

VI

**CONGRESO
INTERNACIONAL**

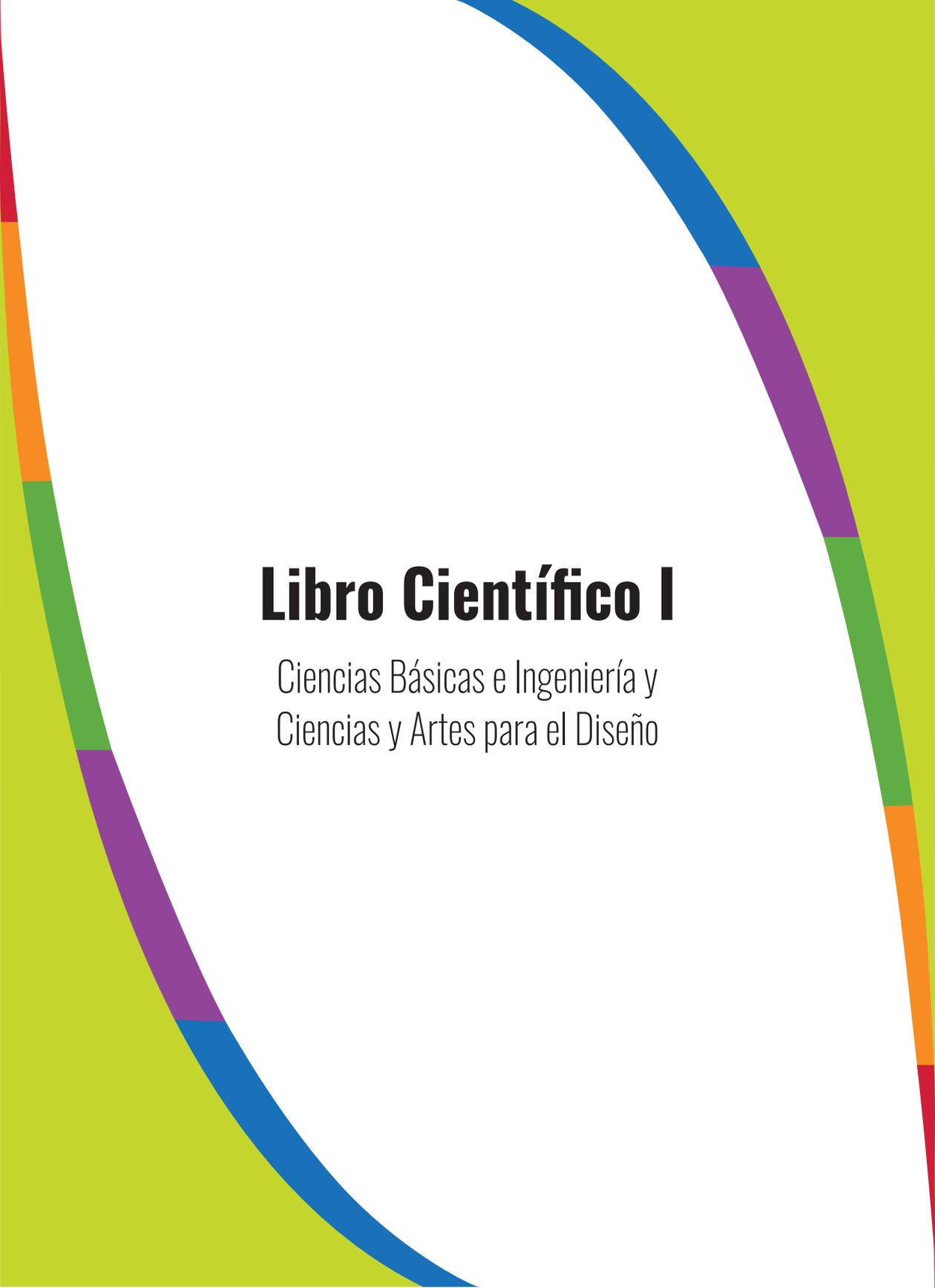
MEDIO AMBIENTE, RIESGO, VULNERABILIDAD
Y CAMBIO CLIMÁTICO



Avances de las
MUJERES EN LAS **CIENCIAS**
las humanidades y todas las disciplinas

Libro científico I

Ciencias Básicas e Ingeniería y
Ciencias y Artes para el Diseño



Libro Científico I

Ciencias Básicas e Ingeniería y
Ciencias y Artes para el Diseño

©Avances de las Mujeres en las Ciencias las Humanidades y todas las Disciplinas. **Libro Científico I. Ciencias Básicas e Ingeniería y Ciencias y Artes para el Diseño.** Primera edición enero 2022 libro digital, **ISBN 978-607-28-2694-6.** Es una publicación editada por la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco. Av. San Pablo No. 180, Col. Reynosa Tamaulipas, Azcapotzalco, México, D.F. C.P. 02200. Teléfono 5318-9000, <http://www.uam.mx>;

TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS ENERO 2022. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la **©Universidad Autónoma Metropolitana.**

Los artículos publicados, son responsabilidad de cada autor, no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación, ni del Comité Organizador.

Universidad Autónoma Metropolitana

Rectores

Dr. José Antonio De Los Reyes Heredia

Rector General

Dra. Norma Rondero López

Secretario General

Dr. Óscar Lozano Carrillo

Rector de la Unidad Azcapotzalco

Mtro. Octavio Mercado González

Rector de la Unidad Cuajimalpa

Dr. Rodrigo Díaz Cruz

Rector de la Unidad Iztapalapa

Dr. José Mariano García Garibay

Rector de la Unidad Lerma

Dr. Francisco Javier Soria López

Rector de la Unidad Xochimilco

Unidad Azcapotzalco

Dra. Teresa Merchand Hernández

Directora de la División de Ciencias

Básicas e Ingeniería

Lic. Miguel Pérez López

Director de la División de Ciencias

Sociales y Humanidades

Mtro. Salvador Ulises Islas Barajas

Director de la División de Ciencias

y Artes para el Diseño

Unidad Cuajimalpa

Gloria Angélica Martínez De la Peña

Director de la División de Ciencias

de la Comunicación y Diseño

Dr. José Campos Terán

Director de la División de Ciencias

Naturales e Ingeniería

Dr. Gabriel Pérez Pérez

Director de la División de Ciencias

Sociales y Humanidades

Unidad Iztapalapa

Dr. Jesús Alberto Ochoa Tapia

Director de la División de Ciencias

Básicas e Ingeniería

Dra. José Luis Gómez Olivares

Directora de la División de Ciencias

Biológicas y de la Salud

Dra. Juan Manuel Herrera Caballero

Directora de la División de Ciencias

Sociales y Humanidades

Unidad Lerma

Dr. Edgar López Galván

Director de la División de Ciencias

Básicas e Ingeniería

Dra. Gustavo Pacheco López

Directora de la División de Ciencias

Biológicas y de la Salud

Dra. Mónica Francisca Benítez Dávila

Director de la División de Ciencias

Sociales y Humanidades

Unidad Xochimilco

Mtra. María Dolly Espínola Frausto

Director de la División de Ciencias

Sociales y Humanidades

Arq. Francisco Haroldo Alfaro Salazar

Director en funciones de la División

de Ciencias y Artes para el Diseño

Mtra. María Elena Contreras Garfías

Director de la División de Ciencias

Biológicas y de la Salud

Agradecimiento especial por los apoyos otorgados para la realización del VI Congreso Internacional

Rectores

Dr. Eduardo Peñalosa Castro

Rector General

Dr. Roberto Javier Gutiérrez López

Exrector de la Unidad Azcapotzalco

Dr. Rodolfo René Suárez Molnar

Rector de la Unidad Cuajimalpa

Dr. Rodrigo Díaz Cruz

Rector de la Unidad Iztapalapa

Dr. Fernando de León González

Rector de la Unidad Xochimilco

Unidad Iztapalapa

Dr. Jesús Alberto Ochoa Tapia

Director de la División CBI

Unidad Lerma

Dra. Rina María González Cervantes

Directora de la División de CBS

Unidad Xochimilco

Mtra. Ma. de Jesús Gómez Cruz

Directora de la División CyAD

Dra. Ma. Elena Contreras Garfías

Directora de la División CBS

Dr. Eduardo Basurto Salazar

Jefe del Departamento de Métodos y Sistemas de CYAD

Unidad Azcapotzalco

Dra. María de Lourdes Delgado Núñez

Directora de la División CBI

Lic. Miguel Pérez López

Director de la División CSH

Dr. Marco Vinicio Ferruzca Navarro

Director de la División CyAD

Mtra. Luisa Gabriela Del Valle Díaz Muñoz

Jefa del Departamento de Ciencias Básicas

Dra. Maria Espinosa Valdemar

Encargada del Departamento de Energía

Dr. José Raúl Miranda Tello

Jefe del Departamento de Electrónica

Dr. Francisco González Díaz

Jefe del Departamento de Materiales

Dr. Jesús Isidro González Trejo

Jefe del Departamento de Sistemas

Dra. Marcela Suárez Escobar

Jefa del Departamento de Humanidades

Dra. Patricia San Pedro López

Jefa del Departamento de Sociología

Dr. Jorge Ortiz Leroux

Exjefe del Departamento de Evaluación del Diseño en el Tiempo

Dr. Edwing Antonio Almedia Calderón

Encargado del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización

Dr. Armando Alonso Navarrete

Jefe del Departamento de Medio Ambiente para el Diseño

DCG. Dulce Ma. Castro Val

Jefa del Departamento de Investigación y conocimiento para el diseño

Comité Editorial Nacional e Internacional

Dictaminadores de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería

Dra. María Obdulia Sánchez Guadarrama

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Dra. Catalina Pérez Berumen

Universidad Autónoma de Coahuila

Dra. Patricia Repossi del Valle

Universidad Tecnológica Nacional Argentina

Dra. Mercedes Arellano Acosta

Dr. José Núñez González

Dra. Misaela Francisco Márquez

Instituto Politecnico Nacional

Dra. Ana Lidia Monzón

Cuba

Dra. Mercedes Arellano Acosta

Dra. Lenilda Austrilino Silva

Universidad Federal de Alagoas, Brasil

Dr. Pablo César Hernández

Dr. Isidoro García Cruz

Instituto Mexicano del Petroleo

Dra. Cintya Valerio Cárdenas

Universidad Popular de la Contalpa

Dr. Francisco González Díaz

Universidad Autónoma Metropolitana

Azcapotzalco

Dictaminadores de la División de Ciencias Biológicas y de la Salud

Dra. Mayra Núñez López

Instituto Tecnológico Autónomo de México

Dr. Amaury de Jesús Pozos Guillen

Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Dr. José Correa Basurto

Escuela Superior de Medicina, Instituto Politecnico Nacional

Dr. Hiram Isaac Beltrán Conde

Universidad Autónoma Metropolitana

Azcapotzalco

Dictaminadores de la División de Ciencias Sociales y Humanidades

Mtro. Raúl Rojas Camacho

Instituto Nacional de Ciencias Penales

Dr. Juan Daniel Castillo

Dra. Guadalupe Leticia García García

Universidad Nacional Autónoma de México

Dra. Teresita Quiroz Ávila

Mtra. Lilia Carbajal Arenas

Mtro. Gonzalo Carrasco González

Lic. María de Jesús Rodríguez Guerrero

Dra. Vida Valero Borrás

Dr. Francisco Rojas Caldelas

Dra. Patricia Gaytán Sánchez

Universidad Autónoma Metropolitana

Azcapotzalco

Comité Editorial Nacional e Internacional

Mtra. Mónica Luna Vargas
Dra. Ana Elena Narro Ramírez
**Universidad Autónoma Metropolitana
Xochimilco**
Pedg. María Evangelina Palomar Morales
**Instituto Nacional de Enfermedades
respiratorias**

Dictaminadores de la División de Ciencias y Artes para el Diseño

Dr. Ricardo Torres Kompe
**Escuela Superior de Estudios
Internacionales, Barcelona, España**
Dra. Mercedes Arellano
**Ministerio de Ciencia, Tecnología y
Medio Ambiente. La Habana, Cuba**
Arq. Dinorah Rosalía Conte Turchetti
FUMEC. Belo Horizonte, Brasil
Mtro. Hugo Solís
**Universidad de Washington, Estados
Unidos**
Mtra. Ana Cielo Quiñones Aguilar
**Pontificia Universidad Javeriana,
Facultad de Arquitectura y Diseño.
Bogotá , Colombia**

Mtro. Juan Carlos Márquez
**Universidad de Los Andes, Merida,
Venezuela**
Mtro. Shorn Bakang Jackson
**MOLOKWANE-University of Botswana
Faculty of Engineering and Technology,
Botswana**
Mtro. Carlos Córdoba Cely
Universidad de Nariño, Colombia
Dr. Edgar Castelán Maldonado
Dr. Juan Daniel Castillo Rosas
Dr. Alfredo Gutiérrez Hernández
**Universidad Politécnica de Cataluña,
España**
Dra. Laura Hernández Pinto
Dr. Juan Carlos Fernández Alcántara
**Universidad de Ciencias y Artes de
Chiapas, México**
Dra. Patricia Zamudio Roa
Dra. Nathalie Desplans Pue
**Instituto Tecnológico y de Estudios
Superiores de Monterrey Campus
Chihuahua**
Dra. Martha Tappan Velázquez
Universidad Anahuac

Comité Editorial Nacional e Internacional

Mtro. Edward Bermúdez Macías

Universidad Iberoamericana, México

Mtra. Selene Audeves Pérez

Facultad de Ingeniería, Universidad

Autónoma de Yucatán, Yucatán.

México

Mtro. Luis Rocha Chiu

CBI, Universidad Autónoma

Metropolitana Azcapotzalco

Dra. María Aguirre Tamés

Mtro. Carlos García Malo

Dra. Bibiana Solórzano Palomares

Dr. Marco Antonio Marín Álvarez

Mtra. Adriana Acero Gutiérrez

Arq. Tomás Sosa Pedroza

Arq. Jaime González Montes

Mtro. Octavio García Rubio

Mtra. Graciela Poó Rubio

CYAD, Universidad Autónoma

Metropolitana Azcapotzalco

Mtra. Sandra Lewis Gayol

Universidad Pedagógica Nacional,

México

Mtra. Marcia Brambila Solórzano

Universidad Iberoamericana, México

Comité Multidisciplinario y Organizador

Ciencias Básicas e Ingeniería

Dra. Alicia Cid Reborido
Mtra. Gabriela Del Valle Díaz Muñoz
Dra. Guadalupe Hernández Morales
Dr. Luis Noreña Franco
M. en C. Lourdes Sánchez Guerrero

Dr. Víctor Hugo Uc Rosas

Ciencias Biológicas y de la Salud

Dra. Ma. Guadalupe Miranda Arce
Dra. Adriana Morales Otal
Dr. Jesús Olayo Lortia

Dr. Hiram Issac Beltrán Conde

Ciencias Sociales y Humanidades

Dra. Clara Martha Adalid Diez de Urdanivia

Dra. Patricia Gaytan Sánchez
Dra. Guadalupe Huerta Moreno
Dra. María Luna Argudin

Dra. Ana Elena Narro Ramírez

Lic. María de Jesús Rodríguez Guerrero

Dra. Marcela Suárez Escobar

Ciencias y Artes para el Diseño

Mtra. Adriana Acero Gutiérrez

Mtra. Mónica Patricia Stevens Ramírez

Dra. Yadira Alatraste Martínez

Dra. Ma. Eugenia Castro Ramírez

Dra. Aurora Minna Poo Rubio

Mtra. Elvía Palacios Barrera

Dra. Ma. del Carmen Ramírez Hernández

Dra. Laura Isabel Romero Castillo

Comité Internacional

Dra. Mercedes Arellano Acosta - Cuba

Dra. Zamira A. Asilis Chaljub - Rep. Dom.

Dra. Lenilda Austrilino Silva - Brasil

Dr. Leo Diago Cisneros - Cuba

Lic. Andrea Forero Castillo - Colombia

Dra. Sandra Martínez Pérez - Esp.

Dra. Ana Lidia Monzón - Cuba

Dra. Patricia Repossi - Arg.

Asociaciones invitadas

Dra. Estefanía Chávez Barragán - AMAU

Arq. Rosalía Zepahua Peralta -EIMIAA/
UNICEF

Comité Nacional

Dra. Guadalupe Acosta Barrera - UNAM

Dra. Nancy Aguas García - U. del Caribe

Dra. Martha Pérez Armendáris - UNAM

Diseño editorial

Editora

Dra. Aurora Poo Rubio

Coordinación

Dra. Yadira Alatraste Martínez

Diseño y maquetación

D.C.G. Paola Monserrat Aguirre Vázquez

D.C.G. Carla Itzel Escudero Alarcón

D.C.G. Gonzalo García Salazar

D.C.G. Valeria Hernandez Zamorano

D.C.G. Xavier Jair Morales Alfaro

D.C.G. Edgar Alejandro Torres Ornelas

D.C.G. Carlos Abisai Avendaño Hernandez

D.C.G. Danya Edith Cruz Fragoso

Apoyo Logístico

Ing. Damian Muciño Cruz

Lic. Alejandra Salazar Aduna

Nayaret Belen Ramirez Segura

Dafne Anaíd Chavez Martinez

Angel Omar De Luna Gallardo

Índice de Contenido

Prólogo	X
Introducción.....	XVI
Siguiendo los pasos de los mayas en la encapsulación de colorantes	18
Sandra Loera Serna	
Estudio del sistema péndulo-bloque acelerado.....	30
Gabriela Del Valle Díaz Muñoz, Damián Muciño Cruz, Inti Pineda Calderon, Santiago Guijosa Guadarrama	
Simulación de una planta en tratamiento de aguas para la remoción de fosfatos y y residuos orgánicos.....	51
Karina Monserrat Saavedra Cabrera, Maria Teresa Torres Mancera, Susana Lezama Alvarez	
¿Qué busca el estudiante de posgrado en el área de las Energías Renovables?	58
Patricia del Valle Repossi	
La escolaridad de los padres y el rendimiento académico de los alumnos de Ciencias Básicas	73
Margarita Portilla Pineda, Javier Ramírez Angulo, María del Carmen González Cortés	
Eficiencia terminal en carreras de ingeniería por género: puntos de partida para la reflexión.....	83
Georgina Pulido Rodríguez, Ricardo López Bautista, Enrique Octavio Ortiz Mendoza	
Integración de herramientas en Moodle con aplicaciones a cursos de Matemáticas para ingenieros.....	92
Georgina Pulido Rodríguez, Ricardo López Bautista	
Comportamiento de la banda prohibida de TiO₂-tierras raras utilizando en la degradación de rodamia	103
Rodrigo Domínguez Flores, Laura Nadxieli Palacios Grijalva, Anatolio Martínez Jiménez, Isaías Hernández Pérez	
Desafíos de la inclusión digital de las mujeres en México.....	113
Nayana María Guerrero Ramírez	
Proceso de urbanización en áreas naturales. Asentamientos irregulares en Xochimilco y Milpa Alta, Ciudad de México	130
Laura Isabel Romero Castillo, Itzel Lovera Valencia	
Vulnerabilidad y riesgos en asentamientos humanos irregulares al sur de la Ciudad de México desde la óptica de la Geografía de Género.....	143
Irma Escamilla Herrera, Clemencia Santos Cerquera	
Desarrollo creativo a través del dibujo infantil.....	156
Elvia Palacios Barrera	

Psicografía, el dibujo de la mente	171
Cristina Ortega Dominguez	
Estrategias para el desarrollo de un sistema de identificación y monitoreo de pacientes con Alzheimer	185
Mónica Yasmín López López, Marcela Esperanza Buitrón de la Torre	
Reconocimiento y desarticulación del concepto de estereotipo en la enseñanza de la teoría del diseño	192
Sandra Amelia Martí	
Criterios ergonómicos en el diseño de ayudas técnicas de inclusión social e independencia de una niña con condroplasia en su espacio escolar.	205
Luis Yoshiaki Ando Ashijara, Areli García González, Ruth Alicia Fernández Moreno, Haydeé Alejandra Jiménez Seade, María Georgina Aguilar Montoya, Jesús Eugenio Ricardez Sánchez	
El diseño como facilitador para sensibilizar a niños y jóvenes sobre las necesidades de las personas con discapacidad.....	220
María Georgina Aguilar Montoya, Ruth Alicia Fernández Moreno, Haydeé Alejandra Jiménez Seade, Areli García González, Luis Yoshiaki Ando Ashijara, Jesús Eugenio Ricardez Sánchez	
Evaluación y rediseño de pictogramas para un sistema wayfinding aplicado a Instituciones Públicas de Salud	231
Adriana Judith Cardoso Villegas, Norma Elena Castrezana Guerrero, Tania Celina Cibrián Llanderal	
El valor agregado para un producto de diseño desde una conciencia ecológica	246
Adriana Acero Gutiérrez, Marco Antonio Marín Álvarez	
Vivienda urbana y la crisis de movilidad en la zona metropolitana del valle de México	276
Aurora Minna Poó Rubio	
Un breve acercamiento al desarrollo de las Artes Plásticas en América, África y Europa como producto del comercio de esclavos existente entre los siglos XVI y XIX	296
Carolina Engelking De Vicenzo, Segismundo Engelking Keeling.	
Teatro contemporáneo en primer plano.....	316
Marcia Brambila Solórzano.	
Templo de San Francisco en la Ciudad de México. Forma y Tecnología en la Arquitectura Novohispana	332
María del Rocío Ordaz Berra, María Antonia Guadalupe Rosas Marín	
Preferencias de información en mujeres para el diseño de campañas sociales sobre cáncer de mama	348
Tania Celina Cibrián Llanderal, Adriana Judith Cardoso Villegas, Norma Elena Castrezana Guerrero	

Movilidad cotidiana de los jóvenes y su impacto en la configuración de la metrópoli	361
Juana Martínez Reséndiz	
La creación artística: asarosa juego de determinaciones y resistencias	368
Olivia Fragoso Susunaga	
Robert Capa: ¿Estás ahí Gerda?.....	384
María Esther Chamosa Sandoval. Alejandro Herrera González.	
Uso de aplicaciones de Realidad Aumentada como herramienta para programas de educación ambiental	399
Maria Guadalupe Ortiz Figueroa	
Análisis comparativo de la Geometría estructural de un templo, ante los sismos de 1999 y de 2017	418
Graciela Poó Rubio, Jaime Gregorio González Montes, Luis Carlos Herrera Gutiérrez de Velasco	
Psicología del color: Emociones en Diseño	431
Lorena Vázquez Bravo.	
Una escritora de libros y de historias: de autora de libros de historias, a autora de estudios literarios: de León Tolstoi a Eva Uchamany	440
José Silvestre Revueltas Valle	

Prólogo

Este libro es el más reciente de las publicaciones que conjuntan los avances de investigación científica, abordados en los congresos bianuales de Avances de las Mujeres en las Ciencias, las Humanidades y todas las Disciplinas, convocados por las Unidades de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM). En éste, en particular, se presentan los resultados arbitrados, correspondientes al VI Congreso realizado en noviembre de 2018, en las instalaciones de la UAM Azcapotzalco, cuyo eje principal fue el Medio ambiente, riesgos, vulnerabilidad y cambio climático.

¿Por qué es importante la participación de la mujer en los procesos de investigación científica en México?: en primera instancia, porque es de todos conocido que la mujer se incorporó a la educación superior en décadas recientes y se observan en la vida cotidiana una serie de problemas sociales, económicos y políticos en los que no figura el enfoque de género; en segunda, podemos afirmar la contribución histórica de la mujer en el desarrollo de la sociedad, en lo que destaca el cuidado de la familia y la casa, la educación de los hijos, el mejoramiento de la vivienda y de los servicios necesarios, entre otros. Si bien la mujer ha tenido gran contribución en la sociedad, es hasta las últimas décadas que ha ganado mayor espacio para intervenir en la vida pública, especialmente en el acceso a la educación, el trabajo y la salud, pero hace falta mucho trabajo para normalizar su participación en el desarrollo del conocimiento enfocado en los principales problemas nacionales, que rebasen su condición de género.

Gracias a la organización sólida de académicos y personal de apoyo de las cinco Unidades de la UAM, así como el apoyo de las autoridades, ha sido posible integrar en esta publicación investigaciones que en su mayoría son resultado del trabajo colectivo de profesores-investigadores de nuestra Universidad y de otras instituciones de educación superior. Se conjuntan aquí trabajos de dos amplias áreas de conocimiento: ciencias básicas e ingeniería; ciencias y artes para el diseño, por lo que resulta interesante conocer las problemáticas estudiadas por los y las colegas, aparentemente distantes, pero que abonan al intercambio o desarrollo multidisciplinar de programas de investigación, incluso interinstitucional. De ahí la importancia de hablar de los elementos comunes en las preocupaciones expresadas en la elección de las problemáticas de investigación.

En los trabajos de ciencias básicas e ingeniería, se presentan 12 resultados y en todos los casos participan mujeres; en su mayoría, se trata de investigación colectiva desarrollada por profesores-investigadores de la UAM, así como de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ), el Instituto Tecnológico de Tlalnepantla (ITT) y la Universidad Tecnológica Nacional de Argentina (UTNA).

En el caso de ciencias y artes para el diseño, se presentan 22 trabajos de investigación, 10 individuales y 12 colectivos, con participación de la UAM, la UNAM, la Universidad Autónoma de Coahuila (UAC), la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), la Universidad Iberoamericana (Ibero) y el Instituto de Altos Estudios Universitarios Neurociencias (IAEU) de España.

En cuanto a los resultados de investigación expuestos por área de conocimiento, se destaca:

En el caso de ciencias básicas e ingeniería, predomina la investigación aplicada, con estudios orientados a problemas en los procesos de educación, especialmente los que enfrentan las mujeres, y se analiza la accesibilidad y uso de medios digitales en donde se identifica una brecha de género; hay trabajos relacionados con la salud, el deterioro ambiental y, especialmente, resultados de investigación experimental de desarrollo tecnológico para reducir los residuos tóxicos en el suelo y cuerpos de agua, resultado de procesos industriales. En cuanto a investigación básica, se exponen avances sobre la modelización y análisis algebraico de un sistema de péndulo para una futura aplicación en el desarrollo o creación de maquinaria; también se presentan estudios de propiedades de nano-materiales semiconductores con base en estudios de espectrometría que miden la absorbancia y reflectancia; en esta área se advierte una menor participación de mujeres.

En cuanto al área de conocimiento de ciencias y artes para el diseño, predominan los trabajos sobre teorías y métodos orientados al mejoramiento de la enseñanza-aprendizaje de los diseños, además, se señalan conceptos importantes como la relación entre estereotipo y teoría del diseño como un elemento que influye en el comportamiento de la sociedad ante tipos y formas en las que se difunde información con diversos objetivos; se analiza el uso de las técnicas como el dibujo, la fotografía y las tecnologías digitales aplicadas en la enseñanza superior y en la básica. Desde la ergonomía, se muestra la necesidad de adecuar los espacios habitables a personas con discapacidad; se

muestra la importancia del diseño en campañas del cuidado de la salud, partiendo de estudios en comunidades universitarias.

Con relación al deterioro ambiental, se presentan resultados de investigación sobre el crecimiento de asentamientos humanos en suelo de conservación, especialmente en las alcaldías del surponiente de la Ciudad de México, la vulnerabilidad de la población ante riesgos naturales y antropogénicos, así como el impacto ambiental de asentamientos irregulares en la contaminación de suelo y cuerpos de agua. Relacionado con la extensión de los asentamientos metropolitanos, se expone un estudio sobre la movilidad de los jóvenes y la reconfiguración de la metrópoli.

El estudio de las prácticas artísticas integra trabajos relacionados con la conceptualización de la producción y consumo del arte, igualmente, los efectos de las migraciones africanas a América en la reconfiguración de las expresiones artísticas; se explica la transformación de la difusión del teatro y la adaptación de nuevos espacios en las últimas décadas. Para enriquecer, aún más, la participación de temas, se incorporan trabajos de corte literario e histórico de personajes que participaron en el registro fotográfico de la Guerra Civil Española e historias vividas y contadas por judíos perseguidos a raíz de la Segunda Guerra Mundial. Finalmente, se exponen trabajos ligados con el conocimiento de la arquitectura barroca y su estabilidad derivada de su geometría, ante sismos, como un factor de vulnerabilidad.

En el conjunto de las temáticas, destaca la relación de la universidad-sociedad en dos ámbitos:

El primero visibiliza problemáticas que se abordan tangencialmente por su relativa reciente manifestación como la ambiental, de ahí la importancia de construir sistemas de información y alternativas de solución desde lo local, considerando los avances teóricos y tecnológicos en el contexto global; en cuanto a la dimensión social y la salud, se estudian algunas afecciones en comunidades no visibilizadas como el cáncer de mama en las mujeres y la sordera en la comunidad de sordos, así como la limitación de métodos y técnicas en el aprendizaje del lenguaje en edad temprana, que muestran la necesidad de innovación en las condiciones materiales y sociales para población con necesidades especiales.

También, se muestran trabajos que destacan problemáticas no atendidas como el mercado del arte, el proceso de producción y consumo del mismo en diversos sectores de la sociedad. En general, se ponen a discusión conceptos teóricos para la orientación de las prácticas profesionales

relacionadas con el diseño mediante la investigación aplicada y alternativas interdisciplinarias para resolver problemas en distintas escalas.

El segundo ámbito se relación con la investigación y la docencia que pasa por la reflexión teórica para la identificación de problemas, muchos de ellos emergentes, y la necesidad de construir nuevo conocimiento, desarrollo de estrategias y métodos para su abordaje en el proceso de enseñanza-aprendizaje, así como evaluar su importancia para la futura práctica profesional de los egresados.

El impulso a la investigación en las ciencias, las humanidades y todas las disciplinas en las instituciones de educación superior, como un medio de retroalimentación constante en la formación de nuevos profesionistas, es un compromiso permanente ante los cambios vertiginosos generados por la globalización económica, el deterioro ambiental y la reducción de bienes naturales, entre otros problemas.

En el caso de la UAM, como universidad pública, tiene como una de sus funciones sustantivas la práctica de la investigación científica con el fin de atender los requerimientos y soluciones de los grandes problemas nacionales. Ante este panorama, es indispensable contar con medios de difusión, como el que ahora se presenta, especialmente, para dar a conocer los aportes de las mujeres en las distintas áreas de conocimiento.

Creo que la diversidad de temas expuestos, lejos de ser un problema, es una suerte de vasos comunicantes para el trabajo interdisciplinario.

Laura Isabel Romero Castillo

Introducción

El Congreso del Avance de Mujeres en las Ciencias y todas las disciplinas, es foro propicio para dar a conocer la aplicación de esos estudios, proyectos e investigaciones, la oportunidad que brinda la UAM, cada dos años, al mundo Científico, académico y de investigación, propiciando la participación de mujeres de todas las edades y motivando a las niñas y jóvenes a incursionar en el mundo de la ciencia aplicada. Ver el trabajo conjunto de mujeres y hombres respetando autorías de ambos, eso es lo deseado.

La exposición de proyectos de investigación de las jóvenes candidatas al doctorado nos permite conocer, el compromiso que muestran para lograr mejorar las condiciones del medio ambiente, de mejores soluciones ante los embates de los fenómenos naturales, nuevos materiales, alimentos, nueva forma de comunicarnos de manera virtual ante la situación mundial del COVID 19 que nos tomó por sorpresa y a más de un año de reclusos en nuestros hogares, con sus consecuentes, incrementos y afectaciones en la: Economía , Violencia intrafamiliar, Inseguridad en las ciudades y zonas marginadas, la escases en el abastecimiento de agua, energía, etc. la sociedad es otra y la tarea de científicos e investigadores es a marchas forzadas, con la finalidad de encontrar la cura para contrarrestar los efectos de éste virus, es decir mejorar las condiciones de vida del ser humano.

Estos esfuerzos que realizan las autoridades, académicas investigadoras, administrativos y alumnos en apoyo en todo momento para lograr y ofrecer al mismo tiempo de este Congreso tan importante la oportunidad de estar actualizados y a la vanguardia del conocimiento y de las ciencias aplicadas de todas las disciplinas. Ya que dentro del presupuesto destinado es dirigido entre otras cosas, para invitar a científicas de otros países, y cada vez son más las extranjeras y nacionales que participan.

Hemos visto a través de estos 6 Congresos del Avance de las Mujeres en las Ciencias, el interés de las Mujeres por participar, de vincularse con la UAM, y con otras universidades nacionales e internacionales, públicas y privadas que asisten, y a su vez entre las participantes, identificándose en sus intereses y especialidades, pero también buscando la inter y multidisciplina de sus proyectos. Varias científicas nacionales han logrado estancias en el extranjero o las científicas extranjeras hacer estancias en nuestro país.

Qué decir de Artes para el Diseño, donde se analiza el estado de BIM en México, Latinoamérica y en el ámbito internacional, tanto profesional como

académico, para estudiar la posibilidad de ser aplicado en las Licenciaturas y en los Posgrados de CYAD y de la UAM. El reto es generar una Red BIM ampliada como resultado de la anterior Red de Diseño Construcción de PRODEP, formada por la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY), la UAM y el Instituto Politécnico de Worcester, Massachussets. (WPI).

En esta ocasión como resultado de los proyectos científicos y de investigación resultaron 2 Libros Científicos.

Libro I Ciencias Básicas y de Ingeniería en éste podemos encontrar temas tan actuales que no sólo plantean problemas, proponen soluciones:

Las Soluciones Tecnológicas para contrarrestar el cambio climático. Avances científicos y tecnológicos en el desarrollo de la sustentabilidad. Las Tic's como soluciones a los retos actuales en la sociedad de la información. Soluciones tecnológicas para mitigar la contaminación ambiental. Desarrollo Tecnológico para la producción de energías renovables.

Libro Científico I Ciencias Básicas e Ingeniería y Ciencias y Artes para el Diseño, con ejes temáticos:

Riesgo y vulnerabilidad en asentamientos humanos. Movilidad y reconfiguración regional y urbana. Economía creativa. El diseño en el valor del producto. Tecnología y diseño en la experiencia del usuario y visualización de la información. Arte y comunicación.

El Libro Científico II Ciencias Biológicas y de la Salud y Ciencias Sociales y Humanidades: Con ejes temáticos como:

Efectos sobre los sistemas biológicos debido al cambio climático. Cambio climático y salud. Biotecnología aplicada al desarrollo sustentable. Solución a la contaminación ambiental por medio de biomateriales.

Temas que bien pueden formar parte de libros de texto y consulta de nuestras universidades, nacionales y extranjeras. Hemos tenido la fortuna que en los Encuentros de EIMIAA, como presente a los rectores de las diferentes universidades públicas y privadas los Libros Científicos resultados de los Congresos del Avance de las Mujeres en las Ciencias, de UAM siempre son bien recibidos por la calidad de su contenido.

Eso es vincularse y como dice su lema "Casa abierta al tiempo" y agregaría y al conocimiento. Cada vez la vinculación es mayor para ofrecer mejores oportunidades a sus estudiantes, académicas investigadoras para estar a la vanguardia del conocimiento.

Agradezco el honor que UAM me dió para realizar la introducción de este libro.

Rosalía Zepahua Peralta

Libro Científico I

Ciencias Básicas e Ingeniería

Ejes Temáticos

- Soluciones tecnológicas para contrarrestar el cambio climático
- Avances científicos y tecnológicos en el desarrollo de la sustentabilidad
- Las TIC's como soluciones a los retos actuales en la sociedad de la información
- Soluciones tecnológicas para mitigar la contaminación ambiental
- Desarrollo tecnológico para la producción de energías renovables

Siguiendo los pasos de los Mayas en la encapsulación de colorantes

Sandra Loera Serna

Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco
Química de Materiales

sls@azc.aum.mx

Resumen

Para los Mayas el azul era el color reservado para los Dioses, cuando se ofrecían sacrificios humanos, las personas se pintaban de azul, al igual que diversos objetos que eran arrojados a los cenotes durante la ceremonia. En el Templo de los Frescos en la Ciudad Maya de Bonampak, existen murales caracterizados por un azul intenso, realizados a finales del siglo VIII. Dichos murales fueron enigmáticos debido a que mantenían la intensidad de sus colores a pesar de los años. El misterio fue develado en 2010 por el Profesor de Antropología Dean Arnold, en el Wheaton College, al encontrar que los Mayas usaban índigo extraído de la planta *Indigofera tinctoria*, y realizaban un pretratamiento del muro con un material arcilloso llamado paligorsquita. De forma empírica (como gran parte de los conocimientos herbolarios tradicionales), los Mayas estaban generando lo que en Ciencia e Ingeniería de Materiales conocemos como material híbrido. Básicamente, cuando el índigo entra en las láminas de la paligorsquita, las moléculas del colorante se absorben y estabilizan, y por lo tanto perdura el color.

Con este mismo fundamento es posible entonces, obtener materiales híbridos, que contengan moléculas orgánicas coloridas estabilizadas en un material inorgánico. En este sentido, nos hemos dado a la tarea de sintetizar o modificar materiales porosos, para adsorber diversos colorantes textiles. El colorante estudiado en este trabajo es azul directo 15 (escala usada en la tinción de fibras de celulosa, algodón, lino y rayón). Los materiales inorgánicos fueron zeolitas naturales (clinoptilolita y mordenita, obtenidas de de San Luis Potosí) y sintéticas (zeolita A y zeolita beta). Se observó un

porcentaje de adsorción máximo de 66.03% para la zeolita beta, seguido de un 8.81% para la zeolita clinoptilolita y un 4.07% para zeolita A. La zeolita mordenita no presente adsorción significativa del colorante. El estudio de las propiedades fisicoquímicas se realizó mediante DRX, IR, TGA y SEM.

Palabras clave: Pigmentos, Azul Maya, zeolitas, materiales híbridos

Abstract

For the Mayans blue was the color reserved for the Gods, when human sacrifices were offered, people painted themselves blue, as well as various objects that were thrown into the cenotes during the ceremony. In the Temple of the Frescoes in the Mayan City of Bonampak, there are murals characterized by an intense blue, made at the end of the 8th century. These murals were enigmatic because they maintained the intensity of their colors despite the years. The mystery was unveiled in 2010 by Professor of Anthropology Dean Arnold, at Wheaton College, when he found that the Mayans used indigo extracted from the *Indigofera tinctoria* plant, and performed a pre-treatment of the wall with a clay material called paligorsquita. In an empirical way (like a large part of the traditional herbal knowledge), the Mayans were generating what we know in Material Science and Engineering as hybrid material. Basically, when the indigo enters the lamellae of the paligorsquita, the molecules of the dye are absorbed and stabilized, and therefore the color persists.

With this same foundation, it is then possible to obtain hybrid materials, containing colored organic molecules stabilized in an inorganic material. In this sense, we have given ourselves to the task of synthesizing or modifying porous materials, to adsorb various textile dyes. The dye studied in this work is direct blue 15 (used in the staining of cellulose fibers, cotton, linen and rayon). The inorganic materials were natural zeolites (clinoptilolite and mordenite, obtained from San Luis Potosí) and synthetic (zeolite A and zeolite beta). A maximum adsorption percentage of 66.03% was observed for the beta zeolite, followed by 8.81% for the clinoptilolite zeolite and 4.07% for zeolite A. The mordenite zeolite did not show significant adsorption of the dye. The study of physicochemical properties was carried out by means of DRX, IR, TGA and SEM.

Key words: Pigments, Maya blue, zeolites, hybrid materials.

Introducción

Los colorantes han sido utilizados por el hombre desde los tiempos remotos en el teñido de fibras textiles y pieles o en aditivos para alimentos. Inicialmente, se utilizaban colorantes extraídos de plantas, animales y minerales (Chang, 2002 y Lima et al., 2012). En la edad media, se usaban colorantes naturales como el ocre (tierra arcillosa), el rojo de remolacha, extractos ricos en caroteno de zanahorias y la clorofila (Allmann, 1968).

A principio del siglo XIX, con el avance científico de la química, comenzaron a utilizarse compuestos de plomo, cobre y mercurio a manera de colores intensos en alimentos. Dado que pronto se demostró que eran tóxicos, en 1887 fue prohibido el uso de varios de estos colorantes (Allmann, 1968).

Existen colorantes orgánicos obtenidos de vegetales o animales e inorgánicos que se encuentran en diversos minerales. Actualmente en el proceso de teñido se generan una gran cantidad de efluentes con colorantes, los cuales son difíciles de eliminar en las plantas de tratamiento de agua. Se han implementado distintos métodos de remoción de colorantes en efluentes, sin embargo, no se alcanza el grado de pureza requerido por las normas ambientales (Salazar, 2004).

Los colorantes pueden adsorberse en materiales poroso para eliminarlos de efluentes. En este sentido es recomendable usarlos, debido a su bajo costo y a la posibilidad de reutilizarlos cuando se libera el colorante de la estructura del material. Ejemplos de materiales adsorbentes son: zeolitas, carbón activado, arcillas, redes metal orgánicas, entre otros.

En aplicaciones industriales, muchos sólidos que poseen poros de dimensiones cercanas a las moleculares (microporos) son usados como adsorbentes selectivos debido a la especificidad fisicoquímica que despliegan hacia ciertas moléculas en contraste con los substratos mesoporosos más comunes. Adsorbentes con estas propiedades selectivas incluyen carbones activados, sílice microporosa y zeolitas (Wang et al., 2004). En México hay numerosas zonas volcánicas donde hay zeolitas. La existencia de una gran cantidad de silicatos en la corteza terrestre, los coloca como uno de los compuestos más abundantes (Bosch y Schifter, 2003).

Actualmente existen trabajos de investigación reportados que hacen referencia a la remoción de colorantes utilizando zeolitas. En la Tabla 1 se muestran algunos resultados de adsorción de colorantes tipo azoico (está formado por un enlace nitrógeno-nitrógeno (N=N) en asociación

con uno o más sistemas aromáticos, Crini, 2006, Crini et al., 2002) en materiales zeolíticos, así como las condiciones de adsorción.

Un colorante de tipo azoico usado en el teñido de textiles es el azul de metileno, cuya estructura se reporta en la Figura 1. No existen reportes de adsorción de azul directo 15 en materiales zeolíticos, sin embargo, este colorante se ha logrado adsorber en carbón activado a temperaturas que van de 25 a 80 °C, con concentraciones iniciales de 20 a 100 ppm, lográndose una adsorción máxima de 70 % (Amin, 2009).

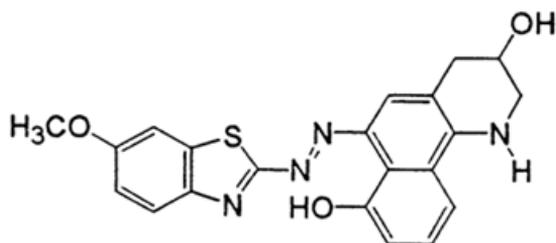


Figura 1: Estructura del colorante azul directo 15.

Tabla 1: Reportes de adsorción de colorantes tipo azoico en zeolitas.

–	Colorante	Condiciones de adsorción	Capacidad de adsorción	Referencia
Mordenita Mordenita-0.1%Pt-TiO ₂ Mordenita-0.3%Pt-TiO ₂	azul directo 53	25 °C, 100 ppm de colorante	18-20 % 64 % 100 %	(Mohamed y Bae, 2013)
Clinoptilolita	Negro amido 10 B Amarillo básico 28	2 °C, 4 ppm de colorante, 40mg de adsorbente por litro de disolución 20 °C, 137 ppm de colorante 0.0275 g de adsorbente	16.3 % 41.4 %	(Qiu et al., 2009) (Yener et al., 2006)
Zeolita A	Azul de metileno	30 °C, 120 mL de 10 ppm de colorante, 0,05 g de adsorbente	44.58 %	(Sapawe et al., 2013)

Procedimiento experimental

Las zeolitas utilizadas en este proyecto fueron: clinoptilolita y mordenita, obtenidas de de San Luis Potosí y sintéticas: zeolita A y zeolita beta adquiridas a la empresa zeolite internacional. El intercambio iónico de las zeolitas naturales se realizó siguiendo el procedimiento propuesto

por Curkovic y col. (Curkovic et al., 1997). Se calcinó a 200 °C y durante 12 horas, 1g de cada zeolita natural, previamente ya trituradas en un mortero de Ágata hasta que se obtuvo un polvo fino. Los sólidos se colocaron en 100 ml de una solución 2M de NaCl por separado, a temperatura ambiente, en un tiempo de 24 horas con agitación constante. Posteriormente se separaron los sólidos mediante centrifugación y se lavaron 3 veces con 100 ml de agua desionizada. Este procedimiento de intercambio se realizó durante diez ocasiones para garantizar la presencia de los iones de sodio.

Las zeolitas se secaron a 100 °C durante 12 horas, y se procedió a su caracterización. El intercambio iónico de las zeolitas naturales se efectuó para que estas contuvieran sodio mayoritariamente y así poder comparar sus propiedades. Las zeolitas sintéticas no se intercambiaron debido a que ya contienen sodio como catión de compensación. Posteriormente se realizó la caracterización de las propiedades fisicoquímicas usando las técnicas de: difracción de rayos X (DRX) que aportó la información sobre los parámetros cristalográficos; el espectro de infrarrojo (IR) en el cual se determinó los grupos funcionales presentes en los sólidos; el análisis térmico gravimétrico (ATG) se usó para determinar la temperatura de estabilización de la estructura y la de deshidratación, adsorción de N₂, se llevó a cabo para conocer los parámetros texturales de las zeolitas, microscopía electrónica de barrido (MEB) para determinar los parámetros morfológicos y el análisis de energía dispersiva de rayos X (EDX) para determinar el porcentaje de cada elemento. Una vez que se determinaron las propiedades fisicoquímicas de las zeolitas, los materiales fueron sometidos a un tratamiento térmico a 150 °C, en vacío (10⁻³ Torr) durante 12 horas para eliminar las moléculas de agua presentes en los poros. Se determinó la capacidad de adsorción de las zeolitas, usando una técnica volumétrica.

Resultados y discusión

En la Tabla 2 se presenta la composición elemental de las zeolitas previo al tratamiento con NaCl, determinada mediante EDX. Se puede observar que las zeolitas naturales contienen una mayor cantidad de cationes que las zeolitas sintéticas, donde solo está presente el sodio.

Tabla 2: Composición elemental y relación Si/Al de zeolitas naturales y zeolitas sintéticas.

Elemento	clinoptilolita	mordenita	zeolita A	zeolita beta
C	50.29	11.23	37.67	23.76
O	41.82	65.31	44.82	55.03
Na	0.00	0.92	6.24	3.05
Mg	0.15	0.59	0.00	0.00
Al	1.35	2.84	5.71	1.33
Si	5.52	17.94	5.57	16.83
K	0.41	0.15	0.00	0.00
Ca	0.27	0.67	0.00	0.00
Fe	0.15	0.34	0.00	0.00
Cu	0.04	0.00	0.00	0.00
Si/Al	4.09	6.32	0.98	13.41

En la Tabla 2, se presenta el análisis elemental de las zeolitas, posterior al tratamiento con NaCl para determinar la capacidad de intercambio iónico y la presencia del ion sodio en las mismas. Cabe destacar que los análisis de caracterización posteriores se realizaron con las zeolitas sódicas.

Estructura de las zeolitas

En la Figura 2 a) y b) se compara el patrón de difracción de zeolita clinoptilolita con el patrón reportado en la Data Base of Zeolite Structure (DBZS), se observa la presencia de picos característicos de esta estructura. Adicionalmente, se presentan picos característicos de cuarzo a 20.04° y 26.65° . El fondo no lineal corresponde a un material amorfo. El cálculo del porcentaje de los compuestos identificados en las muestras, se llevó a cabo suponiendo que la suma de las áreas bajo los picos de difracción de cada compuesto es proporcional al porcentaje del compuesto. Esta hipótesis es válida ya que la composición elemental de las muestras fue la misma en todos los casos (aluminosilicato), entonces, el coeficiente de absorción es el mismo. De esta forma se obtuvo 82.00, 6.94, 11.06% de clinoptilolita, cuarzo y material amorfo, respectivamente. El patrón de difracción de mordenita

se presenta en la Figura 2 c) y d), se observa que existen picos en las mismas posiciones que el patrón teórico, sin embargo existe un fondo no lineal característico de sólido amorfo. No se observan picos adicionales debido a otros compuestos cristalinos, es probable que el tratamiento de intercambio catiónico eliminará otros compuestos cristalinos presentes. Se determinó el porcentaje de zeolita mordenita y de material amorfo siendo estos de 95.77 y 4.23%, respectivamente.

Tabla 3: Composición elemental y relación Si/Al de zeolitas naturales posterior al intercambio con NaCl y zeolitas sintéticas.

Elemento	clinoptilolita	mordenita	zeolita A	zeolita beta
C	48.69	13.56	37.67	23.76
O	44.18	50.35	44.82	55.03
Na	1.02	2.67	6.24	3.05
Al	1.04	4.48	5.71	1.33
Si	5.07	28.94	5.57	16.83
Ca	0.00	0.00	0.00	0.00
Si/Al	4.88	6.46	0.98	13.41

En la Figura 2 e) y f) se comparan los patrones de difracción de la zeolita A, reportado con el patrón de difracción obtenido para ZA. Se puede observar que existen picos en las mismas posiciones que el patrón teórico, el parámetro de red calculado para esta zeolita fue de 26.54 Å. No se observan picos adicionales debido a otros compuestos cristalinos. El patrón de difracción de la zeolita beta se presenta en la Figura 2 h), se observa que existen picos en las mismas posiciones que el patrón teórico Figura 2 g), sin embargo, existe un fondo no lineal característico de sólido amorfo. No se observan picos adicionales debido a otros compuestos cristalinos. Se determinó el porcentaje de zeolita beta y de material amorfo siendo estos de 81.33 y 18.67%, respectivamente.

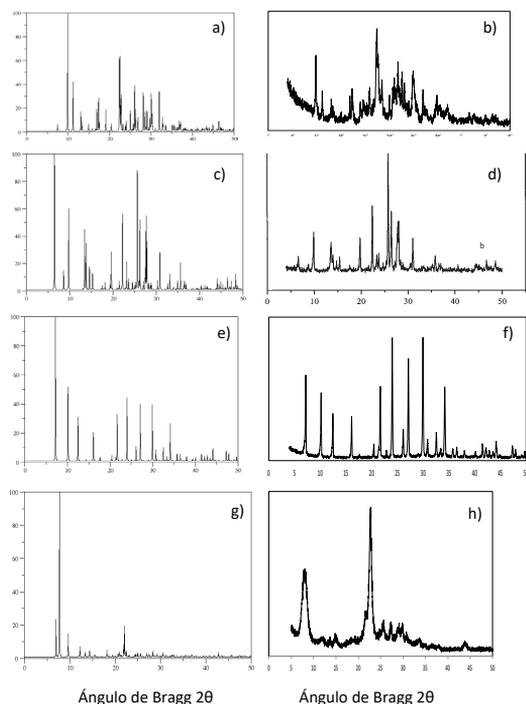


Figura 2: Patrón de difracción de: a) clinoptilolita teórico, b) clinoptilolita natural, c) mordenita teórico, d) mordenita natural, e) zeolita A teórico, f) zeolita A, g) zeolita beta teórico y h) zeolita beta.

Grupos funcionales de las zeolitas

En la Tabla IV se atribuyen las bandas presentes en el espectro experimental de cada zeolita. Sólo se presentan bandas características de los grupos funcionales de las zeolitas como Na-TO_4 , T-O ($\text{T} = \text{Si}$ o Al), O-H (H_2O) y en algunos espectros la banda de C-O (CO_2). Este análisis corrobora el intercambio catiónico debido a la presencia de las bandas de Na-TO_4 .

Tabla 4: Asignación de las bandas de IR reportada en la bibliografía y obtenidas en este trabajo para las zeolitas naturales y sintéticas.

	reportado (cm ⁻¹)	de clinoptilolita (cm ⁻¹)	de mordenita (cm ⁻¹)	de ZA (cm ⁻¹)	de Zbeta (cm ⁻¹)
Na-TO ₄	670	668.24	712.15	667.00	-
Na-TO ₄	780	787.45	792.33	-	788.58
T-O (T = Si o Al)	1000-1130	1004.94	1011.67	959.21	1051.17
T-O (T = Si o Al)	1300-1450	1405.89	1406.82	1393.95	1393.95
O-H (H ₂ O)	1600-1700	1635.30	1635.59	1646.85	1635.44
O-H (H ₂ O)	3200-3600	3628.71	3400.35	3326.91	3403.00
C-O (CO ₂)	2300-2350	2360.27	2359.66	2050.44	-

Morfología de zeolitas

En la Figura 3 se presenta las micrografías de las zeolitas naturales. Están presentando morfologías variadas, generalmente irregulares. La morfología de la zeolita mordenita es irregular con algunas partículas esféricas con diámetro de 3.5µm, Figura 3a. En la Figura 3b, se muestra la morfología característica de la zeolita clinoptilolita, esta forma poliedros en forma de sarcófagos con caras definidas y longitud de 4.3µm. La zeolita A (Figura 3c) presenta una morfología cúbica con tamaño de partícula de 2.3µm. La morfología de la zeolita Y (Figura 3d) se presenta en forma de cubos de menor tamaño comparados con los de la zeolita A de diámetro aproximado de 0.2µm, sin embargo, también se presentan pequeñas partículas menores a 0.1µm con morfología irregular. La zeolita beta presenta una morfología irregular con una distribución de tamaños que van de 1 a 10µm.

Capacidad máxima de adsorción de las zeolitas

En la Tabla 5 se presentan los datos obtenidos de las lecturas de las concentraciones del colorante remanente en la disolución con 0.5 gramos de zeolita.

En ambas experimentaciones se pudo observar que la adsorción del colorante azul directo 15 con la zeolita Mordenita con 0.05 gramos y 0.5 gramos de zeolita, los resultados de las concentraciones del colorante remanente no fueron favorables ya que la remoción fue 0%, y en cuanto a la zeolita con mejores resultados en sus lecturas fue con la zeolita Beta obteniendo el mayor % de adsorción (25.43% y el 66.03% respectivamente).

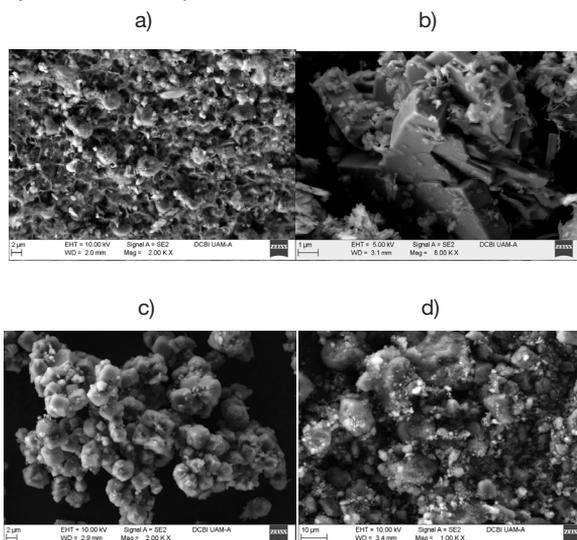


Figura 3: Microscopías de zeolitas naturales a) mordenita, b) clinoptilolita, c) zeolita A y d) zeolita beta.

Tabla 5: Capacidad de adsorción de azul directo 15.

Zeolita	% de remoción con 0.05 g de zeolita	% de remoción con 0.5 g de zeolita
Clinoptilolita	0.4	8.81
Mordenita	0	0
Zeolita A	0.4	4.07
Zeolita beta	25.43	66.03

Conclusiones

En este trabajo se eligieron dos zeolitas naturales: clinoptilolita, mordenita y dos zeolitas sintéticas: zeolita A, y zeolita beta, para determinar la capacidad de adsorción de azul directo 15 y sus propiedades fisicoquímicas. En este sentido se logró intercambiar los cationes de las zeolitas naturales por sodio, para lograr una comparación fehaciente con las zeolitas sintéticas. Se corroboró mediante EDX el intercambio catiónico y se determinó la relación Si/Al, a pesar de la variedad de estructuras y morfologías. Otras propiedades fisicoquímicas se determinaron mediante DRX, IR y SEM.

Se observó que la mayor capacidad de adsorción del colorante azul directo 15 fue para la zeolita beta con un porcentaje de 66.03 % a las condiciones de adsorción estudiadas. Otras zeolitas no lograron una capacidad de adsorción mayor al 7% y para la zeolita mordenita no se observó adsorción. La baja porosidad de las zeolitas genera un efecto estérico que impide una mayor capacidad de adsorción.

Agradecimientos

Al proyecto A1-S-31186 de CONACyT por el apoyo económico para la realización de este proyecto. Al Ing. Fernando Almanza por su apoyo con las micrografías.

Referencias

- [1] Allmann, R. (1968). The crystal structure of pyroaurite. *Acta Crystallographica Section B: Structural Crystallography and Crystal Chemistry*, 24(7), 972-977.
- [2] Amin, N.K. (2009). Removal of direct blue-106 dye from aqueous solution using new activated carbons developed from pomegranate peel: adsorption equilibrium and kinetics. *Journal of Hazardous Materials*, 165, 52-62.
- [3] Bae, S.J., Freeman, S.H. y Kim, D.S., 2006. Influences of new azo dyes to the aquatic ecosystem. *Fibers and Polymers*, 7, 30-35.
- [4] Bosch, G. P. y Schifter, I. (2003). La zeolita: una piedra que hierve. Fondo de Cultura Económica México.
- [5] Chang, R. (2002). *Química. Séptima Edición*. Editorial McGraw-Hill. ISBN 0-07- 365601-1. Impreso en Bogotá, Colombia.
- [6] Crini, G., Morin-Crini, N. y Badot, P.M. (2002). Adsorption of toxic aromatic derivates on polysaccharide gels. *Hydrosciences*, 133, 58-61.
- [7] Crini, G. (2006). Non-conventional low-cost adsorbents for dye removal: A review. *Bioresource Technology*, 97, 10061-1985.
- [8] Curkovic, L., Cerjan-Stefanovic, S., y Filipan, T. (1997) Metal ion exchange by natural and modified zeolites. *Water research*, 31(6), 1379-1382.
- [9] IZA. Database of zeolite structure» Structure Commission of the International Zeolite Association. (2008) [En línea]. Available:<http://izasc-mirror.la.asu.edu/fmi/xsl/IZA-SC/ft.xsl>
- [10] Lima, E., Martínez-Ortiz, M.D.J., Reyes, R.I.G., y Vera, M. (2012). Fluorinated hydrotalcites: the addition of highly electronegative species in layered double hydroxides to tune basicity. *Inorganic chemistry*, 51(14), 7774-7781.
- [11] Mohamed, R.M. y Baieissa, E.S. (2013). Mordenite encapsulated with Pt-TiO₂: characterization and applications for photocatalytic degradation of direct blue dye. *Journal of Alloys Compounds*, 558, 68-72.
- [12] Qiu, M., Qian, C., Xu, J., Wu, J. y Wang, G. (2009). Studies on the adsorption of dyes into clinoptilolite. *Desalination*, 243, 286-292.
- [13] Salazar B.Z. (2004). Degradación de colorantes textiles, Proyecto Terminal en Ingeniería Química, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco.
- [14] Sapawe, N., Jalil, A.A., Triwahyono, S., Shah, I.A., Jusoh, R., Salleh, N.F.M., Hameed, B.H. y Karim, A.H. (2013). Cost-effective microwave rapid synthesis of zeolite NaA for removal of methylene blue. *Chemical Engineering Journal*, 229 388-398.
- [15] Yener, J., Kopac, T., Dogu, G. y Dogu Timur. (2006). Adsorption of basic yellow 28 from aqueous solutions with clinoptilolite and amberlite. *Journal of Colloid and Interface Science*, 294, 2, 255-264.

Estudio del sistema péndulo-bloque acelerado

Gabriela Del Valle Díaz Muñoz¹, Damián Muciño Cruz², Inti Pineda Calderón³, Santiago Guijosa Guadarrama⁴.

Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco, ^{1,2,3,4}

gabriela_delvalle@hotmail.com ¹, da_eno@yahoo.com.mx ², inti@xanum.uam.mx ³, sggumazc@gmail.com ⁴

Resumen

En este trabajo se analiza a partir de la mecánica vectorial el movimiento de una masa pendular “ m ” sujeta por una cuerda de longitud “ l ” de masa despreciable, la cual se halla sujeta a un bloque de masa “ M ” que se desplaza en línea recta de manera acelerada. Se estudia el movimiento del bloque y el cambio en la aceleración del bloque que le ofrece el movimiento del péndulo. Se obtienen las energías tanto cinética y potencial para el sistema péndulo-bloque y a partir de éstas se construye la lagrangiana del sistema, función que es utilizada en las ecuaciones de Euler-Lagrange para obtener las ecuaciones de movimiento del sistema. Se muestra que en las ecuaciones de movimiento se encuentran acopladas las variables “ θ ” del péndulo con la variable “ x ” del movimiento del bloque. Se resuelven numéricamente las ecuaciones de movimiento y se analiza el comportamiento de las variables, se construyen los diagramas fases y se muestra la relación entre variables. De igual manera se resuelven numéricamente las ecuaciones de movimiento para casos particulares a fin de obtener la sección de Poincaré y comenzar a estudiar el caos del sistema.

Palabras clave: Sistemas Dinámicos, Lagrange, Poincaré, Caos, Simulación, Acoplamiento.

Abstract

We study the equations of motion of the pendulum-block physical system, where the block with mass " M " moves in a linear horizontal accelerated manner and a penulum with mass " m " is fixed in its bottom part by a rope of length " l " and null mass. In this paper we study the movement of the block and the change in its acceleration induced by the motion of the pendulum. The kinetic and potential energies are obtained in order to calculate the Lagrangian function of the system and subsequently obtain the equations of motion, using the Euler-Lagrange equation and derivatives. It is shown that the variables " θ " of the pendulum and " y " of the block, are coupled. We solve and simulate the equations of motion using numerical methods and we analyze the behavior of the coupled variables by mapping the phase planes of the system. In a similar way, we obtain solutions for the equations of motion to obtain the Poincaré sections of the system in order to analyze the chaos in this physical system.

Key words: Dynamical System, Lagrange, Poincaré, Chaos, Simulation, Coupling.

Introducción

Existen sistemas mecánicos formados por dos o más objetos, como por ejemplo: el péndulo doble, el sistema masa-resorte, dos péndulos unidos por un resorte, el movimiento de oscilación de un aro con un cilindro en su interior, por citar algunos de ellos. En el estudio de la mecánica clásica tales sistemas son de gran interés por la posibilidad de aplicar las metodologías propias en cualquiera de sus formulaciones como son: newtoniana, lagrangiana o hamiltoniana, etc., desde luego, comprender adecuadamente el movimiento de estos sistemas y conocer el comportamiento de las variables dinámicas involucradas, permite tanto desarrollar como crear maquinarias que sirvan para resolver problemas o situaciones prácticas de la vida cotidiana, es por ello que estudios como éste cobran relevancia e importancia.

En este trabajo se propone estudiar a través de la mecánica clásica, y en particular con la formulación lagrangiana, el movimiento del sistema formado por un objeto móvil de masa M que se desplaza en línea recta

y horizontal, al que se le sujeta un péndulo de longitud l y masa m . considerando que $M > m$.

Nuestro objetivo final es entender el comportamiento del sistema descrito moviéndose en 3D, el cual representa el movimiento de naves (avionetas, helicópteros, drones, etc.) o grúas que trasladan alguna carga sostenida de una cuerda de cierta longitud, o alguna boya para sofocar incendios (lo que puede incluir el caso de masa variable), donde el movimiento oscilatorio del objeto trasladado, afectará el movimiento de la nave carguera. Este trabajo representa el inicio a nuestro objetivo final, y el cual comienza desarrollando tres casos particulares: 1) movimiento del péndulo en el plano xy , 2) movimiento del péndulo en el plano yz y 3) movimiento del péndulo en el espacio xyz . En la sección 2 describimos el sistema y presentamos la teoría necesaria para obtener las ecuaciones de movimiento. En la sección 3 presentamos una alternativa de solución de las ecuaciones de movimiento debido a su no linealidad, se optó por una solución numérica. En la sección 4 se presenta un experimento que se montó, a fin de verificar los resultados teóricos y numéricos. En la sección 5 se presenta lo relacionado con el caos y cómo es que obtuvimos algunas *Secciones de Poicaré* para el sistema descrito. En la sección 6 se presentan los resultados más significativos de este trabajo, y en la sección 7 las conclusiones más importantes.

Teoría

La figura 1 muestra el diagrama del sistema de estudio, el bloque de masa M , el cual se representa por la imagen de un carro, se desplaza en línea recta, en la parte inferior media del carro, se coloca un péndulo de longitud l y masa m .

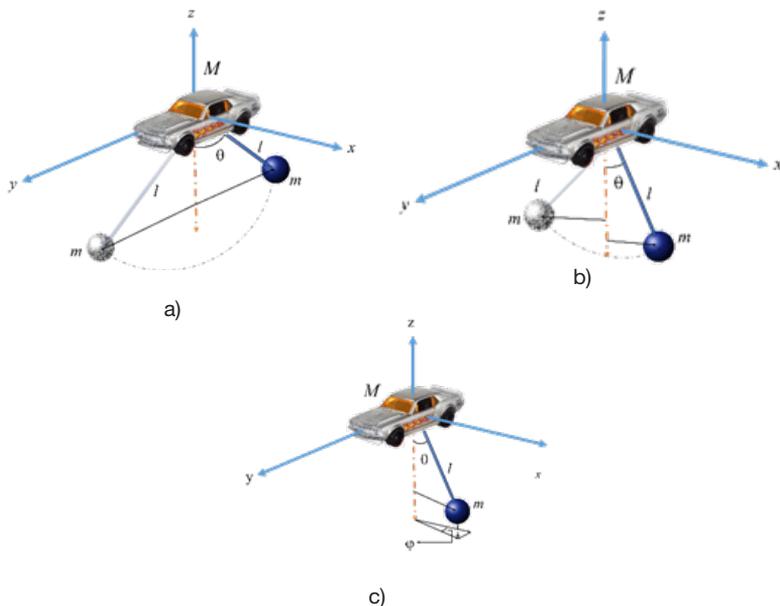


Figura 1: Diagrama del sistema de estudio, se presentan los tres casos tratados. a) Movimiento del péndulo en el plano yz , b) movimiento del péndulo en el plano xz , c) movimiento del péndulo en el espacio xyz . Elaboradas en el software *Mathematica*.

Por la construcción vectorial, se observa que el vector r es la suma de los vectores x y l , de manera tal que al utilizar coordenadas cartesianas tendremos en los tres casos:

$$\mathbf{y} = y \hat{\mathbf{j}} \quad (1)$$

para los casos particulares de la figura 1: a), b) y c) tenemos :

a) Movimiento del péndulo en yz .

$$\mathbf{l} = -l(\sin \theta \hat{\mathbf{j}} + \cos \theta \hat{\mathbf{k}}) \quad (2)$$

$$\mathbf{r} = (y - l \sin \theta) \hat{\mathbf{j}} - l \cos \theta \hat{\mathbf{k}} \quad (3)$$

$$\dot{r}^2 = \dot{y}^2 + l^2 \dot{\theta}^2 + 2\dot{y}l\dot{\theta} \cos \theta \quad (4)$$

b) Movimiento del péndulo en xz .

$$l = -l(\sin \theta \hat{i} - \cos \theta \hat{k}) \quad (5)$$

$$\mathbf{r} = y\hat{j} - l \sin \theta \hat{i} - l \cos \theta \hat{k} \quad (6)$$

$$\dot{r}^2 = \dot{y}^2 + l^2 \dot{\theta}^2 \quad (7)$$

c) Movimiento del péndulo en xyz .

$$l = -l(\sin \theta \cos \varphi \hat{i} + \sin \theta \sin \varphi \hat{j} - \cos \theta \hat{k}) \quad (8)$$

$$\mathbf{r} = (y - l \sin \theta \cos \varphi)\hat{i} - l \sin \theta \sin \varphi \hat{j} - l \cos \theta \hat{k} \quad (9)$$

$$\dot{r}^2 = \dot{y}^2 + 2l\dot{y}(\dot{\theta} \cos \theta \cos \varphi + \dot{\varphi} \sin \theta \sin \varphi) + l^2(\dot{\theta}^2 + \sin^2 \theta \dot{\varphi}^2) \quad (10)$$

Con las expresiones (5), (8) y (11) es posible determinar las funciones para las energías cinéticas traslacionales para ambos cuerpos. Sin embargo, como el móvil se desplaza en línea recta sobre un riel, el cual es gravitacionalmente equipotencial, debido a que no se agregó alguna pendiente al riel, la contribución de la energía potencial gravitacional es debida sólo a la masa pendular. El origen del marco de referencia que se utilizó para medir dicha energía potencial, es colocado en el punto de suspensión del péndulo, al tiempo inicial $t_0 = 0$, es el instante cuando el carro aún no se ha desplazado. Con tales energías, también se obtiene la correspondiente función Lagrangiana para cada caso. La energía cinética del objeto de masa M para todos los casos está dada por:

$$K_M = \frac{1}{2} M \dot{y}^2 \quad (11)$$

La función de energía potencial es igualmente la misma para los tres casos:

$$U_g = -mgl \cos \theta \quad (12)$$

Las energías cinéticas para la masa pendular para cada caso están dadas de la siguiente manera

a) Movimiento del péndulo en yz

$$K_m = \frac{1}{2} m(\dot{y}^2 + l^2 \dot{\theta}^2 + 2xl\dot{\theta} \cos \theta) \quad (13)$$

b) Movimiento del péndulo en xz

$$K_m = \frac{1}{2}m(\dot{y}^2 + l^2\dot{\theta}^2) \quad (14)$$

c) Movimiento del péndulo en xyz

$$K_m = \frac{1}{2}m(\dot{y}^2 + 2l\dot{y}(\dot{\theta} \cos \theta \cos \varphi + \dot{\varphi} \sin \varphi \sin \theta) + l^2(\dot{\theta}^2 + \sin^2 \theta \dot{\varphi}^2)) \quad (15)$$

Y la función Lagrangiana se obtiene de la forma estándar: $L = K_M + K_m - U_g$

De tal manera que se obtienen para los tres casos las siguientes Lagrangianas:

$$L = \frac{1}{2}(M + m)\dot{y}^2 + \frac{1}{2}m(l^2\dot{\theta}^2 + 2\dot{y}l\dot{\theta} \cos \theta) + mgl \cos \theta \quad (16)$$

$$L = \frac{1}{2}(M + m)\dot{y}^2 + \frac{1}{2}ml^2\dot{\theta}^2 + mgl \cos \theta \quad (17)$$

$$L = \frac{1}{2}(M + m)\dot{y}^2 + \frac{1}{2}m(2l\dot{y}(\dot{\theta} \cos \theta \cos \varphi + \dot{\varphi} \sin \varphi \sin \theta) + l^2(\dot{\theta}^2 + \sin^2 \theta \dot{\varphi}^2)) + mgl \cos \theta \quad (18)$$

Las ecuaciones de movimiento del sistema son obtenidas a través de la ecuación de Euler-Lagrange: $\frac{d}{dt}(\frac{\partial L}{\partial \dot{q}} - \frac{\partial L}{\partial q})$, Para los casos en que el péndulo se mueve en 2D hay 2 variables dinámicas, o grados de libertad, esto es, θ y y , entonces habrá dos ecuaciones de movimiento, y para el caso en 3D son tres los grados de libertad: y , θ y φ , por lo que habrá tres las ecuaciones de movimiento. Al aplicar la ecuación de Euler-Lagrange para cada caso se obtiene lo siguiente:

a) Movimiento del péndulo en yz

$$\dot{y} = \frac{lm}{m + M}(\dot{\theta}^2 \sin \theta - \ddot{\theta} \cos \theta) \quad (19)$$

$$\ddot{\theta} = \frac{1}{l}(\dot{\theta} \dot{x} \sin \theta - \dot{y} \cos \theta) \quad (20)$$

Las ecuaciones (20) y (21) son un conjunto de dos ecuaciones diferenciales ordinarias de segundo orden (EDOSO), las variables dinámicas θ y y , en sus segundas derivadas se encuentran acopladas. Resolver el sistema EDOSO requiere sustituir la aceleración angular (21) en la ecuación para la aceleración lineal (20) y obtener una ecuación para la aceleración lineal, la cual en principio sólo debiera ser dependiente

de la rapidez lineal y de la frecuencia angular. Posteriormente éste último resultado para la aceleración lineal debe ser sustituido en (21) para obtener la ecuación de movimiento para la aceleración angular, la cual es dependiente sólo de la rapidez lineal y la frecuencia angular del péndulo, con lo que se obtendrá entonces un conjunto de ecuaciones para ambas aceleraciones dependientes tanto de la rapidez lineal como de la frecuencia angular, así como de los parámetros físicos del sistema, las ecuaciones (22) y (23) nos muestran esto:

$$\dot{y} = \frac{2m \sin \theta (g \cos \theta + -l \dot{\theta}^2)}{-m - 2M + m \cos 2\theta} \quad (21)$$

$$\ddot{\theta} = \frac{2 \sin \theta (g(m + M) + lm\dot{\theta}^2 \cos \theta)}{l(-m - 2M + m \cos 2\theta)} \quad (22)$$

Se observa en las ecuaciones (22) y (23) la no dependencia de la velocidad lineal del carro de masa M , esto es debido a que existe conservación de la cantidad de movimiento lineal, ya que la coordenada y , resulta ser una coordenada cíclica.

b) Movimiento del péndulo en XZ

$$\dot{y} = 0 \quad (23)$$

$$\ddot{\theta} = -\frac{g}{l} \sin \theta \quad (24)$$

Desde luego este resultado indica que el movimiento del péndulo se encuentra desacoplado del movimiento del carro, debido a que la oscilación del péndulo se realiza en la dirección ortogonal al movimiento del carro, por lo tanto, no contribuye, ni se opone al movimiento del carro. Este resultado sirve como ejemplo para entender la razón detrás del enunciado de la segunda ley de Newton, las fuerzas externas que son ortogonales a la dirección del movimiento, no participan en el movimiento. La rapidez del carro que está orientada en la dirección y , no sufre ningún cambio, a pesar del movimiento del péndulo, el cual se efectúa siempre en el plano xz , el movimiento del carro claramente es un movimiento rectilíneo uniforme. Se concluye entonces que no existen fuerzas externas en la dirección del movimiento sobre el carro, luego entonces, la cantidad de movimiento lineal se conserva, el movimiento del péndulo corresponde para ángulos no tan pequeños, al movimiento

de un péndulo matemático, cuya solución es conocida, y se realiza con la frecuencia natural de oscilación dada por: $\omega_0 = \pm\sqrt{g/l}$

c) Movimiento del péndulo en xyz

El conjunto de ecuaciones que se obtiene es el siguiente:

$$\ddot{y} = \frac{lm}{M+m} (\cos \varphi \sin \varphi \dot{\theta}^2 + 2 \cos \theta \sin \theta \dot{\theta} \dot{\varphi} + \cos \theta \sin \theta \dot{\varphi}^2 - \cos \theta \cos \varphi \ddot{\theta} + \sin \theta \sin \varphi \ddot{\varphi}) \quad (25)$$

$$\ddot{\theta} = \frac{1}{l} (-g \sin \theta + l \cos \theta \sin \theta \dot{\varphi}^2 - \cos \theta \cos \varphi \ddot{y}) \quad (26)$$

$$\ddot{\varphi} = \frac{-\csc \theta}{l} (2l \cos \theta \dot{\theta} \dot{\varphi} - \sin \varphi \ddot{y}) \quad (27)$$

Para este caso también es necesario eliminar las aceleraciones angulares y lineales del conjunto de ecuaciones, se procedió exactamente como lo hemos planteado para el caso a), dejando este ejercicio para que el lector lo desarrolle y obtenga las expresiones resultantes, las cuales fueron usadas en los códigos de simulación.

Simulación

Para realizar la simulación de los sistemas descritos para los casos a) yz y c) xyz , generalmente se propone un cambio de variable para reducir el sistema de EDO de 2º orden a un conjunto de dos EDO de 1er orden, para el caso a) y a un conjunto de cuatro EDO de 1er orden para el caso c). La expresión para la aceleración lineal en las ecuaciones (22 y 26) queda determinada por los valores de las frecuencias angulares θ y φ :

Desde luego lo ideal sería resolver las ecuaciones de manera analítica, sin embargo esto representa una tarea ardua, dejamos este esfuerzo para otra ocasión y optamos por la alternativa de resolver las ecuaciones de manera numérica a través del método numérico Runge-Kutta de orden 4 (RK4). Por supuesto que la elección del método obedece esencialmente a que es el método más estandarizado, a que ya lo tenemos programado y nos ha sido de utilidad para encontrar la solución numérica de otros problemas y sistemas dinámicos que hemos trabajado con anterioridad.

En la actualidad existen diversos programas computacionales donde sus creadores han programado el código de manera intrínseca, así

como una gran variedad de métodos de solución para este tipo de EDO. Sin embargo, se optó por elaborar el código propio para tener mayor control y análisis de los grados de libertad del sistema. El método se encuentra explicado y aplicado para sistemas sencillos en distintos libros de métodos numéricos (Timothy Sauer, 2013) así como en libros que discuten las soluciones numéricas de ecuaciones diferenciales (W. E Boyce, 2004).

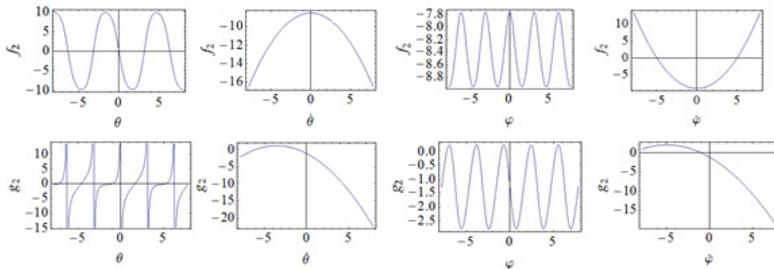


Figura 2 : Graficas de las funciones $f_2(t, \theta, \dot{\theta}, \phi, \psi)$ y $g_2(t, \theta, \dot{\theta}, \phi, \psi)$ utilizadas para realizar la simulación del sistema con movimiento del péndulo en el plano $y'z'$, todas las figuras son generadas al tiempo $t = 1$, se presentan las dependencias de f_2 y g_2 con respecto a las variables dinámicas, con valores unitarios para las demás variables, todas son graficadas en el intervalo $[-10 \pi/4, 10 \pi/4]$. Elaborada en el software *Mathematica*.

Una característica interesante del método es que el intervalo temporal donde se realiza la integración de las EDO es definido por el usuario, así como el número de divisiones que utilizará el método para recorrer el intervalo, en algunas ocasiones este número de divisiones resulta inadecuado, y el programa calcula valores muy grandes, lo que implica que ya no pueda seguir avanzando y el programa se interrumpa. Para salvar tal situación, muchas veces es necesario dividir el intervalo en más partes, generando con ello, en principio, mayor tiempo de cómputo, al proponer un tamaño de paso extremadamente pequeño, es decir se obtiene un tiempo sumamente pequeño, (sin llegar a ser infinitesimal). La aproximación a la solución analítica es del orden de $\epsilon_{rr} = (\Delta h)^4$ el cual es el error que se mide por la utilización del método, donde $\Delta h = (b-a) / n$, donde b es el límite superior del intervalo, a el límite inferior, n es el número de partes en que se divide el intervalo, de hecho corresponde al número de iteraciones que tendrá que realizarse para recorrer todo el

intervalo de integración propuesto ($b-a$). Para el caso a) tenemos un $\Delta h = 5.55 \times 10^{-4}$, que permite un error $\varepsilon_{rr} = 2.44 \times 10^{-12}$ mientras que en el caso c) $\Delta h = 1.25 \times 10^{-3}$, proporcionando un error $\varepsilon_{rr} = 9.52 \times 10^{-14}$.

Código de simulación

El método requiere contar con condiciones iniciales (CI), puesto que el cálculo obtendrá nuevos valores de posición y rapidez angular, a partir del resultado anterior. Entonces al tiempo inicial t_0 , se proporciona un valor inicial diferente de cero a las variables dinámicas, lo cual permitirá que la dinámica se realice y cambiarán los valores respectivos para el tiempo t_1 , en conformidad con las ecuaciones de movimiento, tales valores obtenidos son utilizados para encontrar los respectivos valores de las propiedades dinámicas para el tiempo t_2 , y así sucesivamente.

Nuestro código fue elaborado para efectuar un número arbitrario de diferentes muestreos, cada muestreo es realizado con diferentes CI, lo que permite observar la sensibilidad del sistema a la variación de las CI, y estudiar su comportamiento. La tabla 1 muestra los valores utilizados en las simulaciones realizadas.

Tabla 1: Valores y condiciones iniciales en la simulación movimiento pendular yz.

g [m/s^2]	l [m]	m [kg]	M [kg]	a	b	N	θ_0 [rad]	$\dot{\theta}_0$ [rad/s]	y_0 [m]	\dot{y}_0 [m/s]
9.78	1.0	0.35	2.5	-2π	2π	4500	6.3	3.5	0.01	5.05

Tabla 2: Valores y condiciones iniciales en la simulación movimiento pendular xz.

g [m/s^2]	l [m]	m [kg]	M [kg]	a	b	N	θ_0 [rad]	$\dot{\theta}_0$ [rad/s]	ϕ_0 [rad]	$\dot{\phi}_0$ [rad/s]
9.78	1.0	0.35	0.875	-2	2	4500	0.01	0.01	0.01	0.01

Se realizaron 6 diferentes tandas de simulación (T_j), variando las CI, para las variables dinámicas, la tabla 3 presenta los valores utilizados para el movimiento del péndulo en el plano yz

Tabla 3: Condiciones iniciales para la simulación movimiento pendular YZ.

	T_2	T_3	T_4	T_5	T_6
y_0 [m]	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
\dot{y}_0 [m/s]	10.05	0.01	0.01	1.01	2.01
θ_0 [rad]	20.30	10.00	40.00	25.00	1.00
$\dot{\theta}_0$ [rad/s]	5.50	3.00	0.50	-1.01	5.01

Secciones de Poincaré

Los también llamados mapas de Poincaré son una herramienta clásica para el análisis de sistemas dinámicos, la idea es debida al gran matemático Henri Poincaré, la parte medular de su idea es remplazar el flujo de un n -ésimo orden de un sistema continuo en el tiempo, por el de un $(n-1)$ -ésimo orden de un sistema discreto en el tiempo, el cual se construye por medio de observar el espacio fase estroboscópicamente, en el cual, el movimiento es observado periódicamente. La aplicación de Poincaré o también llamada aplicación de primer retorno no se encuentra definida en el espacio de estados del sistema, sino más bien en un sub-espacio, el cual es de dimensión inferior, y que se le llama: *sección de Poincaré*. Entonces la aplicación lleva cada punto de dicha sección en el primer punto en el que la órbita que lo contiene retorna a la misma sección. La condición que se impone, es que la sección de Poincaré sea transversal al flujo del sistema, Dicha transversalidad plasma la exigencia de que las órbitas que comienzan en la sección, fluyan a través de la misma y no sean paralelas a ella. Debido a que preserva algunas de las características esenciales del sistema original, generalmente suele emplearse como un medio alternativo para analizar al sistema, aunque no siempre es posible, por la razón de que no existe un método general para construirlo, o en el mejor de los casos un algoritmo que permita construir adecuadamente las aplicaciones de Poincaré. Por lo que la elección de las mismas generalmente siempre va acompañada o antecedida de un análisis de la estabilidad lineal del sistema, de esta manera se pretende asegurar que la sección propuesta intersekte a todas las órbitas de interés. De allí que es utilizada tal aplicación para el análisis del caos del sistema, pues un análisis de estabilidad considera incluye: las órbitas periódicas, trayectorias cuasi periódicas y el movimiento caótico. En este trabajo no realizamos un análisis de estabilidad del sistema, por la premura del tiempo, lo que hicimos fue considerar una superficie arbitraria, y resolver las ecuaciones de movimiento por un tiempo muy largo, y consideramos las intersecciones de las trayectorias con la superficie propuesta, cada determinado tiempo para observar su comportamiento.

Se resolvieron numéricamente las ecuaciones (27) y (28) para el caso c) a fin de obtener las secciones de Poincaré, se utilizaron diferentes superficies de intersección de la forma: $Mod[t, \frac{2k-1}{4}\pi] = 0.0$ y $Mod[t, 2k\pi] = 0.0$ con $k = 1$ hasta $k \leq 10$, muestreando 40000 pasos en el tiempo, se graficaron las

distintas parejas de las variables dinámicas: $(\theta, \dot{\theta})$, $(\varphi, \dot{\varphi})$, (θ, φ) , $(\theta, \dot{\varphi})$, $(\varphi, \dot{\theta})$, (θ, φ) y $(\dot{\theta}, \dot{\varphi})$. La tabla 4 muestra las CI utilizadas, y los resultados de las últimas tres columnas son las que mostraron resultados significativos. Debido a que no realizamos un análisis de estabilidad solo nos dedicamos a muestrear para distintas superficies de intersección, y finalmente hicimos este mismo análisis para las mismas CI del sistema xyz , resultados que se muestran en la sección correspondiente de resultados.

Tabla 4: Condiciones iniciales para las secciones de Poincare del sistema XYZ.

	T_2	T_3	T_4	T_5	T_6	T_7	T_8	T_9	T_{10}
θ_0 [rad]	0.01	0.01	0.01	0.01	5.01	0.01	0.01	0.01	4.01
$\dot{\theta}_0$ [rad/s]	0.01	5.01	7.01	7.01	6.01	6.01	7.01	0.01	0.01
φ_0 [rad]	0.01	5.01	7.01	0.01	6.01	6.01	7.01	0.01	0.01
$\dot{\varphi}_0$ [rad/s]	0.01	0.01	0.01	7.01	5.01	0.01	0.01	0.01	4.01
δ	0.1	0.1	1.1	1.1	1.5	1.5	j/10		

Resultados

4.1 Resultados de Simulación

A continuación se muestran algunos de los resultados obtenidos por la simulación. Cada color en las gráficas representa una CI diferente.

4.2 Caso a) movimiento del péndulo plano yz

La figura 3 muestra el diagrama fase para el movimiento del carro, se aprecian las trayectorias cerradas para cada una de las CI, la trayectoria no es elíptica, ni circular, pues muestra una simetría respecto al origen para el caso de las ordenadas, y asimetría respecto al origen para el eje de las abscisas.

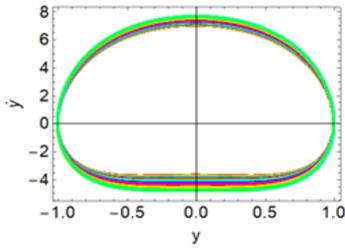


Figura 3: Diagrama fase del movimiento del carro. Elaborada en el software *Mathematica*.

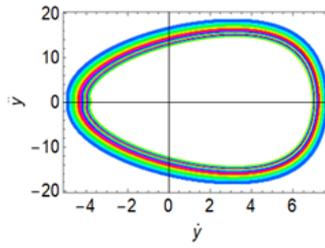


Figura 4: Diagrama del comportamiento de la aceleración del carro con respecto a la velocidad del carro. Elaborada en el software *Mathematica*.

La figura 4 muestra otro diagrama fase, el correspondiente a velocidad vs. aceleración, nuevamente se aprecian curvas cerradas, en este caso se exhiben curvas simétricas respecto al eje de las abscisas y muestra asimetría respecto al eje de las ordenadas, asimismo se aprecia un borde al retornar al cero.

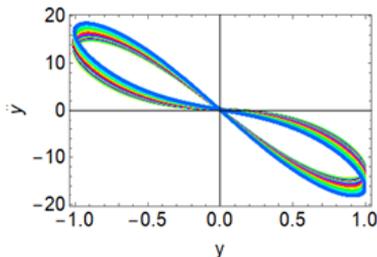


Figura 5: Diagrama del comportamiento de la aceleración con respecto a la posición del carro. Elaborada en el software *Mathematica*.

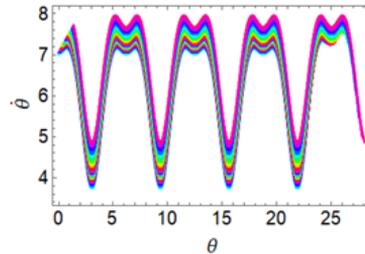


Figura 6: Diagrama fase del movimiento de la masa pendular. Elaborada en el software *Mathematica*.

La figura 5 muestra otro diagrama fase, ahora se presenta la posición vs. la aceleración lineal, la gráfica es anti-simétrica respecto al origen, mostrando que existen puntos de retorno del carro en donde evidentemente hay variación en su aceleración.

La figura 6 muestra el diagrama fase para la coordenada angular, se aprecia un comportamiento periódico sistemático, con un mínimo local en medio de dos máximos idénticos.

La figura 7 muestra el diagrama fase de la aceleración angular vs. la velocidad angular, presenta un especie de anillo, justo al pasar por el cero, ese anillo está en correspondencia con el borde apreciado en la figura 4, y también está relacionado con los mínimos locales que se aprecian en la figura 6, asimismo se observan las trayectorias cerradas, para este diagrama y una perfecta simetría cada determinado tiempo.

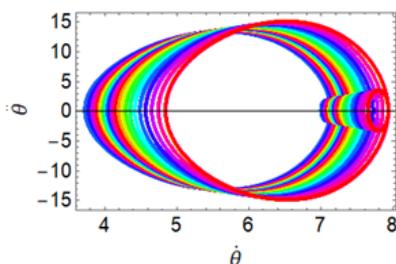


Figura 7: Variación de la aceleración angular con respecto a la frecuencia angular del péndulo. Elaborada en el software *Mathematica*.

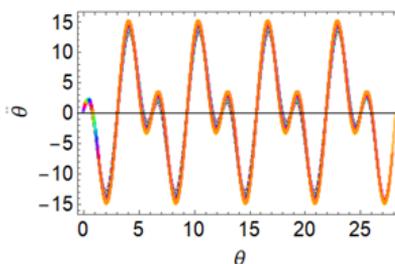


Figura 8: Variación de la aceleración angular respecto a la posición angular del péndulo. Elaborada en el software *Mathematica*.

La figura 8 muestra el diagrama fase para el comportamiento de la aceleración angular respecto de la posición angular, se observa un movimiento periódico y sistemático con mínimos y máximos locales que corresponden desde luego al anillo que se aprecia en la figura 7, aquí se ve que las trayectorias no difieren mucho entre sí.

4.3 Caso a) movimiento del péndulo plano xyz

En esta sección presentaremos el comportamiento tanto del carro como del péndulo, recordemos que tenemos tres variables dinámicas. La figura 9 muestra el plano fase tridimensional del comportamiento de las variables lineales, pues en ella se grafican la posición, velocidad y aceleración, quedando una estructura similar a una dona, que conforme se va alejando del origen, cambia su estructura.

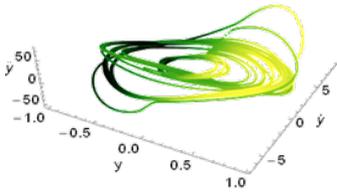


Figura 9: Variación de la aceleración, velocidad y posición del carro. Elaborada en el software *Mathematica*.

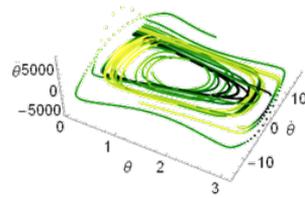


Figura 10: Variación de la aceleración, velocidad y posición angular del péndulo. Elaborada en el software *Mathematica*.

La figura 10 muestra el correspondiente espacio fase para el movimiento del ángulo cenital, en esta grafica se muestra el comportamiento de la posición, velocidad y aceleración angular para θ , el comportamiento de las trayectorias parece pretender envolver alguna estructura, sin embargo, se aprecia que las trayectorias no son cerradas.

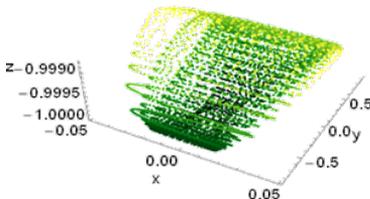


Figura 11: Variación de la posición del péndulo en el espacio cartesiano, son las trayectorias del péndulo vistas desde el sistema de referencia fijo, ver figura 1. Elaborada en el software *Mathematica*.

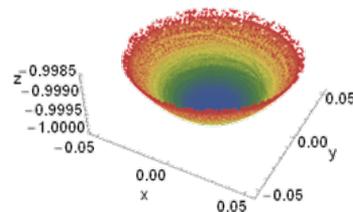


Figura 12: Comportamiento de la posición del péndulo vista desde el punto de suspensión con el carro, es decir, no es considerado el movimiento del carro como en la figura 11. Elaborada en el software *Mathematica*.

La figura 11 muestra las posiciones xyz de la masa pendular, vista desde el sistema de referencia fijo no en el carro, sino fuera de él, se aprecia el movimiento oscilatorio del péndulo, así como el movimiento de ida y regreso del carro en la dirección y .

La figura 12 muestra como un observador que está montado sobre el carro describe el movimiento del péndulo, desde luego sólo se apreciaría que el péndulo va recorriendo una superficie semicircular

como la mostrada en la figura 12, a diferencia de la figura 11, donde se aprecia el movimiento combinado.

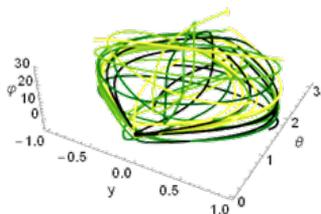


Figura 13: Comportamiento de las posiciones tanto lineal como angular, es decir se grafica aquí el cambio que de la posición del carro como de las dos posiciones angulares del péndulo. Elaborada en el software *Mathematica*.

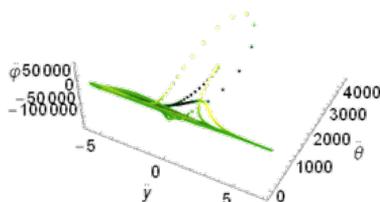


Figura 14: Comportamiento de las aceleraciones tanto lineal como angulares, es decir, aquí se grafica el cambio que sufre la aceleración cenital del péndulo respecto de la aceleración acimutal del péndulo y lineal del carro. Elaborada en el software *Mathematica*.

La figura 13 muestra el comportamiento del cambio de las variables dinámicas de posición, se aprecia una estructura volumétrica similar a un movimiento caótico. La figura 14 muestra el comportamiento de las tres aceleraciones, aquí mismo se observa que las aceleraciones angular son muy grandes comparadas con la aceleración del carro.

4.4 Sección de Poincaré

Para las mismas CI se obtuvieron 10 secciones de Poincaré. La figura 15 muestra los diagramas para $\dot{\theta}$ vs. θ , se aprecia que los primeros tres diagramas muestran claramente una sección en forma de dona (toro), que debido al cambio en las CI el toro se va alargando, y el hueco del toro se deforma, entendemos que el hueco corresponde a las condiciones que debería mantener el sistema para que el equilibrio sea estable, mientras que los puntos muestreados al calcular la sección de Poincaré, indicarían las zonas de inestabilidad para esas CI, asimismo para la gráfica 4 de izquierda a derecha en la parte superior, se aprecia que la zona de estabilidad se pierde completamente, sin embargo al seguir cambiando las CI, en la gráfica 5, aparece nuevamente una zona de equilibrio estable, pero no genera un toro, más bien se observa una

especie de espiral, tanto para las zonas estables como las inestables, para la gráfica 2, de izquierda derecha en la parte inferior, se observa también que se ha perdido nuevamente la zona de estabilidad, apareciendo nuevamente en la corrida siguiente, donde se efectuaron ligeros cambios en CI ($\Delta = 0.8$), y desvaneciéndose suavemente al seguir cambiando las CI, en las siguientes graficas de la figura 15 se aprecia cómo la zona de estabilidad va reduciéndose.

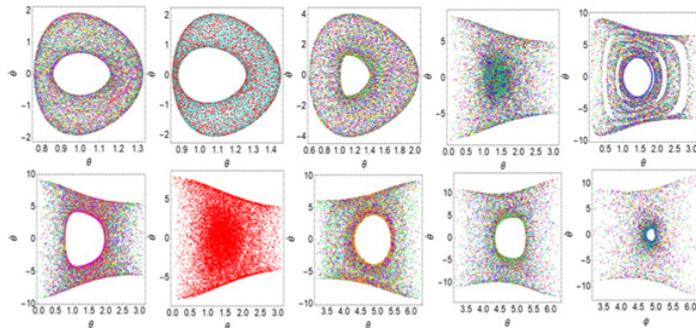


Figura 15: Comportamiento de las aceleraciones tanto lineal como angulares, es decir, aquí se grafica el cambio que sufre la aceleración cenital del péndulo respecto de la aceleración acimutal del péndulo y lineal del carro. Elaborada en el software *Mathematica*.

La Figura 16 muestra el comportamiento de las dos velocidades angulares, $(\theta' \text{ vs. } \varphi)$, este tipo de graficas no se muestran en los estudios referentes al caos de sistemas tratados con anterioridad, porque tales sistemas no se hallan acoplados. Sin embargo, en la figura 16 se muestran nuevamente estructuras Toroidales para las mismas CI que la figura 15, entonces al pensar que los huecos de tales estructuras siguen siendo zonas de estabilidad, estos resultados nos indican que la existencia de regiones estables para cada CI, y que tal estabilidad está relacionada con el comportamiento dinámico de las variables involucradas. Mostrando además que para las CI trabajadas el sistema es altamente caótico. Sorprende un poco la estructura del hueco central en cada gráfica mostrada, pues es similar a las gráficas del sistema $x\gamma$ mostrada en la figura 7.

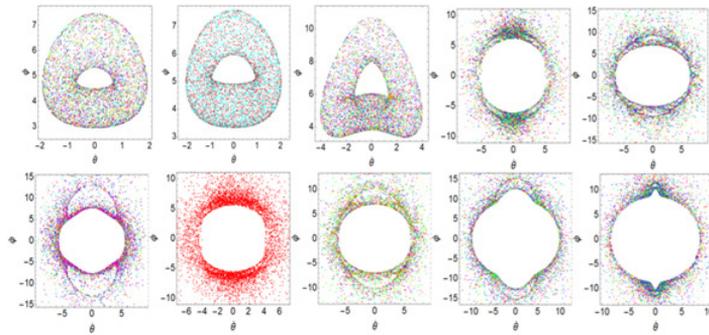


Figura 16: Comportamiento de las aceleraciones tanto lineal como angulares, es decir, aquí se grafica el cambio que sufre la aceleración cenital del péndulo respecto de la aceleración acimutal del péndulo y lineal del carro. Elaborada en el software *Mathematica*.

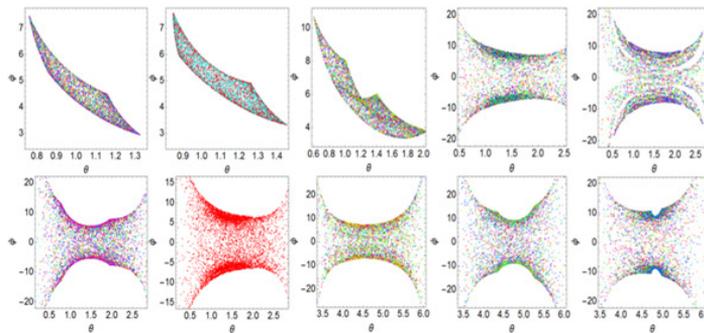


Figura 17: Comportamiento de las aceleraciones tanto lineal como angulares, es decir, aquí se grafica el cambio que sufre la aceleración cenital del péndulo respecto de la aceleración acimutal del péndulo y lineal del carro. Elaborada en el software *Mathematica*.

La figura 17 muestra el comportamiento del acoplamiento entre variables dinámicas angulares de posición θ vs. $\dot{\varphi}$, sorprende el hecho de que para las CI donde en las figuras 15 y 16 se muestran las estructuras Toroidales bien definidas, en esta representación se ven una especie de paralelepípedos también bien definidos, a partir de la gráfica 4 y hasta la gráfica 10, da la impresión de semejar un flujo, donde se observan

cambios en la parte central del flujo, por ejemplo en la gráfica 5 superior, se muestran unos huecos que son los que dan lugar a la espiral de la gráfica 5 superior de la figura 15. Asimismo las gráficas 4 y 5 inferior muestran unas hendiduras, que dan lugar a la estructura como de limón y esfera navideña de las gráficas 4 y 5 de la figura 15. Lo cual muestra que las distintas representaciones de las secciones de Poincaré son de ayuda para realizar un mejor análisis sobre el caos del sistema.

La figura 18 muestra el comportamiento de la posición angular φ con respecto a la velocidad angular θ ; nuevamente la estructura obtenida en las tres primeras gráficas es similar entre ellas, y diferente a las demás, la estructura mostrada, en la gráfica 5 superior, nuevamente da cuenta del comportamiento espiral para la zona de estabilidad.

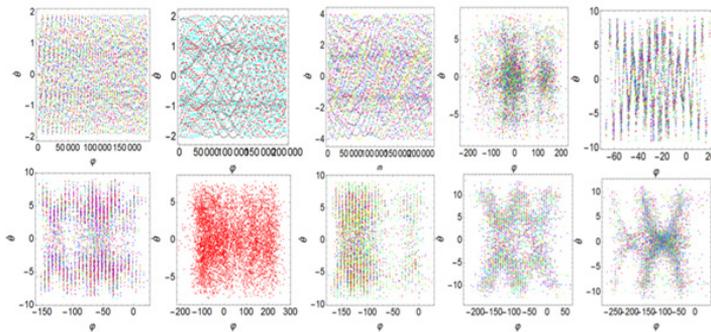


Figura 18: Comportamiento de las aceleraciones tanto lineal como angulares, es decir, aquí se grafica el cambio que sufre la aceleración cenital del péndulo respecto de la aceleración acimutal del péndulo y lineal del carro. Elaborada en el software *Mathematica*.

Finalmente la figura 19 muestra otras corridas con diferentes CI, las cuales están presentadas en la tabla 2, exhibiendo que el estudio del caos del sistema es un asunto más complicado, y que requiere un análisis más exhaustivo.

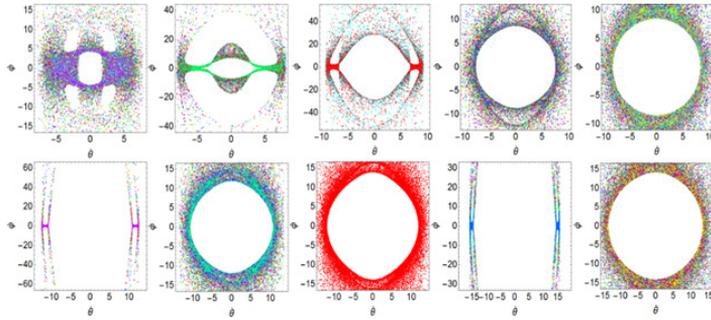


Figura 19: Diez secciones de Poincaré, las gráficas muestran el comportamiento de θ vs. φ ; para la intersección de las superficies, en la tanda T8. Elaborada en el software *Mathematica*.

Conclusiones

Se presenta el análisis del sistema compuesto por un carro de masa M el cual se desplaza en línea recta, junto con un péndulo de longitud l y masa m suspendido de la parte baja del carro.

Se obtuvo la función Lagrangiana del sistema acoplado a partir de las energías cinética tanto traslacional como rotacional y potencial. Por medio de la ecuación de Euler Lagrange se obtuvieron las ecuaciones del movimiento para el sistema, donde se muestra que ambos movimientos se encuentran acoplados. Se resolvieron de manera numérica las ecuaciones por medio del método RK4 obteniendo resultados para $y, \dot{y}, \theta, \dot{\theta}, \varphi$ y $\dot{\varphi}$

Es posible identificar cierto comportamiento caótico en el sistema, mostrando zonas de estabilidad e inestabilidad, mostradas por la construcción de las secciones de Poincaré, en distintas representaciones, lo cual ofrece interés en estudiar al sistema por medio de otras teorías tales como: la teoría Canónica, coeficientes de Lyapunov, su conservación del momento angular, al igual que el comportamiento energético para sus puntos estables, y así, analizar y caracterizar mucho mejor el caos del sistema.

Agradecimientos

Este artículo fue realizado con las aportaciones y el talento de cada uno de autores y en particular del joven Dr. Rodolfo Espíndola Heredia, miembro de este grupo de Profesores-Investigadores del Laboratorio de Dinámica de Rotaciones, quien desafortunadamente falleció durante la pandemia. Rodolfo siempre dejó huella profunda por sus conocimientos y aportaciones, le agradecemos por todo. Que descanse en paz.

Referencias

- [1] Hauser W. (1969). Introducción a los Principios de Mecánica, 2a Ed. Barcelona, España, Ed. Uteha.
- [2] Fowles G. R., Cassiday G. L., (2005), Analytical Mechanics. New York, EUA. 7ma Ed. Thomson Brooks/Cole.
- [3] Thornton S. T., Marion J. B. (2004). Classical Dynamics of Particles and Systems. Chicago, EUA 5a Ed. Thomson Brooks/Cole.
- [4] Taylor J. R., (2005), Classical Mechanics, 1ra Ed., University Science Books.
- [5] T. Kapitaniak. (2000). Chaos for Engineers, Theory Applications, and Control. Germany: Springer.
- [6] Robert. L. Devaney. (1986). An Introduction to Chaotic Dynamical Systems California, USA: The Benjamin Cimmings Publishing CO.INC.}

Simulación de una planta de tratamiento de aguas para la remoción de fosfatos y residuos orgánicos

Karina Monserrat Saavedra Cabrera¹, María Teresa Torres Mancera²,
Susana Lezama Alvarez³.

Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco^{1,2,3}

karycabrera@gmail.com¹, te1982re@gmail.com², susylezamatesco@gmail.com³

Resumen

Con este trabajo se pretende modelar y simular el comportamiento de un sistema de lodos activados proveniente de una planta de tratamiento de aguas en una productora de químicos del Estado de México en la que predominan los residuos orgánicos y fosfatos. El modelado permitirá conocer el comportamiento de los lodos, que a su vez constituirá la base para simular el comportamiento del sistema con la finalidad de analizar y evaluar diferentes condiciones de operación de la planta de tratamiento de aguas. Lo anterior basado en un histórico de producción y en resultados experimentales del comportamiento de la biomasa. Esto permitirá obtener información que posteriormente dará lugar a la toma de decisiones en la optimización de la operación de la planta de tratamiento de aguas residuales, a un bajo costo y así mejorar la calidad del agua tratada.

Palabras clave: Tratamiento de aguas, Simulación, MATLAB, Lodos Activados,

Abstract

This work aims to model the behavior of an activated sludge system from a water treatment plant in a chemical producer in the State of Mexico where organic waste and phosphates predominate. The modeling will allow to know the behavior of the sludge that in turn will constitute the base to simulate the behavior of the system in order to analyze and

evaluate different operating conditions of the water treatment plant. This is based on a historical production and experimental results of the behavior of biomass. This will allow obtaining information that will later lead to decision making in the optimization of the operation of the wastewater treatment plant, at a low cost and thus improve the quality of the treated water.

Key words: Water treatment, Simulation, Activated sludge, MATLAB.

Introducción

Los recursos hídricos en México, al igual que en el resto del mundo, se encuentran en decadencia ya que el crecimiento demográfico, la urbanización y el incremento en el consumo de agua en los hogares, la agricultura y la industria, han aumentado significativamente, ante esta problemática, el tratamiento de aguas residuales se ha convertido en un tema de suma importancia durante las últimas décadas; para ello es necesario contar con una adecuada infraestructura de saneamiento y evaluar las condiciones favorables de operación que permitan tratar el agua residual y devolverle las características y propiedades que le permitan ser un recurso reusable [2].

La necesidad de mejorar dichas características y propiedades, da lugar a la simulación computacional que representa un ahorro en tiempo y recursos experimentales, la gran disponibilidad de software que actualmente existen en el mercado, han hecho que la técnica de la simulación sea una alternativa usadas para analizar el comportamiento de las variables y condiciones de operación a muy bajo costo, ya que a través de la simulación se puede estudiar el efecto de cambios internos y externos del sistema, al hacer alteraciones en el modelo del sistema y observando los efectos de esas alteraciones podemos tener un mejor entendimiento del sistema y por consiguiente sugerir estrategias que mejoren la operación y la eficiencia del sistema.

El objetivo del presente trabajo es hacer una aportación a los procesos de tratamiento de aguas residuales y en particular al de lodos activados mediante el uso de modelos estacionarios y dinámicos desarrollados con la finalidad de determinar los puntos de operación óptima y con ayuda de las herramientas matemáticas, identificar las variables de control que permitan desarrollar en un futuro un sistema controlador del proceso que establezca el mismo a través del tiempo.

Desarrollo

Determinación de las constantes cinéticas

Para la elaboración de este trabajo se requería determinar las constantes cinéticas del lodo, ya que estas variables son un factor importante dentro de la determinación de las condiciones óptimas de operación de una planta de tratamiento de aguas.

La determinación de las constantes cinéticas se llevó a cabo en un reactor Batch a nivel laboratorio con capacidad de 1L, se agregó glucosa como fuente de carbono y se fue monitoreando la producción de CO₂ como una medida indirecta del crecimiento de los microorganismos, a partir de estos datos se ajustaron los modelos de crecimiento Logístico y Gompertz. A partir de los datos de producción de CO₂ con diferentes concentraciones de sustrato se determinaron las velocidades de crecimiento, posteriormente estos valores se graficaron para determinar las constantes cinéticas.

A partir de 500 g de lodo se midió la actividad biológica del mismo por 60 horas. El crecimiento de los microorganismos se midió de forma indirecta a partir de la producción de CO₂. En la Figura 1 se muestra la gráfica de crecimiento de los microorganismos.

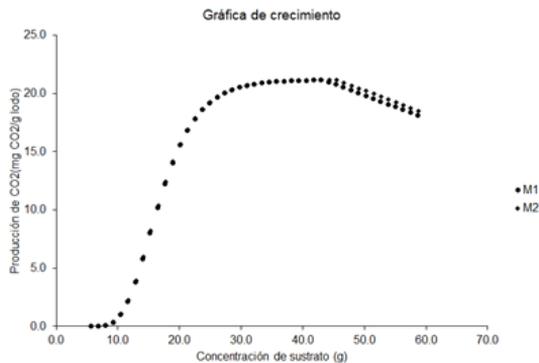


Figura 1: Crecimiento de los microorganismos

El CO₂ puede ser medido experimentalmente y su comportamiento puede ser modelado a través de Modelo Logístico.

Determinación del modelo matemático

El modelo matemático se basa en los balances generales de masa del sistema, representados en las ecuaciones 1 a 4, implementándose en este las constantes cinéticas determinadas experimentalmente.

En el reactor: [6]

$$\frac{dS}{dt} = \frac{Qf}{V} * Sf - \frac{Qo}{V} * S - \left(\frac{\mu_{max}}{Y} \right) * \left(\frac{S}{(K_s + S)} \right) * \left(\frac{O_2}{K_{oh} + O_2} \right) * X \quad \text{Ec.1}$$

$$\frac{dX}{dt} = \frac{Qr}{V} * Xr - \frac{Qo}{V} * X + \left(\frac{\mu_{max}}{Y} \right) * \left(\frac{S}{(K_s + S)} \right) * \left(\frac{O_2}{K_{oh} + O_2} \right) * X - K_d * X \quad \text{Ec.2}$$

$$\frac{dO_2}{dt} = \frac{Qf}{V} * O_2f - \frac{Qo}{V} * O_2 - \left(\frac{\mu_{max}}{Y} \right) * \left(\frac{S}{(K_s + S)} \right) * \left(\frac{O_2}{K_{oh} + O_2} \right) * X + K_{ta}(O_{2sat} - O_2) \quad \text{Ec.3}$$

En el sedimentador: [6]

$$\frac{dXr}{dt} = - \frac{Qu}{V_s} * Xr + \left(\frac{Qo}{V_s} \right) * X \quad \text{Ec.4}$$

Una vez definidas las constantes propias del modelo matemático, se llevaron a cabo las simulaciones correspondientes, aproximándose con las condiciones generales de operación del sistema real, como se muestra en la tabla 1.

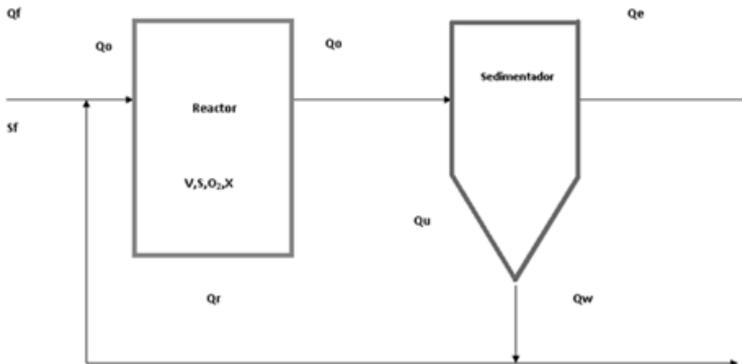


Figura 2: Diagrama de flujo del sistema.

Tabla 1: Condiciones iniciales de la simulación.

Condiciones/VARIABLES del sistema	Valores obtenidos
Qf=flujo de entra al sistema	94 m ³ /día
Qr = flujo de recirculación	57 m ³ /día
Qw = flujo de desecho	32 m ³ /día
Sf = concentración de sustrato en el influente	31mg DBO/L
S = concentración de sustrato en el reactor	27 mg DBO/L
O ₂ sat = concentración de saturación de oxígeno disuelto	10.3 mg/L
TRH r= tiempo de retención hidráulica de diseño del reactor	13 horas
TRH sd= tiempo de retención hidráulica de diseño del sedimentador	3 horas

Resultados y discusión

Una vez llevadas a cabo las simulaciones correspondientes, se presentan a continuación los principales resultados.

En la tabla 1 se presentan los resultados de las simulaciones realizadas en un intervalo de flujo de entrada, mismos que se observan en la gráfica de la figura 3 con sus concentraciones correspondientes.

En esta misma gráfica, se señalan los flujos reales máximo y mínimo observados en el histórico de la planta.

Las concentraciones de los productos se aproximan considerablemente a los valores reales obtenidos que pueden verse en la tabla 2, lo cual sugiere una buena aproximación del modelo aplicado, esto puede corroborarse en la tabla 3 donde se presentan las condiciones generales del sistema real que se simularon en el software MATLAB.

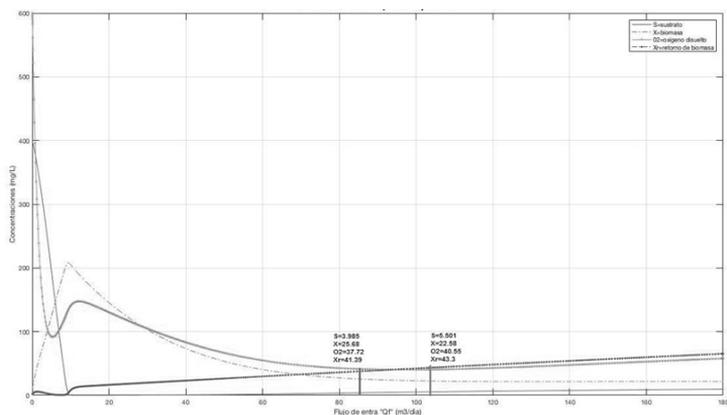
**Figura 3:** Comportamiento de las variables del sistema con respecto al flujo de entrada.

Tabla 2: Condiciones de operaciones reales

Flujo de entrada	Qf (m3/día)	S	X	O ₂	Xr
Flujo máximo	103	5.4 7	22.4 3	40.2 3	43.1 2
Flujo mínimo	85	3.8 5	25.5 6	37.6 2	41.2 1

Tabla 3: Datos obtenidos de simulación.

Qf	S	X	O ₂	Xr
0	400.000	10.0000	2.0000	600.000
10	0.2638	205.0574	8.2282	140.668
20	0.1721	145.3711	16.4621	130.2984
30	0.3617	103.0234	19.8488	104.7198
40	0.6712	73.3902	23.1871	83.2053
50	1.1416	53.4353	26.4798	66.6199
60	1.7932	40.4799	29.7269	54.8317
70	2.6041	32.3491	32.9493	47.1566
80	3.5032	27.412	36.0979	42.7197
90	4.4051	24.5236	39.2146	40.6861
100	5.2434	22.9198	42.316	40.371

Qf	S	X	O ₂	Xr
110	5.9888	22.104	45.3099	41.2507
120	6.6435	21.756	48.2934	42.9337
130	7.2256	21.6695	51.2199	45.1299
140	7.7577	21.7117	54.0873	47.6231
150	8.2597	21.7979	56.9276	50.2513
160	8.7474	21.8746	59.7716	52.8936
170	9.2322	21.9094	62.568	55.4593
180	9.7221	21.8832	65.3025	57.8804
190	10.2224	21.7858	67.9966	60.1054
200	10.7366	21.6124	70.6098	62.0952

Conclusiones

Las simulaciones se realizaron de acuerdo con las constantes cinéticas obtenidas experimentalmente, las cuales posteriormente se incluyeron en el modelo matemático.

El modelo matemático basado en los balances generales de masa del sistema determina las condiciones óptimas para el tratamiento de aguas residuales a diferentes flujos de entrada al sistema atendiendo a sus características específicas.

Los resultados de las simulaciones demostraron que las concentraciones de biomasa, oxígeno disuelto, retorno de biomasa y sustrato presentan buenas aproximaciones a los valores reales obtenidos en campo. Algunas de estas condiciones fueron aplicadas en la planta de tratamiento obtenidos mejoras significativas en los resultados, mismas que se estudiarán en trabajos futuros

Referencias

- [1] Amancio R., Muñoz C., Orbegoso A. (2010); Software para ciencia e ingeniería MATLAB; Editorial Macro.
- [2] Ducci J., Zamora V., De la Peña M. (2013); Tratamiento de aguas residuales en México, Banco Interamericano de Desarrollo.
- [3] Gutierrez A. (2007) Diseño de un modelo de planta para tratamiento de aguas residuales domesticas con tanques Fibratank. Universidad Simón Bolívar.
- [4] Huerta S., (2004), Tópicos en Biotecnología: Reactores Enzimáticos, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa.
- [5] Lezama S., Aguilar R., (2015), Desarrollo y uso de un simulador de una planta de tratamiento de lodos activados para la evaluación de condiciones óptimas de operación. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco.
- [6] Manga, J. (2002). Curso de tratamientos avanzados de aguas residuales. Universidad del Norte, Barranquilla.
- [7] Martínez S., Morales M., Rodriguez M., Martínez F. (2005). Efecto de la temperatura en el desempeño de un sistema de tratamiento de efluentes de una industria petroquímica. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco.
- [8] Palma M. (2005). Simulación de un sistema de fangos activados en discontinuo (SBR) para el tratamiento de aguas residuales con alt contenidos de nitrógeno. (España).

¿Qué busca el estudiante de posgrado en el área de las Energías Renovables?

Patricia del Valle Repossi

Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias. Pontificia Universidad Católica Argentina, Alicia Moreau de Justo 1500, Buenos Aires, Argentina.

Facultad Regional Buenos Aires. Universidad Tecnológica Nacional, Mozart 1300, Buenos Aires, Argentina

prepossi@uca.edu.ar

Resumen

En los últimos años se ha incrementado la oferta de universidades de prestigio en todo el mundo para la realización de Especialidades, Maestrías y Doctorados en Energías Renovables. Para responder a la pregunta sobre los intereses que motivan a profesionales a perfeccionarse en el campo de las Energías Renovables, se analizaron los trabajos de tesis realizados por alumnos de Maestría y Doctorado de la Universidad Nacional de Salta y los alumnos de Maestría de la Universidad Tecnológica Nacional, ambas de Argentina.

Los resultados muestran que en ambas universidades el porcentaje de mujeres es del orden del 30%, y se observa un espectro amplio de temas de interés. Los temas elegidos por los alumnos de la Universidad Nacional de Salta se abocan principalmente a solucionar problemas concretos de su zona de residencia, la cual se localiza en el norte del país y alejado de centros urbanos. En cambio, los alumnos de la UTN, la mayoría de los cuales residen en Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe, se orientan al diseño de grandes parques eólicos y solares. Esta tendencia se ve intensificada después de la aprobación de la Ley N 27191 en 2015, la cual reglamenta el Régimen de Fomento Nacional para el uso de Fuentes Renovables de Energía destinada a la Producción de Energía Eléctrica.

Palabras clave: Energías Renovables, posgrados, áreas de interés.

Abstract

In recent years the offer of prestigious universities around the world has increased for the realization of Specialties, Masters and PhDs in Renewable Energies. In order to answer the question about the interests that motivate professionals to improve themselves in the field of Renewable Energies, we analyzed the thesis work done by students of Master's and Doctorate of the National University of Salta and the students of Master's of the Technological University National, both from Argentina. The results show that in both universities the percentage of women is of the order of 30%, and a broad spectrum of topics of interest is observed. The subjects chosen by the students of the National University of Salta are mainly focused on solving specific problems in their area of residence, which is located in the north of the country and away from urban centers. On the other hand, UTN students, most of whom reside in Buenos Aires, Córdoba and Santa Fe, are oriented towards the design of large wind and solar parks. This trend is intensified after the approval of Law No. 27191 in 2015, which regulates the National Development Regime for the use of Renewable Energy Sources for Electric Energy Production.

Key words: Renewable energies, postgraduate courses, areas of interest.

Introducción

Tanto países desarrollados como países en desarrollo trabajan en la promoción de las Energías Renovables. La motivación de los países incluidos en el primer grupo es la reducción del CO₂, mientras que la de los del segundo grupo se relaciona con la necesidad de aumentar la oferta energética y el incremento del acceso a la electricidad en zonas aisladas [1].

Para comprender que busca un estudiante de posgrado en el área de las energías renovables, se analizaron los temas de tesis, y los lugares de trabajo luego del egreso, de profesionales que estudiaron doctorado, o maestría en dos Universidades Nacionales de la República Argentina. Las universidades consideradas son la Universidad Nacional de Salta (UNSA), cuya Facultad de Ciencias exactas ofrece la carrera de Maestría en Energías Renovables, con opción al Doctorado en Ciencias (área Energías Renovables), y la Universidad Tecnológica Nacional (UTN) cuyo rectorado ofrece una Maestría en Energías Renovables.

Es interesante analizar el perfil del egresado de estas universidades porque las carreras se dictan en diferentes zonas geográficas, con diferentes modalidades de cursado.

Tesis presentadas UNSA

El 39 % del total de alumnos que terminaron carreras de posgrados en la UNSA son mujeres. Esta distribución no es uniforme para todas las carreras, ya que las mujeres representan el 51% de los doctores y el 24 % de los egresados de la maestría. Tres estudiantes, dos hombres y una mujer, realizaron primero una maestría y luego el doctorado. Dos de ellos trabajan en la UNSA y el otro en la UNNE.

La Tabla 1 contiene los egresados de la carrera de doctorado en Energías Renovables de la UNSA. Del análisis de las tesis de doctorado contenidas en la tabla 1 se observa que los temas dependen del lugar de trabajo y residencia de los tesistas, y podemos dividirlos en los siguientes grupos:

- Ambiente urbano sustentable-edificación
- Eficiencia energética para producciones regionales
- Estudio de disponibilidad de recursos naturales.
- Estudios técnicos sobre nuevos materiales, durabilidad, y combinación de fuentes de energía

El 34 % de los alumnos eligió investigar sobre en el área de “Ambiente urbano sustentable-edificación”, y de ellos el 86% son mujeres.

Las tesis son estudios técnicos de búsqueda de soluciones de problemas edilicios, y de eficiencia energética en los lugares de residencia de los tesistas. Los temas elegidos incluyen análisis estadístico de series climatológicas para su uso en simulación de edificios solares, convección natural en el interior de edificaciones, estudios de aventanamiento multiacimutales para edificios sustentables, estudios energéticos ambientales y técnico económico en zonas específicas, como el área sísmica en San Juan y en la planicie de la Pampa. Otros trabajos realizaron estudios en los que se desarrollaron propuestas para sistemas de calefacción radiante solar, y simulaciones del comportamiento térmico de un edificio.

Tabla1: Tesis defendidas para obtener el título de Dr. en Ciencias, mención Energías Renovables (UNSA)

Nombre	Tema de Tesis	fecha	Lugar de trabajo
Filippin, María Celina	Edificios de bajo consumo energético en La Pampa. Una síntesis cuali-cuantitativa de su comportamiento térmico, energético y ambiental.	2000	INTA. La Pampa
Hernandez, Alejandro	Simulación del comportamiento térmico de edificios - comparación de métodos micro y macrodinámico.	2001	INENCO
Cadena, Carlos	La cocina solar: aplicaciones comunales y productivas.	2003	INENCO
Flores, Silvana	Sistemas de refrescamiento pasivo e hídrico.	2003	INENCO
Gea, Marcelo	Reflector lineal para la generación directa de vapor de agua.	2003	UNSA
Montero, María	Degradación de módulos fotovoltaicos: análisis desde el punto de vista eléctrico y su interrelación con otros factores	2003	UNSA
Firman, Andrés Danilo	Caracterización del comportamiento y capacidad de generación de sistemas fotovoltaicos en condiciones reales de trabajo.	2005	UNNE
Rosenfeld, Elías	Las interacciones entre la energía y el hábitat en argentina. El caso de la región de Buenos Aires	2005	UNLP
Bistoni, Silvia Noemí	Estudio de colectores solares de baja temperatura, externos a un invernadero para su calentamiento	2006	UNCA
Correa, Érica	Isla de calor urbana. El caso del área Metropolitana de Mendoza	2006	INENCO
García, Víctor	Acondicionamiento bioclimático de un centro de propagación agámica de plantas.	2006	UNSA
Iriarte, Adolfo Antonio	Acondicionamiento térmico solar de invernaderos para la producción agrícola intensiva.	2006	INENCO
Bouciguez, Angélic	El problema de Stefan con multifases y condiciones de contorno variables en el tiempo	2007	UNSA
Discoli, Carlos Alberto	Desarrollo de una metodología para el diagnóstico urbano-energético-ambiental en aglomeraciones intermedias. El caso del Gran La Plata.	2007	UNLP
Esteban, Ester Sonia	Sistemas de destilación solar con recuperación de calor"	2007	UNSA
Alvarez, Liliana del Valle	Desarrollo de técnicas interferométricas Opto-Electrónicas con aplicación a mediciones térmicas.	2008	UNSA
Royon, Daniel	Síntesis enzimática de biodiesel	2008	INTA
San Juan, Gusto	Comportamiento energético-productivo y ambiental de la gestión de redes edilicias de educación.	2008	UNLP
Belmonte, Silvina	Evaluación multicriterio para el uso alternativo de energías renovables en la ordenación territorial del Valle de Lerma-Salta	2009	INENCO
Salazar, Germán Ariel	Estudio y caracterización de patrones de radiación solar a grandes altitudes mediante métodos globales y espectrométricos.	2009	UNSA
Garzon, Beatriz Silvia	Análisis y propuestas para la adecuación térmico-energética de viviendas de interés social desde el Estado.	2010	UNT
Martini, Irene	Diagnóstico y mejoramiento de los procesos de gestión edilicia energética productiva en la red de salud.	2010	UNLP

Mercado, María Victoria	Sistema de calefacción radiante solar pasivo para el hábitat construido sin fachada disponible hacia el ecuador en Mendoza, argentina.	2010	INAHE
Sogari, Clotilde Noemí	Estudio de secadores solares de tipo invernadero con circulación por convección natural.	2010	UNNE
Tilca, Fernando Florentin	Energía Eólica: Factibilidad de Central de Gran Porte en Comodoro Rivadavia y Pequeño Sistema Híbrido Eólico-Solar en la Salta.	2010	UNSA
Manrique, Silvia	Posibilidades de recuperación y aprovechamiento energético de la biomasa del Valle de Lerma – Provincia de Salta, Argentina.	2011	INENCO
Viegas, Graciela Melisa	Evaluación del potencial energético e intervenciones de mejoramiento del entorno edilicio en áreas urbanas de media y baja consolidación. La ciudad de La Plata como caso de estudio.	2011	INENCO
Busso, Arturo Juan	Almacenamiento subterráneo de energía – UTES: Instalación del primer borehole heat exchanger en Argentina y estudio de posibles usos de la tecnología para el ahorro energético en climatización	2012	UNNE
Duran, Gonzalo José	Estudio estacional de un sistema solar activo de generación de aire caliente parar la agroindustria.	2012	INENCO
Javí, Verónica Mercedes	Efectividad del uso de las TICS (Tecnologías de la Información y la Comunicación) en la promoción y formación en Energías Renovables.	2012	UNSA
Ruiz, María Angélica	Efectos microclimáticos de la vegetación en ciudades de zonas áridas. Incidencia sobre los consumos energéticos y la calidad ambiental del hábitat.	2012	INAHE
Toranzo, Víctor	Electroluminiscencia de silicio poroso nanoestructurado.	2012	UNNE
Aramayo, Ana María	Estudio computacional de la convección natural turbulenta en el interior de recintos prismáticos de sección transversal triangular y trapezoidal calentados por abajo.	2013	UNSA
Ávila Blas, Orlando José	Análisis estadístico de series climatológicas para su uso en simulación de edificios solares.	2013	UNSA
Barea Paci, Gustavo Javier	Sistemas de aventanamiento multicamutales para edificios sustentables en climas templados continentales: Evaluación térmica - Energética y Lumínica.	2013	INAHE
Cuitiño rosales, María	Arquitectura en zonas sísmicas. Estudio energético, ambiental y técnico-económico de construcciones sustentables con Quincha.	2013	UNCU
Altamirano, Martín	Estudio de absorbedores para la generación de energía eléctrica mediante un reflector lineal tipo fresnel.	2014	INENCO
Altobelli, Fabiana Noelia	Mejora de la eficiencia energética de las estufas de curado de tabaco mediante un sistema híbrido sol-gas. Estudio económico-ambiental tendiente a la reconversión energética de la región.	2014	INENCO
Cáceres, Manuel	Influencia de sistemas fotovoltaicos conectados a la red de distribución dentro del panorama energético local	2014	UNNE
Salvo, Nahuel	Modelización Estadística sobre Turbulencia de Fluidos.	2014	UNSA
Alchapar, Noelia Liliana	Ambiente urbano sustentable. Estrategias de mitigación de la isla de calor en ciudades de zonas áridas. El caso de los materiales.	2015	ICSOH
Farfan, Roberto	Aplicación de sistemas de control difusos para la provisión híbrida de electricidad fotovoltaico diesel.	2015	INENCO
Rodríguez, Lucas Gastón	Instrumentación metodológica para el reciclado masivo de la edilicia residencial orientada a la eficiencia energética.	2015	INENCO
Quiroga, Viviana Noelia	Diseño, construcción y evaluación de hornos solares híbridos: solar-eléctrico y solar-biomasa, para ser utilizados en climas con baja heliofania	2015	INENCO
Hongn, Marcos Ezequiel	Estudio y evaluación de parámetros de funcionamiento para la tecnología Fresnel lineal de concentración.	2013	INENCO

Los egresados tienen lugar de trabajo en Universidades Nacionales y/o Institutos de Investigación, tales como el Instituto de Investigaciones en Ciencias Humanas y Sociales (ICSOH, Salta), Instituto de Ambiente, Habitat y Energía (INAHE, Mendoza), Universidad Nacional de Cuyo (UNCU, Mendoza y San Juan), Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA, La Pampa), Facultad de Arquitectura y Urbanismo Universidad Nacional de Tucuman (FAU UNT, Tucuman), INENCO (Salta), Instituto de investigación política del ambiente construido (IIPAC, La Plata).

El 20% del total de alumnos realizó trabajos en los que se proponen opciones para la mejora de la eficiencia energética de emprendimientos económicos locales. El 62% de los tesistas son mujeres. Los temas de estudio incluyen mejora de eficiencia energética de estufas de curado de tabaco, estudio de colectores solares de baja temperatura y acondicionamiento térmico solar para invernaderos, cocina solar para aplicaciones comunales y productivas, generación de aire caliente para la agroindustria, estudios y construcción de hornos solares para ser utilizados en áreas de baja heliofanía. Los lugares de trabajo de estos egresados son: INENCO (Salta), UNCA, Universidad Nacional del Nordeste (UNNE, Chaco y Corrientes), INAHE (Mendoza).

Los estudios de disponibilidad de recursos naturales lo realizó el 10% de los tesistas, y la mitad de los cuales son mujeres. Todos ellos trabajan en INENCO. Los temas de estudios incluyen caracterización de patrones de radiación solar, evaluación para el uso de energías renovables en varias zonas de la provincia de Salta, factibilidad de parques eólicos en Comodoro Rivadavia. Estas tesis se defendieron entre el 2009 y el 2011, época en que estaba en su apogeo el GENREN I.

El 36% de los trabajos de tesis son estudios técnicos sobre nuevos materiales, durabilidad, y combinación de fuentes de energía. El 38% de estos trabajos fueron realizados por mujeres. Los temas estudiados abarcan desarrollo de técnicas para mediciones térmicas, estudios de absorbedores para la generación de energía eléctrica, almacenamiento subterráneo de energía, sistemas híbridos, sistemas fotovoltaicos (capacidad de generación, y degradación), electroluminiscencia de silicio poroso nanoestructurado, modelación estadística sobre turbulencia de fluidos, reflector lineal para la generación directa de vapor de agua.

En general en la mayoría de los grupos no se registra un cambio temporal en los temas de tesis elegidos. Sin embargo, se observa que las primeras investigaciones sobre viabilidad del uso de energías renovables a gran escala comenzó en 2009 (coincidente con la primera edición del GENREN 1).

Maestría

La maestría de la UNSA tiene 36 egresados, la mayoría de los cuales son hombres (el 75%). La tabla 2 contiene las Tesis defendidas para obtener el título de Magister en Energías Renovables (UNSA)

Análogamente a lo observado con las tesis de doctorado, los trabajos pueden dividirse en cuatro grupos:

- Ambiente urbano sustentable-edificación
- Eficiencia energética para producciones regionales
- Estudio de disponibilidad de recursos naturales.
- Estudios técnicos sobre nuevos materiales, durabilidad, y combinación de fuentes de energía.

Tabla 2: Tesis defendidas para obtener el título de Magister en Energías Renovables (UNSA)

Nombre	Tema de Tesis	fecha	Lugar de trabajo
Filippin, María Celina	Residencias universitarias solares en la Provincia de La Pampa , su comportamiento hidrotérmico y energetico - ambiental	2000	INTA. La Pampa
Torres de Cangiano, María del Rosario	Medición y Análisis de la Radiación Solar Ultravioleta en San Luis	2001	Asesor independiente
Tilca, Fernando Florentín	Análisis de la degradación de films de polietileno ldt de 150 um debido a radiacion uv-c en una cámara de ensayos	2002	UNSA
Follari, Jorge Alberto	Alternativas para mejorar los calefones solares comerciales	2003	UNSL
Gea, Marcelo Daniel	Intercambiadores para Enfriamiento Evaporativo.	2003	UNSA
Montero Larocca, María Teresa	Evaluación y comportamiento eléctrico de paneles fotovoltaicos expuestos a la intemperie por mas de 10 años.	2003	UNSA
Quiroga de Echazú, Mirta Adriana	Simulación de una cocina solar tipo caja	2004	UNSA
Di Lalla, Nicolás	Desarrollo de un método para la formación de películas selectivas de Cr ₂ O ₃ sobre sustratos de cobre.	2006	Asesoramiento independiente

Esteban, Carmen	Destilador Solar Asistido con Colector Solar Acumulador.	2006	UNSL
García, Víctor Orlando	Acondicionamiento bioclimático de una cámara para germinación y microinjerto de plántines de nogal.	2007	UNCA
Rodríguez, Carlos Dante	Análisis de circuitos hidráulicos en el entorno del simulador	2007	Constructor de viviendas
Odicino, Luis Antonio	Estudio de Iluminación natural cenital de cielos claros para la ciudad de San Luis	2008	UNSL
Perelló, Anibal Daniel	Policarbonato versus vidrio en colectores solares	2010	UNSL
Suarez, Hector Hugo	Radiación UV e índice ultravioleta en Salta: Caracterización de productos de uso corriente utilizados por la protección personal	2011	UNSA
Alayon, Martin	Diseño, construcción y evaluación de colectores solares modulares para piscinas	2012	Asesor independiente
Romero, Mirta Evangelina	Destilación solar de aromáticas	2012	UNCA
Toranzos, Víctor José	Medición de curvas I-V en campo de paneles fotovoltaicos	2012	INENCO
Gómez Khairallah, Anibal Oscar	Aprovechamiento de energía térmica de baja temperatura para generación de energía eléctrica.	2013	UNSL
Panero, Claudio José	Factibilidad técnica de co-combustión (biomasa-carbón mineral) en una planta de generación de electricidad de la provincia de Buenos Aires.	2013	Asesor independiente
Ahrtz, Gerardo Daniel	Estudio, análisis y diseño de una turbina eólica de baja potencia	2014	Asesor independiente
Alvarez Picaza, Carlos	Modelado – Aplicación de Técnicas de Control Moderno – Utilización de PCA (Análisis de Componentes Principales) para Sistemas de Energías Renovables.	2014	UNNE
Brazzola, Carlos Rubén	Vivienda económica energéticamente eficiente y confortable. Una propuesta para Misiones.	2014	UNaM
Butti, Mariano	Producción de bioenergía utilizando sorgo dulce como cultivo energético: Estudio sobre cultivos de la Provincia de Córdoba	2014	INTA. La Pampa
Gogolino, Javier Carlos	Sistema electrónico para el diagnóstico rápido de baterías de Pb-ácido	2014	Asesor independiente
Gonzalez, Silvina Mariana	Estudio térmico y evaluación económica de colectores solares de aire para calefacción de edificios.	2014	INENCO
Kerkhoff, Alejandro Javier	Caracterización de un deshidratador híbrido	2014	UNaM
Oliva, Rafael Beltrán	Estación meteorológica de construcción modular orientada a la prospección eólica en Argentina	2014	Asesor independiente
Spotorno, Rubén Ángel	Mejora de la eficiencia de sistemas de climatización mediante proceso de adsorción utilizando desecantes regenerados con energía solar	2014	UTN
Dri, Fabio Sergio	Evaluación de un concentrador cilindro parabólico con fluido caloportador para uso a temperaturas medias	2015	Productor de frutas
Fernández, Guillermo Alfredo	Proyecto e implementación experimental de un convertidor estático de corriente continua a corriente continua para paneles fotovoltaicos utilizados en sistemas de generación híbrida con microcentrales hidroeléctricas.	2015	UNaM
Luque, Víctor Hugo del Valle	Calentador solar de agua con intercambiador aire-agua	2015	UNCA
Restrepo Sáenz, Liliana	Análisis de la influencia en la operación de secado de almidón de mandioca (Manihot esculenta Crantz) en un secadero solar por convección de aire caliente en la calidad del producto terminado	2015	UNSA
Alcain, Alberto	Estudio del recurso solar en la Provincia de Entre Ríos (Argentina). Aplicaciones prácticas para regiones rurales	2016	Asesor independiente
Chevez, Pedro Joaquín	Análisis de políticas de eficiencia energética y energías renovables en el sector residencial.	2016	UNLP
Mealla Sanchez, Luis Enrique	Estudio y modelización de un sistema horno secador solar	2016	UNSA
Tügel, Julia Franziska	Estudio de un colector acumulador integral con elevado grado de estratificación	2016	Asesoramiento independiente

El 14% de los egresados trabajó en temas de tesis del primer grupo, y aproximadamente la mitad de ellos son mujeres. Los temas de estudio son Vivienda económica energéticamente eficiente y confortable para Misiones, Residencias universitarias solares en La Pampa, estudio de colectores solares para edificios, mejora en eficiencia de sistemas de climatización, y análisis de políticas de eficiencia energética y energías renovables en sector residencial. Los lugares de trabajo son UTN Facultad Regional Resistencia, UNCU (Mendoza), INTA (La Pampa), UNLP, INENCO.

El 36% de los trabajos se relacionan con eficiencia energética para producciones regionales, y el 36% de estos estudios fueron realizados por mujeres. Los temas de estudio son: destilación solar de aromáticas, calefacción de suelos y canteros, destilador solar asistido con colector solar acumulador, mejora de calefones solares comerciales, intercambiadores de enfriamiento evaporativo, cocina solar para poblaciones aisladas, simulaciones de cocinas solares y de horno secador solar domiciliario, y secador solar para mandioca. Los lugares de trabajo de estos egresados son UNCA y la Universidad nacional de San Luis (UNSL).

El 10% de los trabajos son estudios de disponibilidad de recursos naturales. Los temas estudiados son: iluminación cenital de cielos claros de San Luis; medición y análisis de radiación solar ultravioleta en la ciudad de San Luis, y Estudio del recurso solar en la provincia de Entre Ríos analizando aplicaciones prácticas para zonas rurales. Todos los trabajos fueron realizados por hombres, la mitad de los cuales trabaja en la UNSL. El resto de los alumnos son asesores independientes o empresarios, cuyos trabajos de tesis se defendieron en 2016.

El 40% de los trabajos son estudios técnicos sobre materiales, durabilidad y combinación de fuentes de energía. Los temas estudiados son: evaluación de un concentrador cilíndrico parabólico con fluido calo-transportador, estudio de colector acumulador con elevado grado de estratificación, desarrollo de un método para la formación de películas selectivas de Cr₂O₃ sobre sustratos de cobre, materiales de colectores solares, análisis de circuitos hidráulicos, análisis de degradación de films de polipropileno debido a la radiación uv-c en cámara de ensayo, sistema de diagnóstico rápido de baterías de Pb-acido, estudio de factibilidad de sistemas de electrificación rural con paneles fotovoltaicos para Corrientes, factibilidad técnica de co-combustión (biomasa-carbon mineral) en una planta de generación de

electricidad de la provincia de buenos aires; Estudio, análisis y diseño de una turbina eólica de baja potencia, estación meteorológica de construcción modular orientada a la prospección eólica en argentina; y proyecto de implementación experimental de un convertidor estático para paneles fotovoltaicos utilizados en sistemas de generación híbrida con microcentrales hidroeléctricas.

Los lugares de trabajo de estos tesisistas son INENCO, UNCU, UNNE, UNSL, UNSA, Universidad Nacional de Santiago del Estero (UNSE), Universidad Nacional de Misiones (UNaM).

A diferencia de lo que ocurre con los alumnos que obtuvieron el título de doctor, varios egresados de la maestría son asesores independientes o empresarios, cuyas tesis fueron defendidas desde el 2012. Solo una mujer desarrolló un trabajo en este grupo, defendió su tesis en 2016 y es asesora independiente.

Maestría UTN

La maestría de la UTN tiene un total de 20 egresados, de los cuales el 25% son mujeres.

Del análisis de las tesis contenidas en la Tabla 3, podemos dividir los temas en los siguientes grupos:

- Generación de biocombustibles a gran escala
- Estudios técnicos sobre nuevos materiales, durabilidad, y combinación de fuentes de energía
- Modelado
- Logística-viabilidad

Tabla 3: Tesis defendidas para obtener el título de Magister en Energías Renovables (UTN)

Nombre	Tema de Tesis	fecha	Lugar de trabajo
Bertini, Diego Martín	Equilibrio Energético de la Producción Primaria e industrialización de Topinambur	2013	UTN-F. R. Avellaneda
Migone, María Belén	Estudio comparativo de Alternativas de Generación de Electricidad con Diferentes biocombustibles	2014	ECOSUR
Molteni, Santiago	Cogeneración a partir de Mollo y Rastrojos de Maíz En Una Planta de Etanol de Maíz	2012	Techint SA
Rodríguez, Rocío Jimena	Estudio de las Mejoras en los Procesos Logísticos involucrados en la instalación de parque eólico	2013	Herza Global
Persello, Andrés	Control de Flujo radial en la Pala de aerogenerador de las Naciones Unidas	2014	GENNEIA S.A
Antón, Marcelo Alejandro	Adaptación De Una Máquina Eléctrica de Inducción Como El Mini Aerogenerador	2013	UTN
Bustos Brown, Nicolás	Los Seis Elementos de la Integración Eólica en el Sistema Eléctrico Argentino	2013	360 Energía
Bufanio, Rubén	Recomendación y Propuesta para la Optimización del contenido armónico en la Generación Eólica PMSG (Generación Sincrónica una imanes Permanentes	2013	UTN, FR Haedo)
El Milanés, Miguel	Desarrollo de Modelos de Confiabilidad para Sistemas de Generación Eléctrica A partir de la Energía Eólica	2012	UTN - FR Rosario
Malaisi, Guadalupe	Dependencia con la trayectoria de la ley cohesiva en la delaminación de Materiales Compuestos para palas de aerogeneradores	2013	Techint
Barbero, Santiago	Modelos simplificados de Generadores Eólicos para Estudios de Pequeña Señal	2012	UNLP
Werner, Diego	Comportamiento del recurso eólico en terrenos Costeros del Estado de Ceará – Brasil (Modelos computacionales)	2012	Aires – Renewable
Polti, José Luis	Análisis de Diferentes Propuestas de Celdas solares de silicio cristalino de Tecnología Avanzada, evaluando las Ganancias de Eficiencia, Como Alternativas a la Tecnología real Dominante un industrial Nivel	2013	Asesor independiente
Jakimczyk, Jorge	Generación Distribuida Mediante Sistemas Fotovoltaicos Conectados a la Red de Baja Tensión	2014	UTN
Levy, Patricio	Sistemas Activos de captación solar Aplicados En Una Vivienda de Tucumán	2013	PERMER
Takeda, Alejandro	Modelado Matemático y determinación del Rendimiento de Dos Prototipos de Colectores Planos de Diseño Innovador	2013	Central Dock Sud SA
Méndez, Sebastián	Cálculo de Parámetros de Celdas Solares en la producción	2012	Siemens Healthcare
Clavin, Florencia	Barreras y Oportunidades en Argentina para la Generación de Energía Eléctrica solar concentrada de cilindro parabólico con aire caliente y almacenamiento en lecho rocoso	2012	IT Power Ltd
Haim, Alejandro	Estudio de factibilidad Técnica y Económica Para La Instalación De Una central Termoeléctrica de Energía Solar Concentrada De Torre en la Argentina	2012	UTN
Lucioli, Mónica	Medición, monitoreo y Seguimiento de los Parámetros De Una Instalación fotovoltaica de 1 kw Conectada un rojo	2016	Asesor independiente

Tres alumnos (el 15% del total de egresados), uno de los cuales es mujer, desarrollaron trabajos que se incluyen en el primer grupo. Los temas estudiados son: Equilibrio energético de la producción primaria e industrialización del topinambur, estudio comparativo de alternativas de generación de electricidad con diferentes biocombustibles; y cogeneración a partir de marlo y rastrojos de maíz en una planta de etanol de maíz. Dos alumnos trabajan en empresas privadas (ECOSUR y Techint), y un alumno trabaja en UTN.

El 40% de los alumnos realizaron estudios técnicos, y de ellos el 22% son mujeres. Los temas de tesis son: Control e flujo radial en la pala de aerogenerador de las naciones unidas, adaptación de una maquina eléctrica de inducción como mini aerogenerador, recomendación y propuesta para la optimización del contenido armonico en la generación eólica PMSG, dependencia con la trayectoria de la ley cohesiva en la delaminacion de materiales compuestos para palas de aerogeneradores, análisis de diferentes propuestas de celdas solares de silicio cristalino, generación distribuida mediante sistemas fotovoltaicos conectados a la red de baja tensión, sistemas activos de captación solar aplicados en una vivienda en Tucumán, cálculo de parámetros de celdas solares, monitoreo de parámetros de una instalación fotovoltaica.

El 44% de estos alumnos tienen lugar de trabajo en distintas facultades regionales de la UTN (Buenos Aires, Haedo, Bahia Blanca, Rosario, La Plata), y además trabajan como asesores independientes. El resto de egresados trabajan en empresas tales como Central Dock Sud, Siemens, PERMER, Aires-Renovables S.A.

El 25% de los alumnos, todos varones, realizó trabajos de modelado. Los temas de estudio son: desarrollo de modelos de confiabilidad para sistemas de generación eléctrica a partir de la energía eólica, modelos simplificados de generadores eólicos para estudios de pequeña señal, comportamiento del recurso eólico en terrenos costeros del estado de Ceará- Brasil- validación de modelos computacionales de aproximación lineal WAsP y CFD, modelado matemático y determinación de rendimiento de dos prototipos de colectores planos de diseño innovador, modelado y diseño de un concentrador solar parabólico.

El 20% de los egresados, la mitad de los cuales son mujeres, abordó trabajos relacionados con la logística y la viabilidad. Los temas de tesis son: Estudio de mejora en los procesos logísticos involucrados en la instalación de un parque eólico, los seis elementos de la integración eólica en el sistema eléctrico argentino, barreras y oportunidades en

argentina para la generación de energía eléctrica solar concentrada en un cilindro parabólico con aire caliente y almacenamiento en lecho rocoso; y Estudio de factibilidad técnica y económica para la instalación de una central termoeléctrica de energía solar concentrada de torre en la Argentina. Los lugares de trabajo de los tesisistas son: Herza Global, 360 Energía, IT Power Ltd.

Comentarios y discusiones

En base a los datos previamente descriptos se observa que aunque las carreras analizadas son ofrecidas por universidades nacionales, y surgieron dentro de contextos políticos y económicos particulares que marcaron la necesidad de formar profesionales en el área de las energías renovables, los perfiles son marcadamente diferentes.

La maestría y el doctorado de la UNSA mantienen la línea filosófica de la creación del INENCO, en la cual la formación de recursos humanos está asociada con la mejora en la calidad de vida al estudiar sobre edificaciones sustentables, mejoras en economías regionales mediante la incorporación de energías renovables, además de estudios técnicos para optimización de la aprovechamiento de las energías renovables. La mayoría de los egresados de la UNSA son docentes e investigadores de unidades nacionales (100% de los de doctorado y 90% de los de maestría).

La maestría ofrecida por la UTN fue creada con el objetivo de formar profesionales que sean parte de las políticas energéticas del momento, y que tengan los conocimientos técnicos que necesitan las empresas del área. Esto se ve reflejado en los trabajos tesis que se pueden catalogar como: Generación de biocombustibles a gran escala, Estudios técnicos sobre nuevos materiales, durabilidad, y combinación de fuentes de energía, modelado, Logística, y viabilidad. Es notable el hecho de que los lugares de trabajo de la mayoría de los egresados (60%) sean empresas internacionales o fundadas por los egresados. Los maestros que trabajan en UTN, lo hacen también como asesores de organismos privados y públicos.

El director de la MER fue asesor de la cámara de diputados previo a la sanción de la ley

27.191 - Programas RenovAr 1 y 2, que es la ley de Fomento Nacional para el uso de Fuentes Renovables de Energía destinada a la Producción de Energía Eléctrica que se sancionó en 2015 [7]; y desde ese año se desempeña como Subsecretario de energía renovables de la Nación.

Varios ex alumnos, algunos de los cuales todavía no presentaron sus trabajos de tesis, fueron convocados para trabajar en la subsecretaría.

Son notables las diferencias en los intereses de las mujeres en las dos universidades. Mientras en la UNSA el 39% del total de alumnos que terminaron carreras de posgrados son mujeres, en la UTN representan el 25%. En la UNSA, más de la mitad de los doctores son mujeres, y sus principales intereses, evidenciados en la cantidad de tesis, están relacionados con la calidad de vida de la gente de zonas específicas del país. Los trabajos son investigaciones sobre construcciones sustentables en zonas áridas, y con condiciones de vida desfavorables. También investigan opciones para la mejora en eficiencia de economías regionales, muchas de ellas llevadas a cabo por gente de bajos recursos. La mayoría de los egresados de la maestría y del doctorado en energías renovables de la UNSA trabajan en Universidades y grupos de investigación, y si bien hacen asesoramiento técnico a empresas y organismos nacionales, también realizan asesoramiento a comunidades aisladas, y personas en riesgo energético. Todas las mujeres egresadas de la UTN todas trabajan en empresas, y sus intereses son trabajos técnicos, de viabilidad de proyectos energéticos y logística.

En la maestría, probablemente debido a que el tiempo dedicado al trabajo de tesis es menor, es menor el porcentaje de trabajos relacionados con la disponibilidad de recursos renovables en zonas específicas, y es mayor el porcentaje de tesis relacionadas con estudios técnicos. Se observa una continuidad en líneas de trabajo entre tesis de la maestría y del doctorado.

En base a todo lo expuesto, se concluye que los intereses de los profesionales que eligen realizar un posgrado en energías renovables son variados. Algunos buscan formación académica para desarrollar sus propias empresas o trabajar en empresas multinacionales, otros están interesados en investigación sobre nuevas metodologías o materiales. Otros profesionales, la mayoría de los cuales son mujeres, buscan vías eficientes para conseguir la incorporación de las energías renovables en la estructura socio-productiva de diferentes áreas del país (muchas de ellas son zonas carenciadas y alejadas de grandes centros urbanos).

Referencias

- [1] Fouquet, D. (2013), “Policy Instruments for Renewable Energy-From a European Perspective”, *Renewable Energy* 49, pp. 15-18.
- [2] Barrera, Mariano (2011), “La diversificación de la matriz energética, un debate pendiente”, *Voces en el Fénix*, año 2, núm. 10, octubre, Buenos Aires, pp. 17-21.
- [3] Belmonte, Silvina; Judith Franco [et al] (2017). *Experiencias en Energías Renovables en Argentina: Una mirada desde el territorio*. 1ª ed. Salta: Universidad Nacional de Salta.EUNSA, 2017. Libro digital, PDF. ISBN: 978-987-633-523-2
- [4] Barrera, Mariano (2014), *Análisis del proceso de fragmentación y privatización de YPF: un estudio de su transformación y del consecuente impacto en el mercado ampliado de hidrocarburos en Argentina (1989-2011)*, Tesis doctoral, flacso, Buenos Aires, pp. 476

La escolaridad de los padres y el rendimiento académico de los alumnos de Ciencias Básicas.

Margarita Portilla Pineda¹, Javier Ramírez Angulo²,
María del Carmen González Cortés³

Universidad Autónoma Metropolitana^{1,3}, Tecnológico de Monterrey²,
Área de Investigación Educativa en Ciencias Básicas^{1,2,3}

margaportilla@gmail.com ¹, jangulo@itesm.mx ², mcgc@correo.azc.uam.mx ³

Resumen

Algunos investigadores consideran que la escolaridad de los padres es un factor importante relacionado directamente con la educación de los hijos, es por ello que estos datos se toman como indicadores para distintas investigaciones. Sin embargo, la gran mayoría de estos trabajos se refieren a los ciclos escolares básicos de ahí la novedad de esta investigación. En este trabajo se hace un análisis correlacional entre estas condiciones; la escolaridad de los padres, especialmente la de la madre de familia y el rendimiento académico utilizando la calificación de una asignatura como la Química, misma que todos los alumnos deben cursar al inicio de cualquier carrera relacionada con la ingeniería por este motivo se tomó como punto de partida para otros estudios similares, la muestra fue conformada por estudiantes del TG de Ciencias Básicas e Ingeniería en la UAM Azcapotzalco.

A continuación, se correlacionaron las calificaciones finales obtenidas en la asignatura de una muestra previamente establecida, con los datos recabados en una encuesta sobre la escolaridad de la madre y el padre. En el caso de los estudiantes con una madre con estudios de bachillerato, fueron los que mejor rendimiento académico presentaron, no fue así con el padre, ya que fueron los hijos de quienes cursaron la secundaria quienes obtuvieron una mejor calificación.

El coeficiente de Pearson, comprueba la existencia de las relaciones entre las variables analizadas. El resultado es ligeramente mejor si se asocia con la escolaridad de las madres.

En conclusión, es la madre quien ejerce una mayor influencia en el rendimiento académico y evidentemente, mientras mayor es su escolaridad el aprovechamiento escolar de los hijos es mejor.

Palabras clave: rendimiento académico, escolaridad de la madre, escolaridad del padre.

Abstract

Some researchers believe that parental education is an important factor directly related to the education of children, which is why these data are taken as indicators for various investigations. However, most of these works relate to basic school cycles hence the novelty of this research. In this work a correlation analysis between these conditions is made; schooling parents, especially the mother's family and academic performance. Using the classification of a subject such as chemistry, same as all students must take at the beginning of any career in engineering for this reason it took as its point basis for similar studies, the sample was made up of students of TG Basic Sciences and Engineering at the UAM Azcapotzalco. Then the final grades obtained in the course of a previously established sample, with data collected in a survey on the schooling of the mother and father were correlated.

For students with a mother with a high school education were the best academic performance presented, it was not with the father, as were the children who were enrolled high school who obtained a better rating.

The Pearson coefficient checks for the relationships between the variables analyzed. The result is slightly better if associated with schooling mothers.

In conclusion, it is the mother who exerts a greater influence on academic performance and obviously the greater is their schooling educational achievement of children is better.

Key words: academic performance, maternal education, father's education.

Introducción

No existe un consenso general sobre el concepto de rendimiento académico, aunque quienes tratan de definirlo coinciden en que es un ente multifactorial de difícil medida. Dentro de la literatura, aparece más acuerdo al respecto del tipo de factores que lo determinan. Aunque si hay un reconocimiento de los factores que lo determinan como los personales, los sociales y los institucionales. En este trabajo, se concentra la atención en los determinantes socio-ambientales, entre los cuales aparecen los padres como un factor de especial relevancia.

En este trabajo se analiza la posible influencia que puede tener el nivel educativo de sus progenitores en el rendimiento académico de los alumnos del Tronco General de las licenciaturas de ingeniería. La base de datos empleada para el estudio empírico corresponde a la uea (unidad de enseñanza aprendizaje) de química básica, asignatura que todos los alumnos deben cursar a su ingreso a la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco.

La distribución en este trabajo es de la siguiente manera: en la sección 2 se hace una revisión del marco teórico correspondiente al rendimiento académico, con el objeto de centrar el trabajo y de definir una/s medidas adecuadas del mismo y de profundizar acerca de sus factores determinantes. Después, en la sección 3, se presentan los datos y la metodología a utilizar. En la sección 4, se hace un análisis de las diferencias en el rendimiento académico de los alumnos con relación a los estudios y la profesión del padre y la madre por separado. Finalmente se dan a conocer las conclusiones de esta investigación.

2. Marco Teórico

En las referencias sobre los estudios educativos, el rendimiento escolar se ha definido de distintas formas, sin embargo, los investigadores de estos trabajos no han podido precisar la naturaleza del problema, esta situación dio origen a varios significados del vocablo rendimiento. Desde la década de los 70's algunos autores como Barbosa, 1975; Bartolucci, 1978; Boza, 1970; García Cortés, 1979; Myers, 1973; Trujillo, 1981; Velloso, 1979; Viesca, 1981 han abordado de forma indistinta el rendimiento y el aprovechamiento escolar.

Para este caso especialmente, el aprovechamiento escolar puede concebirse como el nivel de conocimientos, habilidades y destrezas que

el alumno adquiere durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. La evaluación de éste se realiza a través de la valoración que el profesor hace del aprendizaje de los alumnos matriculados en un curso, grado, ciclo o nivel educativo, todo esto tiene una relación inherente a los objetivos y los contenidos de los programas y el desempeño de los alumnos. Sin embargo, la literatura también contempla el estudio del aprovechamiento escolar como un indicador del rendimiento (Muñoz I. y Guzmán T., 1971; Schiefelbein y Simons, 1978; Padua, 1977 y Tasso, 1981).

Una gran parte de estudios sobre rendimiento académico se acotan al plano descriptivo, como una problemática educativa factible de ser comprendida tan solo a través de sus representaciones empíricas. Y estas se expresan, por lo general, en los resultados de un proceso escolar determinado, con lo que se tiende a reconocer y sistematizar al rendimiento a partir de representaciones tales como calificaciones de los alumnos entre otras. Bartolucci (1978) para delimitar la variable aprovechamiento escolar de los alumnos se basa en la situación escolar del alumno en función del promedio de sus calificaciones o el número de materias aprobadas.

Aunque por otra parte, García Cortes (1979) afirma que la evaluación del rendimiento escolar en los procesos de enseñanza y aprendizaje, es la recolección sistemática de datos cuantitativos y cualitativos que sirve para determinar si los cambios propuestos en los objetivos de aprendizaje se están realizando en los alumnos. Visto de esta forma, un buen indicador del rendimiento académico puede ser todos los resultados de distintas pruebas de evaluación, o algún tipo de promedio de notas obtenidas en las materias aprobadas.

Es evidente que el rendimiento escolar depende de diferentes condiciones y estas a su vez están constituidas por un conjunto de variables que se pueden agrupar en dos tipos: los personales (cognitivas y motivacionales) y los de tipo contextual (socio-ambientales, institucionales e instruccionales).

Este trabajo está enfocado a uno de los aspectos socio-ambientales, cabe mencionar que aquí se encuentran variables como el sexo, la nacionalidad, el estado civil, la educación del padre y de la madre, la situación habitacional, la situación laboral y las fuentes de ingreso del estudiante.

Es importante mencionar que la educación de los padres ha sido considerada como un factor muy influyente en la determinación del rendimiento académico. Es de esperarse que a mayor cantidad de años

de educación de los padres, es mayor la atención prestada al estudiante y adicionalmente la calidad de la supervisión es mejor. Murnane, Maynard y Ohls (1981) argumentan que la educación de la madre estaría efectivamente relacionada con la educación del hijo. Además también demuestran que el nivel educativo de la madre está más altamente correlacionado con el rendimiento del alumno que el nivel educativo del padre.

Datos y metodología

Tipo de muestra

Se determinó el tamaño de la muestra considerando que la población estaba conformada por 703 estudiantes que cursaban en ese momento la asignatura de química básica.

El cálculo estadístico dio como resultado una muestra de 118.4 sujetos, con un margen de discrepancia que equivale a 0.0156, en un nivel de confianza del 90%. Los cálculos fueron elaborados con la fórmula de corrección para un tamaño de población definido de acuerdo con Hernández Sampieri et al.(2010). El tipo de muestra fue no estadística para este trabajo.

A continuación, se desarrollan los cálculos, tomando como base las consideraciones mencionadas anteriormente. La fórmula (Ec.1) se aplica si se conoce el tamaño de la población de estudio, como en este caso: En donde:

$$n = \frac{NZ\alpha^2 pq}{d^2(N-1) + Z\alpha^2 pq} \quad (\text{Ec.1})$$

El Nivel de confianza mínimo para el trabajo es de 95 % por lo tanto el Nivel de significancia (α) = 0.05

Potencia de la prueba (β) mínimo 80% y $d = 3\%$ Test unilateral, si (α) = 0.05 entonces $Z\alpha = 1.645$

Si $N = 703$ alumnos; total de la población

$$n = \frac{703 (1.645)^2 (0.05)(0.95)}{0.03^2(703 - 1) + (1.645)^2(0.05)(0.95)}$$

Tamaño de la muestra estadística = 118.84 alumnos

Aunque siempre es deseable trabajar con la muestra estadística, seleccionando a los sujetos de forma aleatoria, esto no fue posible; las limitantes están relacionadas con la organización administrativa de la misma universidad.

Validación de la muestra

Se trabajó con una muestra intencional sesgada de 166 sujetos, mismos que formaban parte del universo original, además se contó con el apoyo y la valiosa ayuda de algunos docentes voluntarios que permitieron la aplicación de la encuesta a sus grupos.

Como se mencionó anteriormente, la distribución de los estudiantes de nuevo ingreso los dispersa en grupos diferentes para cada asignatura, sin mencionar la diversidad en los horarios, no hay una concentración definida; motivo por el cual la recolección de la información fue una actividad compleja.

Análisis de resultados

La escolaridad del padre y su relación con las calificaciones de los alumnos.

Para efectuar este análisis es importante mencionar que las calificaciones obtenidas en una asignatura en la UAM, se registran con literales en los documentos oficiales. Durante el curso pueden asignarse distintas calificaciones en una escala comprendida del cero al diez, acompañados por centésimas, cada docente hace el registro de la evaluación final convirtiendo la calificación numérica a su equivalente en literal, de acuerdo a los siguientes intervalos (Tabla 4.1).

Tabla 4.1: Equivalencias entre rangos numéricos de una calificación y las literales asignadas.

Intervalo numérico	Literal asignada
10 – 9,0	MB
8,99 - 7,5	B
7,49 – 6,0	S
0 - 5,99	NA

En otro orden de ideas, de acuerdo con Petit (2003) el gusto por el estudio se trasmite de generación en generación, y afirma que esto se repite más a menudo por la madre que por el padre, aunque menciona que esas condiciones favorables tienen mucho más que ver con las representaciones y comportamientos socio-culturales de los padres que con su origen social.

En otras palabras, si los padres, aunque sean analfabetas, valoran el conocimiento y lo manifiestan regularmente con palabras y gestos, poniendo en evidencia el deseo de que sus hijos se apropien del conocimiento que ellos carecieron, genera una actitud positiva en los niños; en contraste con los padres que tuvieron una escolaridad caótica y que siguen teniendo una relación muy ambivalente con la escuela o los libros, lo cual van a transmitirle a sus hijos, de forma consciente o no.

Este último escenario de alguna manera se confirma al analizar las calificaciones finales obtenidas por los alumnos y la escolaridad del padre (Figura 4.1); aunque entre los alumnos que tiene un padre con una educación superior si predominan las calificaciones aprobatorias, desde S hasta MB, es mucho más alto el porcentaje de estos alumnos con estas mismas calificaciones aprobatorias, con un padre que solo cursó hasta la secundaria.

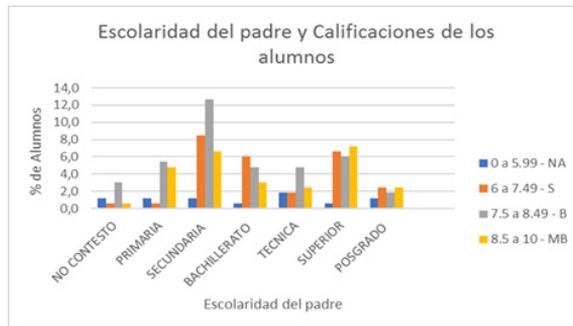


Figura 4.1: Escolaridad del padre y las calificaciones finales del curso de química de los alumnos.

Para corroborar las relaciones entre las variables analizadas (Tabla 4.2), se calcularon los coeficientes de Pearson, inicialmente la interpretación de la escolaridad del padre asociada a la variable del aprovechamiento escolar representado por las calificaciones obtenidas por los alumnos, aunque se encontró que la correlación es muy débil y negativa, en otras

palabras, es ligeramente inversa, esto es, que cuando el valor de una de ellas aumenta la otra disminuye proporcionalmente.

Tabla 4.2: Coeficientes de correlación de Pearson entre la escolaridad del padre y el rendimiento académico.

Escolaridad del Padre	Coeficiente de Correlación	Determinación
Calificaciones	-0,02	0,00

Los valores obtenidos son prácticamente irrelevantes es decir que, no existe relación alguna entre la escolaridad del padre, ni con el rendimiento escolar. Hasta donde se puede observar solo se confirma lo reportado en la literatura de referencia (Petit, 2003).

La escolaridad de la madre y su relación con las calificaciones de los alumnos

Aunque hay algunas evidencias sobre la escolaridad de la madre, como un factor que influye en la escolaridad de los hijos, se dice que generalmente esto ocurre en mayor medida que con la escolaridad del padre. A medida que crece la escolaridad de la madre, crece la escolaridad de los hijos y particularmente de las hijas. Aunque esta relación está presente solo hasta el bachillerato (Flores, 2006).

En el análisis se observa que los alumnos que tienen una madre que hizo el bachillerato, tienen el mayor porcentaje de calificaciones aprobatorias (21.6%) en contraste con los alumnos con una madre que tiene una carrera universitaria, con un porcentaje menor (18%), figura 4.2.

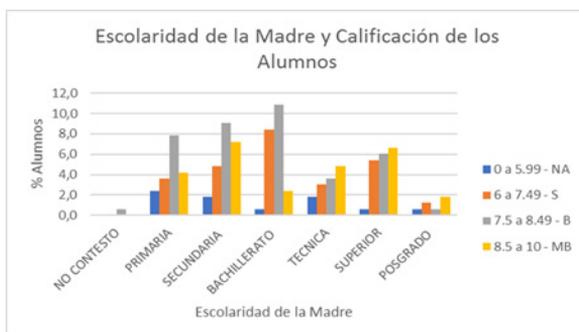


Figura 4.2: Escolaridad de la madre y las calificaciones finales del curso de química de los alumnos.

Una forma de comprobar la existencia de relaciones entre las variables analizadas se muestra a continuación (Tabla 4.3), el valor del coeficiente de Pearson es positivo, aunque pequeño; con el rendimiento escolar es casi imperceptible, similar al valor encontrado para el caso de la influencia del padre es la que predomina.

Tabla 4.3: Coeficientes de correlación de Pearson entre la escolaridad de la madre y el rendimiento académico.

Escolaridad de Madre	Coeficiente de Correlación	Determinación
Calificaciones	0,05	0,00

De acuerdo con lo observado en las figuras 4.1 y 4.2 se puede inferir que afecta en mayor proporción la escolaridad de la madre que la del padre, aunque al parecer, también es importante conocer con certeza el nivel de escolaridad alcanzado y concluido.

Conclusiones

Con respecto a la escolaridad del padre, los resultados obtenidos son acordes con los reportados en la literatura; la importancia de este factor es fundamental para que los estudiantes tengan un rendimiento escolar moderadamente aceptable (Ramírez M., 2011).

Por otra parte, enfocarse en la escolaridad de la madre si resulta ser significativo, de acuerdo con los resultados obtenidos en la encuesta, la madre tiene una mayor influencia sobre la actitud de los hijos hacia la lectura (Petit, 2003).

Es muy importante iniciar este tipo de investigaciones sistemáticas con el propósito de conocer a los alumnos, también es necesario documentar las observaciones, la frecuencia y la profundidad de estos estudios y finalmente señalar que la investigación es un trabajo que requiere una especial dedicación, invertir mucho tiempo y esfuerzo para obtener óptimos resultados.

Referencias

- [1] Barbosa, RH. (1975): El rendimiento y sus causas, en: Illich, et al. Crisis en la didáctica. Primera parte. Argentina. Ed. Axis. Colección Aportes de Teoría y Practica de la Educación. N° 4. 109, pp. 49-88.
- [2] Bartolucci, J. (1978): Perfil socio-escolar de la generación 1977-1979 tercer semestre del ciclo de bachillerato del Colegio de Ciencias y Humanidades. Informe de investigación. México. Secretaría de Planeación del CCH-UNAM.
- [3] Boza, G.(1979): Rendimiento académico y satisfacción estudiantil; una evaluación del sistema universitario mexicano, en: Revista Mexicana de Sociología. Vol. XXXII. N° 4. IIS-UNAM. México, pp. 1005-1042.
- [4] Flores, J. I. (2006). ¿Cómo y cuándo alguien se convierte en lector? In D. Goldin (Ed.), Encuesta nacional de lectura: informes y evaluaciones (1a ed., pp. 112–115). UNAM Y CONACULTA. Retrieved from <https://books.google.com.mx/books?id=h4T5Vr->

Eficiencia terminal en carreras de ingeniería por género: puntos de partida para la reflexión.

Georgina Pilido Rodríguez¹, Ricardo López Bautista²,
Enrique Octavio Ortiz Mendoza³

Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco^{1,2,3},

gpr@azc.uam.mx¹, rlopez@azc.uam.mx², eoom@azc.uam.mx³

Resumen

Al examinar el archivo general de alumnos de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco (UAM-A) al mes de mayo de 2018, se encuentran 68,396 registros, uno por cada persona admitida para estudiar ahí una carrera de ingeniería. De estos registros, 11,111 son de mujeres y 57,285 son de hombres. Al hacer una búsqueda de “titulados”, se encuentran 13,128 registros (2,586 mujeres y 10,542 hombres). La eficiencia terminal en general es del 19,19%; al calcular la eficiencia de acuerdo con la variable “sexo”, es de 23,27% para las mujeres y del 18,40% para los hombres. Si bien la proporción de mujeres que se titulan es mayor que la de los hombres, la fracción de mujeres que han elegido estudiar ingeniería en la UAM-A es del 16,25% y la fracción de hombres es del 83,75%. En este trabajo se revisan algunas estadísticas relacionadas y se plantean temas de reflexión para atender la equidad de género en las carreras de ingeniería.

Palabras clave: eficiencia terminal, mujeres ingenieras, rendimiento escolar.

Abstract

When examining the general file of students of the Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco (UAM-A) dated May 2018, there are 68,396 records, one for each person admitted to study there an

engineering career. Of these records, 11,111 belong to women and 57,285 belong to men. When doing a search for “graduates”, there are 13,128 records (2,586 women and 10,542 men). The terminal efficiency in general is 19.19%; when calculating the efficiency according to the variable “sex”, it is 23.27% for women and 18.40% for men. Although the proportion of women who are titled is greater than the proportion of men, the fraction of women who have chosen to study engineering in the UAM-A is 16.25% and the fraction of men is 83.75%. In this paper, some related statistics are reviewed, and reflection topics are raised to address gender equity in engineering careers.

Key words: terminal efficiency, women engineers, school performance.

Introducción

La Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco (UAM-A) inició actividades académicas en el trimestre otoño de 1974 con tres Divisiones. Una de ellas, Ciencias Básicas e Ingeniería (CBI-A), ofrecía estudios de nueve ingenierías: Ambiental, Civil, Eléctrica, Electrónica, Física, Industrial, Mecánica, Metalúrgica, Química. En 2003 abrió una nueva, Ingeniería en Computación.

En el ámbito de la evaluación educativa, surgen preguntas acerca de la eficiencia terminal de estas carreras de ingeniería y, particularmente, sobre la equidad de género en este campo de estudios, que está fuertemente relacionado con las ciencias.

En el texto de Cid [1], se encuentra una serie de estadísticas relacionadas con la proporción de mujeres y de hombres que eligieron estudiar ingeniería en la UAM-A de 1974 a 2010. En ese texto se mencionan varias situaciones que afectan a las mujeres durante su vida académica, que incluyen acoso, discriminación, intimidación, violencia familiar, maternidad, en fin, obstáculos para alcanzar la meta. Se muestra cómo en algunas carreras, como Ingeniería Ambiental e Ingeniería Química, la población femenina superó a la masculina. Se menciona que el número de mujeres tituladas debería mejorar.

Por otra parte, Zabludovsky [2] señala que, hasta 2011, las mujeres no alcanzan la tercera parte del alumnado de ingenierías mecánicas, eléctricas y electrónicas, aunque en ingeniería química alcanzaron el 47% y en ciencias agropecuarias, 36%. Confirma la idea de que

“a medida que se asciende en el nivel de ingresos y en la pirámide organizacional, la presencia de mujeres disminuye”.

En este trabajo se calculará la eficiencia terminal por género para tener elementos que permitan evaluar la participación de mujeres alumnas en las carreras de ingeniería.

Marco teórico

En Ibáñez [4] se ha estudiado el efecto del género sobre los logros educativos para Argentina en PISA en los años 2000, 2006, 2009 y 2012. De acuerdo con ese estudio, “los hombres obtienen, en promedio, mejores resultados en matemática y ciencias mientras que las mujeres lo hacen en lectoescritura. Si bien este resultado es menos agudo en ciencias, puede sostenerse la presencia de un efecto del género en el rendimiento educativo de los alumnos argentinos durante los últimos 12 años.” Esto muestra evidencia a favor de la hipótesis propuesta acerca de la persistencia del efecto género sobre los logros educativos en el tiempo.

El entorno socioeconómico individual y del centro educativo es relevante a la hora de explicar desigualdad en el rendimiento; también lo son el nivel educativo de los padres y su estatus ocupacional. Los logros educativos están vinculados al género de los estudiantes y a sus condiciones de origen.

Aunque quedó fuera del alcance de ese trabajo conocer las causas de las diferencias de rendimiento por género, lo cual necesitaría de la intervención de otras disciplinas para explicarlas. Queda la pregunta de si “las discrepancias observadas son innatas o tienen que ver con cuestiones del desarrollo de los individuos en determinado contexto histórico, cultural y social”.

El estudio citado en Ibáñez [4] propone que “las políticas educativas deberían procurar estrategias pedagógicas que colaboren especialmente en el aprendizaje de matemáticas y ciencias en el caso de las mujeres y de lectura en el caso de los varones, para que de este modo disminuyan las brechas evidenciadas”.

De acuerdo con Cuéllar [5], la eficiencia terminal se considera un indicador de la capacidad de la institución para cumplir con su cometido. Hace una diferenciación entre el proceso formativo para un sector de la población y el proceso de facilitación de lo anterior, que incluye el aparato administrativo de registro, control y acreditación, con la entrega de un título que el Estado reconoce para ejercer una profesión.

Con base en Cuéllar [5], es posible calcular más de un tipo de eficiencia terminal. Por ejemplo, la que se aplica con los datos de los registros y considera el número de alumnos que fueron admitidos como dato inicial, así como el número de alumnos que concluyen con el trámite de titulación; otro ejemplo sería la que permite realizar una evaluación del sistema educativo en sentido formativo, esto es, se considera al número de alumnos que al menos cursaron una asignatura y que cumplieron los requisitos de su plan de estudios en cuanto a créditos.

En esta determinación, los términos relevantes son ingreso a un nivel educativo y egreso de él, con la aclaración de que el “tiempo establecido” define una norma o un ideal respecto de la duración de la trayectoria escolar. Se toma como norma de duración de la trayectoria el tiempo que le llevaría a un estudiante completar sus estudios si no hubiera factores que se lo impidieran.

La eficiencia terminal ideal, el 100%, ocurriría si todos los estudiantes que ingresaron a la institución educativa terminasen sus estudios dentro de los plazos establecidos. En cambio, la eficiencia terminal no es la ideal cuando la población de ingreso termina en un tiempo mayor al esperado o, cuando algunos de ellos no lleguen siquiera a egresar, truncando sus estudios. La deserción es un gran problema de investigación. Por cierto, en la UAM se le llama egresado al alumno que cumplió con el plan de estudios del nivel en cuestión.

La Tabla 1 muestra una síntesis de cálculos para la eficiencia terminal de acuerdo con Cuéllar [5]:

Tabla 1: Indicadores de inicio y terminación del proceso educativo y tipos de definición de la eficiencia terminal. Tomado de Cuéllar [5].

Indicadores del momento de inicio	Indicadores del proceso educativo y tipos de definición de la Eficiencia terminal	
	Amplios	Restringidos
Amplios	Tipo I Alumnos con todos los créditos cubiertos / alumnos matriculados	Tipo II Alumnos titulados / alumnos matriculados
	Tipo III Alumnos con todos los créditos cubiertos / alumnos con créditos (al menos un curso)	Tipo IV Alumnos titulados / alumnos con créditos (al menos un curso)
Restringidos		

Metodología

El Archivo General de Alumnos contiene datos desde el inicio de operaciones de la UAM-A y se actualiza frecuentemente. La información que se fue obteniendo en papel durante la época en la que los equipos de cómputo se operaban con tarjetas perforadas, fue recuperada en archivo digital por la institución cuando fue posible. A lo largo de los años se han incorporado campos en la base de datos y el conjunto es manejable, aun cuando puede haber alguna discrepancia entre una versión y otra, debido a las modificaciones que se presentan en los procesos de la oficina de Sistemas Escolares y que repercuten en la estructura del archivo. Se cuenta con una copia del AGA realizada en mayo, al final del primer mes del trimestre de primavera del año 2018 (18P).

Hallazgos

El AGA tiene 68,396 registros, que representan a cada persona admitida para estudiar ahí una carrera de ingeniería.

El archivo tiene un campo titulado “fecha de titulación”. Al extraer los registros que tienen ese dato, se encuentran 13,128 registros. De acuerdo con el INEE [3], la eficiencia terminal se puede calcular al considerar el egreso (en este caso, la población titulada), multiplicar por cien y dividir entre la población de ingreso. En este caso, la eficiencia terminal de carreras de ingeniería es del 19,19%.

De los registros escolares del AGA, 11,111 corresponden a mujeres y 57,285 son de hombres. Al comparar estos datos, obtenemos que el 83,75% del alumnado son hombres y que el 16,25% son mujeres. Hay una gran diferencia entre estos datos absolutos, si bien hay trabajos que indican un ligero cambio en alguna de las ingenierías, por ejemplo, en Ingeniería Ambiental, de acuerdo con Cid [1]

Si se considera la población femenina del AGA, hay 2,586 mujeres tituladas del total de 11,111 admitidas. Esto nos da una eficiencia terminal del 23,27% para las mujeres. Como hay 57,285 registros de hombres y se han titulado 10,542, la eficiencia terminal es de 18,40% para ellos.

De acuerdo con los últimos dos párrafos, podemos decir que la eficiencia terminal de las mujeres es mejor que la de los hombres en las carreras de ingeniería de la DCBI-A. La Tabla 2 muestra las cifras, en síntesis.

Por otra parte, al comparar la población de mujeres que han elegido estudiar ingeniería en la UAM-A con la de hombres que también lo hicieron, el contraste es brutal: el 16,25% del alumnado de ingeniería son mujeres y el resto, 83,75%, son hombres. No es posible hablar de equidad de género con estos números.

Tabla 2: Eficiencia terminal en carreras de ingeniería calculada con base en el número de alumnos admitidos y el número de titulados.

	Mujeres	Hombres	Total
Con título	2,586	10,542	13,128
Alumnos admitidos	11,111	57,285	68,396
Eficiencia terminal	23,27%	18,4 %	19,2 %

En atención a lo manifestado en Cuéllar [5], donde se habla de evaluar el proceso formativo de la institución, ahora se eliminan los registros de los alumnos que ingresaron desde el año 2014, puesto que al hacer una búsqueda de alumnos titulados no hay ningún registro hasta mayo de 2018, fecha del archivo que se está usando para esta investigación; estos alumnos y alumnas tendrían cuatro años de haber ingresado. En la búsqueda de admitidos en el año 2013, hay solamente un registro de alumno titulado que ingresó en el tercer trimestre (130); por eso se incluyen los registros de los alumnos que ingresaron durante 2013. De acuerdo con los planes y programas de estudios, al año actual, ya tendrían que haber concluido sus estudios. Quedan 53,213 registros.

En el mismo archivo, se retiran los registros de alumnos que no tienen créditos acumulados. Al retirar estos registros, se están contando ahora solamente los alumnos que al menos cursaron una asignatura luego de su registro en la universidad. Quedan 39,358 registros.

Al hacer la resta del número de registros que aparecen en el AGA luego de retirar los registros que surgieron después del año 2014 y el último número, nos arroja el resultado de 13,855 personas que obtuvieron un lugar en la DCBI-A desde 1974 hasta 2013 no concretaron ningún crédito.

Algunos de esos alumnos nunca llegaron a un salón de clases; otros, posiblemente asistieron a algunas clases. En los círculos de profesores de matemáticas de los primeros trimestres se comenta acerca de

alumnos que permanecen en el salón durante unas sesiones, para luego desaparecer. Algunos alcanzan a comentar que están agradecidos por la instrucción recibida y que se irán a otra institución educativa. Habría que hacer un estudio entre instituciones de educación superior para encontrar cuántos casos de abandono de la universidad son en realidad situaciones de cambio de institución.

En el archivo AGA desde 1974 hasta 2013, se cuentan 6593 registros de mujeres y 32,755 registros de hombres que tienen un número distinto de cero en créditos acumulados. Si consideramos el número de titulaciones por género, tendremos las cifras que aparecen en la Tabla 3:

Tabla 3: Eficiencia terminal por género considerando el alumnado que tiene un número de créditos acumulados mayor que cero.

	Mujeres	Hombres	Totales
Con título	2,586	10,542	13,128
Alumnos con número de créditos acumulados mayor que cero	6,593	32,755	39,348
Eficiencia terminal por género	39,2%	32,2%	33,36%

Ahora, si consideramos los registros de los alumnos que tienen 100% o más créditos cubiertos, tenemos la Tabla 4, con un total de 12,026 registros. En algunos de los casos, se alcanza el 125%. Resulta interesante saber que hay quienes cursan créditos en exceso, aun cuando no obtengan su título. Quizá un alumno haya elegido más asignaturas de su agrado, aunque no estuviesen marcadas como obligatorias en su plan. Se hizo la operación del número de créditos acumulados entre el número total de créditos del plan. Es de resaltar que hay registros de alumnos titulados 88.2%.

La explicación que se puede brindar para estos registros anómalos donde un alumno titulado tiene menos del 100% de los créditos de su plan, es que se han dado modificaciones a los planes de estudio y que se han tenido que hacer ajustes para la conversión de créditos de las asignaturas. Es posible que la modificación de un plan de estudios haya ocurrido después que una persona haya obtenido su título, de modo que el AGA se cambió el dato, pero ya no tenía repercusión para el

trámite de titulación de esa persona. Quizá este hecho explique mejor la existencia de porcentajes arriba de 100.

Tabla 4: Personas tituladas y las que no están tituladas, pero tienen 100% o más créditos acumulados.

	Titulados	100% o con un porcentaje mayor de créditos	Totales
Mujeres	2,586	491	3,077
Hombres	10,542	1,398	11,940
	13,128	1,889	15,017

En la Tabla 5 se muestran los cálculos de eficiencia terminal con el número de personas que cursaron al menos una asignatura y que se titularon o al menos lograron el 100% de créditos.

Tabla 5: eficiencia terminal que se refiere al proceso educativo.

	Mujeres	Hombres	Totales
Titulados y egresados con 100% o más créditos sin titularse	3,077	11,940	15,017
Alumnos con número de créditos acumulados mayor que cero	6,593	32,755	39,348
Eficiencia terminal por género	46,7%	36,5%	38,16%

La eficiencia terminal que se ha calculado de acuerdo con enfoques meramente administrativos y con una concepción de evaluar el proceso formativo nos indica que las mujeres han obtenido mejores resultados en cuanto a la conclusión del camino emprendido al estudiar una licenciatura en ingeniería en la UAM-A.

Conclusiones

Las carreras de ingeniería muestran un gran sesgo de elección de carrera por parte de hombres; sin embargo, la proporción de mujeres que eligen estudiar ingeniería ha venido cambiando con el tiempo.

De acuerdo con los cálculos que se muestran aquí, la eficiencia terminal de las mujeres en carreras de ingeniería dentro de la UAM-A ha sido mayor que la de los hombres. Esto, para diferentes formas de calcular la eficiencia terminal: con todos los registros escolares, reduciendo la base de ingreso a quienes cursaron al menos una asignatura, por un lado, y considerando la población titulada y la que terminó sus créditos.

Agradecimientos

Agradecemos la labor del Ing. Manuel Herrera, quien hizo la recolección de datos para la elaboración de este trabajo.

Referencias

- [1] Cid, A., Pulido, G., López, R. (2010). Equidad de género: un reto a superar en la DCBI UAM Unidad Azcapotzalco, México. X Encuentro Iberoamericano de Mujeres Ingenieras, Arquitectas y Agrimensoras. 5° Congreso De La Asociación Mexicana de Arquitectas y Urbanistas. Veracruz, Ver.. Pp 583-595.
- [2] Zabludovsky, G. (2015). Las mujeres en los ámbitos de poder económico y político de México. Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales. Universidad Nacional Autónoma de México. Nueva Época, Año LX, núm. 223; enero-abril; pp. 61-94.
- [3] Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE), página consultada el 15 de octubre de 2018. http://www.inee.edu.mx/bie/mapa_indica/2010/PanoramaEducativoDeMexico/AT/AT02/2010_AT02_iA-vinculo.pdf
- [4] Ibáñez Martín, M., & Formichella, M. M. (2017) Logros educativos: ¿Es relevante el género de los estudiantes? Archivos Analíticos de Políticas Educativas, 25(3). <http://dx.doi.org/10.14507/epaa.25.2520>
- [5] Cuéllar O., Bolívar A. (2006) ¿Cómo estimar la eficiencia terminal en la educación superior? Notas sobre su estatuto teórico Revista de la Educación Superior Vol. XXXV (3), No. 139, Julio-Septiembre, pp. 7-27ISSN: 0185-2760.

Integración de herramientas en Moodle con aplicaciones a cursos de Matemáticas para ingenieros

Georgina Pulido Rodriguez¹, Ricardo López Bautista²

Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapozalco^{1,2},

gpr@azc.uam.mx¹, rlopez@azc.uam.mx²

Resumen

En el sistema galoisenlinea localizado en <http://galois.azc.uam.mx> trabajamos cursos de matemáticas para estudiantes universitarios de UAM-A, tales como Introducción al cálculo, Cálculo diferencial, Introducción al álgebra lineal, Criptografía, Matemáticas discretas, Complementos de matemáticas, Cálculo integral. Hemos construido bancos de reactivos para dichas asignaturas con miles de reactivos y lo más importante, cada uno de los reactivos ofrece su solución y desarrollo paso a paso; estos bancos son la base para los exámenes que aplicamos en galoisenlinea. En este trabajo describimos algunas de las herramientas disponibles para Moodle que nos han permitido realizar lo anterior: Geogebra, JSXGraph, MathML, MathJax.

Palabras clave: Evaluación en línea, Geogebra, JSXGraph, MathML, MathJax, Retroalimentación en matemáticas.

Abstract

At Galois online (<http://galois.azc.uam.mx>) we teach math courses for The Metropolitan Autonomous University, Azcapotzalco students, such as: Precalculus, Differential Calculus, Integral Calculus, Introduction to Linear Algebra, Cryptography, Discrete Mathematics, Complements of Maths. We have built question banks for them with thousands of questions and, most importantly, with their process and solution, step by step, these banks are the basis for the exams that we apply in galoisenlinea. In

this paper we describe some of the tools available for Moodle that have allowed us to do the above: Geogebra, JSXGraph, MathML, MathJax.

Key words: Online assessment, Geogebra, JSXGraph, MathML, MathJax, Math Feedback

Introducción

Se tiene la idea de que las materias de matemáticas son difíciles para estudiantes de ingeniería, tal vez con base en los índices bajos de aprobación que tienen tales asignaturas. Dificultades que se acentúan por múltiples razones: variedad de materiales en internet sin supervisión, escasa bibliografía, enseñanza tradicional con poca participación del alumno, mucha teoría en clase y poca actividad para hacer ejercicios, falta de ejemplos realizados a detalle por el profesor, carencia de recursos para que el propio estudiante practique y corrija sus errores, falta de retroalimentación en los ejercicios, mucho menos el procedimiento detallado de solución en los ejercicios; poca interacción del alumno con el profesor. Especialmente, no hay revisión ni calificación de los ejercicios que realiza el alumno.

Los autores, a lo largo de varios años, hemos implementado acciones en nuestros cursos para eliminar la problemática aquí planteada, la principal de ellas es la construcción y mantenimiento día con día de un sistema de evaluación en línea en matemáticas en la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco (UAM-A), llamado sistema galoisenlinea (<http://galois.azc.uam.mx>). Este sistema utiliza la plataforma Moodle para construcción de aulas virtuales, materiales de enseñanza-aprendizaje los cuales son dinámicos e interactivos y se encuentran disponibles a toda hora.

Implementamos sobre galoisenlinea una serie de recursos para el proceso de enseñanza aprendizaje, en especial bancos de ejercicios con miles de modelos los cuales permiten construir en galoisenlinea las autoevaluaciones y exámenes. Al momento de que el alumno intenta hacer una autoevaluación, el sistema le construye aleatoriamente una instancia. Tales instancias serán completamente diferentes unas de otras y el alumno podrá realizar un número ilimitado de autoevaluaciones para los cursos de matemáticas. Al terminar cualquiera de las autoevaluaciones, el sistema galoisenlinea inicia un proceso de retroalimentación instantánea y automática para los ejercicios.

Estos recursos están disponibles para los cursos de Introducción al Cálculo, Cálculo Diferencial, Introducción al Álgebra Lineal, Criptografía, Complementos de Matemáticas, Cálculo integral. Lo más importante es que el sistema ofrece para cada uno de los reactivos su solución y desarrollo paso a paso. Para lograr esto hemos configurado dentro de la plataforma Moodle y en particular en el sistema galoisenlinea herramientas disponibles para Moodle que nos han permitido realizar lo anterior, entre algunas de dichas herramientas están: Geogebra, JSXGraph, MathML, MathJax.

Los autores consideran crítico establecer un puente entre las experiencias, conocimientos y habilidades escolares que posee un alumno sobre un tema específico y entre los requerimientos y habilidades necesarias para resolver problemas del curso, dicho puente lo constituye la retroalimentación (Sadler [14]). Los autores de este trabajo hemos hecho lo siguiente:

Bancos de preguntas con miles de reactivos y retroalimentación automática instantánea

Los bancos de ejercicios permiten en el sistema aplicar autoevaluaciones 24x7 y aplicación de exámenes.

Hemos utilizado para ellos algunos CAS (Computer algebraic system), librerías y algunos filtros y herramientas para moodle, tales como: Geogebra, JSXGraph, MathML, MathTran, DragMath, JQuery, MathJax, Symbolab, Maxima, SageMath, Magma y algunos paquetes comerciales como Mathematica, Maple, Matlab.

Creación dentro del sistema galoisenlinea de reactivos dinámicos y retroalimentación automática Utilizando filtros para Moodle, hemos logrado que los ejercicios en galoisenlinea, que antes eran estáticos, los convertimos,—dentro de la plataforma Moodle—en ejercicios dinámicos e interactivos, mencionamos algunos de ellos.

Geogebra: GeoGebra es una aplicación libre para geometría dinámica que permite trabajar tópicos en matemáticas, tales como algebra, geometría, aritmética, cálculo. Geogebra se ha integrado a Moodle y nos permite construir actividades interactivas, autoevaluativas, dinámicas y con componentes aleatorios y retroalimentación interactiva (Geogebra [5]).

La Figura 1 muestra un ejercicio en galoisenlinea donde el alumno puede cambiar a voluntad la función $f(x)$. Geogebra graficará

automáticamente y dentro del mismo ejercicio la gráfica de $f(x)$ y analizará la concavidad de la función $f(x)$.

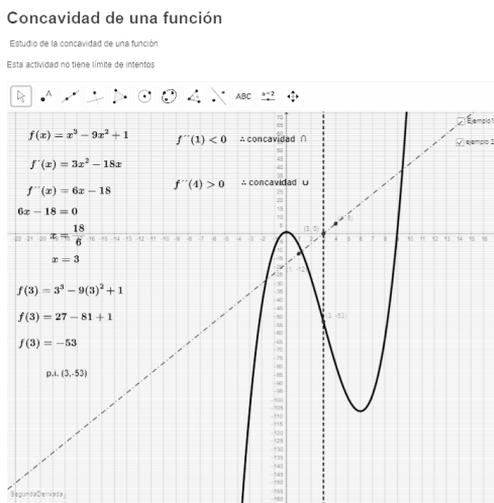


Figura 1: Ejercicio utilizando Geogebra [Fuente: <http://galois.azc.uam.mx> 2018]

JSXGraph

JSXGraph es una aplicación cliente consistente en una librería en javascript que realiza graficas vectoriales de alta calidad, principalmente construcciones geométricas para un entorno web, con potencial de uso en cursos de matemáticas en línea. Hemos instalado JSXGraph en galoisenlinea como un filtro en Moodle. A efectos de usar varios navegadores, las salidas de JSXGraph pueden ser Scalable Vector Graphics (SVG), Vector Markup Language (VML) o bien Canvas. Este programa permite la creación y posteriormente la manipulación de construcciones geométricas para hacer matemática dinámica, en especial, geometría dinámica, ploteo y visualización de gráficas de funciones en reactivos. La ventaja de esta aplicación es que soporta el formato *.ggb de Geogebra.

Una amplia referencia de comando y ejemplos se puede encontrar en <https://jsxgraph.uni-bayreuth.de/docs/index.html> y en <https://jsxgraph.uni-bayreuth.de/wiki/index.php/Category:Examples>.

Una vez instalado el filtro de JSXGraph, lo activamos como administradores (JSXGraph [7]).

La Figura 2 muestra un ejercicio donde el alumno puede cambiar la función y el filtro JSXGraph graficará automáticamente y dentro del mismo ejercicio la gráfica de $f(x)$ y la gráfica de la función derivada $f'(x)$.

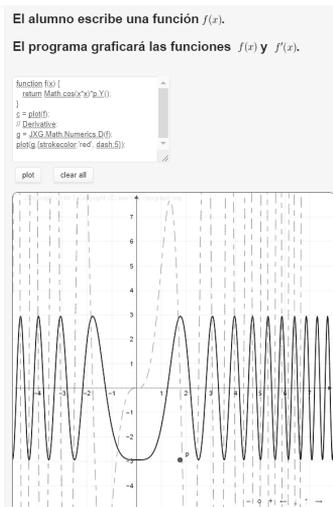


Figura 2: Ejercicio utilizando JSXGraph
[Fuente: <http://galois.azc.uam.mx> 2018]

MathJax

Escribir expresiones matemáticas en papel es una tarea común, pero al pretender escribir la expresión en forma digital surgen problemas, que se incrementan al intentar escribir las expresiones matemáticas en una página web. Por experiencia en galoisenlinea, la problemática para los profesores que elaboran los reactivos se centra en el display y en el ingreso (“input”) de la expresión matemática que será la respuesta al ejercicio planteado.

El problema del display para las expresiones matemáticas ha sido resuelto en una gran variedad de formas al representar las fórmulas

como imágenes, Math Markup Language: representación en página WEB de contenido matemático vía XML (MathML) o LaTeX, la extensión de macros TeX para facilitar la escritura de expresiones matemáticas. Nuestra solución al problema del display ha sido usar el filtro Mathjax el cual puede ser instalado en Moodle o bien cargar directamente en página web, vía Mathjax (MathJax [11]).

La Figura 3 muestra un ejercicio en galoisenlinea donde se pide al alumno calcular las ecuaciones paramétricas y las simétricas de una recta que pasa por un punto y con vector de dirección dado. Notemos la calidad en las imágenes que muestran las expresiones matemáticas.

Sea \overrightarrow{MN} el vector con punto inicial M y punto final N .

Considere los puntos:
 $P_1 = (-2, 1, -3)$
 $P_2 = (2, 1, -5)$
 $P_3 = (2, -3, -4)$

Calcule y escriba en los cuadros correspondientes los números faltantes de:

★ Las ecuaciones paramétricas de la recta \mathcal{L}_1 que pasa por el punto P_3 y tiene vector de dirección: $\overrightarrow{P_2P_1}$.

$x = \square + \square t$
 $y = \square + \square t$, donde $t \in \mathbb{R}$.
 $z = \square + \square t$.

★ Las ecuaciones simétricas de la recta que pasa por el punto P_1 y tiene vector de dirección: $\overrightarrow{P_2P_3}$.

$\frac{x - \square}{\square} = \frac{y - \square}{\square} = \frac{z - \square}{\square}$

★ La distancia del punto $P_1 = (-2, 1, -3)$ a la recta \mathcal{L}_1 es igual a: . (Use decimales, tolerancia $\pm(0,5)$)

Figura 3: Ejercicio utilizando Mathjax [

Fuente: <http://galois.azc.uam.mx> 2018]

MathLex

En nuestro caso, al utilizar Moodle implementamos nuestros exámenes en línea con reactivos tipo “cloze”, el problema está cuando se pide al alumno que escriba la expresión matemática que da respuesta al ejercicio.

En galoisenlinea hemos transitado por situaciones que nos han brindado la oportunidad de mejorar. Por ejemplo, al dar la solución de un ejercicio, los alumnos se enfrentan al problema de cómo escribirla en la caja de respuesta de la pregunta tipo “cloze”, pues una característica de este tipo de preguntas es que la respuesta debe ser ingresada conforme

a la respuesta solicitada carácter por carácter. El analizador lexicográfico de Moodle es muy básico. La dificultad radica en el ingreso (“input”) de la expresión matemática que debe escribir como respuesta al ejercicio planteado en una línea de caracteres, aun cuando se le sugiera una sintaxis de escritura dentro del ejercicio. Esto significa que bastará un carácter no coincidente para que el ejercicio sea calificado con cero.

El input que los alumnos deben escribir para responder a las preguntas de un cuestionario es un problema de interfaz que está abierto. En el sistema galoisenlinea, estamos utilizando como solución para el problema de introducir respuestas de parte de los alumnos, el uso de MathLex, el cual es un programa diseñado para introducir expresiones matemáticas en la WEB. En nuestro caso, nos interesa que el alumno introduzca la expresión matemática, escribiendo textualmente y en orden cada uno de los caracteres en la expresión. MathLex es un plugin en javascript para sitios web (MathLex[1]). Esta librería permite escribir una expresión matemática en un entorno web, la parte interesante es que escribiendo en MathLex una cadena de caracteres en texto plano que reflejen una expresión matemática, el programa MathLex creará una imagen de dicha expresión matemática; el alumno decide si dicha imagen corresponde al resultado de su ejercicio, en caso de que así sea escribirá el texto plano en la caja de respuesta “cloze”. Adicionalmente MathLex puede dar la sintaxis de la expresión matemática en LaTeX o en MathML (MathLex [13])

La Figura 4 muestra la sintaxis que el alumno deberá escribir en los ejercicios en galoisenlinea. Como hemos mencionado, casi la totalidad de los ejercicios son del tipo “cloze”. El sistema calificará la respuesta del alumno verificando para ello que todos y cada uno de los caracteres coincidan.

The screenshot shows the MathLex interface. At the top, there are navigation tabs: Syntax, Constants, Check, Input, Output, Log of Calculations, Variables, Examples, Settings, Input on the fly, and Location. Below these is a 'Topic' field with options: Algebra, Trigonometry, Calculus, Probability, Statistics, and Other. The main input field contains the LaTeX code: `x in {(-b+sqrt(b^2-4*a*c))/(2*a),(-b-sqrt(b^2-4*a*c))/(2*a)}`. Below the input field, the rendered mathematical expression is displayed:
$$x \in \left\{ \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2} \right\}$$
. To the right of the expression is a dropdown menu with options: Show Math As, Math Settings, Accessibility (checked), Language (checked), About MathJax, and MathJax Help. Below the rendered expression are two code blocks: 'Translated LaTeX Code' containing the LaTeX code and 'Translated Sage Code' containing the Sage code: `x in Set([(b + sqrt(b^2 - 4 * a * c))/(2 * a), (b - sqrt(b^2 - 4 * a * c))/(2 * a)])`.

Figura 4: Sintaxis utilizando MathLex [Fuente: <http://galois.azc.uam.mx> 2018]

Retroalimentación para matemáticas en galoisenlinea

En galoisenlinea ofrecemos una solución al problema de retroalimentación para ejercicios en matemáticas: proporcionamos para cada ejercicio de matemáticas del banco de reactivos en línea la correspondiente retroalimentación consistente dando para cada ejercicio no solo la respuesta del mismo, sino el procedimiento detallado paso a paso para construir la solución del problema; más aún, este proceso de retroalimentación lo potenciamos cuando el alumno busca a los profesores de galoisenlinea para la revisión de su ejercicio, con el ánimo de saber en cuáles puntos ha cometido un error y así subsanarlos (Kulhavy [8]). Por otro lado, la implementación de la retroalimentación en galoisenlinea se realiza con algunos de los CAS y filtros en Moodle como Geogebra, Mathlab, Maple, Mathematica, Octave, Wiris, Symbolab, Geogebra JSXGraph Mathjs, MathLex (Galoisenlinea [4], Mathematica [12], Matlab [10], Maple[9], Symbolab[16], Wiris [18], Octave[17]). La Figura 5 muestra la retroalimentación para ejercicios en galoisenlinea (Galoisenlinea [4])

galoislinea <http://galois.azc.uam.mx> Cálculo del determinante de una matriz, aplicando el Método de menores y cofactores.

Usando el método de menores y cofactores, desarrolle y calcule por la columna 1 el determinante de la matriz A .

$$|A| = \begin{vmatrix} \frac{1}{2} & 2 & 4 & 4 \\ 4 & -1 & -5 & -4 \\ -4 & -1 & 1 & -1 \\ -4 & 4 & 5 & 4 \end{vmatrix} = (1/2)[27]\sqrt{} + (4)[18]\sqrt{} + (-4)[60]\times + (-4)[-6]\sqrt{} = \boxed{-261/2} \times$$

PROCEDIMIENTO DE SOLUCION

Desarrollaremos el determinante de la matriz $A = (a_{ij})$ usando el Método de menores y cofactores. Dicho método lo aplicaremos sobre la columna 1 de la matriz A .

Por lo tanto consideraremos las entradas a_{ij} que forman la columna 1 de la matriz A :

$$a_{11} = 1/2, \quad a_{21} = 4, \quad a_{31} = -4, \quad a_{41} = -4.$$

Además para cada una de estas entradas calcularemos su menor y su cofactor asociados. Esto es:

Entradas: $a_{11}, a_{21}, a_{31}, a_{41}$	Menor asociado a la entrada a_{ij}	Cofactor asociado a la entrada a_{ij}
$a_{11} = 1/2$	$ M_{11} = \begin{vmatrix} -1 & -5 & -4 \\ -1 & 1 & -1 \\ 4 & 5 & 4 \end{vmatrix} = 27$	$(-1)^{1+1} M_{11} = 27$
$a_{21} = 4$	$ M_{21} = \begin{vmatrix} 2 & 4 & 4 \\ -1 & 1 & -1 \\ 4 & 5 & 4 \end{vmatrix} = -18$	$(-1)^{2+1} M_{21} = 18$
$a_{31} = -4$	$ M_{31} = \begin{vmatrix} 2 & 4 & 4 \\ -1 & -5 & -4 \\ 4 & 5 & 4 \end{vmatrix} = 12$	$(-1)^{3+1} M_{31} = 12$
$a_{41} = -4$	$ M_{41} = \begin{vmatrix} 2 & 4 & 4 \\ -1 & -5 & -4 \\ -1 & 1 & -1 \end{vmatrix} = 6$	$(-1)^{4+1} M_{41} = -6$

Recordemos que el determinante de una matriz $C = (c_{ij})$ de orden 4×4 usando el método de menores y cofactores y desarrollando por la columna 1 es:

$$|C| = |c_{1j}| = c_{11}(-1)^{1+1}|M_{11}| + c_{21}(-1)^{2+1}|M_{21}| + c_{31}(-1)^{3+1}|M_{31}| + c_{41}(-1)^{4+1}|M_{41}|$$

Por lo tanto el determinante de la matriz A usando el método de menores y cofactores y desarrollando por la columna 1 es:

$$\begin{aligned} |A| &= \begin{vmatrix} \frac{1}{2} & 2 & 4 & 4 \\ 4 & -1 & -5 & -4 \\ -4 & -1 & 1 & -1 \\ -4 & 4 & 5 & 4 \end{vmatrix} = \\ &= (1/2)(-1)^{1+1} \begin{vmatrix} -1 & -5 & -4 \\ -1 & 1 & -1 \\ 4 & 5 & 4 \end{vmatrix} + (4)(-1)^{2+1} \begin{vmatrix} 2 & 4 & 4 \\ -1 & 1 & -1 \\ 4 & 5 & 4 \end{vmatrix} + (-4)(-1)^{3+1} \begin{vmatrix} 2 & 4 & 4 \\ -1 & -5 & -4 \\ 4 & 5 & 4 \end{vmatrix} + \\ &(-4)(-1)^{4+1} \begin{vmatrix} 2 & 4 & 4 \\ -1 & -5 & -4 \\ -1 & 1 & -1 \end{vmatrix} = \\ &= (1/2)(-1)^{1+1}(27) + (4)(-1)^{2+1}(-18) + (-4)(-1)^{3+1}(12) + (-4)(-1)^{4+1}(6) = \\ &= (1/2)(1)(27) + (4)(-1)(-18) + (-4)(1)(12) + (-4)(-1)(6) = \\ &= (1/2)(27) + (4)(18) + (-4)(12) + (-4)(-6) = \\ &= (27/2) + (72) + (-48) + (24) = 123/2 \end{aligned}$$

Figura 5: Retroalimentación para reactivos en galoislinea

[Fuente: <http://galois.azc.uam.mx> 2018]

Conclusiones

Ante la problemática de la dificultad que tienen los alumnos de ingeniería en las áreas de matemáticas, una alternativa de solución es ofrecer a los alumnos una serie de actividades y recursos que faciliten al alumno el trabajar por su cuenta los materiales de estudio, practicar tantas veces como lo requiera con autoevaluaciones, apoyarse de recursos como libros, tutoriales, videos, screencasts, calculadoras dinámicas, asesorías virtuales y presenciales.

Dichos recursos deben existir de tal forma que, independientemente del profesor que ofrezca la materia, el alumno pueda practicar, autoevaluarse, interactuar dinámicamente con los temas del curso. Consideramos que los profesores de matemáticas deberíamos de implementar nuevas formas de enseñanza o bien, dar herramientas y técnicas que ayuden a los alumnos a superar las dificultades a que se enfrentan en los ejercicios.

Los autores de este trabajo, estamos haciendo uso sobre la plataforma Moodle de una serie de herramientas que proporcionan retroalimentación automática, tanto para ejercicios con datos fijos, como para ejercicios con datos que el alumno puede cambiar. Adicionalmente estamos implementando los tópicos de cada una de las asignaturas para tener un entorno interactivo, de cálculo dinámico y visualización geométrica interactiva. Esta dinámica de cálculo interactivo y dinámico la estamos implementado en galoisenlinea desde hace dos trimestres, consideramos que esta técnica didáctica está dando resultados favorables.

Referencias

- [1] Barry, Matthew. (2013) MathLex: A Web-Based Mathematical Entry System. Tesis Doctoral.
- [2] Bastiaan Heeren, Johan Jeuring, Feedback services for stepwise exercises. School of Computer Science, Open Universiteit Nederland, Netherlands, Department of Information and Computing Sciences, Universiteit Utrecht, Netherlands.
- [3] Bianca Valentin and Michael Gerhäuser (2009), Interactive SVG with JSXGraph
- [4] Galoisenlinea: <http://galois.azc.uam.mx> página consultada el 15 de octubre de 2018.
- [5] Geogebra: <https://www.geogebra.org/?lang=es> página consultada el 15 de octubre de 2018.
- [6] Glen C. MacDuff. (2012). Enhancing Mathematics Learning with the Moodle Course Management System, Walden University.
- [7] JSXGraph:<https://jsxgraph.uni-bayreuth.de/wp/about/index.html>,<http://jsxgraph.uni-bayreuth.de/talks/svgopen09/jsxgraph.pdf>.
- [8] Kulhavy, R. W., & Stock, W. A. (1989). Feedback in written instruction: The place of response certitude. *Educational Psychology Review*, 1(4), 279–308.
- [9] Maple: <http://www.maplesoft.com/> página consultada el 15 de octubre de 2018.
- [10] Matlab: <https://www.mathworks.com/> página consultada el 15 de octubre de 2018.
- [11] MathJax:<https://math.meta.stackexchange.com/questions/5020/mathjax-basic-tutorial-and-quick->, <http://mathjs.org/index.html> página consultada el 15 de octubre de 2018.
- [12] Mathematica: <http://www.wolfram.com/mathematica/> página consultada el 15 de octubre de 2018.
- [13] MathLex: <http://mathlex.org/> página consultada el 15 de octubre de 2018.
- [14] Sadler, D. R. (1989). Formative assessment and the design of instructional systems. *Instructional science*, 18(2), 119-144.
- [15] Jorge Gaona, Catherine Hardy, (2014) Un ejemplo de nivelación en matemáticas: la evaluación dinámica como motor de aprendizaje incorporando Wiris en Moodle. Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación, OEI, Buenos Aires p.p. 1-14.
- [16] Symbolab: <https://es.symbolab.com> página consultada el 15 de octubre de 2018.
- [17] Octave: <http://www.gnu.org/software/octave/> página consultada el 15 de octubre de 2018.
- [18] Wiris: <http://www.wiris.com/> página consultada el 15 de octubre de 2018

Comportamiento de la banda prohibida TiO₂-tierras raras utilizado en la degradación de rodamina b

Rodrigo Domínguez Flores¹, Laura Nadxieli Palacios Grijalva²,
Anatolio Martínez Jiménez³, Isaías Hernández Pérez⁴

Instituto Tecnológico de Tlalnepantla^{1,2}, Universidad Autónoma Metropolitana^{3,4}
División de Estudios de Posgrado e Investigación¹, Departamento de Ciencias Básicas^{2,3,4}

rdominguezf@ittla.edu.mx¹, lpalacios@ittla.edu.mx²,
amartinez@azc.uam.mx³, ihp@correo.azc.uam.mx⁴

Resumen

Se analizó la energía de banda prohibida (E_g) determinada mediante espectroscopia UV-vis en nanopartículas de TiO₂ dopadas con tierras raras (1%Ce-TiO₂, 5%Ce-TiO₂, 1%Yb-TiO₂, 5%Yb-TiO₂, 1%Sm-TiO₂ y 5%Sm-TiO₂). Los cálculos de la energía óptica de banda prohibida (E_g) se realizaron mediante la metodología de Kubelka-Munk y revelaron que el dióxido de titanio dopado con cerio tiene un valor de E_g de 2.11 eV, lo cual lo ubica como un buen candidato para su empleo en aplicaciones fotocatalíticas.

Palabras clave: Banda prohibida, TiO₂, Tierras raras, Kubelka-Munk, Fotocatálisis

Abstract

The band gap energy (E_g) determined by UV-vis spectroscopy was analyzed in TiO₂ nanoparticles doped with rare earths (1%Ce-TiO₂, 5%Ce-TiO₂, 1%Yb-TiO₂, 5%Yb-TiO₂, 1%Sm-TiO₂ and 5%Sm-TiO₂). The optical band gap energy (E_g) calculations were made according to the Kubelka-Munk methodology and revealed that titanium dioxide

doped with cerium has a E_g value of 2.11 eV, which places it as a good candidate for use in photocatalytic applications.

Key words: Band gap, TiO₂, Rare earths, Kubelka-Munk, Photocatalysis.

Introducción

Las modificaciones en los métodos tradicionales de síntesis de semiconductores nanoestructurados (1-100 nm) han permitido mejorar sus propiedades físicas en comparación con los materiales de volumen, un ejemplo importante es la energía de banda prohibida (E_g) que puede ser ajustada debido al confinamiento electrónico que ocurre en los sistemas nanométricos (Ghobadi, 2013).

Por lo anterior, resulta esencial consultar los métodos existentes para determinar el valor de E_g de nanomateriales semiconductores, debido a la amplia gama de aplicaciones que poseen, por citar algunos ejemplos: el dióxido de titanio (TiO₂), el óxido de zinc (ZnO) y el sulfuro de cadmio (CdS) son empleados en la remoción de contaminantes orgánicos (Posa et al., 2016; Chen et al., 2015; Di Paola et al., 2012; Wang et al., 2014; Fang et al., 2015), producción de combustibles más limpios (Clarizia et al., 2017; Ismail y Bhanemann, 2014; Colón, 2016), pinturas y celdas solares fotosensibles (Shaheed y Hussein, 2015; Sanjay et al., 2017; Roose et al., 2015).

Una de las técnicas analíticas más usadas para calcular el valor de E_g en materiales semiconductores sólidos es la espectroscopia UV-vis, debido a que es relativamente sencillo realizar mediciones de absorbancia (Abs.), reflectancia difusa (DR) y transmitancia (%T); las cuales son propiedades ópticas del material y por lo tanto permiten estimar de manera confiable el valor de E_g mediante el método de Kubelka-Munk (Aydin et al., 2013; Bouzidi et al., 2018).

La teoría de Kubelka-Munk representa la aproximación más simple para describir las propiedades ópticas de materiales, en los cuales el fenómeno de dispersión de la luz resulta predominante frente al fenómeno de absorción.

Para aplicar el método de Kubelka-Munk es necesario tener conocimiento sobre la naturaleza física de la luz, particularmente sobre la energía asociada con la radiación electromagnética que se define por la siguiente ecuación:

$$E = h\nu \quad (1)$$

donde E = energía (eV), h = constante de Planck (4.136×10^{-15} eV·s) y ν = frecuencia (Hz). Recordando que la radiación electromagnética puede considerarse una combinación de campos eléctricos y magnéticos alternos que viajan por el espacio con un movimiento de onda (Owen, 2000). Como la radiación se comporta como una onda, puede clasificarse según la longitud de esta o la frecuencia, relacionadas por:

$$\nu = c/\lambda \quad (2)$$

donde c = velocidad de la luz (2.998×10^{17} nm/s) y λ = longitud de onda (nm). De las primeras dos ecuaciones surge una tercera ecuación:

$$E = hc/\lambda \quad (3)$$

De las ecuaciones anteriores se deduce que la radiación con longitud de onda más corta posee mayor energía. En espectroscopia UV-vis, la luz UV de longitud de onda más pequeña en comparación con el espectro visible, tiene la energía más alta. En algunos casos esta energía es suficiente para llevar a cabo reacciones fotoquímicas no deseadas (Owen, 2000) al medir los espectros, sin embargo, este aspecto resulta favorable para determinar el valor de E_g en materiales fotocatalíticos.

De acuerdo con el análisis de espectros UV-vis (absorción o reflectancia difusa), así como el tipo de banda de transición considerada, directa o indirecta (López y Gómez, 2012; Barajas et al., 2010), el método elegido para calcular el valor de E_g puede ser diferente de un autor a otro. Las propiedades electrónicas de un semiconductor a menudo se pueden determinar a partir del análisis de su diagrama de bandas de energía (López y Gómez, 2012).

Metodología

El dióxido de titanio y los materiales (1% Ce/TiO₂, 5% Ce/TiO₂, 1% Yb/TiO₂, 1% Sm/TiO₂ y 5% Sm/TiO₂), se sintetizaron utilizando tetraisopropóxido de titanio (TIP, C₁₂H₂₈O₄Ti) como precursor de titania, nitrato hexahidratado de cerio (III) [Ce(NO₃)₃·6H₂O], cloruro hexahidratado de iterbio (III) [YbCl₃·6H₂O], nitrato hexahidratado de samario (III) [Sm(NO₃)₃·6H₂O], etanol (EtOH), los productos químicos mencionados eran de grado analítico y se compraron a Sigma Aldrich; además se compraron ácido nítrico (HNO₃) y ácido clorhídrico (HCl) a

J.T. Baker y agua desionizada (H₂O). Todos los reactivos se usaron sin procedimientos de purificación adicionales.

Las nanopartículas de titanía se obtuvieron por hidrólisis de TIP en una mezcla de EtOH anhidro, HCl, HNO₃ y H₂O, mediante el método sol-gel a temperatura controlada, seguido de 2 horas de calcinación a 500 °C con una rampa de calentamiento de 5 °C/min en atmósfera de aire; en el caso de los materiales dopados, se añadió el compuesto de lantánido correspondiente en la etapa anterior a la hidrólisis.

Los nanomateriales obtenidos se caracterizaron por difracción de rayos X en un difractómetro Philips X'Pert con radiación Cu K α de 1.5045 Å que funcionaba a 40 kV y 25 mA, en un rango de barrido de 10-80° (2 θ).

La medición de los espectros de reflectancia difusa y absorbancia fueron realizadas con un espectrofotómetro UV-Vis (Varian Cary 1G) con un accesorio de esfera integrante DRA-CA- 30I. La absorción óptica se midió en el rango de 190-900 nm.

Las propiedades ópticas de las nanopartículas se usaron para la determinación del valor de E_g, mediante el método de Kubelka-Munk que generalmente se utiliza para el análisis de espectros de reflectancia difusa obtenidos a partir de muestras que presentan una absorción débil de la luz. Este método proporciona una correlación entre la reflectancia y la concentración. La función de Kubelka-Munk puede ser determinada por la siguiente relación (Aydin et al., 2013; Barajas et al., 2010; Bouzidi et al., 2018; López y Gómez, 2012):

$$F(R) = (1 - R)^2/2R = \alpha/s \quad (4)$$

donde F(R) = función de Kubelka-Munk correspondiente a la absorbancia, R = reflectancia,

= coeficiente de absorción y s = coeficiente de dispersión.

El valor de E_g se estima usando el método de Kubelka-Munk en combinación con la relación de Tauc (Aydin et al., 2013; Barajas et al., 2010; Bouzidi et al., 2018; López y Gómez, 2012), lo que da origen a la expresión.

$$(\alpha hv) = A(hv - E_g)^n = (F(R) \times hv)^n \quad (5)$$

Donde A = pre-factor adimensional, E_g = energía de banda prohibida (eV) y n = es un parámetro que se refiere al tipo de transiciones

energéticas en las bandas del material ($n=1/2$ para transiciones directas permitidas y $n=2$ para transiciones indirectas permitidas).

El coeficiente de absorción α se puede aproximar a los valores de absorbancia o bien de reflectancia difusa obtenidos mediante el análisis de UV-vis de las muestras.

Una forma simple de elegir el valor de n es a partir del mejor ajuste lineal de los espectros obtenidos mediante el equipo de UV-vis,

El valor E_g se obtiene graficando $(\alpha h\nu)^n$ vs E y realizando un ajuste lineal extrapolando la pendiente hasta $\alpha=0$. Para fines prácticos, la energía de banda prohibida para las diferentes muestras se calculó usando la siguiente ecuación que es un simple despeje de la ecuación de la línea recta:

$$E_g = -b/m \quad (6)$$

Donde E_g está en eV, m y b se obtienen por ajuste lineal ($y= mx+b$) de la sección plana del gráfico $(F(R)h\nu)^n$ vs E . Si se desea determinar E_g mediante el espectro de absorbancia se realiza el ajuste lineal de la sección plana del mismo en conjunto con la siguiente ecuación:

$$E_g = (hc \times m) / -b = (1240 \times m) / -b \quad (7)$$

En este trabajo se usó la ec. (5) para el tratamiento de los datos experimentales obtenido mediante espectroscopia UV-vis, en conjunto con las ecs. (6) y (7) para determinar E_g .

Resultados y discusión

Los patrones de difracción correspondientes a los polvos preparados se muestran en la figura 1, los picos de difracción muestran la presencia predominante de la fase tetragonal anatasa en todas las muestras con los picos de difracción a 2θ : 25.48° , 37.70° , 38.87° , 48.17° , 53.88° , 55.26° , 62.46° , 69.29° , 70.07° y 75.23° que pueden ser indexados como: (1 0 1), (1 0 3), (0 0 4), (2 0 0), (1 0 5), (2 1 1), (2 0 4), (1 1 6), (2 2 0) y (2 1 5) planos que fueron confirmados por medio de las cartas de difracción (JCPDS número 21-1272 anatasa, 21-1276 rutilo y 2-514 brookita).

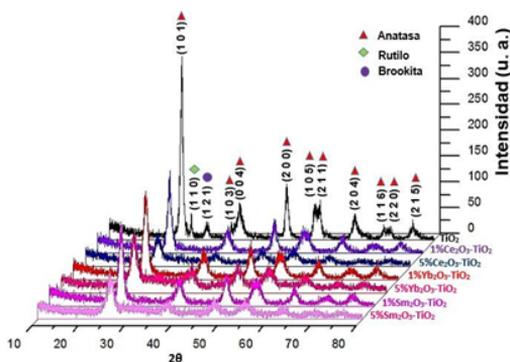


Figura 1: Patrones de difracción de las diferentes muestras preparadas de TiO_2 .

En los difractogramas se puede observar que cuanto mayor es el contenido de dopante, disminuye la intensidad de los picos de difracción. Asimismo, la presencia de los dopantes (Ce, Yb y Sm) favorecen la estabilidad de la fase anatasa, como se puede observar por la presencia de picos relativamente débiles de las fases rutilo (1 1 0) y brookita (1 2 1) en el dióxido de titanio puro a 2θ de 27.60° y 30.89° respectivamente, que no aparecen en los materiales dopados.

El cálculo del valor de E_g fue realizado con el procedimiento descrito en la sección de metodología de este documento (Aydin et al., 2013; Barajas et al., 2010; Bouzidi et al., 2018; López y Gómez, 2012), de acuerdo a los ajustes lineales obtenidos y mostrados en las figuras 2 y 3, además tomando en cuenta la naturaleza nanométrica de las nanopartículas de TiO_2 dopadas con tierras raras, se ha decidido que estas poseen transiciones directas, debido a que la tendencia de los espectros obtenidos sugiere la activación de los diferentes materiales estudiados por acción de los fotones que inciden sobre la muestra al momento de realizar las mediciones con el espectrofotómetro UV-vis.

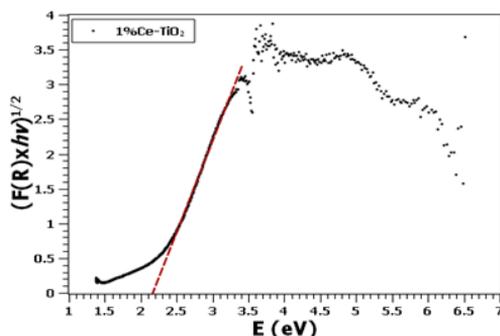


Figura 1: Determinación del valor de energía de banda prohibida E_g mediante reflectancia difusa.

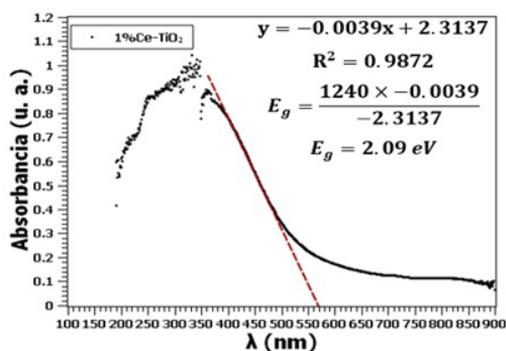


Figura 2: Determinación de E_g mediante el espectro de absorbancia.

Se pueden formar diferentes funciones de Kubelka-Munk gracias a que el coeficiente absorción α puede tomar valores tanto de reflectancia difusa como de absorbancia y además al parámetro n que representa los tipos de transiciones energéticas que ocurren en un semiconductor (López y Gómez, 2012; Barajas et al., 2010), en el caso particular de las nanopartículas de TiO₂, varios autores han reportado que estas poseen transiciones directas (López y Gómez, 2012).

El problema principal que se presenta al momento de comparar los resultados del valor de E_g obtenidos en un trabajo de investigación con

los resultados reportados por otros autores reside en una adecuada presentación de los gráficos de $(\alpha h\nu)_n$ vs E y en el tipo de transiciones seleccionadas para el TiO₂.

En este trabajo se realizaron los cálculos de E_g mediante los espectros de absorbancia y los de reflectancia difusa, considerando los dos tipos de transiciones, con fines comparativos, los resultados obtenidos se pueden apreciar en la tabla 1.

Tabla 1: Resultados obtenidos mediante la aplicación del método de Kubelka-Munk para los materiales preparados.

Función de K-M	Energía de banda prohibida E_g (eV)						
	TiO ₂	1%Ce-TiO ₂	5%Ce-TiO ₂	1%Yb-TiO ₂	5%Yb-TiO ₂	1%Sm-TiO ₂	5%Sm-TiO ₂
Abs.	2.94	2.09	2.14	2.98	3.02	3.02	2.90
$(Absxh\nu)^{1/2}$	2.70	1.50	1.54	2.67	2.88	2.70	2.51
F(R)	3.09	2.42	2.31	3.15	3.14	3.18	3.19
$(F(R)xh\nu)^{1/2}$	2.93	2.11	2.02	3.03	2.97	3.09	3.07
$(F(R)xh\nu)^2$	3.26	2.77	2.61	3.24	3.31	3.30	3.28

Es conocido por la comunidad científica que el TiO₂ posee un valor de E_g de 3.2 eV, cabe mencionar que este valor corresponde al de un material de volumen y por lo expuesto por (López y Gómez, 2012; Barajas et al., 2010) los materiales nanoestructurados poseen valores de E_g que en principio deben ser menores que los de material en volumen, es así que comprobamos que nuestros materiales poseen transiciones indirectas, debido a que las transiciones directas predicen el comportamiento de los materiales de volumen.

Conclusiones

La difracción de rayos X confirma que efectivamente logramos sintetizar fotocatalizadores modificados de titanio con iones de tierras raras (Ce³⁺, Yb³⁺ y Sm³⁺) con estructura cristalina tetragonal propia de la fase anatasa del dióxido de titanio. De los resultados obtenidos mediante la aplicación del método de Kubelka-Munk se calcularon los valores de E_g , para el dióxido de titanio dopado al 1% se obtuvo un

valor de E_g de 2.11 eV, lo cual lo ubica como un buen candidato para su empleo en aplicaciones fotocatalíticas.

Las áreas de oportunidad para continuar con este estudio son: realizar cálculos de E_g de las nanopartículas de TiO_2 dopadas con tierras raras, mediante la teoría de funcionales de la densidad (DFT) para validar que estos materiales poseen transiciones directas y de esta manera respaldar los cálculos experimentales realizados, finalmente probar las nanopartículas en experimentos fotocatalíticos.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la UAM y en específico al Laboratorio de Física Aplicada del Área de Física Atómica Molecular Aplicada por el apoyo en la realización del presente trabajo experimental, al ITTLA por el tiempo concedido para realizar investigación y fortalecer así la colaboración con otras. Rodrigo Domínguez agradece al CONACYT por la beca de maestría No. 622390 que le fue otorgada.

Referencias

- [1] Aydin C., Benhaliliba M., Al-Ghamdi A. A., Gafer Z. H., El-Tantawy F., Yakuphanoglu. (2013). Determination of optical band gap of $ZnO:ZnAl_2O_4$ composite semiconductor nanopowder materials by optical reflectance method. *J. Electroceram.* 31: 265–270
- [2] Bouzidi A., Yahia I. S., Jilani W., El-Bashir S. M., AlFaify S., Algarni H., Guerhazi H. (2018). Electronic conduction mechanism and optical spectroscopy of Indigo carmine as novel organic semiconductors. *Opt. Quant. Electron.* 50:176
- [3] Chen J., Qiu F., Xu W., Cao S., Zhu H. (2015). Recent progress in enhancing photocatalytic efficiency of TiO_2 -based materials. *Appl. Catal. A: Gen.* 495: 131–140
- [4] Clarizia L., Russo D., Di Somma I., Andreozzi R., Marotta R. (2017). Hydrogen Generation through Solar Photocatalytic Processes: A Review of the Configuration and the Properties of Effective Metal-Based Semiconductor Nanomaterials. *MDPI Energies* 10: 1-21
- [5] Colón G. (2016). Towards the hydrogen production by photocatalysis. *Appl. Catal. A: Gen.* 518: 48–59

- [6] Di Paola A., García E., Marci G., Palmisano L. (2012). A survey of photocatalytic materials for environmental remediation. *J. Haz. Mater.* 211–212: 3–29
- [7] Fang S., Lv K., Li Q., Ye H., Du D., Li M. (2015). Effect of acid on the photocatalytic degradation of rhodamine B over g-C₃N₄. *App. Surf. Sci.* 358: 336–342
- [8] Ghobadi N. (2013). Band gap determination using absorption spectrum fitting procedure. *Int. Nano Lett.* 3:2 1-4
- [9] Ismail A. A. y Bahnemann D. W. (2014). Photochemical splitting of water for hydrogen production by photocatalysis: A review. *Sol. Energ. Mater. Sol. C.* 128: 85–101
- [10] Barajas E., García M. L., Espitia I., Ortíz M., Espinoza F. J., Mostaghimi J., Contreras M. E. (2010). Determination of the band gap of TiO₂-Al₂O₃ films as a function of processing parameters. *Mater. Sci. Eng. B.* 174: 71–73
- [11] López R. y Gómez R. (2012). Band-gap energy estimation from diffuse reflectance measurements on sol-gel and commercial TiO₂: a comparative study. *J. Sol-Gel Sci. Technol.* 61: 1–7
- [12] Owen T. (2000). *Fundamentos de espectroscopia UV-visible moderna conceptos Básicos.*
- [13] Agilent Technologies, número de publicación 5980-1397ES.
- [14] Posa V. R., Annavaram V., Koduru J. R., Bobbala P., Madhavi V., Somala A. R. (2016). Preparation of graphene-TiO₂ nanocomposite and photocatalytic degradation of Rhodamine- B under solar light irradiation. *J. Exp. Nanosci.*, 11– 9: 722–736
- [15] Roose B., Pathak S., Steiner U. (2015). Doping of TiO₂ for sensitized solar cells. *Chem. Soc. Rev.* 44: 8326–8349
- [16] Sanjay P., Deepa K., Victor M., Senthil S. (2017). Structural, Morphological and Optical Characterization of Eu³⁺ and Nd³⁺ Co-Doped TiO₂ Nano Particles by Sol Gel Method. *MMSE Journal Vol. 9.*
- [17] Shaheed M. A. y Hussein F. H. (2015). Preparation and Applications of Titanium Dioxide and Zinc Oxide Nanoparticles. *J. Environ. Anal. Chem.* 2:1 1–3
- [18] Wang Y., Yan Z., Wang X. (2014). Photocatalytic Degradation of Rhodamine B Dye over Novel Porous TiO₂-SnO₂ Nanocomposites Prepared by Hydrothermal Method. *Int.. J. Photoenergy Vol. 2014*

Desafíos de la inclusión digital de las mujeres en México

Mtra. Nayana María Guerrero Ramírez

Universidad Nacional Autónoma de México

nayanaguerrero@gmail.com

Resumen

En la Sociedad de la Información y el conocimiento, hombres y mujeres pueden beneficiarse de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC, por sus siglas), aunque no hacen el mismo uso del mundo digital. Lo anterior se vincula a la brecha digital de género que se refiere a las diferencias entre hombres y mujeres en el acceso a equipos informáticos y en el uso de dispositivos electrónicos e Internet (CEPAL, 2013). La Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) para 2017 señala que el 50.8% de los usuarios de Internet en México son mujeres (INEGI, 2018). No obstante, los datos estadísticos oficiales disponibles no están desagregados por sexo específicamente tipo de contenido, equipo utilizado, intensidad de uso ni nivel de ingreso de las usuarias. El concepto de brecha digital de género considera tres brechas: de acceso, de uso y de creación. Dichas barreras limitan la inclusión digital que se define como el empoderamiento de las personas a través de las tecnologías de información y comunicación (ITU, 2018). Para conocer el estado actual de la brecha digital de género y poder determinar y desarrollar acciones o políticas públicas que promuevan la inclusión digital de las mujeres, se requiere analizar los datos sobre la situación actual del uso que hacen las mujeres de las TIC's. El presente artículo busca revisar el estado actual del conocimiento sobre la problemática de la inclusión digital de las mujeres, conocer las fuentes disponibles sobre dicho tema en México, identificar su importancia para la toma de decisiones y debatir sobre las respuestas, recomendaciones y políticas públicas para una mejor práctica con perspectiva de género.

Palabras clave: Brecha digital de género, TIC, inclusión digital, mujeres, género
Abstract

In the Information and Knowledge Society, men and women can benefit from ICTs, although they do not make the same use of the digital world. The above is linked to the digital gender gap that refers to the differences between men and women in access to computer equipment and in the use of electronic devices and the Internet (CEPAL, 2013). The National Survey on Availability and Use of Information Technologies in Homes in 2017 indicates that 50.8% of Internet users in Mexico are women (INEGI, 2018). However, the official statistical public data are not disaggregated by sex, specifically type of content, equipment used, intensity of use or level of income of the users. The concept of the digital gender divide considers three gaps: access, use and creation. These barriers limit digital inclusion, which is defined as the empowerment of people through information and communication technologies (ITU, 2018). To know the current state of the gender digital divide and to determine and develop public actions or policies that promote the digital inclusion of women, it is necessary to analyze the data on the current situation of women's use of ICTs. This article seeks to review the current status of knowledge about the problem of the digital gender gap, to know the available sources about this topic in Mexico, to identify its importance for decision-making and to debate the answers, recommendations and public policies for a better practice with a gender perspective.

Key words: gender digital divide, ICT, digital inclusion, women, gender

Introducción

Actualmente la vida cotidiana está sumergida en la tecnología. Las personas, las instituciones y las empresas se han tenido que adaptar a la revolución tecnológica que ha modificado no solo la manera de comunicarnos sino también la forma en que vivimos, trabajamos y nos relacionamos. El acceso a internet tiene un impacto en todos los ámbitos: científicos, económicos, políticos, sociales y culturales. A nivel mundial, el 45.7% de la población hace uso de Internet (Banco Mundial, 2018) y dicho porcentaje no cesa de aumentar.

En 2012, la Organización de las Naciones Unidas reconoce “la naturaleza mundial y abierta de Internet como fuerza impulsora de la

aceleración de los progresos hacia el desarrollo en sus distintas formas (OHCHR, 2012)”. Internet se ha vuelto una herramienta esencial para ampliar las oportunidades de los usuarios y por lo tanto es un elemento indispensable para la promoción del progreso de la sociedad en su conjunto. Dada su importancia, el Consejo de Derechos Humanos de las Naciones Unidas aprobó en 2011 una resolución para la “promoción, protección y el disfrute de los derechos humanos en Internet”. En dicho documento se establece el acceso a internet como un derecho humano básico de todos los seres humanos y se exhorta a los Estados a promover y facilitar el acceso a Internet

En este aspecto, en 2013, la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, reconoce el acceso a Internet como un derecho para todas las mexicanas y los mexicanos (GOB.MX, 2016). De acuerdo a los datos de la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH), en 2017 el 63.9% de la población de seis años o más en México es usuaria de Internet (INEGI, 2018) . En este sentido, contar con un dispositivo electrónico para enviar correos electrónicos y revisar las redes sociales, no refleja una inclusión efectiva de las mujeres en la Sociedad de la Información y del Conocimiento. El ENDUITH 2017 refleja la existencia de una brecha de género, no obstante, los datos agregados ocultan las diferencias de género. Además en dicha encuesta se subraya que los datos entre 2001-2014 y entre 2014-2017 no son comparables debido a un cambio sustancial en la metodología. Por lo tanto no se puede afirmar, con estos datos, que la brecha digital de género en México se ha disipado.

Ahora bien, no todas las personas hacen el mismo uso del mundo digital. Hoy, la línea física entre el mundo físico y el mundo digital se está difuminando, por lo que la cuarta revolución industrial es una realidad que trae consigo grandes transformaciones.

Si bien la palabra revolución implica un cambio abrupto y radical, no podemos percibir un cambio profundo sin consecuencias. Así, Judy Wacjman, investigadora asociada del Oxford Internet Institute, afirma que “las revoluciones tecnológicas no crean nuevas sociedades, pero cambian los términos en los que se desenvuelven las relaciones sociales, políticas y económicas” (Castaño, 2008). De hecho, las diferencias entre hombres y mujeres en el acceso a equipos informáticos y en el uso de dispositivos electrónicos e Internet (CEPAL, 2013) se le conoce como brecha digital de género. Dicho concepto, que algunos autores denominan la segunda brecha digital, refleja la existencia de diversas divisiones digitales.

Brecha digital de género

La división digital se define como “la brecha que existe entre individuos que sacan provecho de internet y aquellos otros que están en desventaja relativa respecto a Internet” (Castaño, 2008) y se relaciona con la brecha del conocimiento es decir que “a medida que aumenta la difusión de los medios de comunicación de masas en el sistema social, ciertos segmentos de la población con un nivel socioeconómico más elevado, tienden a apropiarse de la información a una velocidad más rápida que los del nivel más bajo y de esta manera la brecha entre estos segmentos tiende a aumentar en lugar de a reducirse” (Castaño, 2008).

En este sentido, la primera brecha digital se centra en la infraestructura tecnológica, específicamente en la posibilidad o imposibilidad de acceso a las infraestructuras como un problema predominantemente tecnológico que podría resolverse incrementando los puntos de acceso y, por ende, el número de usuarios de las Tecnologías de Información y Comunicación (Alva de la Selva, 2012). La segunda brecha digital es aquella que “afecta a los usos (tanto a su intensidad como a su variedad) y está a su vez relacionada con la capacidad y las habilidades de los individuos para utilizar ordenadores e internet” (Castaño, 2008).

Por lo tanto, ambas brechas tienen tres aspectos fundamentales en relación a las TICs: el acceso, el uso y la creación. Dichas barreras limitan la inclusión digital que se define como el empoderamiento de las personas a través de las tecnologías de información y comunicación (ITU, 2018). En cierto modo, existen diversas definiciones del concepto de empoderamiento que, en términos generales, está relacionado con el proceso continuo que hacen las mujeres para lograr el fortalecimiento del desarrollo de sus habilidades y capacidades para lograr el control sobre sus vidas.

Ahora bien, el término de empoderamiento proviene del término en inglés empowerment que fue utilizado, en 1995, en Conferencia Mundial de las Mujeres en Beijing para hacer referencia al aumento de la participación de las mujeres en los procesos de toma de decisiones y acceso al poder. Por lo cual, promover la inclusión digital de las mujeres favorece la participación de la población femenina en la toma de decisiones y es una herramienta clave para su acceso al poder en el siglo XXI.

Acceso, uso y creación de las TICs

En México, las estadísticas oficiales sobre el acceso de las mujeres a Internet se ve reflejada en la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH). Dicha encuesta señala que para 2017 que el 50.8% de los usuarios de Internet en México son mujeres (INEGI, 2018). No obstante, los datos estadísticos disponibles no están desagregados por sexo específicamente en cuanto al uso, es decir, el tipo de contenido, equipo utilizado, intensidad de uso ni nivel de ingreso de las usuarias.

En cuanto a la participación por sexo en el personal ocupado en el sector de la información en medios masivos, a nivel nacional, las últimas estadísticas oficiales que datan del 2014, reflejan una brecha entre hombres y mujeres del 39.38% (INEGI, 2014). En todas las entidades federativas, las mujeres se están quedando rezagadas en el sector de las TIC's. El estado que muestra una mayor disparidad entre la participación de las mujeres y los hombres en el sector tecnológico es Baja California Sur, donde las población femenina representa el 28.22% del sector de información en medios masivos, contra el 71.78% de los hombres. Dichos datos muestran que existe una gran disparidad en cuanto al sector que las mujeres eligen para desempeñarse laboralmente.

De acuerdo a la teoría del rol social de género (Eaglt,1987), para que una comunidad esté organizada y pueda garantizar los recursos económicos y los medios de subsistencia, se dividen tareas y actividades responsables de la producción y garantes de normas. Para ello, se elabora un complejo sistema de reglas donde se asignan responsabilidades y roles a hombres y mujeres. No obstante, una vez realizada la división de trabajo, dicha segmentación será el pilar básico de la estructura social. Esta asignación de roles genera desigualdades sociales pues prescriben las diferencias tanto en el ámbito público como en el privado (García-Leiva, 2005).

En virtud de ello, las mujeres se muestran más propensas a elegir actividades relacionadas con el cuidado (de la familia, los hijos, los enfermos), mientras que los hombres asumen roles relacionados con recursos económicos, dinero y garantizar su rol de proveedor económico de la familia. En México, el sector que más atrae a la población femenina es el sector de servicios de la salud y de asistencia social con un 62% (INEGI, 2014) seguido de la esfera educativa donde el 61.81% de las mujeres mexicanas eligen dicho sector para desarrollarse

profesionalmente contra el 38.19% de los hombres. A pesar de que la industria de la tecnología tiene un importante crecimiento económico a nivel mundial y que a nivel nacional, los trabajos tecnológicos están entre los más solicitados y los mejores pagados (GOB.MX, 2017), las mujeres mexicanas prefieren los sectores más tradicionales para su desempeño profesional. Ahora bien, para aumentar la participación femenina en el sector tecnológico es imprescindible incrementar el porcentaje de participación de mujeres en las Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas.

Participación de las mujeres en las ciencias

A nivel mundial en 2017, sólo el 35% de los estudiantes matriculados en las carreras vinculadas con las ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas son mujeres y únicamente el 28% de los y las investigadoras del mundo son mujeres (UNESCO, 2017).

En esta lógica, se realizó un estudio con datos abiertos de investigadores vigentes en 2017 (GOB.MX, 2017). Específicamente, se analizaron los 27,188 registros de la base de datos del padrón del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). Después de realizar el análisis exploratorio de los datos, se identificó que el 96.38% de las personas enfocadas en la investigación tienen doctorado.

Cabe señalar que, a través de los estudios de doctorado, se aportan avances al conocimiento de manera original y significativa pero sobre todo se busca formar personas innovadoras capaces de producir conocimiento y desarrollos tecnológicos derivados del análisis sistemático del conocimiento y experiencias acumuladas, para aprovechar las oportunidades y expectativas que surgen en el mercado local, regional, nacional y global (Ruiz Guzmán, 2007).

En la tabla que se presenta a continuación puede observarse el porcentaje de hombres y mujeres con grado de doctorado, de la cual se desprende la participación desigual de mujeres.

Tabla 1: Distribución porcentual de personas con grado de doctorado en México en 2017

Grado	Padrón del Sistema Nacional de Investigadores	Proporción
DR.	16632	61%
DRA.	9569	35%
OTROS	986	4%
TOTAL	27187	100%

Fuente: Elaboración propia a partir de CONACYT.(01 01, 2017). Tabla de Investigadores Vigentes 2017 por Grado, Nivel, Género, Adscripción, Entidad Federativa y Área de Conocimiento. [Datos Abiertos] Recuperado de: https://datos.gob.mx/busca/dataset/sistema-nacional-de-investigadores/resource/57ba73e4-596a-4f32-b1bd-ae3b2d801169?inner_span=True

Dicha tabla muestra que la proporción de hombres es poco menos del doble de las mujeres doctoras. Es decir que, la población masculina con grado de doctor representa el 61% de las personas inscritas al padrón del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), mientras que la proporción de mujeres con grado de doctora representa el 35%. La categoría “otros” se integra de personas inscritas al padrón del SNI con grado de maestría o licenciatura por lo que en la siguiente tabla, se tomó la decisión de no considerarlos para el presente análisis.

Tabla 2: Distribución de personas con grado de doctor o doctora en el SNI en México en 2017

Grado	Padrón del Sistema Nacional de Investigadores	Proporción
DR.	16632	63%
DRA.	9569	37%
TOTAL	26201	100%

Fuente: Elaboración propia a partir de CONACYT.(01 01, 2017). Tabla de Investigadores Vigentes 2017 por Grado, Nivel, Género, Adscripción, Entidad Federativa y Área de Conocimiento. [Datos Abiertos] Recuperado de: https://datos.gob.mx/busca/dataset/sistema-nacional-de-investigadores/resource/57ba73e4-596a-4f32-b1bd-ae3b2d801169?inner_span=True

La tabla refleja que, de las 26,201 personas con grado de doctor o doctora, las mujeres representan el 37% de las investigadoras que poseen el mayor grado de estudios, mientras que los hombres representan el 63% de las personas con doctorado. Es decir que de las personas con doctorado, solo el 58% son mujeres. Dicho de otra manera, por cada diez personas con estudios de doctorado, tres son mujeres, por lo que las doctoras se están quedando rezagadas en la creación de conocimiento.

En la siguiente tabla puede observarse el porcentaje de mujeres con grado de doctorado en las diferentes áreas de conocimiento, de la cual se desprende una participación desigual de mujeres en cada una de ellas.

Tabla 3: Distribución porcentual de individuos por área de conocimiento en 2017

Área de conocimiento	GRADO DR.	PROPORCIÓN N	GRADO DRA.	PROPORCIÓN N
Físico Matemáticas y Ciencias de la tierra	3284	20%	911	10%
Ingenierías	3065	18%	855	9%
Ciencias sociales	2614	16%	1670	17%
Biología y química	2401	14%	1720	18%
Biotecnología y ciencias agropecuarias	2044	12%	1106	12%
Humanidades y ciencias de la conducta	2009	12%	2004	21%
Medicina y ciencias de la salud	1215	7%	1303	14%
TOTAL	16632	100%	9569	100%

Fuente: Elaboración propia a partir de CONACYT.(01 01, 2017). Tabla de Investigadores Vigentes 2017 por Grado, Nivel, Género, Adscripción, Entidad Federativa y Área de Conocimiento. [Datos Abiertos] Recuperado de: https://datos.gob.mx/busca/dataset/sistema-nacional-de-investigadores/resource/57ba73e4-596a-4f32-b1bd-ae3b2d801169?inner_span=True

Dichos datos reflejan la preferencia por área de conocimiento de las investigadoras. Las mujeres que son parte de la elite académica del país prefieren enfocarse en el área de conocimiento de las humanidades y ciencias de la conducta en un 21% contrariamente a los investigadores que tienen una mayor inclinación por las matemáticas y las ciencias de la tierra con un 20%.

Al analizar dichos datos, se podría afirmar que sigue perdurando la “feminización” y “masculinización” de las carreras universitarias (Graña, 2008). La invisibilización femenina en la historia de las ciencias, no solamente porque hay pocas mujeres científicas sino porque, de forma general, sus aportes no se enseñan en el modelo pedagógico establecido, así como los comportamientos e inclinaciones sesgadas por el género, perpetúan la masculinización de las ciencias exactas.

Así observamos que los estereotipos de género se reproducen en el ámbito de la educación y la investigación. Los prejuicios establecidos socialmente en torno a los estudios científicos y tecnológicos desalientan la presencia de mujeres en dicha área. La asignación de roles de género en la educación data desde 1762 y se encuentra plasmado en “Emilio o de la educación” de Jean-Jacques Rousseau. El tratado filosófico de Rousseau, establece la razón intelectual al hombre representado por Emilio quien, de acuerdo al filósofo debe ser educado para convertirse en sujeto autónomo con criterios propios, mientras que Sofía deberá aprender a servir al hombre. Este pensamiento que fortalecerán otros pensadores, con diversas variables culturales, permeó y se reprodujo en la historia de nuestras sociedades. Recordemos que la mujer es reconocida como ciudadana hasta mediados del siglo XX y accede tarde a la educación.

Las estadísticas parecen indicar que la elección del área de conocimiento entre hombres y mujeres, es un reflejo de las diferencias de comportamientos de género largamente perpetuadas desde hace más de tres siglos. La relación entre los roles de género y la elección de estudios académicos están estrechamente relacionados. La escasa participación de las mujeres en “estudios tradicionalmente masculinos” muestra que existen factores socioculturales que explican esta tendencia como los roles de género y los estereotipos de género en relación a las modalidades científicas y tecnológicas. (Castaño, 2008)

Los estereotipos de género se definen por ser una opinión o un prejuicio generalizado acerca de atributos o características que hombres y mujeres poseen o deberían poseer o de las funciones

sociales que ambos desempeñan o deberían desempeñar (OHCHR, 2018). De acuerdo a los rasgos estereotípicos y en relación a los factores socioculturales, a las mujeres se le atribuyen rasgos expresivo-comunales relacionados con la dulzura, la emotividad y la sociabilidad, contrariamente al hombre a quien se le asignan rasgos agéntico-instrumentales vinculados con su capacidad de ser asertivos y racionales (Castaño, 2008). Así pues, de acuerdo estos estereotipos, se tiende a pensar que los hombres tienen mayores habilidades para desarrollar una carrera relacionada con la tecnología que las mujeres.

Los mitos sobre las características de los estudiantes universitarios de acuerdo a su elección académica perpetúa la imagen del estudiante del área de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM, por sus siglas en inglés) como una persona geek, freak o nerd que hacen referencia, de acuerdo al diccionario de Oxford (Oxford Dictionaries, 2018), a una persona socialmente inepta, pasada de moda, antisocial, obsesiva y aburridamente estudiosa. Asimismo, las mujeres que eligen carreras STEM se les llega a juzgar por su elección tildándolas de “machorras” o “marimachas” por haber elegido una carrera de informática o ingeniería. Estas amenazas sociales limitan la inclusión digital y eternizan las desigualdades de género en la enseñanza de las ciencias, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas.

El entorno social, familiar, escolar y los medios de comunicación, conocidos como agentes de socialización (Castaño, 2008) tienen un gran impacto en la formación académica y profesional de las mujeres. En algunos casos, dichos factores socioculturales perpetúan y reproducen los estereotipos de género y por lo tanto obstaculizan la inclusión digital de las mujeres. La transmisión de las expectativas de acuerdo al género se transmiten de padres a hijos e hijas, por lo que de manera general, se alienta a los varones a realizar actividades con una posible remuneración económica futura, mientras que a las niñas se les incita al cuidado y desarrollo de la familia. Así las creencias, usos y costumbres que los padres fomentan en las y los hijos, influyen en la elección de las carreras universitarias de las y los hijos.

El sistema familiar ocupa un papel de referencia en el desarrollo de las niñas, niños y adolescentes. La familia es el primer contexto de desarrollo en donde se establecen las bases del desarrollo y la socialización. Las prácticas de crianza de los padres influye en la configuración de la conducta de los hijos. Una educación no sexista e igualitaria tiene un efecto positivo no solo en la educación de las niñas

sino también en la reducción y eliminación de sesgos sexistas que pudieran estar en la base, entre otros factores, en la manifestación de problemas de conducta en los hijos varones y en la posterior violencia de género (Ramírez Castillo, 2005). Aunado a los estereotipos sociales, el entorno escolar y los medios de comunicación, en algunos casos, crean y refuerzan los estereotipos de género.

En tal sentido, el entorno escolar interviene en la elección académica de las niñas y niños. Los profesores tienen una influencia destacable en los alumnos ya que sirven como un modelo a seguir. Precisamente en las áreas STEM, hay menos profesoras que profesores. Además, dadas las nuevas exigencias a la profesión docente en cuanto a las TIC en la educación, es pertinente conocer si los docentes están preparados para educar a través de las nuevas tecnologías. Asimismo, los medios de comunicación son una herramienta de transmisión de los estereotipos de género. Internet, la prensa, la radio, la televisión y la publicidad influyen en la sociedad. Con la finalidad de abarcar un público más extenso, los medios masivos transmiten contenido superficial e información homogénea. De esta forma, el público puede reconocer más fácilmente el papel del personaje en cuestión y reconocer dichas tipologías.

Ahora bien, en este sentido, desde 2009 en México, la Secretaría de Gobernación y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo han impulsado una serie de acciones para monitorear si las campañas del gobierno federal promueven la desigualdad de género o la discriminación y, con los resultados, “incorporar el enfoque de equidad de género en las campañas de difusión de la administración pública federal” (PNUD, 2011). Los medios de comunicación son el vehículo idóneo para el cambio social (Gamarnik, 2009), ayudando a eliminar los prejuicios y estereotipos, promoviendo el nuevo rol de la mujer actual y promoviendo la igualdad de género

Inclusión digital de las mujeres

La inclusión digital que se define como el empoderamiento de las personas a través de las tecnologías de información y comunicación (ITU, 2018). Impulsar a las mujeres en las TIC desde temprana edad es esencial para hacer frente a los diversos obstáculos que están arraigados en los procesos de socialización y aprendizaje de las niñas y mujeres. A menudo, a las niñas, en la educación básica, se

les educa con estereotipos basado en el género con la creencia de que los temas relativos con las STEM son meramente “masculinos” y de que la capacidad femenina en este ámbito es inherentemente inferior a la de los hombres (UNESCO, 2017).

Hablar de inclusión digital implica mencionar la brecha digital. Dada la rapidez de la evolución de la tecnología, el concepto de brecha digital está en constante cambio y su definición requiere revisarse en función de las transformaciones de la Sociedad de Información y del Conocimiento (Alva de la Selva, 2012).

Existen diversos factores que influyen en la exclusión de las mujeres del mundo digital. El dominio masculino en cuanto a la creación de las TIC, los estereotipos de género en la formación académica, los factores socioculturales basados en los roles de género y la carencia de datos desagregados por sexo, son algunos de los elementos que socavan la brecha digital de género. Hasta cierto punto, es conveniente conocer los factores que influyen en la inclusión de las mujeres en la tecnología.

En este sentido, la inclusión de las mujeres en las TIC implica el formar parte del uso, acceso y creación de la tecnología. Bajo esta lógica, algunos autores subrayan que más allá de enfocarse en los aspectos que excluyen a las mujeres de la tecnología, es preciso preguntarse por qué, dónde, cómo y para qué las mujeres participan en las tecnologías, y son bienvenidas (Verges, 2012). Es decir, reconocer que en el uso de las tecnologías de información y comunicación debemos considerar una perspectiva de género.

Así, en una investigación doctoral realizada en España (Verges, 2012), se destaca que ante la persistente brecha digital de género, la investigación sobre el tema ha dado un giro. Dicho estudio se centra en los procesos de inclusión de las mujeres en las tecnologías a partir de sus experiencias de autoinclusión. En otras palabras, la investigación española muestra otra perspectiva de la inclusión, donde se analiza la autoinclusión a partir de las experiencias de las mujeres que ya están inmersas en las TIC y desde una concepción construida y fluida del género y de las TIC. Entre las principales motivaciones de la autoinclusión de las mujeres en las TIC analizadas en dicha investigación destacan: el interés en adquirir más autonomía para desarrollar determinadas tareas, el reto y desarrollo de nuevas habilidades, la posibilidad de crear e innovar y la pasión por la tecnología.

En consecuencia, hasta ahora las principales herramientas para la autoinclusión digital de las mujeres son el empoderamiento,

la educación y el aprendizaje. Sin embargo, la adquisición de la competencias y habilidades necesarias en el mundo digital por parte de la población femenina implica la participación de todos los actores de la sociedad y del Estado. Las mujeres deben apropiarse de la creación del conocimiento, enriquecer la investigación en las ciencias, tecnologías, ingenierías y matemáticas y romper los estereotipos de género que perpetúan el papel de la mujer en la sociedad. Impulsar el acceso, uso y apropiación de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de la población femenina contribuye a la eliminación de las desigualdades de género. Es menester, promover la inclusión de las mujeres en temáticas TIC como un aspecto primordial para lograr la igualdad entre los generos y empoderar a todas las mujeres y niñas.

Conclusiones

En conclusión, en México, la autoinclusión digital de las mujeres se enfrenta a grandes desafíos. Los retos actuales van más allá de un problema de infraestructura tecnológica. Actualmente, para lograr la inclusión digital es preciso eliminar la brecha digital de género, es decir, integrar la participación femenina en el uso, acceso y creación de las tecnologías de información y comunicación.

El uso que hacen las mujeres de la tecnología difiere del que hacen los hombres. En México, más del 50% de la población femenina hace uso de Internet (INEGI, 2018), no obstante dichos datos no reflejan el uso efectivo que hacen las mujeres a las TIC.

Si bien en México no se cuenta con la información desagregada sobre los usos de Internet, las estadísticas confirman que únicamente el 2.8% de las mujeres tienen acceso a servicios financieros móviles (Banco Mundial, 2017). Las mujeres representan 1.1% del número total de usuarios de servicios financieros móviles. Lograr la inclusión digital implica alcanzar la inclusión financiera para garantizar que las mujeres tengan acceso igualitario a los servicios financieros.

Las mujeres deben apropiarse de las tecnologías de la información y comunicación, no solo al tener acceso y hacer un uso efectivo sino también como creadoras de conocimiento y tecnología. Las mujeres se están quedando atrás en cuanto a la creación de tecnología. En este sentido, es necesario despertar el interés de las niñas desde la educación básica en las nuevas tecnologías. Los factores socioculturales entorno

a las niñas y mujeres sobre la enseñanza en STEM socava el interés de las niñas en participar en temas relacionados con la tecnología.

Si bien, Elena Lucrezia Cornaro fue la primera mujer en obtener un doctorado en 1678, desde dicha fecha el número de mujeres con estudios doctorales ha aumentado, no obstante aún existe una brecha importante entre el área de conocimiento elegida por la investigadoras. En las áreas de conocimiento enfocadas en las ciencias, tecnologías, matemáticas e ingenierías, las mujeres siguen siendo minoría.

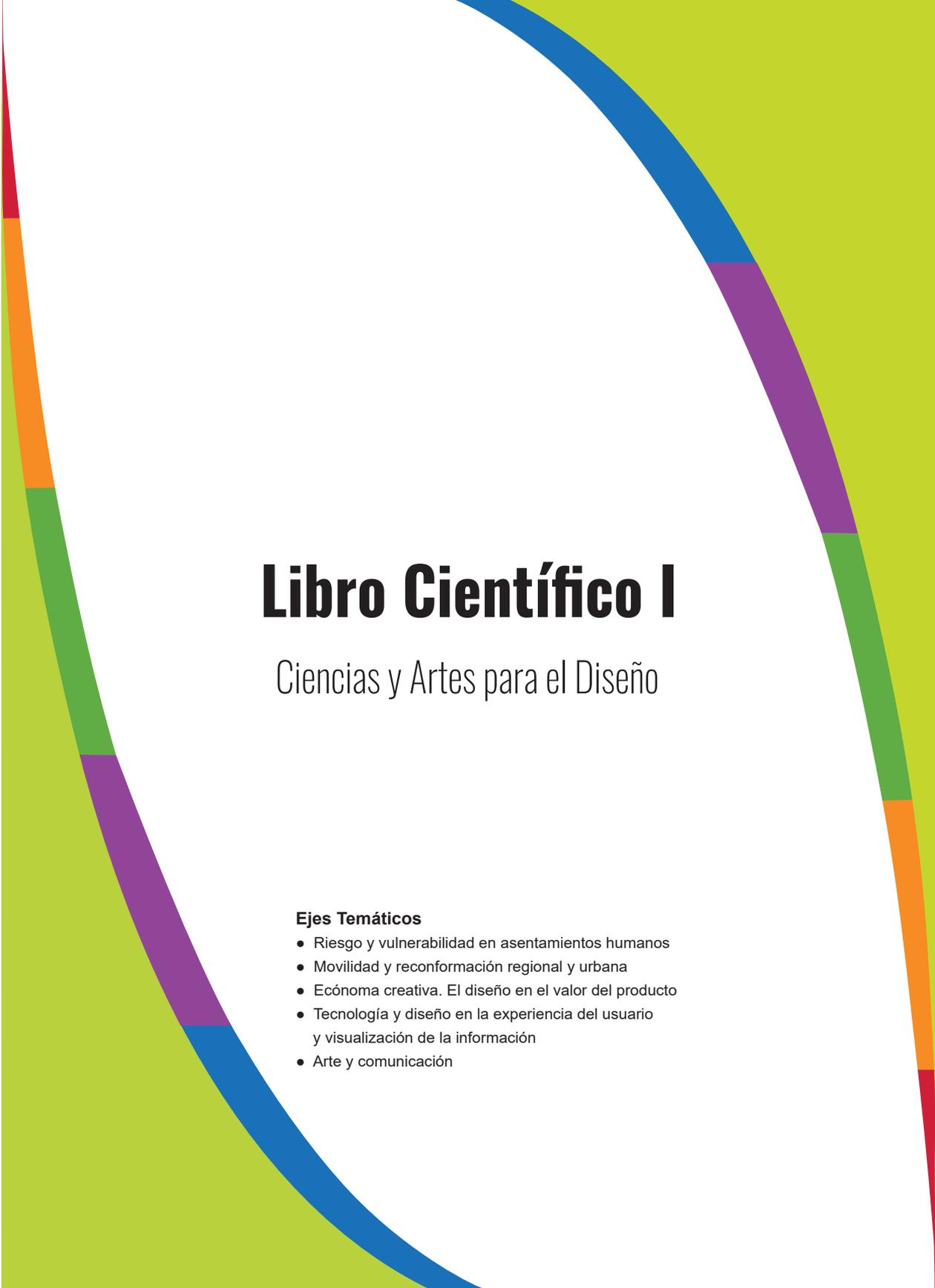
Los roles estereotipados de género de cierta forma, simplifican las normas sociales, imponiendo una brecha de género socialmente aceptada, entre hombres y mujeres. Dichos prejuicios generalizados tienen un impacto en la formación académica de las mujeres quienes se ven influenciadas por su entorno sociocultural, ya sea familiar, escolar y por su círculo social. Aunado a esto, los medios de comunicación enfatizan los roles de género. Así, las percepciones sociales estereotipadas de la formación académica disminuyen la posibilidad de que hayan más mujeres en las áreas de ciencia y tecnología.

Impulsar a las mujeres a obtener el máximo grado de académico tiene un impacto no solo a favor de la igualdad de género sino también para el crecimiento de México. En efecto, a nivel global, se considera que los estudios de doctorado son un reflejo del grado de formación del capital humano lo cuál está ligado con las posibilidades de crecimiento (Castaño, 2008). Asimismo, las carreras STEM son los empleos del futuro mejor pagados por lo que garantizar la igualdad de oportunidades en cuanto al acceso, uso y creación de las TIC entre hombres y mujeres contribuirá a impulsar la igualdad de género y a transformar nuestro mundo.

Referencias

- [1] Castaño, C. (2008). La segunda brecha digital. Madrid: Ediciones Cátedra.
- [2] CEPAL. (07 de 2013). Observatorio de Igualdad e Género de America Latina y el Caribe. Recuperado el 03 de 08 de 2018, de https://oig.cepal.org/sites/default/files/notas_para_la_igualdad_ndeg10__brecha_digital_de_genero.pdf
- [3] UNESCO. (29 de 08 de 2017). All News. Recuperado el 23 de 10 de 2018, de Un nuevo informe de la UNESCO pone de relieve las desigualdades de género en la enseñanza de las ciencias, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas (STEM): <https://es.unesco.org/news/nuevo-informe-unesco-pone-relieve-desigualdades-genero-ensenanza-ciencias-tecnologia-ingenieria>
- [4] Verges, N. (2012). De la exclusión a la autoinclusión de las mujeres en las TIC. Motivaciones, posibilitadores y mecanismos de autoinclusión. *Athenea Digital*, , 12 (3), 129-150.
- [5] Alva de la Selva, A. (2012). Brecha e inclusión digital en México: hacia una propuesta de políticas públicas. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- [6] Banco Mundial. (2018). Banco Mundial. Recuperado el 01 de 10 de 2018, de Datos de libre acceso del Banco Mundial: <https://datos.bancomundial.org/indicador/IT.NET.USER.ZS>
- [7] Banco Mundial. (2018). Banco Mundial. Recuperado el 13 de 10 de 2018, de Datos de libre acceso del Banco Mundial: <https://datos.bancomundial.org/indicador/IT.NET.USER.ZS>
- [8] Gamarnik, C. (2009). Estereotipos sociales y medios de comunicación: un círculo vicioso. *Questión*, 1 (23), 1-16.
- [9] García-Leiva, P. (09 de 2005). IDENTIDAD DE. GÉNERO: MODELOS. EXPLICATIVOS. Recuperado el 10 de 10 de 2018, de Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=271020873007>
- [10] GOB.MX. (01 de 01 de 2017). Datos Abiertos. Recuperado el 17 de 10 de 2018, de Datos abiertos del Sistema Nacional De Investigadores: https://datos.gob.mx/busca/dataset/sistema-nacional-de-investigadores/resource/57ba73e4-596a-4f32-b1bd-ae3b2d801169?inner_span=True
- [11] GOB.MX. (28 de 03 de 2017). INADEM. Recuperado el 16 de 10 de 2018, de ADECCO: <https://www.inadem.gob.mx/conoce-la-guia-de-salarios-2017-de-adecco/>

- [12] GOB.MX. (17 de 05 de 2016). Portal Gob.mx. Recuperado el 15 de 10 de 2018, de Blog del portal gob.mx: <https://www.gob.mx/gobmx/articulos/en-mexico-el-acceso-a-internet-es-un-derecho-constitucional>
- [13] Graña, F. (2008). El asalto de las mujeres a las carreras universitarias “masculinas”: cambio y continuidad en la discriminación de género . Praxis (12), 77-86.
- [14] INEGI. (2014). Censos económicos. Recuperado el 16 de 10 de 2018, de Atlas de género: http://gaia.inegi.org.mx/atlas_genero/
- [15] INEGI. (16 de 05 de 2018). Intituto Nacional de Estadísitca y Geografía. Recuperado el 15 de 10 de 2018, de Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares: http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2018/OtrTemEcon/ENDUTIH2018_02.pdf
- [16] PNUD. (2011). Secretaría de Gobernación. Recuperado el 21 de 10 de 2018, de Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo : [http://gobernacion.gob.mx/work/models/SEGOB/Resource/946/5/images/SENSIBILIZACION\(1\).pdf](http://gobernacion.gob.mx/work/models/SEGOB/Resource/946/5/images/SENSIBILIZACION(1).pdf)
- [17] Oxford Dictionaries. (2018). Oxford Dictionaries. Recuperado el 22 de 10 de 2018, de Oxford Dictionaries: <https://en.oxforddictionaries.com/>
- [18] OHCHR. (29 de 06 de 2012). Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas. Recuperado el 15 de 10 de 2018, de OHCHR Documents and resolutions: https://www.ohchr.org/_layouts/15/WopiFrame.aspx?sourcedoc=/Documents/HRBodies/HRCouncil/RegularSession/Session20/A.HRC.20.L.13_en.doc&action=default&DefaultItemOpen=1
- [19] OHCHR. (2018). Oficina del Alto Comisionado de los Derechos Humanos de las Naciones Unidas. Recuperado el 18 de 10 de 2018, de Los estereotipos de género y su utilización: <https://www.ohchr.org/sp/issues/women/wrgs/pages/genderstereotypes.aspx>
- [20] Ruiz Guzmán, J. &. (2007). Plan de estudios del programa de doctorado en Ciencias en gestión del conocimiento e innovación para la cooperación y competitividad regional . Revista Mexicana de Agronegocios , XI (21), 345-357.
- [21] Ramírez Castillo, M. (2005). Contexto Familiar: Diferencias Conductuales entre Niños y Niñas .Convergencia (39,), 133-150 mbio de institución.



Libro Científico I

Ciencias y Artes para el Diseño

Ejes Temáticos

- Riesgo y vulnerabilidad en asentamientos humanos
- Movilidad y reconfiguración regional y urbana
- Economía creativa. El diseño en el valor del producto
- Tecnología y diseño en la experiencia del usuario y visualización de la información
- Arte y comunicación

Proceso de urbanización en áreas naturales. Asentamientos irregulares en Xochimilco y Milpa Alta, Ciudad de México

Laura Isabel Romero Castillo¹, Itzel Lovera Valencia²

Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco^{1,2}.

lromero@ymail.com¹, lovera_itzel@yahoo.com.mx²

Resumen

El presente trabajo es un avance de investigación sobre los riesgos y vulnerabilidad en la zona sur de la Ciudad de México realizado en los últimos dos años, como parte del proyecto de investigación colectivo “Modelos socio-ambientales para evaluar el cambio climático y prevenir los riesgos en México.” Se trata de una investigación de los procesos de urbanización en áreas naturales de la zona sur de la Ciudad de México, dicho trabajo fue desarrollado en tres etapas, la primera con investigación histórico documental; la segunda con el trabajo de campo que reúne la observación de las condiciones socio-ambientales, el registro gráfico, fotográfico y de entrevistas a actores clave; la tercera etapa de análisis y síntesis, permite explicar la condición de riesgos naturales y sociales, y la vulnerabilidad de sus habitantes, como parte del proceso de urbanización de áreas naturales y agrícolas.

Se expone el ejemplo de las Alcaldías Milpa Alta y Xochimilco, considerando la ocupación irregular de las zonas de conservación y las afectaciones urbano-arquitectónicas causadas por los sismos, identificando las problemáticas socio-ambientales preexistentes. Los resultados pretenden aportar un análisis para el diseño de políticas públicas relacionadas con la Protección del medio ambiente y el ordenamiento territorial.

Summary

This is a work in progress report, about the risks and vulnerability inside south Mexico City accomplished in the last two years, as a part of the collective investigation “Socio-environmental pilots to evaluate climate change and prevent its risks in Mexico City”. This investigation is about the housing development natural and agricultural areas, said work was developed in three stages, the first one was a historical research; the second was field work to understand the socio-environmental situation, the graphic mapping of the area, the vulnerability of its population, taking photographic records and interviewing key people. The third stage was analyzing the environmental and social risks inside these natural protected areas, specifically in Milpa Alta and Xochimilco areas and focusing on the irregular land occupation of natural protected areas and the damage on the buildings caused by earthquakes. The results seek to provide an analysis to create public policies that protect the environment as well as the territorial order.

Introducción

El sur de la Ciudad de México ha recibido en las últimas décadas población inmigrante de todo el país, especialmente a partir de la declaratoria que limitó la construcción de unidades habitacionales y desarrollos comerciales “Bando 2” en las delegaciones periféricas (GDF, 2000), situación que dio como resultado un cambio en las tendencias de crecimiento de la Ciudad de México, y de los patrones de ocupación de suelo en las, entonces, delegaciones periféricas. El incremento de inversión inmobiliaria de vivienda en condominio y la edificación de centros comerciales en las delegaciones centrales dirigidos a población de ingresos medios y altos, encarecieron los costos de suelo haciéndolo accesible sólo para los inversionistas inmobiliarios, lo que causó el desplazamiento de la población de menores ingresos que han logrado por diversas vías, en la mayoría de los casos asentarse de forma irregular en áreas no aptas para el desarrollo urbano.

Este trabajo analiza los procesos de ocupación del suelo de conservación por asentamientos irregulares de las alcaldías Milpa Alta y Xochimilco, las políticas públicas y sus efectos sobre el equilibrio ecológico de las subcuencas, que alteran los procesos de reproducción de los ecosistemas reduciendo el volumen de producción del agua

que consumen los habitantes de la Ciudad de México y la capacidad de capturar el CO₂ entre muchos otros “servicios ambientales”. A lo anterior se suman los riesgos naturales que afrontan los habitantes de zonas no aptas para la creación de asentamientos, especialmente los causados por sismos, lluvias, incendios forestales, etc...y sociales como la falta de seguridad en espacios públicos.

Antecedentes de la ciudad industrial y la ciudad global

La migración del campo a la ciudad ha sido un fenómeno constante en nuestro país, a mediados de los años 70, del siglo XX, la zona metropolitana del Distrito Federal y el Estado de México atrajeron el 41.51% de la población migrante a nivel nacional (Nolasco, Margarita, 1976), estimulada por la concentración económico-espacial, que incorporó a población rural y urbana inmigrante al proceso de industrialización, misma que en 1970 llegó a tener una participación nacional del 48.6%, es decir, casi la mitad de la producción industrial de México (Garza, Gustavo, 1985: 309).

La concentración de la industria y del mercado facilitados por la concentración de población en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, las vías de comunicación de las regiones productoras de materia prima y otros mercados, sumados a la oferta de servicios en la Ciudad de México en las décadas de 1960 y 1970, fueron factores de atracción de inversionistas que lograban acortar el tiempo de rotación del capital e incrementar con ello su ganancia, en una aglomeración de las condiciones generales de la producción (Garza, 1985: 308); mientras que los trabajadores en su mayoría no especializados eran atraídos por la posibilidad de emplearse en la industria o en alguna otra fuente de empleo, el desarrollo desigual acentuado por el impulso de la industria en la década de los sesentas y su disminución en la década de los setentas en la Ciudad de México, debido al desarrollo de la industrias en otras ciudades de país (Garza, 1985 263), provocó la creación de un alto número de asentamientos irregulares en la periferia de la Ciudad de México y especialmente el hacinamiento de población en inmuebles rentados en las delegaciones centrales, ambos mostraban la falta de calidad y seguridad en los espacios habitados.

Los sismos de 1985 pusieron al descubierto la vulnerabilidad de las áreas centrales del Distrito Federal debido a los cambios de uso de suelo y la falta de mantenimiento de los inmuebles, condición que

permitió aprovechar la coyuntura de la Reconstrucción para impulsar la descentralización de algunas instituciones de gobierno, política pública que beneficiaría las economías regionales y reduciría la migración hacia las grandes ciudades, tal vez la única experiencia exitosa fue la reubicación de INEGI en Aguascalientes.

El gobierno del Distrito Federal creó diversos programas de reconstrucción de la Ciudad de México que inicialmente consideraron la reubicación de las familias damnificadas, sin embargo, las presiones de los grupos sociales organizados lograron su permanencia en los predios liberados por las demoliciones y pocos fueron reubicados en las zonas periféricas, entre ellas en la delegación Xochimilco.

En el año 2000, se observa que en el Centro Histórico de la Ciudad de México los habitantes siguen manteniendo su actividad económica en la zona, predominando el comercio, por ejemplo en la zona de La Aguilita representaban el 52% (comercio ambulante 16% y establecido el 84%); en el caso del comercio establecido, el 67.9% rentaba su local (Grupo AJO1A, 2001: 14)¹, por lo que el incremento del costo de suelo y de las rentas a lo largo de las últimas dos décadas, provocaron la pérdida de sus fuentes de empleo y sus viviendas, lo que aceleró la expulsión de los habitantes de bajos ingresos y la sustitución de pequeños comercios por cadenas comerciales y conjuntos de vivienda dirigidos a población con ingresos medios, inaccesibles para la mayoría de los habitantes de la zona (Romero, 2011).

Crecimiento de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, y el deterioro ambiental

La planeación indicativa de los asentamientos humanos, adoptada en la metodología para la planeación territorial en México, incorporó el ámbito del Medio Natural como un elemento externo, es decir que existía como un entorno sobre el cual se definían zonas no aptas para el crecimiento urbano; gran parte de los asentamientos irregulares se originaron o se extendieron fuera de las zonas normadas con usos de suelo y rangos de densidades de población, generalmente en áreas que

¹ Trabajo elaborado por profesores y alumnos de la UAM-Xochimilco (Grupo AJO1A, 2001: 14), en colaboración con el Fideicomiso del Centro Histórico de la Ciudad de México, en el que diversas Universidades realizaron un diagnóstico urbano-ambiental y propuestas de mejoramiento en zonas del Perímetro A y B del Centro Histórico de la Ciudad de México.

no competían con el mercado de suelo, siendo esto más evidente en las delegaciones periféricas.

Como parte de las políticas internacionales sobre el cuidado de los recursos naturales para combatir el cambio climático, en México se crean instituciones y programas orientados a coordinar las políticas públicas con el fin de proteger los recursos naturales, y determinar las zonas de conservación y protección ecológica; en el ámbito federal se crea la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales cuyo objetivo es impulsar el desarrollo sustentable que garantice el equilibrio ambiental, por lo que se formuló la primera Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en 1988, que busca la preservación y restauración del equilibrio ecológico para su instrumentación y operación en junio de 1992 se crea la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, dependiente de La Secretaría de Desarrollo Social.

En el ámbito local, la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal (PAOT-DF) creada en 1999, “tiene como objeto la defensa de los habitantes de la Ciudad de México a disfrutar de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar, mediante la promoción y vigilancia del cumplimiento de las disposiciones jurídicas en materia ambiental y del ordenamiento territorial”, función que le permite dar seguimiento a los procesos de riesgo de las zonas naturales, entre ellos de ocupación irregular de suelo.

El crecimiento de la Zona metropolitana de la Ciudad de México ha mostrado que las políticas públicas con mecanismos de planeación ambiental, económica y urbana no han sido eficientes para regular el acceso al suelo que cubra las necesidades surgidas del crecimiento natural y social de nuestra población; esto se observa en el sostenimiento de la tendencia de crecimiento y redensificación urbana sobre las áreas naturales del sur de la Ciudad de México en zonas de la Sierra de las Cruces, del Ajusco y Sierra Chichinautzin, con asentamientos planeados e irregulares, que comprometen la cantidad y calidad del agua que actualmente se consume en la Zona Metropolitana del Valle de México modificando los ecosistemas y las condiciones climáticas de la región. Cuyo análisis muestra que existe una sobre-explotación de cuatro de los principales acuíferos: el de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (-22.6 m³/s), Chalco-Amecameca (-0.5 m³/s), Texcoco (-1.6 m³/s) y Cuautitlán-Pachuca (-4.1 m³/s) (Conagua, Banco Mundial, Gobierno de España y Asociación de Empresas d Agua y Saneamiento, 2013). Adicionalmente representa un riego por los

hundimientos diferenciales y el cambio en la composición y resistencia de suelo, condición de riesgo ante los movimientos sísmicos.

Asentamientos irregulares en los pueblos originarios del sur de la Ciudad de México

Los pueblos originarios del sur de la Ciudad de México se han incorporado física y funcionalmente a la ciudad central, lo que ha modificado los ritmos de incremento de población, la reducción de la producción agrícola y la incorporación de sus habitantes a actividades de servicios, en gran parte mediadas por las características del medio natural y las formas de organización social. Los poblados localizados en las ahora alcaldías de Xochimilco y Milpa Alta han crecido de manera diferenciada sobre áreas naturales causando deforestación, contaminación de cuerpos de agua y pérdida de las actividades agrícolas.

El diagnóstico realizado por la PAOT en el año 2000 sobre la existencia de asentamientos irregulares en zonas de conservación ecológica de las delegaciones periféricas, asigna el valor ambiental del suelo de conservación con la existencia de cuerpos de agua, Áreas Naturales Protegidas y barrancas de importancia para la conservación de ecosistemas. Dicho estudio reportó la identificación de 835 asentamientos irregulares, de los cuales 300 se ubicaban en Xochimilco y 114 en Milpa Alta que afectan el funcionamiento óptimo de la subcuenca.

La integración del sistema de cuencas y suelo de conservación

Milpa Alta

El 100% de la superficie de Milpa Alta está definido como suelo de conservación debido a que cuenta con un ecosistema de bosque que permite la recarga de los mantos acuíferos. En esta alcaldía los asentamientos irregulares se localizan en los bordes de los poblados originales, podemos observar que existen elementos legales y de usos y costumbres que hacen muy complejo el control del uso de suelo.

Existen fuertes organizaciones sociales relacionadas con la propiedad del suelo, principalmente comuneros y ejidatarios, algunas asociadas a la producción agrícola y otras relacionadas con las tradiciones culturales

principalmente ligadas a la religión. Un ejemplo es la organización de ejidatarios de San José Tecomitl que realizan entre otras cosas la vigilancia de sus tierras agrícolas y gestiona el mejoramiento del sistema de accesibilidad a las mismas, también participa en programas en contra de la tala de árboles.

El interés por conservar las condiciones ambientales por parte de dichas organizaciones también se observa en el aprovechamiento de recursos públicos para obras de mejoramiento ambiental, como la construcción de ollas de agua para uso agrícola a manera de aljibes, la construcción de bardas para la separación de propiedades que permiten la permanencia de fauna del sitio, al ser construidas sin materiales aglutinantes, además de apoyar los programas para prevenir incendios. (Romero, junio de 2017). En otras zonas de Milpa Alta los asentamientos irregulares se han dado a través de la venta de predios, en su mayoría de propiedad comunal, cuya injerencia por parte de las autoridades de la Delegación ha sido marginal, debido a que la organización de los comuneros y ejidatarios defiende su derecho a ceder los derechos de propiedad, tanto a familiares como a vecindados. En la mayoría de los casos los asentamientos irregulares se consolidan en un tiempo relativamente corto, debido a que los nuevos poseedores intensifican la explotación de bancos de arena y piedra braza, lo que reduce los costos de la edificación de sus viviendas, promoviendo la pérdida de la flora y fauna de la zona y la erosión del suelo.

Debido a que los asentamientos de Milpa Alta se encuentran en la parte media de la cuenca, la erosión de suelos y la disposición de aguas negras sin tratamiento alguno, afectan el proceso de filtración de la corrientes de agua pluvial contaminando los cuerpos de agua subterráneos, afectando la calidad del agua de los pozos que requieren de mayor profundidad para su extracción.

Dichas condiciones han imposibilitado el control de los asentamientos irregulares, por parte de las autoridades delegacionales, especialmente en zonas de riesgo como son los causes de arroyos y zonas con pendientes de difícil acceso, entre otras cosas porque cuentan con poco personal para recorrer permanentemente las zonas más vulnerables; los llamados más frecuentes de los habitantes a las autoridades se relacionan con la denuncia de tala de árboles e incendios.

Debido a la relativa separación geográfica del resto de la Ciudad, las autoridades y la población promueven elementos de identidad, entre ellas la importancia de consumir lo que producen, limitando la

introducción de tiendas de conveniencia con alimentos chatarra, a decir del jefe de gobierno de la delegación, esto se ve como una vía potencial de preservar las formas de alimentación de los habitantes, con el fin de fortalecer una identidad propia y la economía (entrevista con el Delegado Jorge Alvarado en mayo de 2017).

Xochimilco

En 2011 el mayor número de asentamientos irregulares se registraron en los poblados de Santa María Nativitas y San Luis Tlaxialtemalco, y más recientemente se ha acelerado la ocupación irregular de la zona chinampera de San Gregorio Atlapulco, localizados en el borde de la Ciénega Grande que funciona como vaso regulador de apoyo a la actividad agrícola. Destaca la zona de la Conchita por ser una de las más consolidadas, dichos asentamientos fueron visibilizados por las afectaciones causadas por los sismos de septiembre de 2017.

Estos tres poblados resultaron con grietas y hundimientos que afectaron edificaciones, sistemas de drenaje y agua potable, además de vialidades que dejaron ver socavones provocados por el hundimiento de la zona, acelerado por la extracción de agua y su localización en una zona de transición entre los cerros y el valle que se desarrolla sobre al antiguo lago. Con el fin de profundizar sobre las condiciones de vulnerabilidad, relacionadas con los efectos de los sismos en la zona, se presenta a continuación el caso del poblado de Santa María Nativitas, Xochimilco.

Poblado de Santa María Nativitas

El poblado de Santa María Nativitas es uno de los 13 pueblos originarios de Xochimilco, establecidos desde la época prehispánica en las faldas de los cerros y sobre las chinampas construidas para la producción de flores y hortalizas en el borde del lago de Xochimilco. Se ubica en la parte baja de la sub-cuenca de Texcoco-Zumpango, por lo que históricamente ha contado con cuerpos de agua, y originalmente con bosque en la zona cerril; en la actualidad predomina el uso de suelo urbano, que está creciendo sobre zonas de preservación ecológica.

Entre 2000 y 2018 se observa la redensificación en zonas de uso de suelo habitacional-rural-de baja densidad en las zonas cerriles (GODF, 2000; Romero, 2018), en donde se genera un alto gasto energético de

los habitantes, por no contar con servicios básicos como la recolección de residuos, abastecimiento de gas, asistencia médica de emergencia, además de los altos costos sociales y económicos de la edificación (Ver Imagen 1) que es progresiva. En abril de 2003 se estimó que en estas zonas predominaba el rango de Muy alto grado de marginación, especialmente de la población localizada hacia el sur del poblado, en la zona cerril de difícil acceso (Sideso, 2003), en donde se ha dado un proceso de re-densificación.

Por su localización Santa María Nativitas históricamente se ha desarrollado sobre la zona chinampera, ocupando el sistema de canales y las áreas de cultivo, con usos habitacionales y actividades turísticas principalmente de fin de semana. Actualmente cuenta con reducidos espacios para el crecimiento de las colonias y barrios, y para la reubicación de vivienda y equipamiento dañados por los sismos de septiembre de 2017.

Riesgos y vulnerabilidad

Los sismos de 2017 han profundizado algunos problemas relacionados con extracción de agua, la reducción del nivel freático y los hundimientos diferenciales provocados por los cambios en la composición del suelo “...provocando que los suelos arcillosos pierdan volumen, creando espacios y propiciando la compactación.” Las corrientes subterráneas de aguas que provienen de la cuenca alta, a las que se suman filtraciones de drenaje y tuberías de agua potable contribuyen a la generación de socavones, uno de ellos detectado en enero de 2017, cuya causa se atribuye al fracturamiento en estratos profundos que afectaron las edificaciones en el sismo de septiembre (Chávez R; et al, 2017).



Figura 1: Línea del tiempo, colonia El Jazmín, Santa María Nativitas, Xochimilco.
Fuente: Romero, y Lovera, 2018.

El efecto de los sismos en la zona de transición entre el lago y los cerros y el hundimiento de las zonas urbanizadas que en el caso de esta zona va de 0.2 a 10 centímetros al año, sumado a las inundaciones provocadas por la urbanización de los humedales que anteriormente contenían el agua por temporadas, evitando inundaciones de zonas urbanas y agrícolas, ha derivado en contrapendientes impidiendo la conducción por gravedad del agua pluvial hacia la zona chinampera que mantiene los humedales, provocando inundaciones principalmente en la zona centro. La reducción del nivel freático provoca grietas superficiales y asentamientos diferenciales, y con ello el desplome de vivienda y equipamiento principalmente de educación y cultura que fue construido en predios inundables.

Afectación a vialidades e infraestructura

La vieja carretera a Xochimilco-Tulyehualco, presenta socavones asociados al deslizamiento de suelo; en este caso, la población ha exigido la elaboración de estudios que aseguren la estabilidad del paso de la carretera, a lo anterior se suma al pésimo estado de conservación de los pavimentos en los que predominan los baches (Ver figura 2). Las redes de agua y drenaje se fracturaron en varios puntos del poblado, esto se evidencia por la presencia de socavones e inundaciones.

Afectación a vivienda, equipamiento y patrimonio cultural

Se observa un gran número de viviendas colapsadas por los sismos, algunas de ellas han sido sustituidas por vivienda nueva, en su mayoría por el INVI y por el Grupo Carso, en menor cantidad están siendo reparadas por los propietarios sin asesoría técnica ni apoyos económicos. Se observa que se está construyendo de manera irregular y de forma acelerada, sustituyendo vivienda con muros y cubiertas de lámina de cartón asfáltico, por muros de tabicón reforzados con castillos y cerramientos de concreto armado, en las proximidades del embarcadero de Zacapa, en una zona de preservación ecológica, sobre suelo que no está consolidado, por lo que es altamente vulnerable.



Figura 2: Grietas y socavones en Carretera Vieja a Tulyehualco.

Fuente: Romero, septiembre de 2018.

En cuanto a los equipamientos se observan afectaciones en una Biblioteca, el Centro de atención a adultos mayores, las escuelas primaria y secundaria, además de una guardería. Como se anotó arriba, la mayoría de los equipamientos de educación se construyeron en predios inundables, por lo que fue un factor que se presume influyó en las afectaciones.

Con relación al patrimonio cultural dañado se encuentra la parroquia de Santa María Nativitas y la Casa de bombas del sistema del Acueducto Xochimilco, que en 1993 fue restaurada y actualmente cuenta con daño estructural. Se suma a la lista de inmuebles afectados el Mercado local

que se ubica al borde del embarcadero de Nativitas, en este caso por daños causados por filtración de agua pluvial en cubiertas y columnas por lo que se encuentra fuera de servicio.

Conclusiones

Es primordial la actualización de los instrumentos de planeación: Programa general de Desarrollo Urbano de la Ciudad de México (unos días antes del sismo de septiembre de 2017 estaba en discusión el Programa General de Desarrollo Urbano que sustituiría el vigente desde 2003 (GODF, 31 de diciembre de 2003), y los Programas Delegacionales y Parciales de Desarrollo Urbano, en ellos se deberán incorporar criterios ambientales, especialmente la estructura y funcionamiento natural de las subcuencas y microcuencas, es decir la función que cubren en el acopio, transporte y acumulación de aguas pluviales; además de los riesgos observables en las afectaciones por los sismos de septiembre de 2017 y la actualización del Atlas de riesgos correspondiente al Valle de México (Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil, 2019).

Es indispensable realizar un diagnóstico completo de los inmuebles afectados por los sismos; además de desarrollar y promover alternativas de diseño que aminoren el impacto negativo de aguas servidas y residuos sólidos, sobre el suelo y cuerpos de agua, que abastecen a la zona y al resto de la ciudad, especialmente en los asentamientos irregulares localizados en zonas de conservación ecológica.

Es importante destacar que las alcaldías de Xochimilco y Milpa Alta cuentan con poco personal que da seguimiento al surgimiento de asentamientos irregulares, especialmente en áreas naturales que representan grandes extensiones, por lo que es indispensable incorporar a estos equipos de trabajo Sistemas de información geográfica que operen de forma permanente.

Referencias

- [1] Conagua, Banco Mundial, Gobierno de España y Asociación de Empresas de Agua y Saneamiento, (2013), Agua urbana en el Valle de México. ¿Un camino verde para mañana? Banco Mundial, México.
- [2] Chávez, René; Tejero, A.; et al, (2017), Estudio geofísico en el embarcadero de Zacapa, delegación Xochimilco, CDMX, UNAM, México.
- [3] DOF, (2015), Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.
- [4] GODF, (31 de diciembre de 2003), Decreto por el cual se aprueba el Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, Gobierno del Distrito Federal, México.
- [5] GODF, (7 de diciembre de 2000), Bando Número Dos, Jefatura de Gobierno del Distrito Federal, Ciudad de México.
- [6] GODF, (7 de julio de 2000), Decreto por el que se aprueba el Programa Parcial de Desarrollo Urbano “Santa María Nativitas”, del Programa delegacional de Desarrollo Urbano para la delegación Xochimilco, Gobierno del Distrito Federal, México.
- [7] PAOT DF, (2011), Distribución espacial de los asentamientos humanos irregulares ubicados en el suelo de conservación en relación con el proyecto del Programa General de Ordenamiento Ecológico y Zonas de Valor Ambiental del Distrito Federal, www.paot.org.mx
- [8] Pueblos y barrios vde Xochimilco, disponible en: <http://www.xochimilco.df.gob.mx/pueblos-y-barrios.html>, consultado en septiembre de 2018.
- [9] Romero, Laura, (mayo de 2017), Entrevista realizada al Jefe delegacional de Milpa Alta Jorge Alvarado, Milpa Alta, Ciudad de México.
- [10] Romero, Laura, (junio de 2017), Entrevista a Ejidatarios de San José Tecomitl, Milpa Alta, Ciudad de México.
- [11] Romero, Laura (2011), Conformación del corredor urbano Centro histórico de la Ciudad de México-Santa Fe y el impulso a megaproyectos, Tesis de doctorado, UAM-X.
- [12] Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil, (2019), Atlas de Riesgos de la Ciudad de México, Gobierno de la Ciudad de México.
- [13] Sistema de información del desarrollo social (SIDESO), (2003), Disponible en: <http://www.sideso.cdmx.gob.mx/index.php?id=35>. Consultado en: septiembre de 2018.

Vulnerabilidad y riesgos en asentamientos humanos irregulares al sur de la Ciudad de México desde la óptica de la Geografía de Género

Irma Escamilla Herrera¹, Clemencia Santos Cerquera²

Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco

ieh@igg.unam.mx¹, csc@hotmail.com²

Resumen

El proceso de expansión urbana de la Ciudad de México a lo largo de los años, ha generado un constante crecimiento en todas direcciones, lo cual ha condicionado su metropolización. Internacionalmente se le reconoce como una megaciudad al estar habitada por más de veinte millones de personas, distribuidas en 16 alcaldías, 59 municipios conurbados del Estado de México y un municipio de Hidalgo, ocupando una expansión territorial cercana a los ocho mil kilómetros cuadrados.

En este proceso de crecimiento poblacional y territorial, la porción sur de la ciudad presenta mayores conflictos en su ocupación, por estar catalogada como Suelo de Conservación a partir de 1987, declarado así, con la finalidad de conservar sus características ambientales y lograr su sustentabilidad, ya que representa una zona de muy alto valor ecológico por los servicios ambientales que proporciona a la ciudad.

Lamentablemente la ocupación del suelo por asentamientos humanos irregulares está condicionando el cambio de uso del suelo, derivado de una fuerte presión que genera deterioro y pérdida de distintos recursos de flora y fauna endémicos, y lo más grave es que algunas de las ocupaciones ilegales en esta zona ponen en peligro a quienes ahí se asientan, ya que se localizan en zonas con diferentes niveles de riesgo a los deslizamientos de tierra e inundaciones, que ponen de manifiesto la vulnerabilidad de la población por condiciones de pobreza, y el deterioro de las condiciones originales del medio biofísico que aumentan el peligro al que están expuestos.

En este trabajo se caracterizarán las condiciones precarias de los habitantes tanto en sus viviendas, como en la falta de servicios públicos, vías de acceso y transporte, así como los riesgos a que se enfrentan diferencialmente en la vida cotidiana los hombres y mujeres que han tenido que asentarse en esos espacios, por no tener otra opción para subsistir.

Palabras clave: Vulnerabilidad, riesgos, asentamiento humano irregular y geografía de género.

Abstract

The process of urban expansion of Mexico City over the years has generated constant growth in all directions, which has conditioned its metropolization. Internationally it is recognized as a mega-city, being inhabited by more than twenty million people, distributed in 16 mayors, 59 conurbados municipalities of the State of Mexico and a municipality of Hidalgo, occupying a territorial expansion close to eight thousand square kilometers.

In this process of population and territorial growth, the southern portion of the city presents greater conflicts in its occupation, because it is classified as conservation soil from 1987, with the purpose of preserving its environmental characteristics and to achieve its sustainability, since it represents an area of very high ecological value for the environmental services that it provides to the city.

Unfortunately the occupation of the land by irregular human settlements is conditioning the change of land use, resulting from a strong pressure that generates deterioration and loss of different resources of endemic flora and fauna, and most serious is that some of the illegal occupations in this area endanger those who settle there, as they are located in areas with different levels of risk to landslides and floods, which highlight the vulnerability of the population due to poverty and the deterioration of the original conditions of the biophysical environment that increase the danger to which they are exposed, among other.

This work will characterize the precarious conditions of the inhabitants both in their homes, as in the lack of public services, access roads and transportation, as well as the risks that they face differentially in everyday life the men and women who they have had to settle in those spaces, because they have no other option to survive.

Key words: Vulnerability, risks, irregular human settlements, gender geography.

Introducción

Los estudios de vulnerabilidad y riesgos¹ en los últimos años han ocupado la atención en la investigación y en los planes de acción de los tres órdenes de gobierno, en virtud de las repercusiones socioeconómicas, salud física y emocional, e integridad de las personas, al enfrentar desastres derivados de fenómenos geológicos, hidrometeorológicos, entre los más comunes, y que en la mayoría de las ocasiones las padece la población más desfavorecida, asentada en espacios susceptibles al efecto de tales fenómenos, generalmente en asentamientos humanos irregulares. (Véanse: Velázquez 2018, García 2005, Narváez 2009, Oliver-Smith, Alcántara, Burton y Lavell 2016, Paz, González, Gómez y Velasco 2016, Santos, Escamilla y Pérez 2014)

Si bien existe normatividad al respecto de las ocupaciones ilegales del suelo, la fiscalización en su cumplimiento no ha sido efectiva, aunado a que las mismas autoridades aprovechan las condiciones desfavorables de la población asentada en tales espacios, por intereses “clientelares” que en los procesos electorales son tomados como bastión para encausar sus propuestas de campaña.

En el país existen diversos ejemplos de ocupaciones ilegales, y en el caso que aquí se presenta, se pondrá en evidencia lo que se experimenta en la porción sur de la Ciudad de México, en el Suelo de Conservación (SC)² tomando en consideración que la ocupación en

1 Para efectos de este estudio se entiende por vulnerabilidad “una condición social compleja, a menudo derivada de la interacción de múltiples procesos dinámicos y “causas de fondo” subyacentes” (Oliver-Smith et al., 2016: 42) El riesgo, comúnmente identificado como de desastres deriva de procesos, prioridades, asignación de recursos y patrones de producción/consumo que resultan de los diferentes modelos de desarrollo socioeconómico. Son impulsores del riesgo el crecimiento demográfico, la migración y la distribución de la población, patrones de uso del suelo rural y urbano, construcción de infraestructura, degradación ambiental, agotamiento de ecosistemas y la pobreza misma (Ibidem, 40)

2 Ocupa una superficie equivalente a casi el sesenta por ciento de la Ciudad de México, en nueve alcaldías al sur de la ciudad cuya riqueza natural ofrece servicios ecosistémicos que permiten la regulación del clima por la captura de dióxido de carbono, infiltración de agua de lluvia, retención de partículas para aminorar la contaminación atmosférica, preservación de la biodiversidad, actividades recreativas y áreas con valor escénico (PAOTDF, 2005: 4). Más del 40 por ciento de su superficie representa la principal cobertura vegetal que favorece a la ciudad, además de casi una tercera parte está dedicada a actividades agrícolas, 12 por ciento de pastos y 11 por ciento a suelo urbano, donde se localizan 36 pueblos tradicionales en sus cascos urbanos.

este espacio geográfico, se manifiesta y repercute de forma diferencial entre los hombres y mujeres que lo habitan, en cuanto a la exposición a diversos riesgos que experimentan por habitar en zonas de pendientes pronunciadas, barrancas, humedales, etc.

El planteamiento que sustenta el trabajo parte de una visión de género (Sabaté, Rodríguez y Díaz, 1995) que permite identificar quién hace qué, dónde y cuándo, así como las variaciones territoriales manifiestas en las condiciones de vida de mujeres y hombres y las relaciones de género, las cuales expresan una componente espacio-territorial, que afecta de distinta forma a la población más vulnerable ante peligros que les define el riesgo, de los que se dará cuenta en el siguiente apartado.

Puede afirmarse que generalmente las mujeres resultan más afectadas en los desastres ahondando las relaciones de desigualdad social, al representar la carga histórica que se les ha atribuido del cuidado de los miembros de la familia, sobre todo los más vulnerables como menores de edad y personas adultas mayores, además de la atención de un sinnúmero de actividades productivas tanto en su propio hogar como en los de la familia extensa, de recolección, de cuidado de menores, enfermos y/o adultos mayores, entre otras, en las que cumplen dobles o triples jornadas para la producción y reproducción de la vida social y familiar, por lo que al enfrentarse a distintos escenarios de riesgo, se evidencia la desigualdad de género en condiciones más desfavorables para mujeres y niñas. (Velázquez, 2018)

Los Asentamientos humanos irregulares en el Suelo de Conservación. Distribución y relación de vulnerabilidad

De acuerdo al inventario consensuado realizado en el 2010, en el SC existían 864 asentamientos humanos irregulares, que aparecen en color rojo en la Figura 1, la cual incluye los crecimientos existentes hasta el 2015; la mayoría de los polígonos de crecimiento de los asentamientos se encuentran en torno al límite de los Pueblos Originarios que no han sido rodeados por el continuum urbano, y todos los pueblos originarios pueden identificarse con su número en la tabla que le acompaña.

La distribución por delegaciones políticas en el Atlas del Suelo de Conservación en el 2010, actualmente denominadas alcaldías, se presenta en la Tabla 1, donde se identifican las nueve Alcaldías que le contienen, en todas se registró crecimiento, de tal forma que las construcciones irregulares que impactaron al SC hasta el 2015 en la

zona sur de la ciudad, cubrieron 2,356.25 hectáreas, de acuerdo con los cálculos propios realizados por procesamiento digital de imágenes de satélite³.

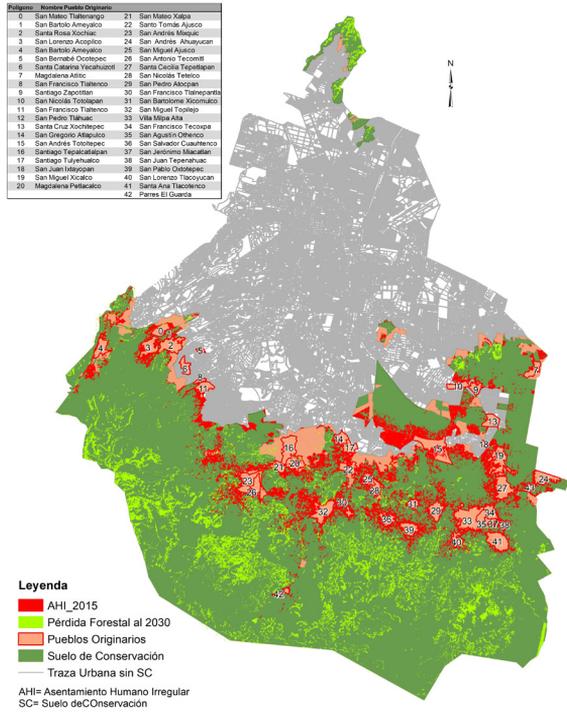


Figura 1: Localización de asentamientos humanos irregulares y el Suelo de Conservación de la Ciudad de México [Fuente: Elaboración propia, 2018]

3 Este proceso digital puede sufrir variaciones en el cálculo del área de acuerdo al sensor del satélite empleado para su determinación, estableciendo una relación directa con la resolución espacial y el resultado del área. También sucede lo mismo con el documento oficial que reporte la ocupación urbana, sin embargo, en todos se aprecia el crecimiento.

Tabla 1. Relación de áreas y asentamientos humanos irregulares con su respectiva tasa de crecimiento. [Fuente: Elaboración propia, 2018, con datos de *Roa 2017 y **GDF 2012].

Alcaldías, (Delegaciones)	% por delegación del total de SC	No AHI	Tasa de Crecimiento en % de área de 2010 al 2016
Alvaro Obregón	3.1	14	14.7
Cuajimalpa de Morelos	7.5	68	26.12
Gustavo A. Madero	1.4	16	14.1
Iztapalapa	1.4	38	21.54
La Magdalena Contreras	5.9	16	55.49
Milpa Alta	32.2	122	62.69
Tláhuac	7.2	93	27.63
Tlalpan	29.4	186	79.22
Xochimilco	11.9	314	49.89
Total SC	100	867	37.04

Extensión aproximada del SC de 87297.1 ha*, es necesario aclarar que el dato cambia según la fuente que se consulte

La Declaratoria comprende una superficie de 82,362 hectáreas (DOF: 16/07/1987)

La conformación geomorfológica de cada demarcación que contiene el SC, representa la mayor o menor probabilidad de sufrir el deterioro por este tipo de ocupación urbana. En él las condiciones de peligro y vulnerabilidad también tienen marcadas diferencias, de tal forma que las alcaldías que se encuentran en la parte surponiente de la ciudad presentan en su mayor parte del territorio zonas de barrancas, a diferencia de las localizadas al suroriente con terrenos que ofrecen mejores condiciones topográficas y de comunicación con la zona urbana de los pueblos originarios o de la gran “mancha” urbana.

En las alcaldías del poniente se presentan asentamientos humanos irregulares en las laderas de las barrancas bajo el sistema de autoconstrucción donde es evidente el riesgo que presentan al estar enclavadas en las fuertes pendientes que caracterizan su topografía, aunque por otra parte, representan un factor que ayuda para conformar las demarcaciones que menos asentamientos humanos irregulares tienen.



Figura 2. Barrancas ocupadas por AHI en la alcaldía de Cuajimalpa, colindando con construcciones formales, evidencia de las desigualdades que afronta la población más desfavorecida (2006).

Cabe hacer notar que en contraparte a los AHI en alcaldías como Cuajimalpa y Álvaro Obregón que también presentan una topografía accidentada de múltiples barrancas, colindando con el SC, se presentan grandes construcciones que ponen a prueba la capacidad de los ingenieros y arquitectos en los diseños estructurales para salvar estas barreras, a través de grandes muros estructurales de concreto reforzado y apalancamientos, que permiten levantar torres de oficinas y casa habitación sin presentar problemas de inestabilidad, sin que ello suponga, que en algún momento los eventos naturales superen las expectativas de seguridad y puedan presentarse eventos que causen daño a la población.

En las demarcaciones Tlalpan y La Magdalena Contreras, localizadas al sur y suroeste de la ciudad, su conformación topográfica presenta una mezcla de estructuras definidas por elevaciones de gran importancia en la Sierra de Chichinauhtzin con volcanes y cerros como el Ajusco, El Pelado, La Cruz de Marqués, entre otras, así como barrancas con los Ríos Eslava y Magdalena y también en sus territorios se configuran

pequeñas depresiones que conforman zonas de alta infiltración, que al ser selladas por los asentamientos representan la pérdida de servicios ambientales que el SC ofrece, tales como la captación y filtración de agua de lluvia, mitigación de los efectos del cambio climático, generación de oxígeno, protección de la biodiversidad, retención del suelo, etc.

Un comportamiento especial se da en la alcaldía de Milpa Alta, situada al sur, caracterizada por conservar una gran tradición en el cultivo del nopal con un componente de importancia en cuanto al trabajo femenino, además es un factor que atrae población de otros estados para trabajar la tierra, quedándose a vivir y comprar pequeños lotes para hacer su propia vivienda, empezando así nuevos asentamientos o localizándose en los asentamientos irregulares existentes fuera de los polígonos establecidos para urbanizar.

Esta situación es preocupante, en virtud de que toda la superficie de esta alcaldía está catalogada como SC (95% es SC y el 5% integrado por los cascos urbanos de los 12 pueblos originarios que la conforman) y abarca una tercera parte de todo el SC (32%), pero en términos demográficos es la alcaldía con mayores tasas de crecimiento; entre 1990 y 2010 registró una tasa de 3.7 por ciento, en contraposición a la de la Ciudad de México con 0.4 y la del país 1.6 por ciento, que no debía ser así de acuerdo al planteamiento del Plan Verde o de crecimiento cero de los asentamientos humanos y cuyas repercusiones van mermando la riqueza natural y los servicios ecosistémicos que prestan a los habitantes de la Ciudad de México tanto de provisión, como de regulación o culturales (Cfr. GDF 2007 y 2008).

Con mayor cantidad de zona lacustre se encuentran las alcaldías de Xochimilco y Tláhuac, pero ese mismo factor de zona plana les facilita la venta de lotes perdiendo los canales por relleno de cascajo y enfrentando riesgos de subsidencia, hundimiento y sísmicos, en mayor medida. No obstante, en zonas más apartadas del lago y hacia el sur de la alcaldía de Xochimilco, algunos AHI se han distribuido en zonas con pendientes mayores a 20-30 grados, convirtiéndose en espacios de riesgo para sus habitantes por los procesos gravitacionales como los deslizamientos, flujos de lodo y ramas, caída de rocas, que se incrementan durante las tormentas en la temporada de lluvias.



Figura 3: Xochicala en Xochimilco, localizada al borde de zona de ladera, se aprecian los tanques de almacenamiento que son abastecidos con las pipas de agua que acuden semanalmente (2010).

En las diferentes condiciones topográficas de ocupación urbana, la mujer siempre está al frente de los cuidados para obtener la dotación de servicios básicos sobre todo el agua, que puede llegarles a través del tandeo por pipas, uno o dos días a la semana, en el mejor de los casos, por lo que tienen que estar atentas cuando llegan a dotarles del preciado líquido. Otra forma de obtener agua es a través de la captación de agua de lluvia, que utilizan para realizar algunas de sus actividades domésticas. También se presenta el caso, cuando se cuenta con llaves en vía pública, para abastecer los requerimientos de agua en los asentamientos, que utilicen decenas de metros de mangueras hasta donde se encuentra su vivienda, mismas que requieren de su cuidado o conexión por tiempo.

Cuando en algunos de los AHI se localizan pozos, manantiales o reservorios de agua, la participación de mujeres, niños y niñas invariablemente se requiere, para acarrear cubetas varias veces al día a fin de satisfacer los requerimientos de los habitantes de las viviendas.

Los hombres también participan en estas labores cuando su horario les permite, sobre todo aquellos que trabajan como veladores o cuidadores en horarios nocturnos. Los varones, la mayoría de las veces, tienen trabajos informales en los municipios conurbados de la ciudad, por lo que tienen que recorrer grandes distancias para desplazarse de su casa al trabajo y viceversa, lo que les ocupa dos, tres o más horas en cada trayecto, de ahí que las mujeres se convierten en las principales gestoras en la obtención de los servicios básicos en la vivienda.

Por otra parte, la localización de los AHI en zonas alejadas, de difícil acceso, también afecta la actividad cotidiana de las mujeres para llevar y recoger a sus hijos en la escuela, o deben realizar compras para la preparación de alimentos o surtir la despensa, o acudir a las citas médicas propias y/o de sus familiares, ya que deben caminar entre 20-30-40 minutos para acceder a las vías de comunicación principales y abordar el transporte público en distintas modalidades para arribar a su destino, y la inversión en tiempo y dinero merma el presupuesto familiar.

Conclusiones

Las alcaldías de Tlalpan, Xochimilco y Tláhuac son las que presentan la mayor afectación de ocupación urbana, con los mayores números de asentamientos y lo que es más grave, la mayor cantidad de polígonos de un mismo asentamiento, aspecto que genera la fragmentación y pérdida del territorio del SC, impactando la vulnerabilidad ambiental en primer lugar y social en segundo.

La generación de suelo urbano bajo esta estrategia de ocupación evidencia la diferencia de oportunidades que tienen las mujeres para avanzar en el desarrollo académico, siendo ellas las que se encargan de las labores de acarreo de agua, o acudir a las oficinas centrales de las alcaldías para solicitar que lleguen las pipas a los asentamientos, o bien la organización de los habitantes de cada asentamiento para la obtención de servicios básicos a través de presionar a las autoridades locales con marchas, mítines o plantones para que sean escuchadas sus peticiones, por lo que tales acciones incrementan la vulnerabilidad social y a corto plazo la económica.

Los jefes o jefas de familia asentados en zonas irregulares tienen que realizar trabajos informales para llevar el sustento en muchos casos desde temprana edad. Los resultados preliminares de la investigación

reflejan el incremento en grados escolares entre la población femenina adulta joven al registrar que terminan secundaria o preparatoria.

Sin embargo, el creciente embarazo adolescente (problemática generalizada en el país), será uno de los factores que limite el desarrollo académico al interrumpir sus estudios, y la dificultad posterior de reintegrarse a ellos, en el mejor de los casos, o dejarlos definitivamente, lo que derivará en condiciones de precariedad o exclusión, ya que al llegar a la edad productiva no logren ocupar puestos de trabajo decente, por la falta de preparación y con ello aumente el riesgo antropogénico, y se incremente el ciclo de pobreza presente en la mayor parte de los asentamientos humanos irregulares.

El presente estudio requiere siempre de actualizaciones dado que los asentamientos en zonas de riesgo aumentan día con día, por lo tanto, es un material que debe impactar las políticas públicas que se realizan para la adecuada gestión del suelo de conservación y la contención y disminución de los asentamientos humanos irregulares..

Asimismo se requiere realizar una eficiente y veraz proyección al año 2030 de la pérdida forestal, ya que de continuar el comportamiento como hasta ahora, es un evidente llamado de atención para los habitantes de la Ciudad de México a exigir su conservación al ponerse en juego la sustentabilidad no sólo de la porción sur de la Ciudad de México, sino de la Zona Metropolitana del Valle de México, de la región central del país y las afectaciones a la circulación general de la atmósfera, ya que la pérdida de cubierta forestal traerá como consecuencia la disminución de la biodiversidad, la pérdida del hábitat natural de especies animales y vegetales, algunas de ellas endémicas, que al perderse no habrá forma de recuperarlas.

Se estarán afectando las condiciones del aire que respiramos al disminuir la producción de oxígeno, que traerá afecciones a la salud de la población, principalmente a los grupos etarios más vulnerables: menores de edad y personas adultas mayores. Se erosionará el suelo, se perderá la capacidad de captación de agua de lluvia, se modificará el clima, afectará la convivencia de la población con ese entorno, entre muchas otras alteraciones, producto del deterioro al principal reservorio natural de la ciudad, por lo que se requiere una atención prioritaria ante esta situación.

Referencias

- [1] DOF: 16/07/1987, “DECLARATORIA que determina la línea limítrofe entre el área de desarrollo urbano y el área de conservación ecológica, el destino de su zona de protección y los usos y destinos para el área de conservación ecológica y para los poblados del Distrito Federal.
- [2] García V. (2005). “El riesgo como construcción social y la construcción social del riesgo”, *Desacatos* N° 19, pp. 11-24.
- [3] Gobierno del Distrito Federal (GDF) (2007). Programa General de Desarrollo del Distrito Federal 2007-2012, México.
- [4] Gobierno del Distrito Federal (GDF) (2008). Plan Verde. Ciudad de México, México.
- [5] Gobierno del Distrito Federal (GDF) (2012). Atlas geográfico del suelo de conservación del Distrito Federal. Secretaría del Medio Ambiente, Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal, México, D.F. pp. 96.
- [6] Narváez L Lavell A. y Pérez G. (2009). La gestión de riesgo de desastre: Un enfoque basado en procesos, Lima, Prevención de Desastres en la Comunidad Andina.
- [7] Oliver-Smith A., Alcántara I., Burton I. y Lavell A. M. (2016), Investigación forense de desastres (FORIN): Un marco conceptual y guía para la investigación, México, Integrated Research on Disaster Risk, Instituto de Geografía-UNAM.
- [8] PAOT (Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial (2005), “Elementos para una gestión adecuada del suelo de Conservación del Distrito Federal”. Documento de trabajo, México, PAOT.
- [9] Paz, J. A., González R., Gómez, M. y Velasco J. A. (2016). Caracterización de procesos gravitacionales en diferentes ambientes geológicos de Chiapas, México, *Espacio I+D Innovación más Desarrollo*, Vol. V, N° 12 Especial, octubre, pp. 117-131.
- [10] Roa Márquez E. (2016). Asentamientos Humanos Irregulares en Suelo de Conservación. Problemática y planteamientos. Subprocurador de Ordenamiento Territorial. Presentación del Foro Construcción de la CDMX y recursos naturales http://www.paot.org.mx/micrositios/FORO_CONS_RN/pdf/mesa_2/Emigdio_Roa.pdf consultada julio 2018.
- [11] Sabaté A., Rodríguez J. y Díaz M. A. (1995). Mujeres, espacio y sociedad. Hacia una Geografía del Género, España, Edit. Síntesis (Colec. Espacios y Sociedades, Serie Mayor,5)

- [12] Santos C. Escamilla I. y Pérez E. (2014). Áreas críticas de ocupación en el Suelo de Conservación. Informe de Proyecto, México, UNAM.
- [13] Velázquez M. (2018), Desastres sociales: sismos, reconstrucción e igualdad de género, Revista Mexicana de Sociología, Núm. 80, especial, septiembre, pp. 149-158.

Desarrollo creativo a través del dibujo infantil

Elvia Palacios Barrera

Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco

epalaciosb@yahoo.com.mx

Resumen

Sin duda una de las características primordiales de los niños es la capacidad que tienen de representar sus ideas con imaginación y creatividad usando el dibujo como medio de expresión. Una línea puede significar todo, y a su vez, ser un canal ideal de comunicación de emociones, ideas o sensaciones, debido a que no requiere de mayor habilidad que saber sujetar un lápiz.

Para los infantes no hay límite en su nivel de expresividad. Inclusive, cualquier sustrato o medio puede ser adecuado para plasmar una idea, ya que ellos no piensan en el “qué dirán” sino en dibujar. A diferencia del artista que dibuja con la intención de expresarse para hacer arte, el niño dibuja sin más finalidad que la propia expresión

Pero ¿qué es lo que sucede a medida que comienzan a crecer y a desarrollar otras habilidades cognitivas, psicomotoras etc.? ¿Esta destreza que pareciera innata se pierde, o simplemente se deja a un lado? ¿Se puede volver a desarrollar?

Cuestiones como estas se plantean cuando se tienen alumnos que ingresan a carreras de diseño, y el dibujo representa una parte importante dentro de su formación.

El presente artículo abordará de manera sencilla el desarrollo creativo a través del dibujo de los niños por grupo de edad y la manera en la que se ve afectada cuando se somete a la formación de la educación básica.

Así mismo, se propone una estrategia didáctica donde se plantea un ejercicio que puede permitir retomar el camino de la imaginación y creatividad, desarrolladas a través del dibujo.

Palabras clave: Creatividad, Dibujo, desarrollo Infantil, estrategias didácticas

Abstract:

Undoubtedly, one of the children's primary characteristics is the ability to represent their ideas with imagination and creativity using drawing as a means of expression. One line can mean everything, and at the same time, it can be an ideal channel of communication of emotions, ideas or sensations, because it does not require more skill than knowing how to hold a pencil.

For children there are no limits in their level of expressiveness, including any means or ways that may be appropriate for representing an idea, because they are not focusing on "what they will say" but in drawing. Unlike the artist, who draws with the intention of expressing himself to make art, the child draws without more purpose than the expression itself. But what is going to happen with the growth and development of other cognitive or psychomotor skills? Has one side been lost? Can it be redeveloped?

Interesting questions arise when you have students who enter design careers, where drawing represents an important part of their training.

The present article will approach in a simple way the creative development through children's drawing by age group and the way in which it is affected when it is subjected to the formation of basic education.

Likewise, some didactic strategies are presented where exercises applied to design students are proposed, which may allow to take the path of imagination and creativity, which is developed through drawing.

Key words: Creativity, Drawing, Child development, teaching strategies

Introducción

La mayoría de los seres humanos, de alguna o de otra forma, ha realizado dibujos tomando un lápiz y haciendo trazos, desde lo simple hasta lo complejo, o con cierto grado de dificultad, pero finalmente utilizándolo para representar algo.

De hecho, se puede considerar al dibujo como un lenguaje universal debido a que sin el uso de palabras se transmiten ideas o conceptos de manera gráfica, siendo entendidos por un receptor visual.

Juan Acha (2016) comenta:

Consideramos lenguaje a todo dibujo, porque según el diccionario, lenguaje es todo “conjunto de señales que dan a entender una cosa” y en un inicio estas señales fueron puros trazos lineales y luego figuras dibujadas.

Recordemos: antes de los dos años de edad, el niño garabatea para representar algo. Después le vendrá la preocupación por el parecido de la figura con la realidad figurada.

Así pues, desde los primeros años de vida del ser humano, el dibujo ha constituido un medio de comunicación en donde el interés primordial es la representación visual. Es el resultado de una reflexión visual, a partir de un objeto, fenómeno o estímulo cualquiera, para poder interpretar o reconstruir la imagen gráfica o visual.

Sin embargo, la característica principal del dibujo radica en que ésta es una actividad satisfactoria en sí misma, ya que es un medio para conocer, expresar y comunicar relaciones afectivas íntimas derivadas de experiencias de vida. Abarca una amplia gama de especialidades y finalidades.

Desarrollo

Hoy en día no podemos ignorar las características de los dibujos realizados por niños, pues es un medio por el cual se conocen diversos aspectos inclusive la personalidad; el dibujo no es solo juego sino también representa sueños y una realidad al mismo tiempo.

Roseline Davido (1998) describe muy bien lo anterior:

Un juego: en la medida en que el dibujo no es, por lo general, una actividad constrictiva, sino que, por el contrario, relaja a su autor.

Un sueño: En la hoja de papel aparecen sueños inconscientes, y conscientes

Realidad: lo que motiva el dibujo del niño son sus preocupaciones en ese momento.

El artista dibuja con la intención de expresarse para hacer arte, sin embargo, el niño dibuja sin más finalidad que la propia expresión: dos actitudes muy diferentes.

Hay que recordar que el medio de comunicación más común del ser humano es el lenguaje. Para un niño no resulta fácil, debido a que la

adquisición de este, en muchos casos, está ligada al medio sociocultural. Entonces, si una criatura pertenece a un medio cultural desarrollado, tendrá sin duda más posibilidades de hacerse comprender.

Desde este punto de vista, el dibujo se presenta como un medio ideal de comunicación y de expresión privilegiado para los niños, debido a que no requiere de mayor habilidad que saber sujetar un lápiz. Es impresionante ver cómo, aunque los niños aprendan a escribir, el dibujo seguirá siendo una actividad muy atractiva para ellos.

De todos los medios (juego, marionetas, pinturas) de que dispone el psicólogo para conocer mejor al niño y sondear su personalidad, el dibujo constituye un lenguaje preferente, en su dibujo el niño “cuenta gráficamente” sin que la palabra entre necesariamente en juego.

El dibujo del niño es un auténtico lenguaje, en la medida en que puede revestirse de todas las configuraciones posibles: trazo quebrado o nervioso, omisiones, colores pálidos o chillones, armonía o falta de ella, etc. Otros tantos tonos y características que dan la palabra a los dibujos. A menudo, sin embargo, el dibujo es, para el niño, el principio de las historias, reales o inventadas. Roseline Davido (1998).

El dibujo es, casi siempre, la primera gran obra de los niños. Representa su primer **gran tesoro expresivo** ya que, a través de los dibujos, los niños dicen muchas cosas de sí mismos. Se puede convertir, en algunos casos, en el **termómetro del estado de ánimo** del niño, ya que traduce lo que el niño siente, piensa, desea, o lo que le inquieta y le hace estar alegre o triste.

Debi Keyte-Hartland afirma en su artículo titulado: “El viaje al dibujo infantil”, que el dibujo, puede representar no solo un lenguaje natural y biológico, sino uno de varios idiomas que los niños pueden disponer para comunicarse. Los resultados de esas imágenes pueden y deben verse como el resultado de la capacidad de los niños de un pensamiento crítico.

A cada etapa o edad le corresponden características específicas, que pasan por una serie de fases que siguen muy de cerca del desarrollo de su inteligencia, siendo Luquet¹ quien postulo esta hipótesis, la cual ha seguido desde entonces.

¹ Georges-Henri Luquet fue un catedrático de filosofía francés nacido en 1876 y fallecido en 1965 que quiso estudiar la evolución del dibujo infantil partiendo de lo que más tenía a mano; los dibujos de su hija Simone. Entre sus obras destaca Los dibujos de un niño (1913) y El dibujo infantil (1927). El mayor mérito de la obra Luquet consiste en que aborda el desarrollo dibujo sin ninguna base teórica

Desarrollo creativo por etapas en la infancia:

Etapa de manchas

Existe una evolución del dibujo infantil, ligada al desarrollo del individuo, independientemente de cuáles sean sus habilidades artísticas.

Los dibujos de los niños pueden estar hechos con escasa habilidad, pero esto no debe ser considerado como un hecho de discapacidad.

Una de las características de los niños de esta edad es el movimiento, teniendo como significado las primeras fuentes de expresión y comunicación.

Si los padres con hijos menores de 1 año pudieran darles la oportunidad de “pintar”, lo que probablemente encontraríamos serían “manchas”.

Etapa de los rayoneos

Hacia los 12 meses, el niño se halla en la fase del rayoneo. Esta fase es importante. Marthe Bernson dice, el lápiz es la prolongación de la mano, los trazos, se relacionan directamente con el “yo” del niño. De hecho, el niño se divierte haciendo trazos en todos los sentidos, y sin levantar el lápiz. (Roseline Davido 1998).

Etapa del garabateo de los 2 a 4 años

Al principio, esos trazos parecieran incontrolables, se creería que el niño solamente goza el poder realizarlos, pueden caer absortos en esta labor en donde verdaderamente están concentrados en su labor.

Debido al descubrimiento encontrado, lo más probable es que el niño se encuentre realizando sus garabatos en cualquier superficie disponible para él. Sus trazos son al azar, pero comenzara a descubrir formas más definidas, siendo los movimientos circulares los básicos en esta etapa. Este movimiento surge del hombro, brazo, muñeca, manos y dedos.

previa; en el momento en que escribe sus obras no sólo no se había estudiado la evolución del dibujo en el niño, sino que ni siquiera se había propuesto ningún modelo de su desarrollo cognitivo (como el de Piaget). Luquet parte de la idea, no compartida por la mayoría de investigadores del dibujo que vinieron después de él, del dibujo infantil como algo con pretensiones realistas, aunque con diferentes características a lo largo de las edades del niño. Habla de realismo porque rechaza la posibilidad de que el niño dibuje algo que no represente nada. Incluso cuando el dibujo no es más que un conjunto de garabatos, si al niño se le interroga en torno a ese dibujo, responderá que es una “cosa”; en su cabeza no entra la posibilidad de que el dibujo no remita a nada. https://es.wikipedia.org/wiki/Georges-Henri_Luquet

Así pues, dibujan círculos con ojos y boca, líneas que representan los brazos y piernas, ésta forma circular es básica y prácticamente representa todo para los niños; su dibujo es lo que él quiere que sea.

Si bien las primeras etapas parecieran relacionadas directamente con funciones orgánicas del niño, con el garabateo de esta edad se comienza a percibir una etapa más intelectual, pues en sus garabatos intentara representar lo que percibe, como letras y formas. Puede agarrar mejor el lápiz y se puede decir que comienza a existir una intención de trazo.

Hacia los 3 años y medio, su imaginación va aumentando, pues ya es más consciente del mundo y de la figura humana, es decir, a su círculo básico se le añade cuerpo, manos o pies, y no se preocupa de donde salga. Puede ser de la misma cabeza o de las caderas, pero para él, eso no es tan importante.

Etapa de los 4 a los 7 años

Aquí ya comienza a hacer relaciones “reales”. A medida que el niño va creciendo, se hace más consciente y su relación con el medio cambia; cuanto más alerta y sensible se vuelva, tanto mayor es el número de cosas que van adquiriendo importancia para él.

Dibuja o pinta cosas en el orden en que se presentan en la mente. En este aspecto, no es bueno que se interrumpa cuando está descubriendo.

Puede establecer una relación entre el mundo exterior y su dibujo, pues se puede sentir confuso y podría perder la confianza en sus descubrimientos de la realidad.

Un aspecto importante como menciona Viktor Lowenfeld:

Sobre la base de vínculos emocionales, el niño establece fácilmente relaciones espaciales en sus pinturas, podremos observar que las cosas que pinta ya no están fortuitamente dispersas en el papel.

A los 4 años aproximadamente, los dibujos representan una realidad, pues son más conscientes de los detalles, es decir a sus dibujos les añaden botones y cierres, entre otros.

De los 4 a los 5 años, los niños comienzan a utilizar dibujos para contar historias. Aunque dibuja, el niño no escribe, sino explica sus grafismos hablando. Esto es importante pues va asociado lenguaje y dibujo, sin establecer ninguna diferencia entre uno y otro. El niño presta atención al significado de sus imágenes, aunque a veces dé narraciones diferentes de los mismos. Esta atención está asociada al deseo de comunicar.

Aquí podemos observar lo importante que es el dibujo pues puede ser un instrumento para resolver problemas tanto para niños como para adultos, ya que el dibujo puede representar emociones. Dibujan una y otra vez las imágenes especiales, aprendiéndolas de memoria, volviéndose muy estables.

De los 5 a los 7 años, los niños ya tienen desarrollado un conjunto de símbolos necesarios para representar un bello paisaje. Estos símbolos nos permiten determinar que el cielo está arriba y la tierra abajo. En su mayoría, tienen ya la idea de lo que es una casa.

Roseline Davido comenta:

Los dibujos de niños de 5 a 7 años muestran en la mayoría de los casos una ausencia de perspectiva, así como una falta de coordinación de los objetos dibujados, hay numerosos ejemplos donde se muestra que se abate las verticales, esto demuestra lo difícil que resulta al niño distinguir entre la verticalidad y horizontalidad... la perspectiva no le preocupa en absoluto.

La realidad del dibujo infantil expresa más el mundo personal de su autor que el mundo exterior.

En esta edad el niño dibuja "lo que sabe", realmente no representa lo que ve ante sus ojos sino lo que conoce, es lo que Luquet denomina "realismo intelectual"

Importante mencionar que en esta etapa los niños están iniciando su educación básica, en donde el enfoque principal es el desarrollo cognitivo no así las habilidades plásticas o artísticas.

Etapas de los 7 a los 10 años

Mejoran las relaciones entre los dibujos y las cosas que representa, tiene más conciencia del medio en que vive.

Sin embargo, el niño ya no siente la necesidad de establecer relaciones, sino que tiene una necesidad natural de probarse a sí mismo que es capaz de dibujar otras cosas. Cuanto mayor tiempo se pueda mantener a los niños flexibles y sensibles a sus experiencias (a las etapas anteriores), tanto más especiales serán los dibujos cuando llegue el momento en que se quieran probar a sí mismos.

A medida que el niño crece, su toma de conciencia del medio también. Comprende cada vez más que en todo existe un orden, advierte que los objetos entre sí tienen ciertas relaciones espaciales,

esto quiere decir que el niño ha descubierto que constituye parte de un todo más grande y se vincula a un medio ordenado.

Ya no necesita el lenguaje para comentar sus dibujos pues cada vez son más concretos y expresivos.

A los 9 o 10 años, los niños se vuelven más detallistas en sus trabajos artísticos, esperando un mayor realismo. El interés por la composición disminuye, es decir, ya no le preocupa donde están las cosas sino como se ven las cosas. Presentan mayor complejidad, también comienzan a diferenciarse por sexo, quizá por la cuestión cultural. Niños dibujan autos, súper héroes y piratas entre otros, mientras que las niñas dibujan chicas, con cinturas muy delgadas y grandes pestañas, flores y paisajes.

Etapas de los 10 a los 12 años

El niño experimentará grandes cambios en su desarrollo; descubre que puede ser sociable, puede tener amigos y explorará las posibilidades de cooperación. Son torpes, no les gusta mucho estar en su casa.

A los 10 u 11 años, la pasión por el realismo está en su apogeo, y si el dibujo no se ve como ellos piensan, es probable que se desanimen, y buscarán ayuda, sin embargo, si la persona a la que buscan les comenta que “deben mirar con más detalle”, seguramente se confundirán porque, a su perspectiva, es lo que están haciendo, sin embargo, los resultados no son buenos.

Aquí es donde se debe ayudar a los jóvenes a dibujar formas “raras”, es decir, dibujar formas no cuadradas para que el cubo parezca cuadrado. El niño tiene que aceptar esta paradoja, esta es una contradicción, un proceso ilógico que choca con su conocimiento verbal y conceptual.

Bajo estas circunstancias puede llegar a decir “no sé dibujar”, pero en realidad sí sabe, simplemente ha acumulado conocimientos que le impiden ver las cosas tal como son, es decir, tal como aparecen en su vista.

Lamentablemente, en la mayoría de las personas adultas se refleja un nivel por debajo de lo que se podría esperar en cuestión de representación gráfica a través del dibujo.

Betty Edward comenta que, en la mayoría de las actividades mentales y físicas, las habilidades de un individuo cambian y se desarrollan según se avanza hacia la edad adulta.

Esto se debe a que mientras en la educación preescolar al niño se le enseñan diversas técnicas artísticas, en la educación básica o primaria, el dibujo pasa a ser considerada una materia secundaria o de menor valor.

Es común observar en los salones de educación básica, a maestros enseñando “arte” (muchos de los cuales no tienen las habilidades ni los conocimientos teóricos para hacerlo), desde una perspectiva que no ayuda al buen desarrollo de las habilidades creativas que naturalmente se tenían desde la niñez, dando más valor a materias o asignaturas consideradas “nobles” tales como la lectura o las matemáticas.

El dibujo no es una habilidad imprescindible para la supervivencia en nuestra cultura, mientras que leer y hablar si lo son. (Edwards 2000).

El niño que en su salón cuenta con muy pocas posibilidades de dibujar y se le limita a una representación monótona, tendrá tendencias a reproducir siempre los mismos temas, mismos colores, misma imagen. Al respecto Roseline Davido comenta:

El niño es un creador que la escuela a menudo asfixia, pero seamos ecuánimes, lo ideal sería que los temas libres, es decir, originales, fueran tan numerosos, como los temas impuestos, ya que ambos son, efectivamente, necesarios: el tema impuesto desarrolla la lógica y la capacidad de observación; el tema libre, la sensibilidad y el sentido del equilibrio.

Malraux escribió: “Aunque le niño sea a menudo artista, no es un artista, pues su talento lo posee, pero él no posee su talento” (1998).

El niño es un creador que la escuela a menudo asfixia, pero seamos ecuánimes, lo ideal sería que los temas libres, es decir, originales, fueran tan numerosos, como los temas impuestos, ya que ambos son, efectivamente, necesarios: el tema impuesto desarrolla la lógica y la capacidad de observación; el tema libre, la sensibilidad y el sentido del equilibrio.

Por lo anterior es que se estructura la propuesta de ejercicios que permitan retomar algunos elementos que refuercen tanto la imaginación como la creatividad que se tienen por naturaleza desde la niñez.

Planteamiento de Estrategia didáctica²

A continuación, se presenta el planteamiento de una estrategia didáctica aplicada a alumnos de la Unidad de Enseñanza Aprendizaje (UEA) de Expresión Formal I, en la Carreras de Diseño de las División de Ciencias y Artes para el Diseño en la UAM-Azcapotzalco

Objetivo de aprendizaje:

Al término del ejercicio, los alumnos serán capaces de construir una imagen a partir de trazos simples que el profesor previamente estructuró, además de estimular, mediante la imaginación y observación, la representación de imágenes a través del dibujo.

A quién va dirigido:

Como ya se mencionó, está dirigido a alumnos de la UEA de Expresión Formal I dentro del tronco general.

Descripción del ejercicio:

Requerimientos de material

- Se solicita que los alumnos lleven hojas de papel marquilla de 48 X 33.5, y lápices grafito.

Realización del ejercicio:

- El maestro provee la hoja previamente preparada con trazos específicos, que servirán como generadores para que los alumnos, a través de observación e imaginación, los completen y se desarrolle una imagen.

² Las estrategias didácticas son acciones planificadas por el docente con el objetivo de que el estudiante logre la construcción del aprendizaje y se alcancen los objetivos planteados. Una estrategia didáctica es, en un sentido estricto, un procedimiento organizado, formalizado y orientado a la obtención de una meta claramente establecida. Su aplicación en la práctica diaria requiere del perfeccionamiento de procedimientos y de técnicas cuya elección detallada y diseño son responsabilidad del docente

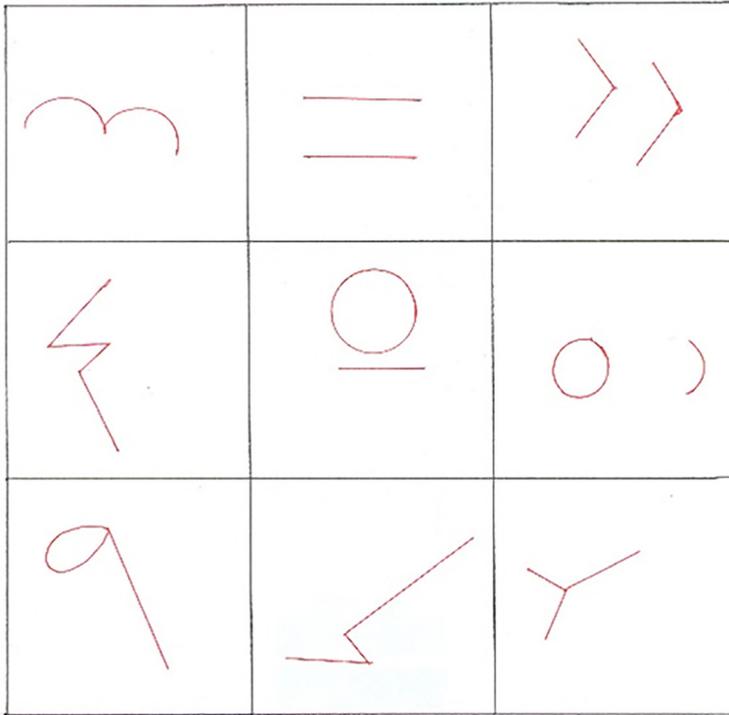


Figura 1: Trazos previos

- Los alumnos en este momento solo tienen trazos en el papel. No hay imagen previa ni conceptos prefijados, por lo que no debe pensar en nada, solamente observar los trazos. Como espectador, el maestro estimula que los alumnos realicen el ejercicio, chequeando las posibilidades, motivándolos a imaginar recordando la manera en la que se dibujaba en la infancia, en donde no hay temor al error.
- Después de un tiempo se solicita que comiencen a trazar, para tener más posibilidades se permite girar la hoja. Si no hay error, simplemente se observa y construye.

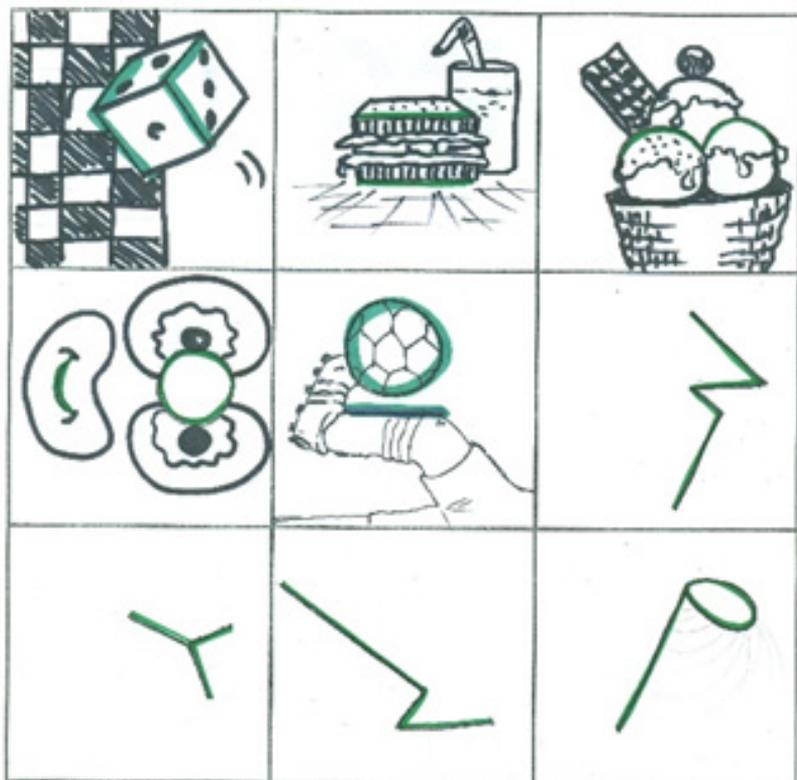


Figura 2: Ejercicio realizado en un 50 %

- Cuando se tiene la imagen ya estructurada se pide den carácter al resultado, utilizando la técnica de lápiz grafito para obtener un mejor resultado visual.
- A continuación, se muestran algunos ejemplos gráficos de los resultados del ejercicio.

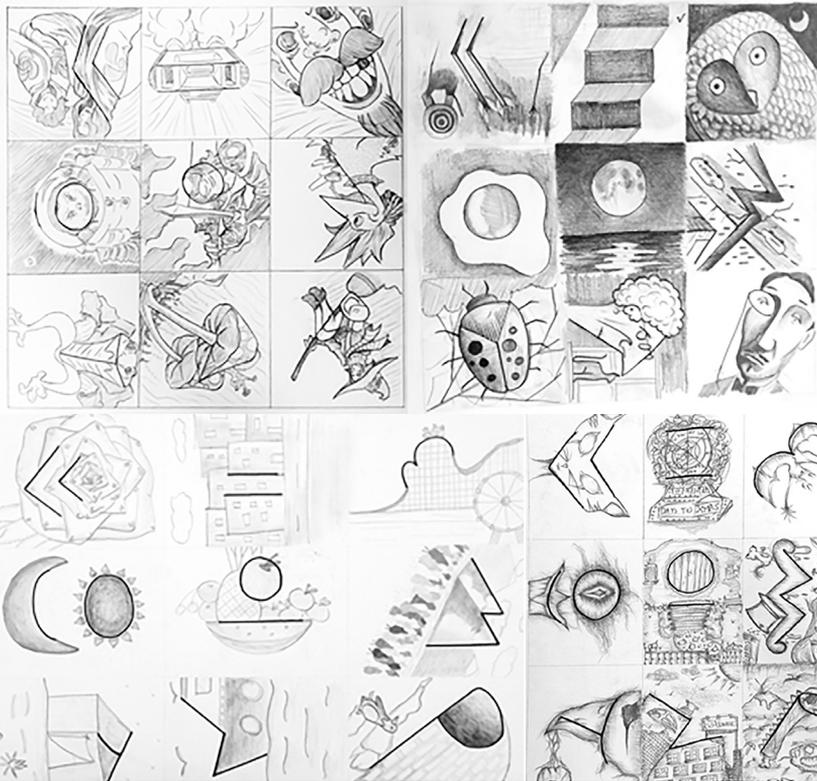


Figura 3: Resultados de ejercicios alumnos de Expresión Formal I Trimestre 18-P

Conclusión

Sin duda alguna, la información que proveen las diferentes características del desarrollo creativo en los niños y la manera en cómo la educación básica afecta indirectamente la creatividad por dar valor a materias o asignaturas consideradas “más nobles” como la lectura o matemáticas, nos permite comprender las habilidades cognitivas y el nivel de dibujo que tienen algunos estudiantes al ingresar a las carreras de diseño.

Este conocimiento abre una ventana de posibilidades para retomar algunos puntos y plantearse diferentes alternativas que sean generadoras de estrategias didácticas, que permitan a los docentes realizar ejercicios bien planificados y estructurados para lograr un objetivo de aprendizaje.

La aplicación de esta estrategia propicia la creatividad y también permite crear imágenes a partir de trazos simples, además se apoya de la imaginación propia de cada estudiante, para dar como resultado un sin número de respuestas gráficas.

Es importante considerar que las estrategias didácticas pueden ser una herramienta para la construcción de conocimiento y el desarrollo de habilidades (en este caso del dibujo), pero es responsabilidad del docente diseñar, estructurar y planificar los objetivos de aprendizaje, que permitan, a su vez, planificar las acciones así como ejercicios necesarios para llegar a cumplir dichos objetivos.

Bibliografía

- [1] Edwards B. (2000). Aprende a Dibujar. Un método garantizado (9ª. Edición). Ed .Urano
- [2] Lowenfeld V. (1973) El niño y su arte (8 impresión).Argetina; Ed.Kapelusz
- [3] Davido R. (1998). Descubra a su hijo a través de sus dibujos. España. Ed. Sirio
- [4] Hacha J. (2016) Teoría del Dibujo. Su sociología y su estética. (2ª. Edición) México: Ed. Coyoacán S.A de C.V.
- [5] Georges-Henri Luquet https://es.wikipedia.org/wiki/Georges-Henri_Luquet Recuperado Septiembre 2018
- [6] Definición de estrategias didácticas. Que son las estrategias didácticas. Universidad Estatal a Distancia Vicerrectoría academica. Centro de Capacitación a Distancia https://www.uned.ac.cr/academica/images/ceced/docs/Estaticos/contenidos_curso_2013.pdf Recuperado Octubre 2018
- [7] Debi Keyte-Hartland (2016). Creatividad e Innovación en la educación El viaje al dibujo infantil. <https://debikeytehartland.me/2016/04/28/the-journey-into-childrens-drawing/> Recuperado Agosto 2019

Psicografía, el dibujo de la mente

Cristina Ortega Domínguez

Universidad Autónoma de Coahuila
Universidad Nacional Autónoma de México-Centro de Investigaciones
Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades

ortegacristina7@gmail.com

Resumen

El hecho de poder compartir fotografías instantáneas, capturadas por el propio usuario del dispositivo móvil en redes sociales, aproximadamente una década atrás, cautivó a todo tipo de público. Ahora ya insertos en esa dinámica, entre la construcción del colectivo y el “engagement” que genera el algoritmo prediseñado de la red, parece, o deja la sensación que se ha vivido una década de “libertad” de expresión.

Hace un par de años, hablar de la posibilidad de “regular” lo que estas mismas redes permiten (como interactuar desde el “anonimato”, entre otras opciones); podía generar una polémica de censura a la comunicación. Antes de analizar la posibilidad de su existencia, la respuesta era un “no” rotundo; primeramente, por pensar como una censura a ese “control” bajo la palabra regularización, y posteriormente, lo complicado que sería desarrollar dicha dificultad. Esta posibilidad es hoy un ejercicio de **complejidad e interdisciplina**, y con perspectiva de **sociocibernética** de segundo orden.

Si se aplica como base la epistemología genética piagetiana, que propone rutas a manera de mapeo mental de la **estructura cognitiva** del prosumidor de **imágenes fotográficas**, esto, aunado a las trayectorias semióticas de Charles S. **Peirce** en su modelo de “triadas fractales” sobre cómo construir el significado personalizado de nuestro entorno, teniendo como base la estructura de ruta metodológica de investigación interdisciplinaria, se logra un andamiaje de estructuras dinámicas a las lecturas de imágenes en el ejercicio de lo “trans-visual” como intercambio interpretativo de la imagen fotográfica del prosumidor.

Por formación fotográfica como profesión, ejercer la “pre-visión” para adelantarse a ese “momento decisivo” era el reto en la captura de una imagen, pero ha sido un verdadero desafío navegar en el tsunami de imágenes que las redes sociales desbordan en la producción, apropiación, manipulación y reproducción de todo aquello llamado “libertad de expresión”.

El tiempo ya ha dado distancia crítica a esa postura visionaria de “pre-ver”, experiencias que diversos acontecimientos en redes han hecho necesario estudiar la interpretación polisémica de la fotografía, y la expansión intercultural que cohabita en la tecnología y apunta a la percepción visual del usuario, dando cabida a una interpretación trans-visual de la fotografía, la cual sea asequible aproximarse a la estructura cognitiva del hacedor como psicografía: el dibujo de la mente.

Palabras clave: Complejidad, Interdisciplina, Sociocibernética Epistemología Genética, Fotografía, Peirce.

Abstract:

A The fact of being able to share instant photos, captured by the user of the mobile device on social networks, about a decade ago, captivated all kinds of audiences. Now inserted in this dynamic, between the construction of the collective and the “compromise” generated by the pre-designed network algorithm, it seems or leaves the feeling that a decade of “freedom” of expression has been experienced. couple of years ago, to talk about the possibility of “regulating” what these same networks allow (how to interact from “anonymity”, among other options); could generate a controversy of communication censorship. Before analyzing the possibility of its existence, the answer was a resounding “no”; firstly, for thinking that “control” under the word regularization as a censorship, and later, how complicated it would be to develop such difficulty. This possibility is today an exercise of complexity and interdiscipline, and with a second-order socio-cybernetic perspective. If the Piagetian genetic epistemology is applied as a basis, which proposes routes by way of mental mapping of the cognitive structure of the prosumer of photographic images, this, together with the semiotic trajectories of Charles S. Peirce in his “fractal triads” model on how To build the personalized meaning of our environment, based on the structure of the methodological route of interdisciplinary research, a

scaffolding of dynamic structures to image readings is achieved in the exercise of the “trans-visual” as an interpretive exchange of the photographic image of the prosumer

By photographic training as a profession, exercising the “pre-vision” to anticipate that “decisive moment” was the challenge in capturing an image, but it has been a real challenge to navigate the tsunami of images that social networks overflow in the production, appropriation, manipulation and reproduction of everything called “freedom of expression”.

Time has already given critical distance to this visionary position of “pre-seeing”, experiences that various events in networks have made it necessary to study the polysemic interpretation of photography, and the intercultural expansion that cohabits in technology and points to visual perception of the user, allowing for a trans-visual interpretation of photography, which is affordable to approach the cognitive structure of the maker as psychography: the drawing of the mind.

Key words: Complexity, Interdisciplinarity, Sociocybernetics, Genetic Epistemology, Photography, Peirce.

Introducción

En 1972 Gombrich¹ escribía: “No es de extrañar que se haya dicho que estamos entrando en una época histórica en que la imagen se impondrá a la palabra escrita. Dada esta información, es de la máxima importancia aclarar las posibilidades de la imagen en la comunicación.”² Luego entonces, esta premisa donde también interactúa la fotografía digital también debe ser estudiada desde nuevas posturas. Estamos interactuando desde la fotografía más que con palabras escritas. Me refiero a las interacciones en redes sociales principalmente, (sin excluir cualquier otro medio que incluya fotografías para fortalecer cualquier texto, principalmente fotografías de intercambio a través de telefonía inteligente).

La importancia y urgencia de estudiar la imagen fotográfica, obedece a un mundo hiperconectado con fotografías, desde el interior de una casa que puede ser monitoreada desde su dispositivo móvil, el edificio donde vive, el lugar donde trabaja, el centro comercial que visita, el

¹ Historiador de arte, austriaco, en 1936 llegó a Londres como asistente de investigación en el Warburg Institute, y de 1959 a 1976, fue director del mismo instituto.

² Gombrich, La imagen visual: Lugar en la Comunicación” 1972

estacionamiento, la calle, la ciudad (Google maps), otras ciudades, fotografías desde la tierra hacia el espacio, hasta fotografías desde el espacio hacia la tierra, y mejor aún del espacio a otros espacios. Estas últimas fotografías se llaman espectrografía.

Todo este recorrido de nuestro entorno inmediato, próximo y expandido, es por medio de una narrativa visual fotográfica, no estamos hablando de la mimesis o representaciones de la naturaleza, ya estamos dialogando con diversas realidades (Subjetual, objetual, virtual, aumentada...). Pero todas estas fotografías son visibles y posibles de visualizar desde su dispositivo de captura inteligente. Sí, usted también interactúa con todo ese universo de posibilidades, y de realidades. El dato importante es que la evolución tecnológica ha puesto en nuestras manos la posibilidad de “ver” lo antes mencionado, pero, ¿Realmente estamos entendiendo lo que se ve? O será que percibimos e interpretamos desde nuestra doxa, desde el nivel cognoscitivo y educativo en el que hemos crecido, aquello que Bourdieu llama nuestros campos de poder simbólicos, nuestro *habitus*. Entonces, como sociedad hiperconectada se interactúa e interpreta como valor de verdad desde la perspectiva epistémica genética piagetiana (aquella que incluye la importancia fisiológica, la emotiva y la cognoscente) dentro de un campo de capitales simbólicos existiendo en las diferentes realidades.

Aunque se lea como ciencia ficción, esto sucede entre su dispositivo móvil de captura, sus diferentes entornos, su *habitus*, y su *espisteme*.

La investigación en la que actualmente trabajo obedece a una metodología interdisciplinaria donde se converge sociología, epistemología genética y semiótica peirciana dando, y teniendo como marco referencial la campimetría, y la neurociencia de lo visual. Desde esa perspectiva, los primeros resultados muestran que efectivamente interactuamos desde las emociones a la misma velocidad de un “touch” de captura, de hiperconectividad, de sinápsis intelectual y emotiva, todo esto sucede en milésimas de segundo: “El engagement” con el interactuamos, pero, la lógica y la razón en este escenario, no actúa tan velozmente.

La importancia y la urgencia del estudio de la fotografía como detonador de las interacciones es el contenido simbólico que el interpretante (también llamado el usuario de dispositivo y redes sociales) dispara en su 1) memoria visual, de su 2) referente de experiencia, y su 3) simbología políticamente correcta y no correcta (la transgresión), por lo que las interacciones en redes sociales acompañadas de fotografías con contenidos visuales organizados en estos tres factores mencionados, disparan una carga emocional e incluso pasional, ya sea positiva o negativa. Sin embargo,

estas cargas emotivas viven muy alejadas de la “realidad”: si tomamos la realidad como aquello tangible con valor legitimado, pero, interactúan en el algoritmo que a su vez interactúa en tu entorno informativo de la red social como “el entorno digital que representa”. Esa es la nueva mimesis de la macro-sociedad a la que se pertenece. Todo esto, obedece a un estudio conocido como sociocibernética³ (el estudio de los fenómenos y problemas sociales como sistemas), en este caso lo relacionado con las fotografías en redes sociales vistas desde un Smartphone.

Por qué elegir el nombre de “Psicografía”

Etimológicamente, la palabra *psique* contempla “alma” y “mente”. En esta ocasión, me apropio simplemente de lo que refiere a la mente. Cabe mencionar que el siglo XXI se contempla como el siglo que estudiará las neurociencias⁴, materia que es mi límite de mi sistema de investigación, exclusivamente donde he obtenido datos duros, referencias importantes donde las ciencias exactas refieren a la mente. Por otra parte, el “*graphos*” como escritura o dibujo, refiere a lo que se exterioriza de esa psique a manera de imagen. Una de las representaciones gráficas que en el transcurso de esta investigación me ha ayudado mucho en explicar aquello que investigo, es la siguiente imagen:



Figura 1: <http://www.pctechnical.com.ar/Varios/Humor/004/Humor061.htm>

3 Más adelante explico el término de sociocibernética, origen y aplicaciones

4 Recuperado: https://elpais.com/diario/2006/03/26/eps/1143358017_850215.html

Jean Piaget, en su teoría de Epistemología Genética, contempla tres fases dialógicas para “construir conocimiento”, que son la importancia de lo biofísico, todo lo que comprende lo psico-emotivo, y el dominio lógico-racional. Las tres fases cognoscitivas son compuestas y convergen con otras disciplinas para su existencia (como propongo en la semiótica de Peirce, y la teoría de los capitales simbólicos de Bourdieu), y al mismo tiempo, las tres fases dialógicas suceden al unísono en el sujeto cognoscente, de ahí que llamemos un “sistema” a nuestro objeto de estudio y “complejo” desde la categoría de adjetivo, ya que une varias disciplinas.

La Teoría de los Sistemas Complejos, es un pilar que apuntala la ubicación, la postura, y la limitación de toda la información respecto a la construcción simbólica, y la construcción cognoscitiva. Sin los principios de los “sistemas complejos”, esta investigación no podría dar resultados de la construcción signica de los diversos entornos y realidades donde se está interactuando: Redes sociales, Smartphone, fotografías, episteme y *habitus* del usuario. Esto quiere decir, que lo antes mencionado compone mi sistema como recorte de realidad relativa, siendo elementos interdefinibles y heterogéneos.

La imagen fotográfica refiere a qué tenemos interiorizado y naturalizado, aquello que “ya no vemos”, en este caso “*el cuerno del rinoceronte*”. Por la parte bio-física, introducimos a nuestro sistema epistémico datos por medio de los cinco sentidos; yo me centro en específico en el sentido de la vista, pero sin dejar de contemplar los otros sentidos que complementan la percepción.

Piaget también habla del hecho que exteriorizamos por medio de los cinco sentidos cualquier nivel de las fases dialógicas.

Lo que quiere decir que los elementos signicos que componen la imagen, mientras lo interiorizamos a través del sentido de la vista, la naturalización, valga la analogía de “*el cuerno central del rinoceronte*”; que resta visión (en esta representación) es exteriorizada en la interpretación de la pintura que hace el autor, o sea *el rinoceronte*. ¿Cómo se aplica esto en mi proyecto de fotografía? Hoy día, una gran mayoría de la población tiene un dispositivo de captura inteligente que, lejos de seguir normas para la captura bajo el lema de “libertad de expresión”, nos ha permitido interactuar y compartir aquello que vemos de nuestro entorno inmediato. Pero en ese ejercicio está implícito nuestra perspectiva, nuestro bagaje visual, nuestro *habitus*⁵, nuestra

5 Bourdieu, Pierre. Las reglas del arte: génesis y estructura del campo literario. Editorial Anagrama, 1995.

forma de mirar, las referencias de aquello que nos rodea, ya sea próximo o expandido, que es leído o interpretado por otra persona con la otra forma de “mirar”, entonces, lo trans-visual comienza a tener sentido en el puente que une no solo la polisemia de una fotografía, sino la relación de las relaciones que esa polisemia tiene en la sociedad y en la cultura. Los significados que se construyen en el colectivo desde la doxa, y la memoria visual, lo que uno ve, el otro no lo ve, lo que alguien señala como representación de su entorno visual, para otro puede interpretar como violencia simbólica. Esto no puede ser leído desde la tradición iconográfica, ni iconológica como se ha venido haciendo con la pintura desde el Renacimiento.

La fotografía también ha heredado la estructura de lectura de la pintura, pero no podemos tratar de leer igual a este tsunami de imágenes fotográficas digitales con la misma sintaxis que se ha venido haciendo. Desde que Aby Warbug propone una nueva lectura de la pintura hace cien años, Gombrich, Benjamin, Mitchel, y otros varios autores proponen aproximaciones de lectura de la imagen, sin embargo, la inconclusa teoría de Warbug, basada en una propuesta de Investigación Interdisciplinaria, es la que inició, en buena parte, a esta investigación. La diferencia entre la época de Warbug a la nuestra, es que justo en lo que él se preguntaba acerca de esa nueva forma de leer imágenes, en ese mismo tiempo comienza a estructurarse la semiótica trídica de Charles S. Peirce, y también los primeros hallazgos del sistema nervioso del Nobel Santiago Ramón y Cajal, hoy llamada neurociencia. Estos hallazgos del sistema nervioso que rige el cerebro conformado de multidisciplinas, como la biología y su rama de la histología, la anatomía, la química conductora en la sinápsis, dan los primeros pasos de la convergencia de múltiples disciplinas conocidas como el adjetivo de complejidad; y la suma de esto como neurociencia siendo también otro sistema complejo. Esto da sentido a la estructura casi un siglo después, y a décadas de las primeras aproximaciones de la cibernética⁶.

En esa nueva propuesta de amalgama disciplinar, surge la sociocibernética: el estudio de los fenómenos y problemas sociales como sistemas.

⁶ Ciencia que estudia las conexiones nerviosas en los seres vivos.

Ciencia que estudia la construcción de sistemas electrónicos y mecánicos a partir de su comparación con los sistemas de comunicación y regulación automática de los seres vivos.

<http://www.wordreference.com/definicion/cibern%C3%A9tica>

Hoy, con la metodología que propone el Centro de Estudios para la Investigación Interdisciplinaria para Ciencias y Humanidades CEIICH, de la U.N.A.M. en acompañamiento del Centro de Estudios de Investigación Interdisciplinaria CEII de la Universidad Autónoma de Coahuila (UAdeC), ya es posible aproximarme a una nueva propuesta de interpretación de lectura de la fotografía, basado justo en investigación interdisciplinar, teniendo como base la epistemología genética piagetiana, semiótica peirciana, los conceptos de campos de poder simbólico de Pierre Bourdieu, y los datos duros de la neurociencia. Lo interesante de esta investigación es el puente temporal entre la propuesta de investigación interdisciplinar que concluye Aby Warburg para la interpretación de una imagen, pero sin dejar un método a seguir, ni disciplinas que explorar, a lo que refería como “La ciencia sin nombre”; hoy “Blindwissenschaft, La ciencia de la imagen”. Todas las teorías antes mencionadas surgieron y maduraron durante el transcurso del finiquitado Siglo XX, entonces ya podemos dar alcance a ese pendiente interpretativo, aunque aún queda por profundizar para una continuidad de esta investigación el Umfang que refiere Warburg; el perímetro de los elementos compositivos como una línea interpretativa. Ese será otro apartado en su momento.

La construcción de la problemática

Usando como primera aproximación la propuesta de Teoría Social de Pierre Bourdieu, (Agente, Campo, Acción) se ha ido conformando la problematización del estudio interpretativo de la fotografía digital. En el área de “*Agente*”; nos referimos al sujeto de estudio: personas entre 20 y 24 años de edad. Aquí, la sintomatología para ubicar la problemática fue un verdadero reto, ya que a raíz de la utilización de la tecnología y delimitada a través de fotografías y su diverso contenido, se ubicaron síntomas desde la anorexia, trastornos de atención, depresión, suicidio, incremento de violencia, delincuencia, *credulidad en lo que se veía en redes y falta de participación social*. En estas últimas dos frases me sitúo con mi *agente* (usuario), pues mi sistema es un problema social. En el área de “*Campo*” que obedece a la fotografía digital y que vive e interactúa en la virtualidad, se situaron sintomatologías como el cyberbullying, violencia naturalizada, robo de identidad, cosificación del género femenino, incluso géneros de cine snuff, principalmente dominados por el crimen organizado en la era de violencia actual que vive el país. A últimas fechas detonó las noticias falsas que cobran

mayor interiorización ilustradas con una fotografía, así que de esta área tomo la *credibilidad de lo que observa mi sujeto* de estudio da a una fotografía digital. Aún así, mi espectro de investigación era demasiado amplio, así que decidí elegir dos fotografías con composiciones visuales similares: al centro personas interactuando sin mirarse, sin tocarse, y el resto de los cuadrantes compositivos como fondo de paisaje urbano monotemático y sin puntos de interés. La primera fotografía muestra un entorno destruido. La segunda fotografía que elegí muestra un entorno conocido por mis sujetos de estudio (o por lo menos eso creí al momento de seleccionarla), cuyo entorno era el Palacio Nacional del Zócalo Capitalino de México.

En el área de “Acción” introduje la percepción y la interpretación. Ahí ubiqué síntomas también de violencia simbólica naturalizada, *credibilidad en aquello que se ve*, o se tiene expectativas; credibilidad en lo que piensan y sienten. Así que la Epistemología Genética que alberga esas tres fases dialógicas acompañaría esta investigación con dos preguntas simples: ¿Qué ve? y ¿Cómo lo ve?

Estudios de imagen en otros países

Cuando comencé a investigar sobre nuevas interpretaciones en la fotografía, llegué a varios términos que me parece interesantes referenciar, pues la postura de mi investigación tiene límites estrechos con otras interpretaciones a las cuales si es importante diferenciar.

En Francia, la Fotografía Vernácula es aquella captura que hace el colectivo e intercambia en el mismo campo de la virtualidad a los que he referido, sin embargo, la lectura que la Fotografía Vernácula apela es desde la postura del arte. Yo no menciono si quiera el arte; mis sujetos de investigación les nombro “usuarios” de dispositivos de captura. No apelo si quiera a la categoría de “amateur”, las teorías en las cuales hago interdisciplina los refieren como agentes, interpretantes, y sujetos cognoscentes. Por lo tanto, la postura de investigación es totalmente diferente, aunque es posible que estemos viendo lo mismo, y es importante mencionar que la mirada y la atención es otra. En España, he leído sobre la “Postfotografía”. De igual manera, es una postura desde la lectura artística, y es el mismo caso que el anterior respecto a mi investigación. En Alemania encontré la propuesta de Aby Warbug ya con un título de investigación: “La ciencia de la imagen”, Bildwissenschaft. Aquí estoy muy cercana a lo que investigo, sin embargo, lo que me

diferencia de esa ciencia es mi recorte exclusivo de la fotografía digital que vive temporal en la virtualidad, y teorías de estructuras dinámicas, ya que el mismo objeto de estudio es dinámico.

Sin embargo, cuando tuve que responder a la pregunta: ¿Porqué México debe estudiar la imagen? después de un tiempo, tuve a suerte de encontrar a Guillermo González Camarena Becerra Acosta, después de que Google bautizara con el nombre de su padre una sala de juntas en sus instalaciones en la Ciudad de México; entonces le hice la misma pregunta: ¿Porqué México debe estudiar la imagen? En resumen, de su amplio comentario señaló los códigos de los cuales somos herederos, pero nuestra historia nos ha arrancado interpretarlos. Así que me di a la tarea de indagar en ello. Entonces vino uno de los primeros hallazgos a través de las recientes re interpretaciones del Códice Florentino traducido por Marc Thouvenot, autor del diccionario Náhuatl - Español, investigador de CNRS - Centre National de la Recherche Scientifique; Villejuif (Francia). Si bien ya se sabía que *ixiptii* significa imagen; entonces agrega:

“La palabra *iximati* nos enseña que el conocimiento es algo que viene a través del sentido de la vista, se trata de un conocimiento empírico del mundo, es un conocimiento concreto. Esa facultad del ojo es algo tan importante que en la descripción del órgano se dice *teiximati*, *tlaximati* “conoce la gente, conoce las cosas”^{7 8}. Directamente cae en mis preguntas centrales de investigación: ¿Qué ve?, ¿Cómo lo ve? El conocimiento a través del sentido de la vista, hablando de epistemología piagetiana, parte de mi marco teórico y pilar de la estructura de la investigación interdisciplinaria a la cual he referido en todo momento de este texto.

Así que, del estado de arte, de las tantas aproximaciones que hay en estudios sobre fotografía alrededor del mundo, tengo el honor de pertenecer a una cultura donde la pictografía es primero que la palabra hablada. Las traducciones náhuatl son tan ricas que la combinación de sonidos (más que de palabras construidas por prefijos, sufijos e infijos) hacen justificar su mismo nombre: “Náhuatl” que en náhuatl, significa “de sonido suave, dulce, armonioso”.

7 <http://revistas.unam.mx/index.php/ecn/article/viewFile/23441/22179>

Thouvenot, Marc; (2011) Imágenes y Escritura entre los Nahuas del inicio del XVI; Revista Estudios de Cultura Náhuatl; Vol 41 <http://revistas.unam.mx/index.php/ecn/article/view/23441>

8 <http://etimologias.dechile.net/7na.huatl>

Concluyo con una anécdota que obedece al inicio de esta investigación y al final de este texto. El diseño del doctorado al cual estoy inscrita basado en epistemología genética me obliga a responder cuál es mi postura epistémica ante la investigación. Conocerse a sí mismo, aunque sea una mínima parte, es uno de los desafíos más grandes que he experimentado. Para responder esa pregunta tardé dos años de lecturas y estudios de mi marco teórico, entonces respondo un poco a tan profunda pregunta. Mi postura epistémica, el lugar donde estoy situada observando mi investigación, obedece a una formación de hábito fotográfico. Sí. Pertenezco al siglo pasado, justo cuando la fotografía analógica dejaba de serlo para volverse digital. Estudié ambas, pero tuve la fortuna de educarme, reconocer y conocer cómo capturar ese “instante decisivo” que refería Henri Cartier Bresson. Se trata de mirar el entorno, de saber observar cada detalle que indique que va a suceder algo, ya sea provocarlo, o bien, observar en dónde va a pasar el evento, leer a priori estando insitu; entonces la cámara fotográfica es una extensión del cuerpo que tus dedos manejan ya sin necesidad de mirarle, si, así como McLuhan lo refería siendo una extensión de uno mismo, como Richard Sennet habla de esa conciencia material; “...todos sus esfuerzos por lograr un buen trabajo dependen de su curiosidad por el material que tiene entre las manos.” (Sennet 2009 pág. 151). Lo mismo sucede en esta investigación: la sintomatología me refiere a varios sucesos que no están siendo observados con la óptica debida, a lo que me obliga a hacer una investigación exploratoria. Mi exploración fotográfica la inicié hace 27 años; entonces, el entorno era diferente. Solo había cinco lugares para estudiar fotografía en la Ciudad de México, con conocimientos básicos de alumnos del taller del Maestro Lázaro Blanco fueron mis primeras clases, así que decidí inscribirme con el Maestro, pero los lugares estaban saturados; esperé ese momento de ser parte de su alumnado mientras me inscribí en el taller de Lengua Náhuatl para aguardar la oportunidad de cambiarme de taller. En realidad, comencé desde lo empírico⁹, pero ese es el límite de mi sistema de investigación.

⁹ <https://dirae.es/palabras/emp%C3%ADrico>

Empírico, ca. (Del lat. *empíricus*, y este del gr. *ἐμπειρικός*, que se rige por la experiencia). 1. adj. Perteneciente o relativo a la experiencia.

Conclusiones

La investigación se inició con un problema práctico de credibilidad ante aquello que se veía en fotografías de redes sociales, y la credulidad de mi sujeto de estudio; por lo tanto, sería una investigación constructivista. Se encontraron problemáticas en varias áreas y niveles, como son en la sociedad, en la virtualidad, y en la percepción-interpretación, en esta última me enfoqué en dos grupos de personas. Un primer grupo de especialistas de la imagen, sin importar disciplina que incluía fotógrafos de varios géneros, diseñadores, comunicólogos, investigadores, curadores y artistas. Y un segundo grupo que incluía personas con conocimientos básicos de fotografía, interacciones en smartphones y de edades entre 20 y 24 años¹⁰, que son quienes más horas pasan interactuando en sus dispositivos móviles de captura.

Algunas de las conclusiones son que se han encontrado esquemas repetitivos de encuadres según las características de algunos gustos como pasatiempos, nivel social, y cierta unificación de emotividad. También, la memoria visual como referencia interpretativa del entorno es asociada al nivel de vocablos que domine, y la cantidad y calidad de imágenes que ve. Estas interpretaciones son dominadas directamente desde las emociones sin pasar por la fase lógica racional. Dentro de la memoria visual lo refiere muy bien Bourdieu en su “herencia simbólica” del sujeto de investigación. Los tres niveles de simbolización en lo heredado, lo objetivado, y legalizado, es visible en las interpretaciones de las imágenes mostradas. La teoría semiótica de Peirce apuntala lo objetivado de Bourdieu, “es visible”, con el método de interdisciplina y la técnica que ofrece el Sistema Adaptativo para el Análisis Social (SiAs)¹¹ poder observar las constantes interpretativas, como la intensión del mensaje de la fotografía, y la polisemia como el bagaje histórico de lo vivido, la exteriorización a la cual Piaget refiere. Es importante mencionar el tiempo de exposición en cada fotografía, a mayor tiempo de exposición mayor recursos de memoria simbólica, a menor tiempo de exposición la memoria visual se centra en la repetición de los elementos que integraban la imagen, como una forma de memorización, pero con recursos asociativos, de nueva cuenta la memoria visual. En ambos casos de especialistas y no expertos, la identificación de la emotividad simbolizada se exterioriza, en los especialistas es filtrada por vocablos

¹⁰ Alumnos voluntarios a la entrevista de la Escuela Activa de Fotografía.

¹¹ Amozorrutia; J. (2016) Resonancia Sincrónica, CEIICH - UNAM, México

técnicos y referencias teóricas, en ellos, el tiempo de la plática es lo importante, no el tiempo de la exposición visual de la imagen. A mayor tiempo de charla, mayor indagación en sus fases dialógicas epistémicas. En el grupo de no expertos, el tiempo de importancia es en la exposición de la fotografía para ser vista.

Aún la investigación está en proceso de finiquitarse ante la Universidad Autónoma de Coahuila y el Centro de Estudios de Investigación Interdisciplinaria de la UNAM. Los hallazgos aún por legitimarse como la visualización del punto ciego de una socio-cultura que se seleccione, y el diseño del modelo que permita esta visualización a cualquier tipo de sociedad, de acuerdo a las necesidades de tener como muestra dos fotografías de simbologías específicas pero entornos diferentes entre sí, se “readaptó” que la metodología de Sistemas Adaptativos para problemas Sociales (SiA’s) siendo un ejercicio de interpretación e interacción fotográfica altamente dinámico por los sucesos y la velocidad que acontecen en el espacio virtual. Sin embargo desde la exploración se visualiza muchos nichos de oportunidad de investigación, convirtiendo la fotografía de redes por su alto dinamismo interactivo en terreno fértil para nuevas propuestas de investigación, aplicables directamente a redes sociales y detección temprana de noticias falsas reforzadas con fotografías, la organización semántica de la expresiones que encierra el caos de la polisemia, dando nueva rutas de investigación interpretativas a colectivos dinámicos por su constante re-significación, diseños nuevos en la construcción de valores en la praxis que dividió la tecnología no solo en dos generaciones, sino en varias realidades que convergen en una sola imagen, y por ende la epistemología para desarrollar nuevos recursos didácticos para la comprensión del entorno simbólico en que vivimos.

Agradecimientos

A las personas que donaron fotografías, apoyaron, creyeron y entendieron esta investigación, al CEIICH – UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México); CEII – UAdeC (Universidad Autónoma de Coahuila) por la oportunidad de aprender investigación interdisciplinaria, a la UAM, Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco en su bienal de Mujeres en la Ciencia, que me ha permitido publicar mi proyecto en La Biblioteca Nacional Alemana en 2016, y un segundo libro en 2019. Y a la Escuela Activa de Fotografía por su apoyo y confianza para el trabajo de campo.

Referencias

- [1] Amozorrutia, J. (2016) Resonancia Sincrónica, CEIICH - UNAM, México
- [2] Amozorrutia, J. (2012) Complejidad y Ciencias Soiales; U.N.A.M, Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades. México.
- [3] Bourdieu, P (1997). Las reglas del arte: génesis y estructura del campo literario. Editorial Anagrama. Barcelona
- [4] Bourdieu, P. (2001) “El Oficio del Científico”; Ed. Anagrama; Barcelona, España
- [5] Bourdieu, P. (2002) “Campo de poder, Campo Intelectual”; Ed. Montessor, Buenos Aires, Argentina.
- [6] García, R. (2006) “Sistemas complejos”; Ed. Gedisa, Barcelona, España
- [7] García, R. (2000) “Conocimiento en Construcción”; Ed. Gedisa, Barcelona, España
- [8] Gombrich, E. (1972) La imagen visual: Lugar en la Comunicación. Publicado originalmente In Scientific American, número especial dedicado a la comunicación. Vol. 272. Pág. 82-96
- [9] Mass, Amozorrutia, Almaguer, González, y Meza; (2012) “Sociocibernética, Cibercultur@ y Sociedad”; U.N.A.M, Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, México.
- [10] Sennet, R. (2009) El artesano Editorial Anagrama, Barcelona M Sonesson, G. (1997) “Semiótica Cultural de la Sociedad de Imágenes, de la reproducción mecánica a la producción digital”; Universidad de Antioquía, Colombia, UdeA.edu.co. Recuperado.
- [11] Thouvenot, Marc; (2011) Imágenes y Escritura entre los Nahuas del inicio del XVI; Revista Estudios de Cultura Náhuatl; Vol. 41 M Peirce, S. Ch. (1958) “La ciencia de la Semiótica”; Ed. Nueva visión, Buenos Aire, Argentina.
- [12] Piaget, J. (1985) “El nacimiento de la inteligencia en el niño”; Editorial: Crítica, Barcelona, España.
- [13] Imagen de rinoceronte: Recuperado: <http://www.pctechical.com.ar/Varios/Humor/004/Humor061.htm>.
- [14] Neurociencia: <http://www.wordreference.com/definicion/cibern%C3%A9tica>

Estrategias para el desarrollo de un sistema de identificación y monitoreo de pacientes con Alzheimer

Mónica Yazmín López López¹ y Marcela Esperanza Buitrón de la Torre²

Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco^{1,2}.

dcg_monica_lopez@hotmail.com¹, meb@azc.uam.mx²

Resumen

El Alzheimer es un trastorno neurológico común en las sociedades actuales -caracterizado por el deterioro, gradual e irreversible, de las funciones intelectuales, la autonomía y la conducta de quienes lo padecen- que no tiene cura. Sin embargo, existen medicamentos y tratamientos paliativos que buscan mejorar la calidad de vida de los pacientes, pero que en muchos de los casos no han resultado eficaces en cuanto sus objetivos de mejora. Aunado a ello, la existencia de una gran cantidad de casos de Alzheimer, así como del número insuficiente de instituciones de salud y personal capacitado que apoyan el tratamiento del padecimiento han dado como consecuencia que los familiares del enfermo sean quienes administren los tratamientos sin el conocimiento requerido para ello, generando un bienestar deficiente tanto en el paciente como en su entorno. Esta situación requiere de la búsqueda de alternativas para un adecuado diagnóstico y seguimiento del Alzheimer, la cual encuentra solución en la implementación tecnológica, centrada particularmente en recursos como es el Internet de las Cosas aplicado a la salud. Este artículo hace referencia al desarrollo del proyecto “Estrategias de visualización de la información para la definición de un sistema *e-Health* para la interpretación de identificadores de pródromos en episodios de Alzheimer” (UAM-A), cuyos planteamientos intentan aportar significativamente -a través de la propuesta de una estrategia de visualización de la información y su multidisciplinaria con el Internet de las Cosas y la *e-Health* para el desarrollo de sistemas de monitoreo

e identificación del padecimiento- al ámbito sanitario y neurológico relacionado con la enfermedad del Alzheimer.

Palabras clave: Alzheimer, sistema de identificación y monitoreo, Internet de las Cosas, e-Health, Visualización de la información

Abstract:

Alzheimer is a common neurological disorder in the current societies, characterized by a gradual and irreversible deterioration of intellectual functions, of autonomy and behavior of those who suffer from it, that hasn't cure. However, there are palliative medications and treatments looking to improve the life quality of patients, but in many cases they have not been effective in terms of their improvement objectives. In addition, the existence of a big number of Alzheimer's cases as well as the insufficient number of health institutions and trained personnel that support the treatment of the condition have resulted the family members of the patient are who administer the treatments without the required knowledge for this, generating poor well-being both in the patient and in his environment. This situation requires the search for an adequate diagnosis and monitoring of Alzheimer's disease alternatives, which finds a solution in the technological implementation, particularly focused on resources such as the Internet of Things applied to health. This article refers to the development of the project "Estrategias de visualización de la información para la definición de un sistema eHealth para la interpretación de identificadores de pródromos en episodios de Alzheimer" (UAM-A), whose approaches try to contribute significantly -through a strategy to visualize information proposal and its multidisciplinary approach with the Internet of Things and e-Health for the monitoring and identification systems development for the disease to the health and neurological field related to Alzheimer.

Key words: Alzheimer, identification and monitoring system, Internet of Things, e-Health, Information visualization.

Desarrollo

Los trastornos neurológicos son enfermedades neurodegenerativas del sistema nervioso central y periférico (Organización Mundial de la Salud,

2016), siendo el Alzheimer el trastorno más común a nivel mundial. De acuerdo con el Instituto Nacional Sobre el Envejecimiento (2010) el Alzheimer es un tipo de demencia que afecta principalmente a adultos mayores, caracterizada por un deterioro gradual en las funciones intelectuales, la autonomía y la independencia de quienes la padecen la cual, en la mayoría de los casos, es diagnosticada una vez que se encuentra en una fase avanzada.

El Alzheimer es una enfermedad que no tiene cura. Sin embargo, hoy en día existen medicamentos y tratamientos paliativos que, por un lado, frenan la muerte de las células cerebrales y, por otro, alivian los síntomas de la enfermedad¹ intentando mejorar la calidad de vida de los pacientes.

Actualmente se considera la existencia de más de 20 millones de casos detectados de Alzheimer, existiendo aproximadamente 2 millones de estos en México (Terán, 2007). Es así que, dada la gran cantidad de pacientes de Alzheimer, no existe una cantidad suficiente de instituciones de salud enfocados a la detección y tratamiento de la enfermedad² así como de personal capacitado para ello, situación que conlleva que los familiares del paciente sean quienes den los cuidados y tratamientos necesarios sin el debido conocimiento, situación que genera una deficiencia tanto en el bienestar de los pacientes como en el de su entorno familiar.

Ante dicha problemática, se hace necesario encontrar soluciones enfocadas a un adecuado tratamiento y seguimiento del padecimiento, situación que encuentra alternativas viables en la implementación de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en el sector salud.

1 La BrighFocus® Foundation (2016) señala que los principales síntomas del Alzheimer son la pérdida de memoria, la anomia (trastorno del lenguaje que impide llamar a las cosas por su nombre), los problemas de orientación y atención, el bajo nivel de energía, así como la incapacidad de resolver operaciones aritméticas sencillas.

2 Pese a la gran cantidad de personas que padecen Alzheimer en México, en la Ciudad de México y área metropolitana no existen más de 10 instituciones y organizaciones de salud que apoyan a pacientes y familiares con este padecimiento. (APAES, 2016)

Así, puede hablarse del *e-Health*³ como recurso tecnológico que, derivado del paradigma del Internet de las Cosas (IoT)⁴, ha considerado a las tecnologías como elemento fundamental para el desarrollo del entorno sanitario de las sociedades actuales, mejorando significativamente muchos de los aspectos del padecimiento antes mencionados. Sin embargo, hasta hoy, el impacto del Internet de las Cosas en los procesos referentes al padecimiento del Alzheimer ha sido mínimo o incluso nulo, siendo hasta el año 2016 que se creó Timeless⁵ considerada como la primera App⁶ para enfermos de Alzheimer.

Particularmente, el uso del e-Health en México como herramienta para mejorar la calidad de vida a los pacientes de Alzheimer es un terreno poco explorado, siendo un área de oportunidad para el desarrollo de alternativas viables para un adecuado manejo del padecimiento, así como la mejora de la calidad de vida tanto de los pacientes como de sus familiares.

Lo anterior hace evidente la necesidad de realizar investigaciones multidisciplinarias que, involucrando planteamientos referentes a la tecnología y su aplicación en el sector salud, permitan proponer sistemas y estrategias que hagan posible, mediante un efectivo manejo de la información sobre el paciente, la evolución del padecimiento y su sintomatología así como la función y participación de aquellos que le rodean -terapeutas, cuidadores, familiares, entre otros- controlar los síntomas de la enfermedad y mejorar la calidad de vida tanto del paciente como de sus responsables.

Así, surge el proyecto de investigación denominado “Estrategias de visualización de la información para la definición de un sistema *e-Health* para la interpretación de identificadores de pródromos en episodios de Alzheimer” cuyo propósito es “ofrecer, a través del diseño y la visualización de la información y su multidisciplinaria con el *IoT* y el *e-Health*,

3 El concepto de e-Health engloba diferentes productos y servicios para la salud, como son las aplicaciones móviles, la telemedicina, los dispositivos wearables para la monitorización que pueden integrarse en ropa y accesorios, los sistemas de apoyo a la decisión clínica o los videojuegos de salud, entre otros.

4 El IoT refiere a una evolución del Internet que permite la interacción entre personas, entre objetos y entre personas con objetos, planteando una era de ubicuidad en donde se dan nuevas formas de comunicación en situaciones cotidianas. (Almeida, 2017)

5 Timeless, creada por Ema Yang, es la primera aplicación de e-Health, diseñada para que los pacientes de Alzheimer recuerden eventos, se mantengan conectados e interactúen con amigos y familiares y reconozcan a las personas a través de la tecnología de reconocimiento facial basada en inteligencia artificial (Timeless, s.f.)

6 De acuerdo con el Cambridge Dictionary (2018), se entiende por app al programa o software diseñado para un propósito en particular que puede descargarse en un teléfono u otro dispositivo móvil.

un aporte significativo al ámbito sanitario y neurológico relacionado con la enfermedad del Alzheimer.” (López y Alatríste, 2018). Para ello, este proyecto⁷ se propone establecer una estrategia de visualización de la información que permita el desarrollo de un sistema para la identificación y monitoreo del padecimiento, con lo cual corroborar la hipótesis que supone que un adecuado planteamiento de visualización de la información, basado en paradigmas que definen al diseño, al Internet de las Cosas así como al *e-Health*, permitirá el desarrollo de un adecuado sistema de monitoreo para pacientes con Alzheimer.

Metodología de investigación

Con base en sus objetivos, esta investigación se considera un estudio exploratorio y transversal, al centrarse en el análisis e investigación de aspectos concretos de la realidad aún no analizados en profundidad así como en la comparación de determinadas situaciones en diferentes sujetos en un momento concreto y con la misma temporalidad. (Castillero, 2016). Su desarrollo se fundamenta en el empleo de una metodología con un enfoque tanto cuantitativo como cualitativo, sustentado en la sistematización del método científico y en la flexibilidad que implica el carácter subjetivo del fenómeno, a través de una serie de fases que involucran las siguientes acciones: (M. Buitrón, citado en López, 2018)

- Fase I. Definición, delimitación y ubicación del problema:
 - 1) Definición del problema; 2) Formulación de la metodología de investigación.
- Fase II. Estructuración del marco teórico y de referencia:
 - 1) Recolección de información; 2) Procesamiento y análisis de datos; 3) Definición de conceptos que justifiquen las teorías de aplicación.
- Fase III. Desarrollo de la propuesta: 1) Definición del método; 2) Epistemología de desarrollo; 3) Definición de estrategias.
- Fase IV. Instrumentación y validación del proyecto: 1) Diseño y

⁷ Cabe mencionar que este proyecto implica solamente el desarrollo de la primera etapa de la investigación, la cual busca establecer un planteamiento teórico y metodológico que, validado por expertos, permita definir una estrategia para el desarrollo de un sistema e-Health para identificar y monitorear pacientes que presenten crisis de Alzheimer, siendo tanto el dispositivo como la app correspondientes desarrollados y validados con pacientes en una segunda etapa de la misma, como proyecto subsecuente.

- aplicación de instrumentos de evaluación; 2) Análisis estadístico;
- 3) Resultados.
- Fase V. Elaboración de conclusiones.

Resultados

El avance del proyecto⁸ tiene como resultados a la fecha la conclusión de las Fases I y II, antes descritas, mismas que contemplan: la definición del protocolo de investigación, la conformación de una base de datos bibliográficos que sustenta el desarrollo así como la pertinencia de la investigación, la recolección, procesamiento y análisis de la información y, con base en ello, la definición del estado del arte y al marco teórico de la investigación. Por ello, se requiere desarrollar investigaciones, como la aquí expuesta, que permitan identificar estrategias -tecnológicas y de visualización de la información- que determinen la adecuada aplicación del *e-Health* al tratamiento del Alzheimer y, con ello, ofrezcan aportes significativos al ámbito sanitario, en concreto al relacionado con los padecimientos neurológicos, de las sociedades actuales.

⁸ Dado el avance obtenido, se estima que la investigación sea concluida en el mes de marzo de 2020.

Referencias

- [1] Almeida, E. (2017) Monitoreo e identificación de depresión en adultos mayores. Disertación para obtener el grado de doctor en desarrollo de productos. No publicado. México: UAM-A.
- [2] APAES, (2016) ¿Qué es el Alzheimer?. (en línea) Recuperado de: <http://apaes.com.mx/documentos/QueEsAz.cfm>
- [3] BrightFocus® Foundation (2016) Los signos y síntomas de la enfermedad de Alzheimer. (en línea) Recuperado de: <http://www.brightfocus.org/espanol/la-enfermedad-de-alzheimer-y-la-demencia/enfermedad-de-alzheimer-sintomas-y-etapas>
- [4] Cambridge Dictionary (2018) Definición de app del Cambridge Advanced Learner's Dictionary & Thesaurus. (en línea) Recuperado de: <https://dictionary.cambridge.org/es/diccionario/ingles/app>
- [5] Castellero, O. (2016) Los 15 tipos de investigación y sus características. (en línea) Recuperado de: <https://psicologiymente.com/miscelanea/tipos-de-investigacion>
- [6] Instituto Nacional Sobre el Envejecimiento (2010) La enfermedad de Alzheimer. (en línea) Recuperado de: <https://www.nia.nih.gov/espanol/home>
- [7] López, M. (2017) Protocolo de investigación para la obtención del grado de maestro en Visualización de la Información. No publicado. México: UAM-A
- [8] López, M., y Alatríste, Y. (2018) La atención centrada en la persona desde la perspectiva del e-Health mediante el diseño y la visualización de la información. Ponencia presentada en el Congreso INCLUDiT V, Instituto Politécnico de Leiria, Portugal.
- [9] Organización Mundial de la Salud, (2016) ¿Qué son los trastornos neurológicos?. (en línea) Recuperado de: <http://www.who.int/features/qa/55/es/>
- [10] Terán, M. (2007) En México 2 millones de personas padecen Alzheimer, dice la UNAM. La Jornada. (en línea) Recuperado de: <http://jornada.com.mx/2007/06/26/index.php?section=ciencias&article=a02n1cie>
- [11] Timeless (s.f.) Timeless. (en línea) Recuperado de: <https://www.timeless.care/>

Reconocimiento y desarticulación del concepto de estereotipo en la enseñanza de la teoría del diseño

Sandra Amelia Martí

División: Ciencias y Artes para el Diseño
Área de Procesos Creativos y Comunicación en el Arte y el Diseño
Departamento de Síntesis Creativa

samarti@xoc.uam.mx

Resumen

Un tópico del todo imbricado con conceptos que frecuentemente se manejan en los campos del arte y el diseño son los **estereotipos culturales**. La problematización de esta categoría es importante porque los estereotipos van construyéndose a partir de percepciones preestablecidas que llevan a configurar una concepción significativa demasiado básica (incluso prejuiciosa) sobre individuos, colectivos, sociedades o naciones enteras. Si se parte del reconocimiento y mejor aún del cuestionamiento de esos tópicos, los productos de diseño resultantes, lejos de presentar únicamente discursos igualmente estereotipados o faltos de creatividad, pueden contribuir a la deconstrucción o visión enriquecida del tema.

En los espacios curriculares del Tronco Común para la Licenciaturas de CyAD de la UAM-X pugnamos porque el diseño no se entienda sólo como la aplicación y desarrollo de habilidades que tienen que ver con la forma, sino como el resultado de un ejercicio integral que toma como base la reflexión en torno al sentido de la profesión y el desarrollo de productos particulares.

Proponemos, por tanto, estrategias creativas de carácter procesual y prácticas de diseño de índole conceptual, cuya finalidad se dirige a producir reflexión y trabajos prácticos multidisciplinares, dialécticos, contextualizados e interreferenciales, de lo cual aportamos aquí solo un breve ejemplo.

Palabras clave: reconocimiento, estereotipo, re-semantización

Abstract

A topic entirely imbricated with concepts that are frequently handled in the fields of art and design are **cultural stereotypes**. The problematization of this category is important because stereotypes tend to conform to pre-established perceptions that lead to configuring a meaningful conception that is too basic (even prejudiced) about individuals, groups, societies or entire nations. If it is based on the recognition and even better of the questioning of these topics, the resulting design products, far from presenting only equally stereotyped or lack of creativity speeches, can also contribute to the deconstruction or enriched vision of the subject.

In the curricular spaces of the Common Branch for the UAD-X CyAD Bachelor's degrees, we strive because the design is not understood only as the application and development of skills that have to do with the form, but as the result of a comprehensive exercise that takes as a basis the reflection on the meaning of the profession and the development of particular products.

We propose, therefore, creative strategies of a procedural nature and design practices of a conceptual nature, whose purpose is aimed at producing reflection and practical multidisciplinary, dialectical, contextualized and interreferential works, of which we give here only a brief example

Keywords: recognition, stereotype, re-semantization

Introducción

En la Unidad Xochimilco de la UAM, uno de los objetivos que deben alcanzar los alumnos que cursan el Módulo II: Interacción Contexto-Diseño, del Tronco Divisional de Ciencias y Artes para el Diseño, propone “Conocer los fundamentos del proceso de diseño y sus variables, así como sus diferentes campos de aplicación.” Al abordarlo conjuntamente (entre alumnos y tutores, dadas las características de nuestro Sistema Modular) nos damos a la tarea de explorar también un tópico del todo imbricado con conceptos que frecuentemente se manejan en los campos del arte y el diseño: **los estereotipos**.

Consideramos importante descubrir y analizar las características de al menos los estereotipos más comunes o los que culturalmente mayormente nos atañen como sociedad mexicana, y en lo posible contrastarlos con algunos otros pertenecientes a otros contextos históricos, sociales y culturales. Partimos, por supuesto, de una definición simple (Mackie, 1973) que indica que un estereotipo suele ser una imagen estructurada y aceptada por una gran cantidad de personas, como representativa de una determinada serie de individuos o colectividad, o las realidades o conductas por estos generados (si bien esto puede durar a veces sólo un tiempo determinado).

Pero se avanza de inmediato hacia la problematización de tales categorías con el fin de que se advierta que los estereotipos suelen conformarse con imágenes (iconos y símbolos, incluidos), objetos, discursos preestablecidos, frases hechas (o incluso imitación de tonalidades o acentos al hablar), que ya por sí mismos o mediante la suma de todos ellos, llevan a configurar una concepción significativa demasiado básica (incluso en algunos casos prejuiciosa; Cfr: UNESCO, 1994; Paul, 1998; Morales, Yubero, Santiago 1996), que tiende a percibirse como información invariable, y que presuntamente describe y repite características generalizadas de algunos objetos, realidades, individuos, sector o grupo. No obstante, y sobre todo en tratándose de la diversidad de las condiciones e individualidades humanas, resulta siempre cuestionable tipificar o caracterizar de manera invariable a una comunidad, pues ello lleva a configurar una verdad incompleta o a incurrir en un desabastecido lugar común.

Luego entonces, en los proyectos de diseño gráfico que se emprendan, así sea a manera de ejercicio y por supuesto ya en el ejercicio profesional, resulta importante ubicar cuál o cuáles son los lugares comunes de un concepto o idea, toda vez que si esta primera aproximación no se produce y el proyecto recurre a la repetición estereotipada, ello, por lo general, indicará desconocimiento, falta de reflexión o falta de creatividad.

Por lo contrario, si se parte del reconocimiento y mejor aún del cuestionamiento de esos tópicos por lo general ya muy gastados, alguna idea del mensaje final o todo él, ya como producto en sí mismo o en apoyo al producto que promueve, puede inclusive ser re-semantizado (Chavez. 2017).

Para consolidar estos planteamientos, las y los estudiantes leen a varios autores (Eco, 1968; Dorfman y Mattelart, 1972; Guasch, 2000, entre otros), para posteriormente analizar casos que propicien ejecutar

una serie de ejercicios, mismos que puedan seguir aportando a la deconstrucción o visión enriquecida del tema.

Es por todo lo anterior que consideramos que esta serie de aproximaciones diversas constituyen un enfoque válido, sobre todo en el período formativo de los diseñadores, para que accedan a una enriquecida y gradual profesionalización de su(s) disciplina(s).

Se comprende así también que arte y diseño colaboran a reflexionar –entre otras tantas cosas– sobre los estereotipos sociales y culturales, ya para evidenciar su empleo negativo o bien para potencializar su procedente uso comunicativo. Del mismo modo, luego de ejercitar ese primer análisis, donde se activa la comprensibilidad de causas, argumentos y visiones, se puede generar un espacio de elaboración de nuevas propuestas o proyectos donde se aplique una renovación y actualización semántica, formal y conceptual.

Planteamiento del tema

Por supuesto que al hablar de diseño, nos referiremos a la idea de concepción, realización, praxis, gestión de la idea, y concepto final con el que habrá de concretarse un objeto o producto. Sin embargo, la actividad del diseñador gráfico (más allá de perseguir la utilidad y la eficacia) por lo general va ligada a una conceptualización y ejercicio del arte, éste último entendido como el entrecruzamiento de conocimientos y habilidades comunicativas y expresivas de los seres humanos, o bien como creación, sensibilidad y expresión, más allá de visiones reduccionistas basadas en la mera creación de taxonomías estilísticas. De esta manera, diseño y arte, arte y diseño, además de promocionar objetos o servicios, pueden ayudarnos también a ejercer nuestro personal derecho a la autorrealización y al goce estético, al tiempo que son instrumento para comunicar nuestras personales y concretas ideas o bien las que tengan que ver con la propuesta de un mundo quizá imaginario, pero también posible, más humano, donde se pueda vivir sin miedo, o se desdibujen las fronteras geográficas, políticas, raciales o clasistas, que la historia y nuestros particulares contextos culturales nos han impuesto, las más de las veces a nuestro pesar.

En los espacios curriculares propios del Tronco Común para la Licenciaturas de CyAD de nuestra UAM-X pugnamos entonces porque el diseño no se entienda meramente como la aplicación y desarrollo de habilidades que tienen que ver con la forma, sino como el resultado de

un ejercicio integral que toma como base la reflexión en torno al sentido de la profesión y el desarrollo de productos particulares; es por ello que otros temas atendibles suelen ser los siguientes:

- Proceso de diseño, factores condicionantes y determinantes del diseño
- Teoría y conceptualización del diseño
- Formalización y materialización del diseño¹

Por lo demás, y atendiendo igualmente a lo social o ideológico, proponemos que por ejemplo se reflexione acerca del peligro de conocer un solo enfoque o “una sola versión de la historia” (Adichie, 2009), es decir una sola posibilidad narrativa, en referencia a un tema, algún concepto o alguna idea determinada. Al respecto, consideramos que este enfoque resulta imprescindible para nuestros estudiantes, pues esto les permitirá profundizar por ejemplo en las implicaciones de utilizar del todo, o bien solo parcialmente o bien rechazar y resignificar ciertos estereotipos culturales con los que se nos avasalla y se nos sigue colonizando incluso al día de hoy.

Otros objetivos que se plantean en la Unidad de Enseñanza Aprendizaje del segundo Módulo son los siguientes.

- Aprender los factores teóricos-metodológicos de la práctica reflexiva, con énfasis en los aspectos de percepción, abstracción y conceptualización de la forma y su relación con la cultura material.
- Desplegar un conjunto de ejercicios prácticos que puedan servir de apoyo para articular y construir en el estudiante sus propias vías de acceso al universo estético del diseño.

Pero es con los dos siguientes que dictan:

- Reconocer qué significan y cuál es el alcance de los estereotipos dentro de la cultura simbólica y material.
- Incorporar e incentivar en los alumnos el sentido creativo para descubrir nuevas formas de relación e interacción con su contexto y el mundo.

¹ UEA: Módulo: II Interacción Contexto-Diseño, Tronco Divisional, División de Ciencias y Artes para el Diseño, Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco, Clave: (340000). Diseño del Módulo: Mtro. Jorge Castillo Morquecho, Dra. Diana Guzmán López, Mtra. Sandra Martí, Mtro. Sergio Rojas Arias, Dra. Paulette Morales Lomelí.

Con los que se entrelazan más estrechamente los planteamientos hasta aquí esbozados.

Otros cuestionamientos y un ejemplo de desarrollo

Aunque es del dominio común, podemos acudir a autores como Ángel Aguirre (1999) o Annie M. Paul (1998) para establecer que los estereotipos sociales son construcciones subjetivas que un grupo de individuos realizan sobre otros individuos o grupos; y son una manera de simplificar la realidad con el objetivo de procesarla o dejar de conflictuarse un tanto ante ella; tales estereotipos pueden ser positivos, negativos o neutrales, mas justamente por ello puede afirmarse también que los estereotipos son construcciones sin fundamento científico (Hamilton, 1979; Martínez-Salanova2012). Por otra parte, y en cuanto a su utilidad, inclusive *didáctica*, se puede aducir que:

El fenómeno de la estereotipia se puede entender dentro del amplio contexto de la categorización. Respondiendo a una necesidad de simplificación, de ordenación de nuestro medio, el ser humano, en situación social, tiende a categorizar, a recurrir a generalidades que le faciliten el conocimiento del mundo y una comprensión más coherente del mismo. (González Gavaldón, 1999)

De esta manera, todas las personas realizan (realizamos) clasificaciones, categorizaciones o juicios sobre otras y entre más complicados sean los contextos más trabajo nos cuesta conocer a fondo a los individuos sobre los que estamos realizando un juicio, por lo que optamos por formarnos una opinión general o acudir a la opinión preconcebida sobre ellos, sin preocuparnos de entrada el que tal concepción pudiera contener equívocos. Los estereotipos son entonces generalizaciones de las cualidades que pueden poseer un individuo o todo un grupo de personas que comparten características comunes y llegamos al extremo de asignar cualidades a un grupo del que no se conoce nada o casi nada inclusive desde el punto de vista etnográfico (AFS, 2011).

Este último caso sucede muy a menudo con las ideas que nos proporcionan los medios de comunicación de masas (los mass media, según Eco), que son los principales formadores de opinión.

Ya para fines de emprender un ejercicio de diseño, pongamos por ejemplo un cartel, es importante recalcar que un estereotipo es una idea, frase o expresión que, debido a que ha sido muy usada o repetida, ha perdido su fuerza o novedad y se ha convertido en un lugar común, y si bien en Diseño por momentos se acude al lugar común, recurrir simplemente a la reproducción de los estereotipos indica falta de ideas y por supuesto de creatividad. Y por otra parte debe considerarse que:

Tanto el recurso del estereotipo como el de los hechos responden a la estrategia persuasiva del realismo: apelar a lugares comunes reales, o sea activos en el imaginario social, o apelar a escenas sociales reales. Pero el realismo no es la única estrategia comunicacional eficaz. También contamos con el recurso de la ruptura de los paradigmas, tanto de los imaginarios como de los reales (Chavez, 2017).

Es así que, siguiendo algunas propuestas de análisis y solución presentadas por autores como Norberto Chavez, secundamos la idea de en primer término reconocer y cuestionar los posibles estereotipos, lo cual permite observar y comprender una determinada problemática, ya social en sí misma, ya desde las soluciones de diseño en sí (puesto que, al decir de Acebal (2003) también hay soluciones o discurso estereotipados), para que a partir de su deconstrucción se intente arribar a otras perspectivas diferentes o alternas a las ya planteadas por el común de los mensajes que se emiten desde los múltiples despachos de diseño, arte y publicidad.

Así, a lo largo de varias sesiones proponemos a las y los alumnos realizar lecturas y ejercicios que les permitan acercarse a diferentes perspectivas de reconocimiento y análisis en cuanto al riesgo de utilizar los estereotipos, los cuales, en lo general, se puedan reconocer y clasificar como:

- Estereotipos sociales, políticos y religiosos, que serían aquellos que afectan a las distintas clases sociales e ideas y conductas que éstas portan o bien proponen diferencias irreconciliables entre países, naciones o credos.
- Estereotipos étnicos, que son los que afectan a los distintos grupos con afinidad racial, lingüística y cultural.
- Estereotipos sexistas, que son aquellos que adjudican mayor

jerarquía a un sexo en detrimento de otro, o bien persiguen o censuran preferencias sexuales.

- Estereotipos etarios² son los que afectan a los distintos grupos definidos a partir de su edad (niñas y niños, jóvenes, adultos, ancianos).

Por otra parte, resulta del todo recomendable explorar las ideas y propuestas de la nigeriana Chimamanda Adichie, en particular su conferencia titulada “El peligro de una sola historia”,³ donde presenta revelaciones como las siguientes:

[...] yo sólo leía libros en que los personajes eran extranjeros, estaba convencida de que los libros, por naturaleza, debían tener extranjeros, y narrar cosas con las que yo no podía identificarme. Todo cambió cuando descubrí los libros africanos. No había muchos disponibles y no eran fáciles de encontrar.

Gracias a autores como Chinua Achebe y Camara Laye mi percepción mental de la literatura cambió. Me di cuenta de que personas como yo, niñas con piel color chocolate, cuyo cabello rizado no se podía atar en colas de caballo, también podían existir en la literatura. Comencé a escribir sobre cosas que reconocía. [...] Mi descubrimiento de los escritores africanos me salvó de conocer una sola historia sobre qué son los libros.

Mi familia es nigeriana, convencional de clase media. Mi padre era profesor, mi madre era administradora y teníamos, como era costumbre, personal doméstico de pueblos cercanos. Cuando cumplí ocho años, un nuevo criado vino a casa, su nombre era Fide. Lo único que mi madre nos contaba sobre él era que su familia era muy pobre. Mi madre enviaba batatas y arroz, y nuestra ropa vieja, a su familia. Cuando no me acababa mi cena, mi madre decía “¡Come! ¿No sabes que la familia de Fide no tiene nada?” Yo sentía una gran lástima por la familia de Fide.

Un sábado, fuimos a visitarlo a su pueblo, su madre nos mostró una bella cesta de rafia teñida hecha por su hermano. Estaba sorprendida, pues no creía que alguien de su familia pudiera hacer

² El vocablo etario viene del latín aetas, que significa “edad” o “dicho de diversos sujetos que tienen la misma edad”.

³ Página de TED Ideas Worth Spreading, Oxford, Inglaterra. Disponible en http://www.ted.com/talks/lang/spa/chimamanda_adichie_the_danger_of_a_single_story.html

algo. Lo único que sabía es que eran muy pobres y era imposible verlos como algo más que pobres. Su pobreza era mi única historia sobre ellos.

[...] Debo añadir que yo también soy cómplice de esta cuestión de la historia única. Hace unos años, viajé desde E.U. a México [...] había debates sobre la inmigración [...] la inmigración se convirtió en sinónimo de mexicanos. Había historias infinitas donde los mexicanos se mostraban como gente que saqueaba el sistema de salud, escabulléndose por la frontera, que eran arrestados en la frontera, cosas así.

Recuerdo una caminata en mi primer día en Guadalajara mirando a la gente ir al trabajo, amasando tortillas en el mercado, fumando, riendo. Recuerdo que primero me sentí un poco sorprendida y luego me embargó la vergüenza. Me di cuenta de que había estado tan inmersa en la cobertura mediática sobre los mexicanos que se habían convertido en una sola cosa, el inmigrante abyecto. Había creído en la historia única sobre los mexicanos y no podía estar más avergonzada de mí. Es así como creamos la historia única, mostramos a un pueblo como una cosa, una sola cosa, una y otra vez, hasta que se convierte en eso.

Tras una lectura más extensa y los diversos niveles de reflexión que esta autora propone, seleccionamos y categorizamos los estereotipos por ella cuestionados y se comienzan a generar ideas para la elaboración de carteles sobre algunos de estos tópicos.

Ya adentrados en la posible solución de cada ejercicio, aplicamos metodologías como la propuesta por autores como Carole Gray y Julian Malint (2004), quienes nos recuerdan que en los procesos del diseño existen actividades comunes entre ciencia, arte y diseño, mismas que complementan al menos una primera búsqueda de información, y de donde desprendemos la secuencia:

- **Hipótesis/** necesidad percibida/ instar a la creación/ imaginación inicial.
- **Recogida de datos/** recolección de información/ incubación/ generación de ideas/ reflexión.
- **Definición del problema/** selección/ clasificación/ análisis.
- **Desarrollo/** modelos/esquemas/bocetos/experimentos/campo de trabajo.

- **luminación/ síntesis/ articulación.**
- **Perfeccionamiento/ economía/ resolución/ presentación.**
- **Verificación/ prueba/ construcción de teoría/ generalización contexto crítico/ respuesta humana.**
- **Revisión de hipótesis/ mejora de la obra de arte/ alterar conceptos.**

Entonces, y volviendo al ejemplo de la elaboración de un cartel, a partir del discurso y las ideas de la autora nigeriana, exploramos aspectos como la generación de ideas narradas, cuáles fueron sus campos de trabajo, la lógica que utiliza en el lenguaje de articulación de ideas, su presentación discursiva, las diversas respuestas de sus oyentes y/o cuales conceptos altera, etcétera.

Posteriormente, proponemos ejemplos visuales de cómo podría elaborarse (y/o solucionarse) un cartel y volvemos a realizar el recorrido de análisis con cada propuesta hasta lograr identificar con rapidez y acierto los componentes y niveles de mensajes emitidos, así como las posibles desestructuraciones o reorientaciones que podrían aplicarse, en caso de así requerirse (o preferirse, pero siempre conscientemente y asumiendo los costos o riesgos de cada caso).



Figura 1 y 2: Ejemplo de fotografía mediática y caricatura. Tema migrantes. Visión en diversas épocas.

Conclusiones

Los planteamientos aquí esbozados concuerdan con la visión y la misión que dan razón de ser a nuestra Universidad y con el perfil deseable para nuestros alumnos egresados de CyAD, a la vez que con

aspiraciones universales propias de nuestra sociedad contemporánea, las cuales expresan también los organismos mundiales. Así, al respecto se dicta:

Los prejuicios contra las minorías, los inmigrantes y las personas diferentes desde el punto de vista cultural son expresados y reforzados mediante los estereotipos. La aplicación de estereotipos es un importante obstáculo al entendimiento intercultural y a la armonía en las sociedades pluralistas. Con todo, si este obstáculo subsiste es porque rara vez alguien lo impugna o se para a pensar en él. Así pues, un importante elemento de la educación para la tolerancia consiste en crear oportunidades de analizar y tomar conciencia de las consecuencias de los estereotipos en los juicios y en las concepciones (UNESCO, 1994).

Igualmente visiones progresistas como las de Chimamanda Adichie sobre un tema tan en boga como el de la migración (y sus implicaciones clasistas y racistas), ilustran sobre el reduccionismo al que lleva “la existencia de una sola historia”, pues es algo que incluso “roba la dignidad” no sólo a las personas sino a pueblos enteros. Y así como esta autora elige contar su experiencia desde y en torno a África, siempre es necesario preguntarse el por qué no decimos nada; o por qué casi nunca decimos nada en cuanto a cómo están colonizadas nuestras ideas.

Mediante esta aproximación de análisis y los ejercicios de diseño procedentes, abrimos posibilidades para cuestionarnos acerca de las percepciones o los conocimientos heredados, en particular los que versan sobre nuestra cultura endógena, y planteamos la urgencia de modificarlas, o aprender o incorporar nuevas visiones que se aproximen más a las diversas realidades propias del universo del diseño contemporáneo y sus contextos.

Nuestro apoyo teórico se centra, entonces, en el desarrollo de estrategias creativas de carácter procesual, dentro del marco de las prácticas de diseño de índole conceptual, cuya finalidad está dirigida a producir reflexión y trabajos prácticos multidisciplinares, dialécticos, contextualizados e interreferenciales.

El diseño entendido como una disciplina signíca y argumentativa no puede escapar de la utilización de los estereotipos, por lo que tendremos que reflexionar atentamente desde qué lugar se construyen, para que en lo posible no pretendamos ofrecer como *verdades* (y menos como

verdades únicas o inamovibles) información elemental e incompleta, y en lo posible enfatizando tanto diferencias como similitudes.

Luego entonces, el diseño reflexivo puede colaborar a estrechar lazos de interlocución, apertura y comprensión sobre fenómenos o problemáticas culturales de suyo debatibles (clasismo, racismo, xenofobia, homofobia, feminismo, derecho a decidir, rechazo a otras minorías, entre otros tantos) sobre todo en el actual momento histórico en que nos encontramos viviendo.

Por todo lo anterior, termino externando también un agradecimiento especial para alumnos y alumnas, colegas (investigadoras e investigadores) que incentivan seminarios, jornadas de encuentros, investigación y tareas de reflexión conjuntas sobre estas problemáticas que a todos nos atañen.

Referencias

- [1] Acebal, Martín M. (2003) “Los estereotipos visuales y las imágenes estereotipadas”. (Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo–UNL). Disponible en <http://www.archivo-semiotica.com.ar/Acebal.html>
- [2] Adichie, Chimamanda Ngozi (2009). “El peligro de la historia única”. Conferencia para TEDGlobal Ideas Worth Spreading. Oxford, Inglaterra (julio 2009). Disponible en http://www.ted.com/talks/lang/spa/chimamanda_adichie_the_danger_of_a_single_story.html
- [3] AFS Intercultural Programs, Inc. (2011) “Generalizaciones y estereotipos”, portal de la American Field Service. Disponible en https://d22dvihj4pfop3.cloudfront.net/wp-content/uploads/sites/27/2019/02/13111201/Generalizations_StereotypesforAFS_Friends.pdf
- [4] Aguirre Baztán, Ángel (1999), “La identidad cultural”, en *Anthropológica*. Revista de Etnopsicología y Etnopsiquiatría, (Instituto de Antropología de Barcelona, Centro de Psicología INFAD, Sociedad Española de Antropología Aplicada), núm. 3 (Ejemplar dedicado a: Identidad cultural y social), pp. 35-64.
- [5] Chavez, Norberto (2017). “El estereotipo. Virtudes y miserias de los lugares comunes en la comunicación social” en portal FOROALFA (Artículos y Cursos sobre Diseño, Branding y Comunicación): <https://foroalfa.org/articulos/el-estereotipo>, consultada abril 2017.
- [6] Dorfman A. y Mattelart, D. (1972). Para leer al Pato Donald: comunicación de masas y colonialismo. Argentina: Siglo XXI Editores.
- [7] Eco, Umberto. (1964), *Apocalípticos e integrados ante la cultura de masas*. Barcelona: Lumen, 1968.

- [8] Ferrer, Isidro (2019). Página web del autor. <http://www.isidroferrer.com>
- [9] Gray C. & Malins, J. (2004), *Visualizing Research. A Guide to the Research Process in Art and Design*. Burlington: Ashgate.
- [10] González Gavaldón, Blanca (1999). “Los estereotipos como factor de socialización en el género”, en *Comunicar* (Grupo Comunicar; Huelva, España), núm. 12, marzo.
- [11] Guasch, A.M. (2000). *El arte último del siglo XX. Del posminimalismo a lo multicultural*. Madrid: Alianza.
- [12] Hamilton, D. L. (1979). “A cognitive-attribitional analysis of stereotyping”. In L. Berkowitz. *Advances in experimental social psychology*, vol. 12, pp. 53-84. New York: Academic Press.
- [13] Martínez-Salanova Sánchez, Enrique (2012). “Estereotipos, arquetipos, prototipos y otros Tipos” en *Comunicar* (Grupo Comunicar, Huelva, España), vol. XIX, núm. 38, pp. 194-197 <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15823083023>
- [14] Morales Francisco; Yubero Jiménez, Santiago, Coords. (1996) *Del prejuicio al racismo: perspectivas psicosociales*. Cuenca: Universidad de Castilla-La Mancha.
- [15] Mackie. M. (1973). “Arriving at truth by definition: The case of stereotype inaccuracy”, citado por Paul, Annie Murphy (1998) “Where Bias Begins: The Truth About Stereotypes”, *Psychology Today*, mayo-junio 1998.
- [16] Paul, Annie Murphy (1998) “Where Bias Begins: The Truth About Stereotypes” en *Psychology Today*, mayo-junio. Disponible en: <https://www.psychologytoday.com/us/articles/199805/where-bias-begins-the-truth-about-stereotypes>. Recuperado: 26 de abril de 2018.
- [17] Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (1994). *La tolerancia, umbral de la Paz. Guía didáctica de educación para la Paz, los derechos humanos y la democracia*. París: UNESCO. Disponible en: http://www.unesco.org/education/pdf/34_57_s.pdf

Criterios ergonómicos en el diseño de ayudas técnicas para la inclusión social e independencia de una niña con Acondroplasia en su espacio escolar

Luis Yoshiaki Ando Ashijara¹, Areli García González², Ruth Alicia Fernández Moreno³, Haydeé Alejandra Jiménez Seade⁴, María Georgina Aguilar Montoya⁵, Jesús Eugenio Ricardez Sánchez⁶

Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco,
Departamento de Medio Ambiente
Área de Factores del Medio Ambiente Artificial y Diseño

andoashijara@gmail.com¹, di.areli@gmail.com², rafm@correo.azc.uam.mx³,
hajs@correo.azc.uam.mx⁴, mgam@correo.azc.uam.mx⁵, thejers@hotmail.com⁶

Resumen

Una de las investigaciones realizadas en el Laboratorio de Ergonomía, se ha enfocado a diseñar y desarrollar proyectos para niñas y niños con Acondroplasia, es decir, personas con un trastorno en el crecimiento óseo de los cartílagos de las extremidades. Con este tipo de proyectos se pretenden aplicar los criterios fundamentales de la ergonomía; en donde a través de la investigación experimental, la aplicación de procesos de diseño, el desarrollo de productos y la inclusión, se pueda favorecer la calidad de vida y la sustentabilidad, que es también la integración social de las personas con esta discapacidad.

La presente investigación está dirigida al caso específico de una niña con Acondroplasia, y en la cual, se está trabajando el diseño de ayudas técnicas, que tienen presente, las adecuaciones del mobiliario y el espacio escolar en el que ella interactúa. Lo anterior, para que su estancia, aprendizaje y comodidad sean los más adecuados y accesibles de usar. Uno de los objetivos es el de comprobar y documentar que los usos de las ayudas técnicas facilitan la vida y el desempeño cotidiano de la niña, es decir, la de llevar a cabo sus actividades de forma adecuada

en el aula de clases, comedor y sanitario. Esto, debido a que las medidas estandarizadas que existen en su entorno no son accesibles a su condición física y ella tiene que adaptarse a este, lo cual, le implica una gran dificultad y frustración personal, además si se le da un trato preferencial evidente puede ser motivo de ser discriminada por sus compañeros. El proyecto se encuentra en desarrollo; se presentan los avances de la aplicación de los criterios ergonómicos para la definición de los requerimientos de diseño conforme a la interacción directa con el usuario en su entorno y los resultados obtenidos.

Palabras clave: Ergonomía, Acondroplasia, ayudas técnicas, sustentabilidad, inclusión.

Abstract:

One of the investigations carried out in the laboratory of ergonomics, has focused on designing and developing projects for children with Achondroplasia, that is, people with a disorder in cartilage of limb bone growth. With this type of project is intended to apply the fundamental criteria of ergonomics; where through experimental research, the implementation of processes of design, product development and inclusion, can promote the quality of life and sustainability, which is also the social integration of people with this disability.

This research is directed to the specific case of a girl with Achondroplasia, where has being worked on the design of technical aids, which are present, the adjustments of the furniture and school space in which she interacts. The above, to make their stay, comfort and learning more appropriate and accessible use.

One of the objectives is to check and document the use of technical aids, to facilitate the life and the daily performance of the girl, that is, the carry out appropriately in the classroom, dining and health activities. This, because standardized measures that exist in the environment, are not accessible to her physical condition and it must adapt to this, which implies her a great difficulty and personal frustration, also if given an apparent preferential treatment can be reason for being discriminated against by her peers. The project is in development; advances in the application of ergonomic criteria for the definition of design requirements according to the direct interaction with the user in their environment and the results obtained are presented.

Key words: Ergonomics, Achondroplasia, technical aids, sustainability, inclusion.

Introducción

El Laboratorio de Ergonomía ha vinculado sus líneas de investigación con las UEA Temáticas de Opción Terminal y Desarrollo Integral de Productos de la Licenciatura en Diseño Industrial, con la finalidad de sensibilizar a los alumnos en un nicho de oportunidades, en las que aún existen necesidades de comunidades de usuarios con diferentes tipos de discapacidad y algunas que no se toman en cuenta por la poca relevancia que se les da, como es la Acondroplasia (Pérez, 2011).

La Acondroplasia es un trastorno en el crecimiento óseo de los cartílagos de las extremidades y causa el 80% de los casos de “enanismo” o “talla pequeña”. Las personas con esta condición se caracterizan físicamente por tener columna vertebral en dimensiones estándar, las extremidades inferiores y superiores cortas, cabeza grande, cara pequeña con el puente de la nariz aplastada; las capacidades intelectuales y reproductivas no son afectadas¹

Médicamente se afirma que hay un caso con Acondroplasia por cada 15,000 a 40,000 nacimientos en todo el mundo, se desconoce con precisión la población a nivel global y no existe un aparente predominio por raza y género.²

En el 2016, organizaciones como “Gran Gente Pequeña, A.C.” estimaron que entre 11 mil y 13 mil mexicanos integran la población de personas de talla baja (Ramírez, 2016).

No existen datos oficiales debido a que en las categorías de personas con discapacidad del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) no están incluidas las personas de talla baja o con Acondroplasia.³

Una apreciación que se tiene de las personas con Acondroplasia es que en circunstancias “normales” pueden caminar, moverse, hablar, ver, escuchar, pensar; por lo tanto, se piensa que “no tienen una discapacidad”.⁴

1 Virtual Medical Centre. Achondroplasia (Dwarfism). Recuperado de <https://www.myvmc.com/diseases/achondroplasia>

2 U.S. National Library of Medicine. Achondroplasia Statistics. Recuperado de <https://ghr.nlm.nih.gov/>

3 INEGI (2015), Estadísticas a propósito del Día Internacional de las personas con discapacidad (3 de diciembre): Datos nacionales. México: INEGI. Recuperado de <http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/aproposito/2015/discapacidad0.pdf>

4 Ibid.

Las categorías que considera el INEGI como datos estadísticos sobre la discapacidad se enfocan principalmente en las siguientes:

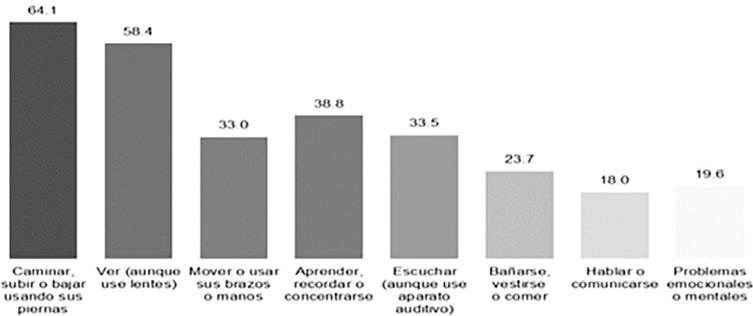


Figura 1: Porcentaje de población con discapacidad, por tipo de discapacidad 2014. El porcentaje es con respecto al total de población con discapacidad, una persona puede tener más de una discapacidad, por lo que la suma de los tipos de discapacidad supera el 100 por ciento. Fuente: INEGI. Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica 2014.

Los rasgos clínicos de la Acondroplasia son la estatura baja, rizomelia⁵ tronco largo y estrecho, macrocefalia⁶ con prominencia frontal, hipoplasia⁷ de la parte central del rostro, y puente nasal deprimido y son visibles al nacer. Las articulaciones son hiperlaxas⁸ y las manos son cortas y en forma de tridente. Tienen riesgo de padecer hidrocefalia⁹ con incremento de la presión intracraneal, deficiencias neurológicas, enfermedades cardiovasculares en edad adulta, obesidad. Pueden alcanzar en la etapa adulta una estatura de 124 cm las mujeres y 130 cm los hombres¹⁰

Por el hecho de que no todas las personas con Acondroplasia padecen los mismos riesgos, y muchos casos pueden llevar una vida plena hasta la vejez, no está considerada por el INEGI como un tipo de discapacidad. No obstante, una persona con Acondroplasia puede padecer durante su infancia una mayor dificultad y lenta adquisición de

5 Cuando el acortamiento afecta al segmento proximal de la extremidad.

6 Desarrollo excesivo del cráneo.

7 Desarrollo incompleto o detenido de un órgano.

8 Rango de movimiento que excede al habitual.

9 Acumulación de un exceso de líquido cefalorraquídeo en el cerebro.

10 Enciclopedia Orphanet de la Discapacidad. Consultado en: <https://www.orpha.net>

las actividades en la vida diaria como caminar, subir escaleras, correr, aprender a vestirse, lavarse, escribir, etc. Posibles problemas auditivos por otitis y problemas de lenguaje pueden hacer que su proceso de aprendizaje se retrase. Asimismo, la deformación de las extremidades y las articulaciones pueden causarles dolor, lo que les dificulta la marcha y la sujeción de objetos; la talla pequeña también puede provocar aislamiento, sufrimiento psicológico y dificultades de aceptación en la etapa infantil y adolescente.¹¹

En el año 2006, el Laboratorio de Ergonomía de la División de Ciencias y Artes para el Diseño de Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, conoció el caso de un niño ciego de 4 años y con Acondroplasia a quien se le desarrollaron ayudas técnicas para el uso del baño y adecuaciones al mobiliario escolar. Una de las características de la Acondroplasia de este niño es que su crecimiento no era progresivo y las adecuaciones en las ayudas técnicas diseñadas, no tuvieron que ser modificadas en dimensiones.

En 2017 se presenta el actual caso de una niña de 8 años con Acondroplasia cuyo crecimiento va a ser progresivo. Las necesidades que ella requiere son el poder llevar a cabo sus actividades de forma confortable en el aula de clases, comedor y sanitario. El principal problema detectado fue que, debido a las medidas estandarizadas existentes en su entorno, la usuaria tiene que adaptarse a estas, lo que le implica una gran dificultad para realizarlas. Con lo anterior, aunque las necesidades del niño y de la niña con Acondroplasia son similares, los requerimientos de diseño son diferentes.

Para la realización del proyecto de la niña se están integrando alumnos interesados y sensibles al caso para colaborar con los profesores investigadores. El objetivo es que adquieran aprendizaje y experiencia en la toma de mediciones para las cédulas antropométricas, diseño y desarrollo de productos no estandarizados para personas con discapacidad, fabricación de prototipos de ayudas técnicas para el uso real, y la satisfacción de interactuar con el usuario al verlo realizar sus actividades sin dificultad, y sin sentirse discriminado por los compañeros de la escuela.

Con el resultado de la investigación, se pretende el mejoramiento del proceso metodológico de diseño del Laboratorio de Ergonomía, el desarrollo original de ayudas técnicas para el caso específico y que puedan ser replicables para casos similares, la sensibilización de

11 Ibid.

la sociedad hacia las dificultades que padecen las personas de talla pequeña y el mejoramiento de la calidad de vida de un ser humano.

Metodología

Con base en la experiencia que el Laboratorio de Ergonomía, ha adquirido a partir de diversos proyectos enfocados a distintos tipos de discapacidad, se ha podido estandarizar la aplicación de una metodología de diseño que puede variar de acuerdo con los casos específicos y las necesidades particulares de cada uno de ellos.

En el momento de la publicación del presente artículo, el proyecto se encuentra en la fase 9 “Definición de requerimientos de diseño para el planteamiento de alternativas”, a continuación se enlista la metodología aplicada al proyecto:

1. Primer contacto con el caso de estudio.
2. Investigación de fuentes bibliográficas y electrónicas de aspectos referentes al caso.
3. Realización de entrevistas con el usuario y personas relacionadas.
4. Presentación del Consentimiento informado y firma por parte del usuario o tutores.
5. Levantamiento de medidas antropométricas estáticas y dinámicas del usuario.
6. Observación del usuario durante el desarrollo de sus actividades críticas.
7. Levantamiento de los espacios, mobiliario y objetos de interacción directa del usuario.
8. Investigación y análisis crítico sobre las soluciones existentes o análogas.
9. Definición de requerimientos de diseño para el planteamiento de alternativas.
10. Elaboración de propuestas conceptuales.
11. Determinación de las propuestas de mayor viabilidad.
12. Definición de fuentes de recursos para el desarrollo de la propuesta.
13. Elaboración de modelos o prototipos de las propuestas.
14. Evaluación de las propuestas por parte del usuario.
15. Correcciones y mejoras de la propuesta.
16. Prototipo final.
17. Entrega al usuario y monitoreo del uso en un periodo determinado.
18. Integración de informes y documentación del proyecto.

Figura 2: Metodología de diseño. (Elaboración: Laboratorio de Ergonomía – CyAD – UAM-A).

Para los objetivos del presente artículo, se muestran los criterios ergonómicos a partir de la observación al usuario en actividades de su vida cotidiana, el levantamiento antropométrico y el levantamiento de los espacios en los que interactúa día a día.

Desarrollo

El proyecto da inicio con la visita de la niña de 8 años con su madre al Laboratorio de Ergonomía en la UAM-A. Se realizó una entrevista con ellas sobre las necesidades y el motivo por el cual el Laboratorio puede ayudarlas. La madre plantea que no existen en el mercado las ayudas técnicas o productos que puedan ayudar a su hija a facilitarle la realización de algunas de sus actividades cotidianas, entre ellas; las necesidades fisiológicas en el mobiliario sanitario con dimensiones estándar y las actividades académicas con el mobiliario escolar.

Con los antecedentes, se lleva a cabo una toma de dimensiones antropométricas generales de la niña para conocer sus características, se planea la realización de un levantamiento espacial del mobiliario en la vivienda y la escuela en la ciudad de residencia, así como un levantamiento antropométrico específico y detallado de la usuaria.

La ciudad en donde vive la niña con su familia es el Municipio de Xilitla, S.L.P. (449.8 km de la CDMX), y el centro educativo donde cursa el 4° año de primaria está en el Municipio de Ciudad Valles, S.L.P. (a 88.1 km de Xilitla). Por este motivo, se tienen que realizar los estudios en dos localidades.

Se programan los levantamientos en dos días, el primero es el traslado vía terrestre desde la CDMX (9 h) a Xilitla para el levantamiento espacial de la vivienda, y se realiza una entrevista con el padre que administra el negocio familiar. El segundo día se realiza el traslado a Ciudad Valles (1.5 h) para llevar a cabo las siguientes actividades: el levantamiento del mobiliario escolar y sanitario, observación de la niña en su entorno, estudio antropométrico a detalle, y entrevista a la directora de la escuela y a los profesores encargados del grupo.

En el levantamiento de la vivienda se observan los acondicionamientos que han realizado los padres para que la niña pueda desenvolverse en lo posible de forma independiente. La altura de la cama y roperos conforme a la altura de la niña es diferente a las de sus hermanas. En el cuarto de baño, el inodoro de medidas estándar tiene un asiento entrenador retráctil para niños y un banquito de plástico comercial. El padre comenta que la niña se ha acomodado con estos elementos para poder sentarse con seguridad. El banquito lo mueve al lavabo con altura estándar y puede alcanzar la llave mezcladora.

En la entrevista con el padre (esta se realiza de forma independiente debido a que la madre y sus hijas, por estar la escuela en otra ciudad,

regresan sólo los fines de semana a Xilitla), él platica que la niña a pesar de las dificultades que padece, trata de realizar sus actividades sola hasta que se cansa y solicita ayuda (subir escaleras, subir a las sillas, caminar por la calle, jugar); en la calle la gente la conoce y la ayudan cuando lo necesita. Los principales problemas que tiene en este momento son en el centro escolar, ya que no tiene las condiciones adecuadas para niños con Acondroplasia (no es un centro educativo especial), “es de mejor nivel y dan un mejor trato a la niña que en las que ha estado anteriormente”, comentó el padre. Aquí los problemas se encuentran dentro del sanitario (inodoro y lavamanos) y en el aula de clases (silla y mesa).

Al día siguiente en la visita al centro escolar se realiza una entrevista con la madre, la directora y los dos profesores que atienden el grupo de la niña. El centro escolar por ser su primera experiencia con una niña con Acondroplasia, no han tenido la necesidad de hacer adecuaciones para personas de talla baja, por lo tanto están en la disposición de permitir el acceso del equipo de investigación para desarrollar las ayudas técnicas y mejorar la estancia de la niña.

Por otro lado, los profesores explican las dificultades detectadas durante las horas de clase y el recreo. Primero le proporcionaron mobiliario del jardín de niños (silla y mesa) que aún siguen siendo de mayores dimensiones para ella. La colocan junto al escritorio del profesor (en un extremo) por si requiere de una atención especial, pero se le dificulta alcanzar a ver el otro extremo del pizarrón y se tiene que levantar constantemente. Cuando tiene que ir al sanitario, comentan que se tarda mucho y tienen que ir a ver si se encuentra bien. También señalan que es una niña inteligente, despierta y con buen rendimiento escolar. Se les explica a la directora y a la madre sobre el proceso de la investigación y en qué consiste el Consentimiento informado, la forma de la toma de medidas antropométricas de la niña y el manejo de la información para fines académicos. Estando todos de acuerdo se procede a la firma de este. Se llama a la niña a la dirección y por ser el segundo encuentro demuestra mayor confianza que la primera vez y al platicar con ella, se corroboran las observaciones de los profesores; se procede al levantamiento de medidas antropométricas.

Levantamiento de medidas antropométricas

El levantamiento de medidas antropométricas se llevó a cabo en el centro educativo ubicado en el municipio de Ciudad Valles, S.L.P., y en

la fecha del levantamiento la niña tenía 9 años cumplidos. El equipo que fue utilizado es el siguiente: Antropómetro portátil tipo GPM Modelo 101, goniómetro de extremidades inferiores 360°, goniómetro articulaciones pequeñas 180°, cinta métrica flexible de PVC, cámaras SLR para registro de fotografía fija y video. Los resultados del levantamiento se enlistan a continuación:

Tabla 1: Tabla comparativa de medidas antropométricas del sujeto de estudio con respecto a tablas antropométricas de población latinoamericana de percentil 5 de niñas de 9 y 4 años. (Elaboración: Laboratorio de Ergonomía – CyAD – UAM-A). * Fuente: Ávila, R., Prado, L., González. E. (2001: 27-30, 45-48)

No.	Medida antropométrica	Sujeto de estudio	Percentil 5 estándar*	Percentil 5 estándar *	Unidad de medida
		9	9	4	años
1	Edad				
2	Peso	17.3	19.1	13.7	kg
3	Estatura (con zapatos)	96.7	119.4	96.0	cm
4	Altura al ojo (parado)	83.5	112.4	85.7	cm
5	Altura al hombro (parado)	68.8	95.9	72.6	cm
6	Altura al codo flexionado (parado)	57.4	72.1	54.5	cm
7	Altura al nudillo (parado)	40.0	51.0	38.6	cm
8	Altura a la rodilla (parado)	20.5	33.2	23.5	cm
9	Alcance de brazo frontal	27.0	45.0	34.2	cm
10	Profundidad de tórax	14.0	13.0	12.6	cm
11	Profundidad máxima del cuerpo	19.5	16.6	15.0	cm
12	Alcance brazo lateral	43.2	52.4	40.8	cm
13	Alcance brazo vertical	105.1	147.4	108.1	cm
14	Anchura de la cabeza	15.8	13.5	13.0	cm
15	Longitud de la cabeza	20.8	-	-	cm
16	Profundidad de la cabeza	18.2	-	-	cm
17	Anchura del tórax	18.2	-	-	cm
18	Anchura máxima del cuerpo	21.0	29.7	268	cm
19	Anchura de la mano	6.0	6.9	5.6	cm
20	Anchura de la palma de la mano	4.6	5.7	4.5	cm
21	Longitud de la mano	8.8	13.1	10.3	cm
22	Longitud de la palma de la mano	6.9	7.2	5.9	cm
23	Grosor de la mano	2.3	-	-	cm
24	Diámetro de empuñadura	1.9	2.6	2.1	cm
25	Longitud del pie (descalzo)	15.3	18.9	14.8	cm
26	Anchura del pie (descalzo)	7.0	7.0	5.7	cm
27	Anchura de talón	5.0	4.6	3.9	cm
28	Altura (sentado)	60.5	63.9	51.7	cm
29	Altura al hombro (sentado)	34.2	38.8	29.9	cm
30	Altura al codo (sentado)	17.7	13.9	11.5	cm
31	Altura del muslo (sentado)	7.3	9.0	6.7	cm
32	Altura a la rodilla (sentado)	24.8	36.8	26.5	cm
33	Altura poplítea	17.3	31.0	23.0	cm
34	Longitud nalga - poplítea	21.4	33.7	23.8	cm
35	Longitud nalga - rodilla	29.2	40.8	29.6	cm
36	Ancho codo a codo	31.8	29.6	25.3	cm
37	Ancho de cadera (sentado)	22.8	21.4	18.0	cm
38	Longitud del brazo	16.1	-	-	cm
39	Longitud del antebrazo	14.0	-	-	cm
40	Mano dominante derecha	derecha	-	-	

El cuadro 2 presenta el registro de medidas antropométricas comparadas con el percentil 5 de niñas de la misma edad y el percentil 5 de niñas de 4 años con quienes el sujeto de estudio tiene mayor similitud. El percentil 5 corresponde al 5% de la población de menores

dimensiones de la población medida para la muestra. Por tal motivo, el mobiliario que le proporcionaron del jardín de niños se encuentra en estándares fuera de proporción para ella, y es por ello por lo que se requieren ayudas técnicas (ajustadas a sus necesidades particulares), para poder estar en las mismas condiciones de sus compañeros del aula.



Figura 3: Levantamiento medidas antropométricas (Fotos: Laboratorio de Ergonomía – CyAD - UAM-A)

Levantamiento de mobiliario y espacios

Se presenta el mobiliario que utiliza en el aula y se realiza el estudio junto con la niña, para ver cuáles son las diferencias dimensionales, los tipos de ajustes para poder estar en una postura adecuada y las necesidades para lograr adaptarse a las dimensiones del mobiliario. Lo anterior, con ayuda de materiales modulados que van graduando la altura del asiento y la profundidad del respaldo con respecto a la mesa (Figura 3).



Figura 4: Mobiliario escolar (Fotos: Laboratorio de Ergonomía – CyAD - UAM-A)

Con respecto a la altura del asiento y la altura poplíteas, se determina la distancia del reposapiés y la altura de los escalones para poder subir a la silla; se simulan diferentes situaciones para verificar si en esa postura puede ver diferentes puntos del pizarrón sin tener que levantarse y se termina con la captura de las dimensiones finales.

Posteriormente, se le pide a la niña que simule las actividades que realiza para utilizar el lavabo y el inodoro (Figura 4). En el sanitario para la sección preescolar se tienen unos banquitos de plástico que comparten

los niños. Al subirse al banquito, la niña tiene que estirarse con esfuerzo para alcanzar la llave mezcladora; además, el dispensador de jabón líquido y las toallas de papel se encuentran entre los dos lavabos y tiene que bajarse del banquito, moverlo para subir y alcanzar el jabón, bajarse y moverlo para regresar al lavabo, alcanzar la llave, lavarse y enjuagarse y finalmente, reiniciar el proceso para alcanzar las toallas.



Figura 5: Mobiliario del baño (Fotos: Laboratorio de Ergonomía – CyAD - UAM-A)

Para el uso del inodoro (que no tiene asiento ni tapa), tiene que llevar un banquito al interior del gabinete y aún así, la superficie en la que se sienta le queda alta. Tiene que apoyarse con sus manos en la orilla del inodoro (donde se sientan las demás niñas) y equilibrarse para no caer dentro del mismo, al terminar se para en el banquito para poder limpiarse y subir su ropa con dificultad.

El centro educativo por el momento no va a modificar sus instalaciones y tampoco reservar un sanitario para uso exclusivo de la niña. Las ayudas técnicas que se desarrollen para ella deberán ser proporcionadas por los padres.

Una vez recaudada la información necesaria se retorna a la CDMX y se procede a la presentación de esta con el equipo de profesores investigadores y estudiantes de la carrera de diseño Industrial que van a participar en el desarrollo del proyecto.

Definición de requerimientos de diseño

Se realiza un análisis de la información con todos los participantes quienes desde su perspectiva expresan sus observaciones particulares y por medio de una lluvia de ideas se determinan las tres necesidades principales que consisten en lo siguiente:

1. Mobiliario para postura sedente durante las clases.
2. Ayuda técnica para alcance de lavabo y llaves mezcladoras.
3. Ayuda técnica para uso de inodoro de medidas estándar.

Los requerimientos de diseño se clasifican en uso, función, estructurales, económicos-productivos, ecológicos-sustentables y formales (Rodríguez, 1985). Se presentan únicamente los referentes al uso, ya que corresponden a los criterios ergonómicos basados en las dimensiones antropométricas y experiencias de la usuaria que se aplicarán en las propuestas de diseño (Figura 6):

Mobiliario para postura sedente durante las clases	Ayuda técnica para alcance de lavabo y llaves mezcladoras	Ayuda técnica para uso de inodoro de medidas estándar
<ol style="list-style-type: none"> 1. La altura visual a la misma altura con respecto al mobiliario estándar del aula. 2. Altura máxima conforme a la mesa estándar. 3. Subir y bajar cómodamente del asiento. 4. Postura correcta para la columna vertebral. 5. Apoyo de pies. 6. Ajuste de altura de asiento y profundidad del respaldo. 7. Seguridad a la usuaria para evitar caídas. 8. Alcance a distintos puntos de la mesa de trabajo. 9. Guarda de útiles escolares. 10. Ajuste de dimensiones acorde al crecimiento. 11. Abatible para reducir sus dimensiones en desuso. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Subir y bajar cómodamente. 2. Seguridad de la usuaria para evitar caídas o resbalones. 3. Postura correcta para la columna vertebral. 4. Alcance cómodo y seguro a la llave mezcladora, jabón y papel para secado. 5. Manipulación por parte de la usuaria. 6. Pueda ser utilizado por otros usuarios (opcional). 7. Ajuste de dimensiones acorde al crecimiento. 8. Abatible para reducir sus dimensiones en desuso. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Subir y bajar cómodamente. 2. Postura cómoda y correcta para facilitar la evacuación. 3. Apoyo en el respaldo. 4. Sentarse sin tener contacto con el inodoro. 5. Alcance a la manija de descarga. 6. Soporte del papel higiénico. 7. Elementos para ayudar a levantarse y sentarse. 8. Seguridad para evitar caídas o resbalones. 9. Manipulación por parte de la usuaria. 10. Pueda ser utilizado por otros usuarios (opcional). 11. Ajuste de dimensiones acorde al crecimiento. 12. Abatible para reducir dimensiones en desuso.

Figura 6: Requerimientos de diseño: Uso. (Elaboración: Laboratorio de Ergonomía – CyAD – UAM-

Conclusiones

El proyecto tiene gran relevancia, ya que en el país aún no se cuenta con una atención integral para las personas con Acondroplasia, especialmente los niños y sobre todo, en lo que se refiere a brindarles las ayudas técnicas para su superación e integración social.

En México es insuficiente el trabajo que se ha hecho en el campo del diseño y la producción de objetos para la discapacidad y en particular, para personas con Acondroplasia. Es reducido el número de personas que pueden adquirir los productos desde el extranjero o con importadores en el país, ya que los costos son elevados y la mayoría no pueden tener acceso a estos. Por tal motivo, esta primera etapa de la investigación se enfocó a interactuar con la usuaria y a conocer su entorno. Esto, para poder definir los requerimientos de diseño de las ayudas técnicas, adecuadas a sus cualidades y necesidades básicas. Se pretende que los productos resultantes sean sencillos, puedan ser fabricados por alguien de su localidad y requieran poco mantenimiento.

De esta manera, las personas con Acondroplasia adquirirán cierta independencia e integración a su entorno social.

Referencias

- [1] Ávila, R., Prado, L., González. E. (2001). Dimensiones antropométricas de población latinoamericana. México: Universidad de Guadalajara – Centro de Investigaciones en Ergonomía.
- [2] Bautista, R. (2006). Tablas antropométricas de adultos con enanismo de entre 18 a 45 años de edad para el diseño de mobiliario. Encuentro Universitario de Ergonomía. Recuperado de: <http://www.fundacionalpe.org/images/alpe/library/MedicineEN/Tablas-antropomtricas-de-adultos-con-enanismo-para-diseo-de-mobiliario.pdf>
- [3] Fundación ALPE Acondroplasia (2010). Con otra mirada: Guía de atención temprana con acondroplasia. España: Psicoex.
- [4] INEGI (2015), Estadísticas a propósito del Día Internacional de las personas con discapacidad (3 de diciembre): Datos nacionales. México: INEGI. Recuperado de: <http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/aproposito/2015/discapacidad0.pdf>
- [5] Pérez, C., (2011). Gente pequeña, mexicanos invisibles. El Universal digital. Recuperado de: <http://archivo.eluniversal.com.mx/nacion/190740.html>, publicado el 12/11/2011.
- [6] Ramírez, Iván. (2016). Hostiles con la gente pequeña. Recuperado de: <https://www.maspormas.com/especiales/hostiles-la-gente-pequena/>, Consultado en marzo de 2017.
- [7] Rodríguez, G. (1985). Manual de diseño industrial. México: UAM-Azacapotzalco.
- [8] Santana, A., Castro, J., Fuentes, A. (2003). Guía sobre la Acondroplasia dirigida a la familia y profesionales de la salud. España: Asociación Nacional para problemas de crecimiento. Recuperado de: <http://www.asociacioncrecer.org/2011/Guiaacondroplasia.pdf>
- [9] U.S. National Library of Medicine. Achondroplasia Statistics. Recuperado de <https://ghr.nlm.nih.gov/>
- [10] Virtual Medical Centre. Achondroplasia (Dwarfism). Recuperado de: <https://www.myvmc.com/diseases/achondroplasia/>

El Diseño como facilitador para sensibilizar a niños y jóvenes sobre las necesidades de las personas con discapacidad

María Georgina Aguilar Montoya¹, Ruth Alicia Fernández Moreno², Haydeé Alejandra Jiménez Seade³, Areli García González⁴, Luis Yoshiaki Ando Ashijara⁵, Jesús Eugenio Ricardez Sánchez⁶

Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco,
Departamento de Medio Ambiente
Área de Factores del Medio Ambiente Artificial y Diseño

mgam@correo.azc.uam.mx¹, rafm@correo.azc.uam.mx²,
hajs@correo.azc.uam.mx³, di.areli@gmail.com⁴,
andoashijara@gmail.com⁵, thejers@hotmail.com⁶

Resumen

El grupo de profesores que integran el Laboratorio de Ergonomía, como parte de su labor Docente y de Investigación, ha venido desarrollando proyectos que se enfocan al tema de la discapacidad. Al realizar dichos proyectos se identificó que la sensibilización de la población en general, así como de los alumnos que participan en ellos, es importante. Con lo anterior se beneficia a las personas con discapacidad y de esa manera favorece la integración y la equidad en los diferentes ámbitos, por lo que contribuye a la sustentabilidad social.

Por tal motivo, se ha estado estimulando la participación de alumnos en los diferentes proyectos. En este caso intervienen alumnos de Temas de Opción Terminal, en el diseño de materiales y dinámicas, con la intención de sensibilizar a la población regular acerca de las necesidades que tienen las personas con discapacidad. Para ello, con el material diseñado se abrieron talleres de sensibilización dirigidos a niños y a jóvenes sin discapacidad para verificar el objetivo del proyecto.

En el presente documento se expone la metodología aplicada en las dinámicas y el diseño del material empleado, así como los resultados

obtenidos con de los individuos con los que se trabajó durante el periodo de investigación.

Palabras clave: Sensibilización, Discapacidad, Ergonomía, Sustentabilidad, Dinámicas.

Abstract:

The professor's group members of the Ergonomics Laboratory, as part of their teaching and research work, has been developing projects that focus on the issue of disability. In carrying out these projects, it was identified that the awareness of the general population, as well as of the students participating in them, is important. With the above, people with disabilities benefit and in that way, it favors integration and equity in the different areas, thus contributing to social sustainability.

For this reason, the participation of students in the different projects has been stimulated. In this case, students of Terminal Option Topics are involved, in the design of materials and dynamics, with the intention of sensitizing the regular population about the needs of people with disabilities. To this end, with the designed material, awareness workshops were opened for children and young people without disabilities to verify the objective of the project.

This document describes the methodology applied in the dynamics and design of the material used, as well as the results obtained with the individuals that were worked on during the investigation period.

Keywords: Sensitization, Disability, Ergonomics, Sustainability, Dynamics.

Introducción

La finalidad de los proyectos desarrollados por el grupo de profesores que conforma el Laboratorio de Ergonomía es el de contribuir en la habilitación o rehabilitación, así como en el desarrollo e inclusión de las personas con discapacidad, mediante el diseño de ayudas técnicas.

Para lograr esto, se requiere de trabajo conjunto, entre las instituciones, especialistas y las propias personas con discapacidad. Por lo cual se busca que los proyectos se desarrollen de manera interdisciplinar, trabajando con Instituciones que atienden a este sector de la población, investigadores y alumnos de diferentes UEA o de Servicio Social.

Sin embargo; es necesario la sensibilización de la población para alcanzar el objetivo; así como, de los alumnos e investigadores involucrados en los proyectos. Por ello, diversas Instituciones como la Secretaría de Educación Pública (SEP), la Universidad Iberoamericana, la Universidad Autónoma Metropolitana, el Tecnológico de Monterrey, entre otras; trabajan en proyectos de sensibilización, como talleres, manuales, seminarios.

En el caso del proyecto al que hace referencia este documento, se involucraron alumnos de Temas de Opción Terminal de Diseño Industrial con el objetivo de concientizarlos y que participaran en el desarrollo de dinámicas y material de apoyo que favorezcan la sensibilización de la población.

Antecedentes

A lo largo de más de dos décadas los profesores investigadores que colaboran en el Laboratorio de Ergonomía han buscado satisfacer algunas de las necesidades que tienen las Personas con Discapacidad en su vida cotidiana, tratando de impactar en forma positiva para que tengan igualdad de oportunidades y puedan acceder a la educación, a la salud, a un trabajo o a la comunidad.

Esto a través de proyectos, en los que se involucran alumnos de Diseño Industrial principalmente y, otras Licenciaturas mediante Servicio Social; trabajando directamente con los usuarios, es decir con los niños, jóvenes o adultos con discapacidad.

En ese tiempo se identificó la influencia de un factor recurrente en la problemática, la falta de sensibilización de la población que, al no estar sensibilizada sobre las necesidades de las personas con discapacidad, colocan barreras, se impide el acceso, se les evita o no se sabe cómo convivir con ellos.

Lo cual provoca que se les excluya, fomentando en ocasiones la discriminación, que a su vez afecta el proceso de salud de biopsicosocial en este sector de la población, y por ende a la misma sociedad.

Por lo anterior, es importante fomentar la sensibilización de la sociedad, así como de los alumnos e investigadores que puedan involucrarse en proyectos dirigidos a mejorar las condiciones de las Personas con Discapacidad.

Considerando lo anterior, es que el proyecto está enfocado en el diseño de dinámicas para la sensibilización de niños y jóvenes sobre la problemática de la Discapacidad.

Metodología

La metodología que se siguió en el desarrollo del proyecto se basa en el Modelo General del Proceso de Diseño (MGPD) de la UAM¹ Azcapotzalco , y en la Metodología de Diseño Centrado en el Usuario².

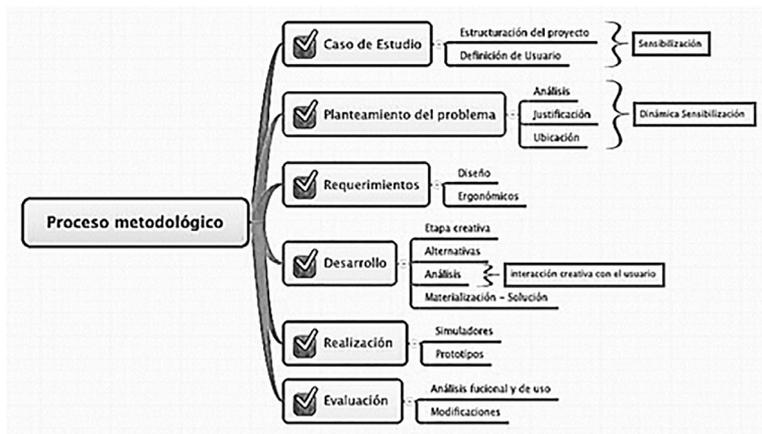


Figura 1: . Esquema sobre el proceso metodológico empleado

El estudio que se llevó a cabo para plantear y estructurar el proyecto, fue de tipo descriptivo/exploratorio³. En éste se obtuvieron datos relevantes para la investigación como: los factores que influían en la problemática, las características de los diferentes tipos de discapacidad, las variables a considerar sobre este sector poblacional para el desarrollo de las dinámicas.

Paralelamente, en esta etapa se realizó una dinámica de sensibilización a los alumnos, lo que, en conjunto con la investigación realizada, permitió tener conciencia del proposito del proyecto; plantear los requerimientos, considerando aspectos funcionales, ergonómicos, formales y técnico-productivos; así como, la conceptualización y desarrollo de alternativas.

1 Gutiérrez, M. L. (1977). Contra un diseño dependiente. México: UAM

2 Rodríguez M., Bedoya P., Morales Z., López O., Martínez de la P., Gamboa R., Peñaloza C. (2014). Diseño Centrado en el Usuario. Métodos e interacciones. México: Designio

3 Esto porque el tema ha sido poco estudiado, sobre todo desde el punto de vista del diseño; por lo que además de la literatura, se tuvo que consultar especialistas, acudir a instituciones, además de la observación y, la relación y retroalimentación de las personas con discapacidad.

En los siguientes párrafos se describen las dinámicas y los productos desarrollados como parte de este proyecto.

Dinámicas de sensibilización

La sensibilización forma parte de la cultura inclusiva, promueve la creación de actitudes positivas de respeto, solidaridad, valoración y tolerancia frente a la discapacidad, lo cual ayuda a fomentar la convivencia, a desarrollar la empatía y favorecer la aceptación de las personas con discapacidad. (Ministerio de Educación Ecuador, 2011)

Así mismo, la sensibilización es considerada como un tipo de aprendizaje, un proceso en da respuesta a los estímulos que se reciben a través de los sentidos. Por lo que, si a la persona se le estimula de manera correcta sobre alguna temática se puede influir en ella, concientizándola. (Lago, 2017)

Precisamente esto es lo que se busca con los ejercicios, las pláticas o los talleres; que la población tome conciencia de la magnitud de la problemática y se sensibilicen. En el caso de los alumnos, es importante que reparen en la participación del Diseño Industrial.

Una de las dinámicas que se trabaja es la de “Juego de Roles”, cuyo objetivo es que las personas experimenten una situación o actividad en la que se pueden encontrar los sujetos de estudio, en este caso las personas con discapacidad. Se trata de experiencias no sólo de tipo intelectual, sino también de involucrar sensaciones, sentimientos y el cuerpo. (Canarias. Org., 2011)

El desarrollo de esta dinámica se da de la siguiente manera, se asigna una tarea y una limitación (como: vendar los ojos, restringir alguna de sus capacidades motrices, bloquear la audición) y, se les facilita una ayuda técnica para ayudarse en su desplazamiento; al finalizar comparten sus experiencias. De esa manera, se tiene más conciencia para el desarrollo de las propuestas.



Figura 2: Dinámica de sensibilización con los alumnos



Figura 3: Dinámica de sensibilización: recorrido de los alumnos con apoyo de bastones canadienses

Con base en lo anterior, se formuló la siguiente pregunta de investigación: *¿De qué manera se podía sensibilizar a los niños y jóvenes sobre las necesidades, problemáticas y/o barreras de accesibilidad que tienen las personas con discapacidad, con el objetivo de generar un valor de empatía?*

La hipótesis planteaba que, “a través de talleres en eventos públicos, mediante actividades dinámicas o ejercicios que confrontaran a las personas regulares con las problemáticas que enfrentan las personas con discapacidad, tomando como base el juego de roles se podía lograr la empatía y por ende la sensibilización de la población”

Para la realización de los talleres era necesario diseñar material de apoyo, por lo que se desarrollaron algunas propuestas, las cuales se analizaron con base en requerimientos funcionales, ergonómicos y técnicos para poder seleccionar aquellas que pudieran ser factibles, y cumplieran con el objetivo.

Resultados

A partir del análisis se definieron todas las variables de las propuestas, se realizaron los dibujos constructivos y se materializaron en modelos funcionales y/o prototipos para ser evaluados con diferentes usuarios y comprobar su funcionalidad o determinar la necesidad de hacer

modificaciones. El material propuesto para apoyo a las dinámicas fue:

Bastones y muletas

Es un juego que consta de un tablero con 14 casillas, en unas de ellas se tienen establecidos retos, cuyo objetivo es reflexionar sobre la problemática de las personas con discapacidad visual, auditiva y motriz; se juega con un dado y según el número va avanzando por las casillas y puede caer en algún reto, estos consisten en:

- Manos sin voz.- el participante tiene que establecer una conversación utilizando un lenguaje no verbal, para lo cual se propusieron unas láminas con algunas frases en lenguaje signado.
- Vivir sin extremidades.- tienen que realizar una actividad de las que lleva a cabo en su vida cotidiana, con un brazo inmovilizado.
- Vistiendo a BO.- tiene que vestir a un muñeco de trapo, sin utilizar el sentido de la vista para lo cual se han diseñado unos antifaces.



Figura 4: Material desarrollado: tablero de la dinámica Bastones y Muletas



Figura 5: Desarrollo de la dinámica de Bastones y Muletas

Cocktail Sensorial

Es un material didáctico que se desarrolló a partir de la problemática que tienen las personas ciegas para identificar el color. Se basa en el *Sistema Constanz*, un lenguaje diseñado por la Investigadora Constanza Bonilla Monroy con el objetivo de que las personas con discapacidad

visual puedan conocer, entender y ubicar el color por medio del tacto. Consiste en códigos lineales en relieve, de diferente forma que corresponde a los colores primarios, al blanco y al negro. (Fundación Constanz, 2004)

La propuesta está integrada por un kit que contiene:

- Flyer informativo: En el que se describe el Sistema Constanz
- Antifaz cubre ojos de tela
- Crayolas de colores con el código correspondiente, en relieve.
- Dibujos guía con una plantilla de MDF⁴ en bajo relieve (frutas)
- Rompecabezas de foamy, con el código de color calado en las piezas.



Figura 6: Dinámica con el material de Cocktail Sensorial (rompecabezas de foamy)



Figura 7: Dinámica con el material de Cocktail Sensorial (Dibujo con plantilla guía)

Kit Rompecabezas

Este producto está compuesto por 28 piezas con las que se forma el símbolo universal de discapacidad y un kit de productos para bloquear los sentidos: como un cubre boca, un cubre ojos, un tapa oídos y un inmovilizador de brazos.

⁴ Tablero de fibra de Mediana Densidad

El objetivo de esta dinámica es que en equipo armen el rompecabezas, pero cada persona tiene asignada una cantidad de piezas y un roll, una limitante, a pesar de la cual deberán colaborar con el equipo para terminar su tarea antes de 10 minutos.

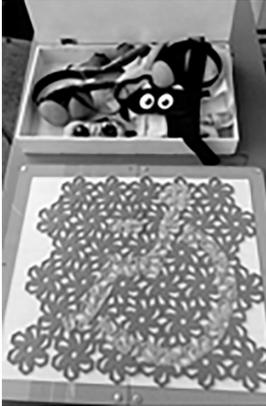


Figura 8: Kit rompecabezas



Figura 9: Dinámica realizada con el kit de rompecabezas

Evaluación

Como se menciona en párrafos anteriores, los productos se evaluaron mediante un análisis funcional, para ello se realizaron las dinámicas en diferentes espacios y con diferentes usuarios (jóvenes y niños), a través de un estudio observacional del comportamiento, además de una discusión colectiva sobre su experiencia.

Se realizaron talleres en cuatro foros: La Librofest 2018, las 2as. y las 3as. Jornadas de Accesibilidad y, con un grupo de Boy Scout.

Los datos obtenidos son de índole cualitativo, se hizo un registro fotográfico, de video y mediante notas, obteniendo patrones recurrentes como:

Impotencia al realizar las dinámicas, por no poder ver, oír, comunicarse verbalmente o por no poder moverse con facilidad.

Además cada uno de los materiales diseñados y las dinámicas promueven en los participantes ciertos aprendizajes y logros.

- La dinámica de Bastones y muletas, se llevo a cabo con 46 jóvenes y 20 niños.
- La dinámica de Cocktail Sensorial solo se realizó con jóvenes, 50 estudiantes.
- El kit de rompecabezas solo se trabajó con jóvenes, 40 estudiantes universitarios.

A todos ellos se les proporciono un conocimiento básico sobre los tipos de discapacidad y algunas de las características y limitaciones que se presentan. En la primer dinámica se les enseñó también algunas palabras en lenguaje signado. Y en la segunda el manejo del Sistema Constaz.

En la mayoría de los participantes se lograron los objetivos al confrontarlos con las problemáticas, desarrollando en ellos:

- El pensamiento reflexivo sobre las limitaciones y barreras que enfrentan las personas con discapacidad.
- Un mayor nivel de conciencia y sensibilización.

Conclusiones

Después de la realización de los talleres con niños y jóvenes; se concluye que el material desarrollado es de gran apoyo en las dinámicas de sensibilización. Los resultados fueron positivos en el caso de los jóvenes, ya que la mayoría comprendía el objetivo de las dinámicas y tomó conciencia de las limitantes que existen y las barreras físicas, sociales y psicológicas que se imponen a las personas con discapacidad.

En las dinámicas realizadas con niños, no se tuvieron los mismos resultados, pero se plantea efectuar algunas adecuaciones para mejorar el producto, puesto que es importante la implementación de la concienciantización desde temprana edad.

Para los alumnos que participaron en el proyecto la experiencia fue muy buena, hubo apertura hacia la temática y un gran aprendizaje relacionado con el caso de estudio, que permitira la creación de una conciencia de empatía, el trabajo en equipo; así como, verificar la importancia de la participación del Diseño Industrial en el ámbito de la discapacidad.

Agradecimientos

La presente investigación no hubiera sido posible sin la colaboración de los alumnos de Temas de Opción Terminal de la Licenciatura de Diseño Industrial.

Referencias

- [1] Beltrán Llera, J. A., & Pérez Sánchez, L. F. (2004). El proceso de sensibilización. . (E. Fundación Encuentro. Madrid, Ed.) Recuperado el Enero de 2018, de Foro Pedagógico en Internet. : <http://www.fund-encuentro.org/foro/publicaciones/C1.pdf>
- [2] Canarias.Org., G. d. (2011). Dinámicas de grupo. Recuperado el Marzo de 2018, de <http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/edublogs/cepicodelosvinos/files/2014/06/dinamicas-de-grupo.pdf>
- [3] Ecuador, M. d. (2011). Programa de Sensibilización. Educación sin barreras. Recuperado el Febrero de 2018, de https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/02/PLAN_DE_SENSIBILIZACION_100214.pdf
- [4] Fundación Constanz. (2004). Sistema Constanz. Recuperado el 2018, de Fundación Constanz: <http://www.sistemaconstanz.com/sistema-constanz/>
- [5] Gutiérrez, M. L. (1977). Contra un diseño dependiente. México: UAM. Lago, R. R. (2017). La sensibilización, una forma de aprendizaje pre-asociativo. Recuperado en Marzo de 2018, de psicologiyamente.net/psicologiyamente.net/psicologia/sensibilizacion-aprendizaje-pre-asociativo
- [6] Ministerio de Educación Ecuador. (2011). Ministerio de Educación Ecuador. Recuperado el Marzo de 2018, de [Educación.gob.ec: https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/02/PLAN_DE_SENSIBILIZACION_100214.pdf](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/02/PLAN_DE_SENSIBILIZACION_100214.pdf)
- [7] Rodríguez M., Bedoya P., Morales Z., López O., Martínez de la P., Gamboa R., Peñaloza C. (2014). Diseño Centrado en el Usuario. Métodos e interacciones. México: Designio.

Evaluación y rediseño de pictogramas para un sistema wayfinding aplicado a Instituciones Públicas de Salud

Adriana Judith Cardoso Villegas¹, Norma Elena Castrezana Guerrero²,
Tania Celina Cibrián Llanderal³

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla^{1,2,3}.

adriana.cardoso@correo.buap.mx¹, elencore@yahoo.com.mx², tcibllan@gmail.com³

Resumen

El proyecto plantea el uso del método de diseño del modelo para la evaluación de la funcionalidad de pictogramas desarrollado por la Dra. Castrezana (2016) con el cual fue posible diseñar 137 pictogramas ligados a los diferentes servicios y áreas de identificación.

El diseño de pictogramas debe cumplir con los criterios de funcionalidad y de comunicación para los usuarios, los cuales contienen información valiosa que se integra al estado emocional que puede provocar el “no situarse” en un espacio. El usuario en una institución de salud tiene características particulares ligadas al estado emocional, lo cual repercute en el uso del sistema señalético y en los problemas con su orientación espacial.

El Centro Estatal de Cancerología Dr. Miguel Dorantes Mesa ubicado en Xalapa, Veracruz presenta problemas de acceso y de orientación espacial, con áreas comunes en donde los usuarios tienden a sentirse desorientados además de no encontrar las rutas de flujo diseñadas. Mediante la aplicación de una escala de valoración del estado de ánimo y el instrumento de medición de Lynch (1960) fue posible detectar que los usuarios externos considerados como cuidadores primarios sufren de altos niveles de estrés que les dificulta su proceso de orientación y de desplazamiento, así como en el reconocimiento de los pictogramas.

El modelo de la Dra. Castrezana (2016) plantea un proceso integral para el diseño de pictogramas que incluye diferentes test para proveer las pautas y criterios de diseño que conduzcan el inicio del proceso

de diseño y logren la funcionalidad para el usuario sin descuidar las cualidades sintácticas del objeto de diseño, esto fue posible verificar en el caso de estudio: Centro Estatal de Cancerología Dr. Miguel Dorantes Mesa, al rediseñarse 137 pictogramas de acuerdo a su funcionalidad, convirtiéndose en un referente que podría aplicarse a Instituciones Públicas de Salud en condiciones similares.

Palabras clave: Pictogramas, evaluación del mensaje visual, funcionalidad.

Introducción

El diseñador gráfico debe tener como intención principal la de proveer todo tipo de información gráfica de la forma más funcional, organizada y estética posible. No es un artista, es un profesional de la comunicación visual, que diseña mensajes visuales, los cuales deben incluir las condiciones para que puedan ser observados y comprendidos, estas condiciones permiten que un mensaje visual pueda ser evaluado como funcional.

La interpretación de un objeto de diseño va más allá de evaluar la cuestión estética, debe responder las preguntas: a quién, qué, dónde, cuándo y desde luego por qué del diseño. Este cuestionamiento permite que el mensaje visual esté en función de ser decodificado. Si bien es importante que el mensaje visual sea comprendido y diferenciado de los demás, también dentro de los tipos de mensajes hay mayor necesidad de evaluar unos más que otros como por ejemplo, el pictograma, por la importancia que éste representa para el usuario, en función de ubicar, informar, prevenir, indicar y prohibir. Si el pictograma no comunica el mensaje para el que fue diseñado, el riesgo se incrementa y puede comunicar un mensaje diferente o confundir al usuario y en algunos casos “el resultado de la confusión puede tener consecuencias fatales” (Perry, 2003, p.9).

En Estados Unidos de Norteamérica se han llevado a cabo demandas por accidentes que se dan por la baja calidad del lenguaje visual en los instructivos y manuales (Helyar, 1992; citado en Petterson, 2009). Razón por lo cual la importancia de evaluar los diferentes mensajes visuales asegura la efectividad de éstos y la reducción de consecuencias fatales.

El pictograma ha tomado gran auge en nuestros días al considerarse un signo gráfico capaz de traspasar fronteras, naciones, idiomas y

ser vistos por personas de todo el mundo (Piamonte, 2000), gracias a su facilidad de comunicar su mensaje visual de manera fácil, rápida y romper las barreras del idioma. Ya no sólo se usan en sistemas de ubicación o señalización, también son empleados en diferentes sistemas de comunicación u objetos de diseño. Actualmente se encuentran en envases, marcas, manuales técnicos, instructivos, en las calles, carreteras y en diferentes espacios donde deben ayudar a un individuo a orientarse en un entorno. También se pueden encontrar en los manuales de aerolíneas, en folletos publicitarios de destinos turísticos, en anuncios de centros comerciales, su aplicación mejora la comunicación en gran cantidad de ámbitos en los que son empleados.

La funcionalidad del pictograma

De acuerdo a Dowse y Ehlers los usuarios “entienden mejor un mensaje cuando éste va acompañado de pictogramas” (1998, 2003 citado en Tijus et al., 2007, p. 5). Dentro de las características principales un pictograma debe cumplir con el criterio de legibilidad, alto reconocimiento e interpretabilidad, familiaridad, reacción de tiempo, preferencia, legibilidad a la distancia y certeza (Cambell et al., 2004. Citado de Chi, Dewi y Chen, 2012, p. 149). Detectabilidad, ser significativo y discriminación con otros pictogramas (Green, 1993 citado de Chi et al., 2012, p. 149). Además, considerar que “el pictograma debe ser legible a la distancia y ser comprendido en muy poco tiempo y aún en condiciones adversas de poca visión” Dewar (2004, p. 329).

En un sistema de señalización o señalética, el pictograma tiene como función primordial informar a los diferentes tipos de usuarios las características, servicios o acciones en un entorno y de este modo, tener una correcta interrelación con éste. Sin embargo hay que considerar que no todos los pictogramas logran ser universalmente entendibles, con lo que pueden ser interpretados de manera incorrecta al intervenir el tipo de usuarios, la cultura y la convención para que un pictograma alcance su máxima efectividad.

También es innegable que un pictograma deberá pasar por un proceso de aprendizaje para poder alcanzar un alto nivel de reconocimiento y asociación inmediata del servicio o concepto que representa y al ser reconocido los usuarios lo entenderán con mayor facilidad, este proceso de aprendizaje podrá ser menor si el pictograma está bien diseñado. “Por lo que es necesario que se lleve a cabo un mejor proceso de

diseño y evaluación que garantice su efectividad en mayor proporción” (Tijus et al., 2007, p. 5).

Cambell (2004) menciona los requerimientos de un pictograma de acuerdo a la FHWA (The Federal Highway Administration) la atención, interpretación, selección y acción. La atención requiere de un ícono que sea atractivo y pueda dirigir al concepto presentado, la interpretación necesita que los íconos se relacionen fácilmente con el mensaje que se presenta por lo que se debe evitar la ambigüedad y se debe buscar que el ícono sea familiar para la mayoría de las personas. La selección requiere que los íconos permitan a los usuarios entender claramente varias opciones, ser diferenciados y fácilmente apreciados y comparados (p. 23). La acción depende de cómo el usuario usa y entiende el objeto de diseño o producto, por lo que es necesario incluirlo en las fases de diseño y seguir un proceso de diseño que incluya a la evaluación como una de sus fases.

Modelo para la evaluación de la funcionalidad de un pictograma

Este modelo se aplicó al caso de estudio para el Hospital Miguel Dorantes Mesa en Xalapa, Veracruz, con la finalidad de desarrollar un sistema de pictogramas funcionales para una Institución de salud.

El modelo para la evaluación de la funcionalidad de pictogramas fue desarrollado en 2016 por la Dra. Norma Elena Castrezana Guerrero el cual evalúa los criterios: Legibilidad, Comprensión (interpretabilidad/reconocimiento/coherencia con el significado), Inteligibilidad (claridad/accesibilidad) y Preferencia. Siguiendo los parámetros propuestos por Horton (1994) de finalizar un diseño hasta que el objeto cumpla con su función.

Para su desarrollo se establecen tres fases: explorativa, generativa y evaluativa.

a) Fase de exploración

Se presentan todos los elementos que el diseñador debe considerar para iniciar su proceso de diseño: la necesidad de comunicación del cliente, el problema de comunicación que se presenta en el entorno en que se va a desenvolver el usuario, sus factores psicológicos, sociales y

culturales, para que a través de estos, se definan los criterios de diseño que se requieren para continuar con el proceso de bocetaje (Fig. 1). Y se determinan las condicionantes ambientales, económicas y limitantes y la normatividad existente. Se proponen el FES1 (Formato de definición del entorno) y el formato de definición de usuario (FU2).

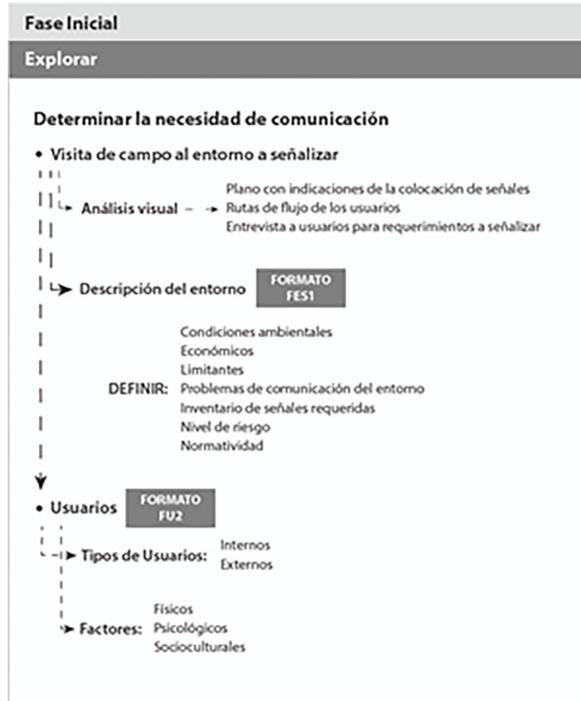


Figura 1: Fase de exploración. Castrezana, 2016.

b) Fase de Generación

Se integra la información de la fase de exploración, iniciando el proceso de diseño (Fig. 2). Se utiliza el formato FCP3, llamado cuadro de pertinencias, en el cual el diseñador coloca el inventario de pictogramas a realizar e inicia un proceso de lluvia de ideas para ir encontrando las diferentes posibilidades de representar el pictograma.



Figura 2: Fase de generación. Castrezana, 2016.

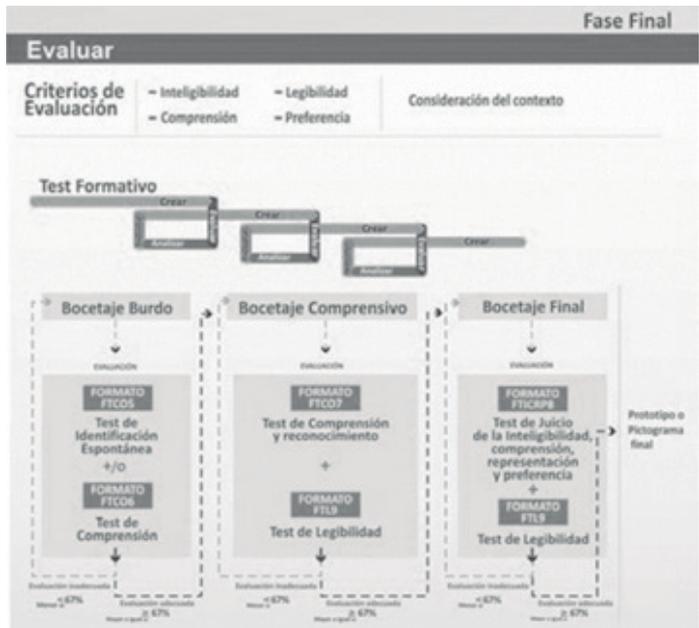


Figura 3: Fase de evaluación. Castrezana, 2016.

c) Fase de evaluación

Para llegar a la solución final, se deberá evaluar cada fase de bocetaje: burdo, comprensivo y final con un proceso cíclico que permita avanzar a la comprensión y hacia la inteligibilidad, para ello se utilizará el test de identificación espontánea (Fig. 3). Para todos los test que integran el modelo, se utilizará una muestra de 30 a 50 personas (figuras 4 y 5). La escala determinada para este test se categoriza en tres respuestas (Tabla 1). Los resultados deben ser superiores al 75% o deberán rediseñarse hasta obtener el mínimo que determina la funcionalidad de acuerdo con la norma ISO 9186 (Tijus, 2007).

Se integran el test de inteligibilidad, comprensión, representación, preferencia y legibilidad

Tabla 1: Categorización de respuestas para el test de identificación pontánea.

Categoría	¿Comprendió el significado?
1	Si
2	No
3	Lo confundió con

Formato Evaluación Primaria Breve FES

Proyecto: _____ Hoja No. _____

No. de Evaluación: _____ Fecha de aplicación: _____

Ítem	Comprendió	Comentarios
1. _____	<input type="checkbox"/>	_____
2. _____	<input type="checkbox"/>	_____
3. _____	<input type="checkbox"/>	_____
4. _____	<input type="checkbox"/>	_____
5. _____	<input type="checkbox"/>	_____
6. _____	<input type="checkbox"/>	_____
7. _____	<input type="checkbox"/>	_____
8. _____	<input type="checkbox"/>	_____
9. _____	<input type="checkbox"/>	_____
10. _____	<input type="checkbox"/>	_____

Género: Femenino Masculino

Rango de edad: 4-7 7-11 12-17 17-26 27-36 37-44
 45-53 54-62 Más de 62

¿A qué se dedica? Marque una actividad principal
 Estudiante Cebador del hogar Profesional Comerciante Otro _____

¿Cuál es su nivel de estudio?
 Sin grado de Ingresante Sin grado de Secundaria Último estudio de Ingresante
 Último año de la universidad Último estudio de Maestría Otro _____

Figura 4: Formato identificación espontánea.

Formato de Identificación Espontánea FICDS

Formato de evaluación de primarios locales

Figura 5: Formato de registro de identificación espontánea.

Rediseño del sistema de pictogramas para el Centro Estatal de Cancerología, Dr. Miguel Dorantes Mesa de Xalapa, Veracruz (CECAN)

El CECAN es una Institución Pública de salud dedicada al estudio y tratamiento de enfermedades cancerígenas cuyo objetivo es mejorar la calidad de vida de sus usuarios. Especializados en oncología médica, radio-oncología, oncopediatria y cirugía oncológica.

Dentro de sus condiciones espaciales, el CECAN se conforma por seis edificios que cubren las principales zonas: Torre, Enseñanza,

Laboratorio, Unidad de Cobalto, Sala de Máquinas, Consulta Externa y Comedor de doctores, ubicado en la ciudad de Xalapa, Veracruz. Con atención desde 1946 y reconocido con la categoría de Centro estatal de cancerología, en el año de 1997 a partir del cual se fue dando un crecimiento espacial de acuerdo con los equipos que se adquirían o a los servicios que se implementaban.

Por la extensión del proyecto, se designó a un equipo de estudiantes que desarrollaron como tesis de licenciatura el sistema de wayfinding para el CECAN, con la consigna de utilizar el Modelo para la evaluación de la funcionalidad de un pictograma (2016) probando el Modelo en el rediseño de 137 señales y el sistema wayfinding para el desplazamiento dentro de las instalaciones del hospital.

Fase de exploración

Debido a los problemas de orientación de los usuarios dentro del hospital, se clasificaron en usuarios internos y externos categorías primarios, secundarios y terciarios de acuerdo al papel que desempeñaban en relación al CECAN (Tabla 2). Se identificaron 137 servicios por parte de la institución, distribuidos de la siguiente manera: 38 señales de uso exclusivo por el personal y 99 señales de uso general. Determinando que 79 señales deberían integrar el uso de un pictograma y 58 solucionadas tipográficamente.

Tabla 2: Clasificación de los usuarios del CECAN.

Tipos de usuario	Función principal	Edad	Escolaridad	Nivel socioeconómico	Tipo de zona
Externos primarios	Cuidadores principales de los pacientes	30 a 47 años	Básicas habilidades de lectura y escritura	D+ y C-	Zonas rurales
Externos secundarios	Pacientes	45 a 69 años, dos tercios son mujeres	Baja o nula escolaridad	D.	Zonas rurales
Externos terciarios	Visitantes ocasionales	Entre los 19 a 67 años	Desde primaria hasta profesional	C+ y D+.	Urbanas y rurales
Internos primarios	Personal médico que labora en la Institución	entre los 38 y 63 años	perfil profesional	C+.	Urbanas
Internos secundarios	Cuerpo de enfermería que labora en la Institución	Entre los 24 y 39 años	Escolaridad técnica o profesional	D+ y C	Urbanas y rurales
Internos terciarios	Personal administrativo de la Institución	Entre los 31 y 48 años	Formación técnica, superior o posgrado		Urbanas

Fase de generación:

Con una muestra de 40 usuarios del CECAN, se realizó la búsqueda de la inteligibilidad del tipo de representación del pictograma, para lo cual se seleccionaron cuatro tipos de representaciones de la señal “sala de espera” extraídas de la investigación titulada “Hablamos juntos” los cuales fueron evaluados en una escala de 1 a 4 de acuerdo al test de identificación espontánea; se obtuvieron los siguientes resultados que se muestran en la fig. 6, a partir de los cuales se determinaron los criterios de diseño: ángulo de visión normal, representación frontal-perfil, esquematización en media abstracción y estilo geométrico; con lo cual se inició la etapa de diseño de los 79 pictogramas.



Figura 6: Resultados del test de identificación espontánea para el pictograma “sala de espera”. Bustillos, Cortés & Rasgado, 2017.

Fase de evaluación

Los 79 pictogramas diseñados fueron sometidos a la evaluación del test de identificación espontánea y el test de comprensión y reconocimiento que evalúan al pictograma mediante la escala de diferencial semántico de Osgood, mediante 5 pares de conceptos bipolares: Complejo-simple, desagradable-agradable, confuso-claro, desconocido-familiar (Fig. 7) calculando la media de cada uno de los pares (Piamonte et al., 1999).

Como primer resultado se obtuvieron 32 pictogramas con el 75% del porcentaje mínimo de comprensión. Se reconstruyeron el set de pictogramas que no aprobaron el porcentaje mínimo requerido para ser funcionales, hasta lograr los 79 pictogramas, tal como se muestra en la figura 8, es el proceso que se realizó con todos los pictogramas del sistema.

Después se aplicó la prueba de legibilidad en el entorno en el cual se utilizarían a la distancia de 8 metros, con un tamaño del formato del pictograma de 15 cm. de altura, optimizándose los pictogramas en los cuales se encontraba alguna alteración a la distancia para llegar al pictograma final.



Formato de test de comprensión y reconocimiento

Formulario de evaluación de

Proyecto Rutas turísticas

No. de evaluación 3

Género Femenino Masculino

Rango de edad 4-7 7-11 12-17
 17-26 27-36 37-44
 45-53 54-62 Más de 62

¿A qué se dedica? Marca una actividad principal

Estudiante Cuidado del hogar Profesionalista
 Comerciante Otro _____

¿Cuál es su nivel de estudios?

Primaria Secundaria
 Preparatoria o bachillerato Estudio Técnico
 Maestría Universidad
 Otros _____

Gracias por tu participación

Para ti, ¿Qué significa este símbolo gráfico?

Si no sabe el significado por favor comenta: "No sé".
 No se penaliza al día el ítem no significado a más de un símbolo gráfico.

Marque con una X el número que indica mejor su opinión al pictograma elegido.
 Considere que el pictograma es:

Complejo	1	2	3	4	5	Simple
Desagradable	1	2	3	4	5	Agradable
Confuso	1	2	3	4	5	Claro
Desconocido	1	2	3	4	5	Familiar

¿Cómo consideras que el pictograma representa el concepto o acción?

Muy mal	1	2	3	4	5	Muy bien
---------	---	---	---	---	---	----------

Figura 7: Ejemplo de test de comprensión y reconocimiento. Castrezana, 2016. .

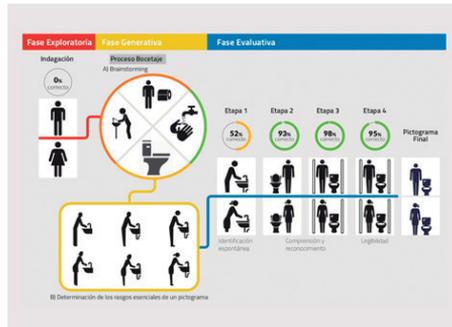


Figura 8: Generación del pictograma baños, resultado de evaluar y rediseñar. Bustillos, Cortés & Rasgado, 2017.

Conclusiones

A pesar de que las Instituciones públicas de salud compartan objetivos en el cuidado y atención de pacientes, los usuarios son particulares, el entorno influye en sus características propias. Sin embargo, en este proyecto se identificaron tres tipos de usuarios en cada una de las categorías principales en donde se manifestaron cambios en los niveles socioeconómicos, escolaridad y edades lo que aumentaba la complejidad en la comprensión del mensaje visual, encontrando usuarios que no compartían la misma lengua o que eran analfabetas, aunque en su mayoría su comprensión del pictograma se vinculaba a dar interpretaciones de acuerdo con su contexto cultural.

Integrar el Modelo de Evaluación para la Funcionalidad (Castrezana, 2016) en el proceso de diseño del sistema de pictogramas y wayfinding, permitió tener un proceso de diseño cíclico en donde la solución de comunicación visual fue evaluada a través de los test de identificación espontánea, de comprensión, de legibilidad hasta que los pictogramas obtuvieron más del porcentaje mínimo, dictado por la norma ISO 9186 (Fig. 9).



Figura 9: Ejemplo del proceso de diseño, integrando los formatos de evaluación hasta obtener el porcentaje mínimo requerido. Bustillos, Cortés & Rasgado, 2017.

Como se muestra en la figura 8, el pictograma de empuje para abrir, a pesar de respetar los criterios de diseño: ángulo de visión normal, representación frontal-perfil, esquematización en media abstracción y estilo geométrico, el test de identificación y de comprensión dio como resultado un 2.95%, por lo que se reconstruyó y evaluó en cuatro etapas hasta lograr el 79% de comprensión a diferencia de otros pictogramas que obtuvieron más del 90%. Lo que demostró que para lograr la funcionalidad de un producto de diseño debe integrarse la evaluación para asegurar que el usuario identifique, comprenda y actúe de acuerdo con las necesidades de orientación, desplazamiento y reacción, como sucede con un sistema de señalización.

Las 137 señales que se lograron, fueron resueltas a través del uso del pictograma solo en 79, mientras que la cantidad restante se solucionó tipográficamente, porque era lo que requería el usuario primario, secundario y terciario.

Para el equipo de estudiantes que desarrollaron la tesis, al implementar los test de evaluación de una forma reiterativa en la fase de generación y evaluación de acuerdo con lo señalado por el modelo de Horton (1994) en continuar un proceso cíclico que evalúa, corrige, repite la evaluación y corrige hasta lograr el porcentaje mínimo requerido del 75% en la legibilidad y comprensión del pictograma les generó una práctica de diseño en la cual, la evaluación formó y formará parte de un proceso de diseño para lograr una solución visual entendible.

Esta dinámica que no habían utilizado los estudiantes durante su formación universitaria, les permitió reflexionar en razón de que "...la funcionalidad y comprensión deben ir por delante de la estética cuando el usuario presenta problemas de baja escolaridad, pues de no comprender el sistema, éste no servirá" (Bustillos, Cortes & Rasgado, 2017, p. 233).

Además de percibir que la baja escolaridad fue una limitante para la asignación del significado en el pictograma, el estado emocional y estrés causado por el estado de salud del paciente influye en la orientación y desplazamiento hacia las áreas del hospital lo que los lleva a continuar pidiendo información, aun cuando identificaron las señales, es una práctica que tomará más tiempo erradicar.

Referencias

- [1] Arning, K. y Ziefle, M. (2009). It's a bunch of shapes connected by lines: Evaluating the Graphical Notation System of Business Process Modeling Languages. 9th International Conference on Work with Computer Systems, WWCS. Desde http://www.comm.rwth-aachen.de/files/arning_ziefle_iea_manuscript.pdf
- [2] Bustillos, G., Cortés, F. & Rasgado, R. (2017). Tesis: Sistema Wayfinding aplicado a Instituciones Públicas de Salud. Caso: Centro Estatal de Cancerología Dr. Miguel Dorantes Mesa de Xalapa, Veracruz. México: BUAP
- [3] Castrezana, G. (2016). Tesis: Modelo de evaluación para la funcionalidad de un pictograma. México: UMAD
- [4] Chi, C., Dewi, R., y Chen, S. (2012). Ergonomic evaluation of icons for dashboard. En Shih y Liang (eds.) *Ergonomics in Asia: Development, Opportunities and Challenges*. Proceedings of the 2nd East Asian Ergonomics Federation Symposium (EAEFS 2011), National Tsing Hua University, Hsinchu, Taiwan, 4-8 October 2011 (p. 149). CRC Press.
- [5] Evensen, E. (2009). *Making it fun: Uncovering a Design research model for Educational BOARD Game Design*. USA: The Ohio State University. Desde http://rave.ohiolink.edu/etdc/view?acc_num=osu1247862315
- [6] Frascara, J. (2004). *Diseño gráfico para la gente. Comunicación de masa y cambio social*. Buenos Aires, Argentina: Infinito.
- [7] Fundación ONCE (2013). *Pautas de diseño de pictogramas para todas las personas. Proyecto de biblioteca digital de recursos gráficos orientativos en accesibilidad cognitiva urbana*. Desde http://accesibilidadcognitivaurbana.fundaciononce.es/docs/Manual_pictogramas.pdf

- [8] Horton, W. (1994). *The Icon Book*. United States of America: John Wiley and Sons.
- Pettersson, R. (2009). Visual Literacy in Message design. *TechTrends*, 53(12), 38-40.
- [9] Piamonte D. (2000). Using Multiple performance parameters in testing small graphical symbols. Luleå Tekniska Universitet- Swedden. Desde <http://pure.ltu.se/portal/files/156623/LTU-DT-0002-SE.pdf>
- [10] Piamonte D., Ohlsson, K., y Abeysekera, J. (1999). Across the seas a user-based evaluation of candidate telecommunication icons. Luleå Tekniska Universitet- Swedden. Desde <http://epubl.luth.se/1402-1528/1999/06/LTU-FR-9906-SE.pdf>
- [11] Secretaría de Gobernación. (23 de diciembre de 2011). NORMA Oficial Mexicana NOM-003-SEGOB-2011, Señales y avisos para protección civil.- Colores, formas y símbolos a utilizar. Diario Oficial de la Federación. Desde http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5226545&fecha=23/12/2011
- [12] Tijus, C., Barcenilla, J. Cambo, B. y Meunier, J.G (2007). The design, understanding and usage of pictograms. In Terrier, P. Alamargot, D. Cellier, J.M. (eds.) *Written Documents in the Workplace*, pp. 17-31. Brill, Netherlands. Desde <http://www.cognition-usages.org/chart/dmdocuments/inrets22.pdf>

El valor agregado para un producto de diseño desde una conciencia ecológica

Adriana Acero Gutiérrez¹, Marco Antonio Marín Álvarez²

Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco^{1,2}.

adag@correo.azc.uam.mx¹, marma@correo.azc.uam.mx²

Resumen

La sociedad actual debe preocuparse cada vez más por la toma de conciencia acerca del deterioro ambiental en nuestro planeta, debido al estilo de vida que hemos llevado en los últimos doscientos cincuenta años, este se ha basado en la cultura de lo práctico, y en gran medida de lo desechable. Dichas circunstancias han provocado un inminente riesgo para todos los seres vivos por la contaminación excesiva del planeta.

Los miles de desperdicios de los productos que consumimos a diario (empaques, blísters, pallets), contribuyen de sobremanera al deterioro del medio ambiente. No obstante, algunos fabricantes se han preocupado por disminuir dicho peligro, implementando en sus procesos, materiales, productos y sistemas que benefician en gran medida al medio ambiente; sin embargo, hay quienes aún no toman conciencia de las implicaciones tan graves de tal situación.

El área del diseño (gráfico e industrial), en la producción de materiales impresos no se debe quedar exenta de tomar las medidas favorecedoras para ayudar al medio ambiente. Actualmente, varias de las imprentas que realizan productos tales como: libros, revistas, folletos, carteles, flyers y empaques, entre otros, han implementado en sus procesos el uso de diversos sustratos como el papel de fibras vegetales y de piedra, así como tintas de tipo ecológico libres de químicos, los cuales son amigables con el ambiente.

En el presente artículo se muestra una visión del uso de algunos materiales y medidas alternas que, al emplearlos en la producción para las artes gráficas, provocan un menor deterioro en nuestro entorno.

Se asume así mismo, que la sociedad actual, al tener una conciencia ecológica sobre ello, reconoce que estos productos poseen un valor

agregado; el cual, de la mano de un buen diseño, representa en términos comerciales un negocio redituable, no sin antes dejar de lado el objetivo primordial: detener el desgaste acelerado, o inclusive la posible extinción de la vida en nuestro planeta.

Palabras Clave: Medio ambiente, diseño, tintas, sustratos.

Abstract

Today's society needs to worry more and more about the awareness of environmental deterioration on our planet, due to the lifestyle we have carried over the past two hundred and fifty years, this has been based on the culture of the practical, and in a large measure of disposable. These circumstances have caused an imminent risk for all living beings because excessive contamination of the planet.

The thousands of wastes from the products we consume daily (packaging, blisters and pallets), contribute greatly to the deterioration of the environment. However, some manufacturers have been concerned to reduce this danger by implementing in their processes, materials, products and systems which are largely beneficial to the environment; However, there are those who are not yet aware of the serious implications of such a situation.

Design area (graphic and industrial), in the production of printed materials should not be exempt from taking favouring measures to help environment. Nowadays, several of the printers that make products such as: books, magazines, leaflets, posters, flyers and packaging, among others, have implemented in their processes use of various substrates such as paper of vegetable and stone fibers, as well as inks of Ecological type free of chemicals, which are environmentally friendly.

This article shows an overview of the use of some materials and alternative measures that, when used in production for the graphic arts, cause a lesser deterioration in our environment. Assuming that today's society has an ecological awareness of it, recognizes that these products have an added value; which, in the hands of a good design, represents in commercial terms a profitable business, not without first leaving aside the primary objective: to stop accelerated wear, or even the possible extinction of life on our planet.

Keywords: Environment, design, paints, substrates.

Introducción

Probablemente hasta hace algunos años no habría pasado por la mente del ser humano la amenaza de un mundo devastado por la contaminación, pero hoy en día este concepto no solo ha cobrado importancia, además se ha convertido en asunto primordial para la supervivencia del ser humano y de la naturaleza.

El ímpetu por llevar una vida “mejor” desde el punto de vista de la practicidad y la funcionalidad, en donde se pretende emplear el mínimo esfuerzo, ha provocado la obtención de beneficios útiles en ciertas prácticas cotidianas, sin embargo, estos mismos adelantos basados en la constante evolución de la ciencia y la tecnología, han causado un sinfín de problemas en los distintos ámbitos: social, económico, comunicacional y ambiental, entre otros.

La falta de conciencia y de razonamiento acerca de los daños que causan algunas actividades productivas, las cuales dan origen a artefactos, construcciones y todo tipo de mensajes altamente contaminantes; son creados -en su mayoría- con el afán de generar ganancias económicas, por lo cual han potencializado el deterioro de nuestro medio ambiente.

Es en el siglo XVIII durante la llamada “Revolución Industrial” en donde surgen las primeras fábricas de vapor, las cuales contribuyen a generar una mayor elaboración de productos de consumo, y hasta nuestros días persiste la ambiciosa carrera por alcanzar mayores niveles de innovación y producción, mismos que han incitado a las empresas a implementar avanzados sistemas tecnológicos que favorecen dicha industrialización, lo cual simplifica algunas tareas y obtiene mejores resultados en cuanto a calidad se refiere.

No obstante, muchas de esas prácticas emplean recursos materiales y procesos industrializados que no necesariamente parten de un riguroso análisis ecológico, el cual debería ser evaluado objetivamente y considerar por tanto los efectos negativos que dichos métodos pueden provocar hacia el medio ambiente.

En la actualidad existen varias normas ecológicas, las cuales obligan a las industrias a llevar a cabo prácticas para sumarse al cuidado del medio ambiente, sin embargo, éstas continúan siendo insuficientes debido a que varios de los productos y de los procesos de producción -que son de un alto grado contaminante- aún se emplean por razones prácticas y de conveniencia económica.

Es común encontrar dicho problema en casi todas las áreas productivas, y el campo del diseño no queda exento de ello. Tanto en la fabricación de un mueble o de un aparato electrodoméstico, como en la construcción de un edificio, o bien en la producción de un libro, los procedimientos empleados se sirven de una serie de recursos físicos representado por la infraestructura y medios de producción, químicos a través de componentes como tintas y solventes y materiales que son los sustratos de diversos tipos como: papel, cartón, plásticos y metal –entre otros– que producen un deterioro hacia el medio ambiente provocando efectos devastadores.

En el caso del sector de las artes gráficas en donde cada día se imprimen y publican cientos de miles de libros, revistas, periódicos, panfletos y demás medios (siendo que en muchas de las ocasiones su tiempo de uso es muy corto) se manifiesta dicha problemática. Por citar un ejemplo, un *flyer*¹ se emplea unos cuantos segundos; una vez que se observa la información (y en muchos casos ni siquiera es leída) de manera inmediata se desecha convirtiéndose en un producto “basura” que tiene un impacto medioambiental negativo. Para éste y otros casos, la mejor opción es la de renovar estos materiales para regresarlos a una nueva vida útil.

Para responder a estos problemas, el planteamiento a considerar es llevar a cabo un diseño sostenible² y con conciencia social, tomando medidas de prevención y prácticas más inteligentes respecto al uso de los recursos, maquinarias y modos de producción. Existen diversas prácticas con el fin de aportar beneficios al medio ambiente; un ejemplo que demuestra este interés es la tendencia a migrar los formatos físicos tradicionales de impresión a los formatos electrónicos o digitales, los cuales permiten reducir considerablemente el desperdicio de papel, evitando sobreproducciones innecesarias. Sin embargo, esto también es relativo, con dichas prácticas se obtiene beneficio, no obstante, con ello también se causan otro tipo de problemas, como es el generar una gran cantidad de basura electrónica que de igual manera perjudica nuestro entorno.

1 Flyer. Es una tarjeta o folleto de pequeño tamaño que contiene un mensaje por lo regular de tipo comercial. El flyer se entrega en mano a clientes potenciales de la empresa, por eso es un método de publicidad directa con cierta efectividad. Fly es una palabra inglesa cuyo significado en español es volar, y precisamente esta palabra tiene mucho que ver con su origen, ya que los flyers se desarrollan durante la II Guerra Mundial, cuando los pilotos de avión lanzaban flyers con fines propagandísticos sobre las zonas enemigas.

2 Sostenible.adj. especialmente en ecología y economía, que se puede mantener durante largo tiempo sin agotar los recursos o causar grave daño al medio ambiente. Real Academia Española.

El presente artículo expone una visión contemporánea respecto al sector productivo de las artes gráficas, la cual comienza a comprometerse de una manera responsable en el empleo de materiales más amigables con el medio ambiente, así como el reciclaje de una gran variedad de estos productos; tal es el caso del empleo de sustratos elaborados a partir de productos naturales como la piedra³ y el carbonato de calcio⁴ en remplazo de la madera, o de las tintas vegetales libres de químicos tóxicos

Con relación a estos métodos de trabajo, la sociedad comienza a tomar conciencia de la magnitud del problema y presenta cada vez mayor interés por consumir productos que contribuyen a la mejora del medio ambiente, otorgándole a éstos un valor agregado, pues provoca un cierto grado de satisfacción en el consumidor al hacerse partícipe de este compromiso, además de convertirse en un recurso comercial redituable para el productor, con la misma calidad, pero con mejores índices anticontaminantes.

Así mismo, se hace necesario destacar el papel relevante que cobra el diseño en la elaboración de tales productos, puesto que desde su planteamiento y hasta su producción, las propuestas pueden ser orientadas al empleo de recursos tanto gráficos como materiales favorecedores para el medio ambiente.

Este documento tiene como objetivo primordial, presentar algunos aspectos con relación a la importancia que tiene el fomentar un pensamiento ecológico de responsabilidad social para la preservación del medio ambiente, y de la protección de los recursos naturales existentes en nuestro planeta.

La contaminación y sus efectos

Nos movemos en un entorno rodeado de miles de productos que conviven con el ser humano, algunos de estos productos pueden ser de

3 Se trata de un material resistente conseguido gracias a una combinación de polvo mineral (80% Carbonato Cálcico) y un 20% de resina no tóxica que actúa como coligante. Además, su color blanco se consigue sin utilizar cloro ni ácidos de ningún tipo. <https://www.expoknews.com/papel-piedra-papel-que-no-necesita-arboles-agua-o-cloro/>. Recuperado el 8 de agosto de 2019.

4 Es un compuesto mineral de color blanco empleado como carga en la pintura (aunado a las resinas, disolventes, aditivos y pigmentos que la conforman) para conseguir determinados efectos tales como la mejora de la dureza y el matizado; es abundante en la naturaleza. Algunos de sus efectos son: incrementa la opacidad y poder de recubrimiento, reduce el costo de la formulación para distribuir mejor el óxido de titanio, mantiene una baja absorción de aceite que ahorra la demanda en resina, y presenta una alta blancura y pureza. <https://www.quiminet.com/articulos/el-carbonato-de-calcio-en-la-pintura-2565800.htm>. Recuperado el 8 de agosto de 2019.

origen natural o bien, procesados a partir de componentes sintéticos; dependiendo de las costumbres y estilos de vida, estos objetos tienen mayor o menor presencia en nuestras vidas. Por ejemplo, en las comunidades rurales se requieren en mayor medida productos esencialmente naturales con relación a los productos comerciales; en cambio, en las ciudades -donde se concentran un mayor número de personas- el consumo hacia estos productos es mayor; tales productos ofrecen interesantes ventajas en cuanto a comodidad y funcionalidad, sin embargo, sus efectos -tanto en su proceso de producción como en su ciclo de vida- generan daños violentos hacia el medio ambiente. Respecto a estas costumbres de vida, menciona la profesora Ma. del Pilar Soto (2018:2):

Hoy en día los materiales que utilizamos tienen una vida muy corta y un gran impacto sobre el medio ambiente, el concepto de “usar y tirar” en nuestra sociedad moderna lo tenemos más que asumido y se ha incorporado a nuestros hábitos de consumo diarios.

En su mayoría, dichas prácticas son de manera inconsciente pues no existe una reflexión respecto al daño que causamos al medio ambiente; es necesario crear una mentalidad de consciencia ecológica para hacernos responsables de cada acción tomada en nuestros hábitos cotidianos.

Respecto a las afectaciones producidas por la contaminación, éstas pueden ser el cambio climático, el efecto invernadero del CO₂, la pérdida de diversidad biológica o la destrucción de la capa de ozono. Dichos efectos nos afectan a todos los seres vivos por igual, ya que la contaminación se propaga por varios medios como lo son el atmosférico, visual, auditivo, geográfico, etc. impactando en todos los puntos del planeta.

TIPOS DE CONTAMINACIÓN			
TIPOS	FACTORES	EFECTOS	SOLUCIONES
Atmosférica	Contaminación por exceso de CO ₂ , dióxido de azufre, ácido sulfúrico, monóxido de carbono, óxido nítrico.	Cambio climático. Efecto invernadero.	Disminución de las fuentes productoras de bóxido de carbono, nitrógeno y azufre.
Agua	Contaminación por basura orgánica e inorgánica, mercurio plomo, aceites, colorantes, ácidos, solventes.	Pérdida de pureza del agua para ingerirse, causante de enfermedades, contaminación forestal.	Evitar la eliminación de contaminantes hacia el manto fríasico, mares y ríos. Separación de basura para hacerla recuperable.
Suelo	Contaminantes de sustancias químicas como mercurio plomo, óxido de azufre, ácido nítrico y basura orgánica e inorgánica.	Como consecuencia, contaminación de los mantos fríasicos por el arrastre a los mares y ríos.	Separación de basura, uso de compostas, eliminación de sustancias tóxicas provocadas por automóviles y fábricas.
Visual	Todos aquellos factores añadidos al paisaje natural como: carteles, anuncios luminosos, publicidad, etc.	Modifican el paisaje y alteran la vista, causando estrés.	Disminuir el uso de anuncios y publicidad en general.
Térmica	Es cualquier elevación de la temperatura en sus diferentes medios: aire, agua, tierra.	Causante de enfermedades y muertes en fauna y flora, e inclusive en el ser humano.	Tener control en los procesos de producción para mantener niveles adecuados de temperaturas.
Auditiva	Todos aquellos ruidos mayores a los 75 decibelios, provocados por automóviles, conciertos y fábricas, entre otros.	Aumento en el estrés	Implementación de leyes para mantener los niveles por debajo de los 75 decibelios.
Radioactiva	Residuos que contienen elementos químicos radioactivos. Generado por el combustible para los reactores o armas nucleares o en las aplicaciones médicas como la radioterapia o la medicina nuclear.	Afectaciones letales hacia el hábitat. Destrucción del planeta.	Mayores controles en su uso, y en la medida de lo posible evitar las prácticas llevadas a cabo con radioactividad.

Figura 1: Tabla que muestra los tipos de contaminación. Rediseñada por los autores. <https://studylib.es/doc/766931/cuadro-sinoptico-de-tipos-de-contaminacion-tipos>

La Real Academia Española define el término contaminar como: Alterar nocivamente la pureza o las condiciones normales de una cosa o un medio por agentes químicos o físicos.

Respecto a la contaminación atmosférica la Organización Mundial de la Salud considera que la contaminación ejerce efectos graves sobre la salud del ser humano, éstos pueden ser a corto, mediano o largo plazo. Y menciona:

En efecto, la contaminación atmosférica urbana aumenta el riesgo de padecer enfermedades respiratorias agudas, como la neumonía, y crónicas, como el cáncer del pulmón y las enfermedades cardiovasculares. La contaminación atmosférica afecta de distintas formas a diferentes grupos de personas. Los efectos más graves se producen en las personas que ya están enfermas. Además, los grupos más vulnerables, como los niños, los ancianos y las familias de pocos ingresos y con un acceso limitado a la asistencia médica son más susceptibles a los efectos nocivos de dicho fenómeno.

La reflexión anterior es tan sólo un referente de lo apremiante de la situación y la necesidad de tomar medidas inmediatas para frenar dicho problema, y en la medida de lo posible revertirlo. Las siguientes cifras presentadas también por la OMS⁵ nos revelan lo grave de la situación: (op cit).

Se calcula que en el mundo suman 1,3 millones las personas que mueren en un año a causa de la contaminación atmosférica urbana; más de la mitad de esas defunciones ocurren en los países en desarrollo. La contaminación del aire representa un grave problema de higiene del medio que afecta a los habitantes de los países en desarrollo y desarrollados.

Las medidas para la prevención del deterioro medioambiental deben ser adoptadas por todos los miembros de la sociedad; esto incluye a las empresas, los negocios, las escuelas y todos los habitantes de las distintas ciudades. No se puede atribuir la responsabilidad a una sola instancia ya sea gubernamental o privada, todos tenemos la misma responsabilidad, debemos plantearnos el objetivo de crear una conciencia ecológica. Para apoyar dicha iniciativa se han elaborado diversas legislaciones que se dirigen a sectores específicos, esto con la finalidad de regularizar y obligar a las diversas industrias a gestionar en su producción el uso de menores agentes contaminantes, así como de crear la infraestructura adecuada para su transformación o reutilización.

Se ha mencionado recurrentemente que el deterioro medioambiental es causado en gran medida por los sectores productivos; lo cual implica que se deben tomar consideraciones sostenibles para cada uno de ellos. Respecto al sector de las Artes Gráficas, éste produce tirajes importantes de impresos, los cuales generan por sí mismos una afectación al medio ambiente.

Desde los años 60 del siglo pasado, Buckminster Fuller y Victor Papanek (en Sherin 2009) presentaron públicamente su preocupación por el uso derrochador que hacía la humanidad de los recursos naturales, e hicieron planteamientos respecto al manejo de dichos recursos; así como la necesidad de diseñar con un enfoque centrado en el usuario, para definir un concepto de sostenibilidad. Es el mismo Sherin

⁵ Organización Mundial de la Salud. http://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/databases/health_impacts/es/index1.html

Recuperado el 15 de septiembre de 2018.

(2009:12) quien define el término sostenibilidad⁶ de la siguiente forma “...el uso equilibrado del capital natural, social y económico para lograr el bienestar continuado del planeta y de las generaciones futuras.” A su vez, en su artículo “La sostenibilidad en las artes gráficas”⁷ Laurel Brunner también aborda dicho tema haciendo referencia a lo siguiente:

La sostenibilidad medioambiental es un asunto que nos afecta a todos. El desarrollo de normas y modelos de producción sostenibles supone un desafío enorme para todas las industrias, incluida la de las artes gráficas. El sector ha tenido que mejorar sus prácticas medioambientales durante muchos años como respuesta a las nuevas expectativas de los clientes. Reducir las mermas y optimizar los procesos de producción en un mercado con una competitividad brutal ha sido clave para que muchos impresores pudieran sobrevivir. Así, la industria de las artes gráficas se ha reinventado y ahora está mejor situada para aprovechar nuevas oportunidades y armonizar los requisitos económicos y ecológicos.

Normas ecológicas para el sector de las artes gráficas.

Para poder llevar a cabo algunas acciones necesarias con la finalidad de atenuar dicha problemática, existen algunas normas ecológicas para el cuidado y la preservación del medio ambiente, tal es el caso de la Norma Internacional ISO 14001 encargada de establecer y mantener los procedimientos para identificar los aspectos ambientales de las actividades de las empresas, a modo de determinar aquellas que tengan o puedan tener impactos significativos sobre el medio ambiente. Y también le permite identificar, además de tener acceso a los requisitos legales que sean directamente aplicables a los aspectos ambientales de sus propias actividades.

Según los estudios realizados por Alfonso Mercado y María de Lourdes Blanco⁸ en México en cuanto a política ambiental se refiere, indican que existe la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección

6 Sostenibilidad. Es la satisfacción de las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas, garantizando el equilibrio entre crecimiento económico, cuidado del medio ambiente y bienestar social

7 Brunner, Laurel. Escrito para Interempresas.net 9/11/2015. <http://www.interempresas.net/Graficas/Articulos/147376-La-sostenibilidad-en-las-artes-graficas.html>). Recuperado el 20 de octubre de 2018.

8 Las normas oficiales mexicanas ecológicas para la industria mexicana: alcances, exigencia y requerimientos de reforma. <http://www.redalyc.org/pdf/133/13312104.pdf>

al Ambiente (LGEEPA), la cual fue introducida en 1988 y modificada, entrando en vigor en 2001. En 1983 se introdujo el concepto del cuidado del medio ambiente y se precisaron las facultades de la Nación para imponer modalidades a la propiedad privada tendientes a la protección, preservación y restauración del equilibrio ecológico, de 1989 a 1992 se crearon varios programas; a su vez, desde el año 2000 se creó la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la cual registra hasta el día de hoy las siguientes normas: a) ecológica (NOME-COL), b) de recursos naturales (NOM-RECNAT) y c) de pesca (NOM-PESC).

La norma aplicada en mayor medida para la industria de las artes gráficas en México es la NOME-COL, de ella se desprenden las siguientes normas correspondientes a la industria manufacturera, mismas que se dividen de la siguiente manera:

Agua	2
Residuos peligrosos	3
Aire	15
Ruido	3
TOTAL	23

Tal y como se mencionó al principio de este apartado, no todas las normas cumplen en su totalidad con todos los objetivos debido a que su implementación requiere de adaptaciones a la infraestructura, uso de recursos ecológicos y preparación de personal especializado, entre otros aspectos; los cuales implican una serie de gastos mayores. Los siguientes apuntes se refieren a los problemas presentados en cada medio natural:

Agua

México afronta problemas por la insuficiencia de fuentes superficiales y por la sobreexplotación de mantos acuíferos y su contaminación; la industria contribuye en gran medida a dicha problemática. Las descargas

de aguas residuales y su composición contaminante impactan a este medio de manera considerable.

Residuos peligrosos

Existen grandes y serios rezagos normativos en este tema, la normatividad vigente no regula el volumen de la generación de residuos peligrosos ni el grado de peligrosidad de los residuos, así como la forma de disponerlos, ni su manejo en el traslado de la planta al sitio de confinamiento regulado (el manejo dentro de la planta es competencia de las normas de seguridad e higiene del trabajo). Tampoco hay una normatividad para el tratamiento adecuado de los sitios contaminados por residuos peligrosos.

Atmósfera

Existen 23 normas concernientes al ámbito de la industria (NOM)⁹ 15 se refieren a las emisiones a la atmósfera. Cuatro de ellas son normas genéricas, dirigidas a todas las industrias. Las demás son para industrias específicas (química, automotriz, cementera, refinación de petróleo, vidrio, celulosa y pinturas). Dentro de éstas se encuentran las concernientes a las artes gráficas.

Ruido

Uno de los rubros de mayor rezago en atención y falta de información es el de las emisiones de ruido, éstas deben ser atendidas cuanto antes, pues impactan al medio ambiente de una manera discreta, pero altamente peligrosa.

La función de estas normas es la de regular y llevar a cabo un control de aquellos agentes que pueden perjudicar el medio ambiente y van de la mano con el aspecto ACV (Análisis del Ciclo de Vida) que como señala el Instituto Superior del Medio Ambiente es un proceso objetivo que permite evaluar las cargas ambientales asociadas a un producto, proceso o actividad, identificando y cuantificando tanto el uso de materia y energía como las emisiones al entorno, para determinar el impacto de ese uso de recursos y emisiones, así como para evaluar y

9 NOM. Norma Oficial Mexicana.

llevar a la práctica estrategias de mejora ambiental. El ACV incluye el ciclo completo del producto, proceso o actividad, teniendo en cuenta las etapas de extracción y procesamiento de materias primas, producción, transporte y distribución, uso, reutilización y mantenimiento, reciclado y disposición final, según las normas ISO 14040-14048.

De manera más específica, la industria de las Artes Gráficas en sus distintos procesos, causa algunos problemas tales como:

- Consumo excesivo de materias primas (tinta, papel)
- Generación de residuos (papel)
- Generación de residuos peligrosos (tintas, disolventes)
- Emisiones a la atmósfera (provenientes de los disolventes)
- Carga contaminante de las aguas residuales (aguas de lavado)

Algunos de estos materiales empleados durante la preimpresión e impresión son: metales pesados como la plata (Ag) y el hierro (Fe), reveladores y fijadores fotográficos, líquidos con soluciones altamente alcalinas, además del empleo de resinas y colorantes, entre algunos otros. También se emplean excesivamente disolventes químicos como son: parafinas, compuestos aromáticos, alcoholes, ésteres, cetonas y éteres, metano, etano, propano, n-butano, n-pentano, benceno, tolueno, xileno y etileno. El papel es uno de los medios físicos que causa mayores problemas ambientales, de todas las industrias manufactureras la fabricación del papel es la cuarta que más energía consume. Es una de las más contaminantes, ya que afecta tanto a la atmósfera como al agua y a los residuos sólidos.

Por otro lado, las tintas y otros productos de uso cotidiano están compuestos por agentes contaminantes, por mencionar solo algunos: la tinta de impresora, pinturas en aerosol, pesticidas, adhesivos o sustancias para la limpieza del hogar y el aseo personal, los cuales contienen derivados de hidrocarburos potencialmente peligrosos para la salud.

Pese a ello, y para contrarrestar estos efectos, se presenta un concepto de “buenas prácticas”¹⁰ (para ahondar más en el tema se recomienda consultar la liga que se encuentra a pie de página) que justamente hacen referencia a las normas formales e informales, así como algunos otros métodos como la de una “producción limpia”¹¹ en donde se pretende obtener un máximo aprovechamiento de los materiales y evitar o disminuir la generación de residuos contaminantes, estas medidas deben ser implementadas de una manera práctica en donde la industria actúe de manera comprometida.

Algunas maneras con las que las industrias de las artes gráficas pueden contribuir a disminuir estos efectos negativos son:

- Reducción de residuos en términos generales; tanto materias primas como recursos naturales.
- El reciclaje, valorización y reutilización interna de los residuos.
- Productos basados en soluciones acuosas o en solventes orgánicos naturales.
- Sustituir determinados productos contaminantes por otros más amigables con el entorno.
- Controles administrativos y técnicos para controlar los procesos de producción y con ello reducir al máximo los niveles contaminantes.
- Optimizado de consumos y cambio de procesos.
- Mayor control en los vertidos de líquidos de lavado y humectación, disponiéndolos en depósitos para su tratamiento o reciclado.

10 Se entienden buenas prácticas, como el conjunto de métodos y prácticas de trabajo realizadas bajo una serie de normas formales o informales que realizan los trabajadores para la ejecución de las tareas que tienen encomendadas. Amorós, Vicente; Gallardo, Alfonso; García, Ramiro. “Guía de tintas y disolventes”. Gabinete de Salud Laboral de la FeS-UGT. P. 60.

https://www.google.com/search?rlz=1C5CHFA_enMX824MX824&biw=1221&bih=717&tbm=isch&sa=1&ei=LhAXO_9Fo2isAWKg72ICg&q=%E2%80%9CGu%C3%ADa+de+tintas+y+disolventes%E2%80%9D.+&oq=%E2%80%9CGu%C3%ADa+de+tintas+y+disolventes%E2%80%9D.+&gs_l=img.3...24590.24590..24820...0.0..0.87.87.1.....0....2j1..gws-wiz-img.2z2eM0meNG8#imgrc=Q3klRf-5jocM4nM: Recuperado el 25 de agosto de 2018.

11 Según el programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), se entiende por producción limpia: la aplicación continua de una estrategia integrada de prevención ambiental en los procesos, los productos y los servicios, con el objetivo de reducir riesgos para los seres humanos y para el medio ambiente, incrementar la competitividad de la empresa y garantizar la viabilidad económica. Se recomienda consultar www.cprac.org/es/sostenible/produccion/mas-limpia.

Está claro que en función de lo que hasta ahora se ha expuesto, se debe reconocer la conveniencia a partir de una buena planificación y de un diseño especializado de los procesos técnicos en la producción, los cuales estén basados en un pensamiento crítico y racional con la finalidad de crear una cultura de concientización basada en la prevención.

No obstante, como se menciona en alguno de los puntos anteriores, el diseño de un producto, desde su conceptualización hasta su producción, puede sumarse al cumplimiento de estas normas y llevar a cabo acciones con la finalidad de proteger y cuidar el ambiente y con ello la supervivencia del planeta.

Una vez más con el tema de las normas ecológicas, es necesario mencionar que la certificación de un producto avalado por instancias oficiales, otorga tanto al producto como a la empresa misma un valor de reconocimiento frente a situaciones que incumben de manera directa al ser humano y a su existencia. Por ello, los consumidores cada vez más se inclinan por adquirir mercancías con determinadas cualidades. Algunas de las certificaciones que avalan dichos aspectos son: Sello orgánico SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación), certificaciones ecológicas de cadena de custodia de productos procedentes de la madera como el FSC o el PEFC.

En lo referente al certificado FSC (Consejo de administración forestal), podemos mencionar que esta certificación ecológica se basa en criterios de comportamiento que están relacionados con la gestión correcta de los bosques, tanto en cuestiones ambientales como sociales. Certificación PEFC (Programa de reconocimiento de sistemas de Certificación Forestal) promueve la gestión sostenible de los bosques para lograr un equilibrio social, económico y medioambiental de los mismos. “Elemental Chlorine Free”, que asegura la ausencia de derivados orgánicos del cloro. Green-e por su parte identifica los productos fabricados por compañías que compran energía renovable certificada para contrarrestar una parte del total de la electricidad que utilizan. Existen otras certificaciones ecológicas en artes gráficas como es el caso del Programa de la Organización Naciones Unidas (ONU) “Plantemos para el Planeta”, por medio del cual se involucra a personas, empresas, instituciones y gobiernos cuyo objetivo es la plantación de más de mil millones de árboles al año en todo el mundo.



Figura 2: ISO 14001:2015 del Sistema de Gestión Ambiental.

Recuperado el 10 de octubre de 2018.

<http://www.sittic.com/es/certificaciones-ecologicas-en-artes-graficas/>

Materiales y procesos en las artes gráficas para la mejora del medio ambiente

Hasta ahora hemos descrito un panorama general de algunos aspectos, mismos que impactan directamente al medio ambiente en cuanto a la gestión y en la producción del ramo de las artes gráficas; lo cual nos conduce a analizar con mayor detalle los procedimientos y materiales empleados para este ramo.

Los dos materiales empleados por excelencia para lo producción gráfica son los papeles y las tintas; aunque existen varios tipos de sustratos como el plástico, el metal e incluso el vidrio, es el papel el que predomina en cuanto a su uso para el desarrollo de objetos de consumo como son los empaques, blisters¹², bolsas, material publicitario, entre otros. Es por ello que enseguida reflexionaremos de manera sucinta acerca de algunos soportes y tintas para impresión, considerando que éstos son recursos que puede brindar una alternativa ecológica para evitar la contaminación, y que a su vez ofrecen excelentes resultados una vez impresos.

¹² Blister. Del inglés blister-pack, es un tipo de envase o embalaje empleado para almacenar diversos objetos. Consiste en un soporte de cartón o aluminio generalmente, sobre el cual se adhiere una lámina plástica transparente con una o varias cavidades las cuales guardan y conservan el producto.

PAPELES

Muchos de los materiales empleados en las artes gráficas para la producción de objetos de consumo, tienden a deteriorar al medio ambiente afectando tanto al sistema ecológico como a la salud de los seres humanos; dichos materiales emplean componentes de tipo sintético, así como naturales. Los primeros son productos químicos con un alto grado contaminante; los segundos son materiales más amigables con el medio ambiente. De cualquier manera, debe contemplarse la necesidad no sólo de sustituir productos químicos por naturales, sino además concientizar a la sociedad acerca de los problemas que generan la excesiva producción y el deterioro en las reservas naturales que se agotan día con día.

A continuación, se enlistan algunos soportes opcionales que son de gran ayuda para disminuir el problema antes mencionado; pretendiendo que a su vez estos sean una tendencia a considerar por las productoras, imprentas y todas aquellas empresas involucradas con el diseño de objetos gráficos.

Papel de fibra virgen

La materia prima procedente de los bosques, se fabrica a partir de una mezcla de fibra virgen y reciclada que contiene hasta un 40-50 % de fibra reciclada. Se hace sólo con fibras vírgenes o con una mezcla de fibras vírgenes y recicladas.

El papel es una materia 100% reciclable. La fibra obtenida directamente de la madera se conoce como “fibra o celulosa virgen”. La que se obtiene del papel usado es la “fibra recuperada o reciclada”, que sigue procediendo de la madera, pero en otro momento de su “ciclo de vida”. Dependiendo del tipo, el papel puede reciclarse de cuatro a diez veces.



Figura 3: Papel de fibra vegetal.

Fotografía: Marco Antonio Marín/Adriana Acero.

Papel ecológico

Un papel es ecológico cuando en su proceso de fabricación se han tomado las medidas concretas para evitar el impacto ambiental. Éste puede no ser reciclado, ya que a pesar de que su fase de producción es limpia, utiliza pasta virgen como materia prima. El criterio que indica si un papel puede considerarse ecológico, está basado en el impacto ambiental del ciclo de vida del producto, el cual contempla un análisis del uso y consumo de los recursos naturales y de la energía, de las emisiones al aire, agua y suelo, la eliminación de los residuos y la producción de ruidos y olores durante la extracción de las materias primas, la producción del material, la distribución, el uso y su destino final como residuo.

Es importante poder determinar si un papel reciclado es ecológico o no, pues en ocasiones a pesar de utilizar fibras recuperadas para su fabricación, mantiene un proceso productivo contaminante, y considerar ser blanqueadas bajo procesos 100% libres de cloro.



Figura 4: Papel ecológico.

Fotografía: Marco Antonio Marín/Adriana Acero.

Papel reciclado

Un papel es reciclado cuando para su fabricación se han empleado como materias primas, fibras recuperadas de papel y/o cartón de post-consumo. Dentro de esta categoría también se incluyen los papeles fabricados con recortes que no han sido usados, generados en el proceso (papel procedente del pre-consumo). Todos los objetivos encaminados a generar menos contaminación del aire, del agua y del suelo, para presionar menos a los bosques buscando además una eficaz campaña forestal, nos ayudan a lograr una mejor protección del medio ambiente.

Papel libre de cloro

ECF (papel libre de cloro elemental): es el papel en cuya fabricación, en lugar de utilizarse el cloro elemental, se utiliza dióxido de cloro (ClO₂).

TCF (papel totalmente libre de cloro): es el papel en el que no se utiliza ningún compuesto clorado. Es de más baja calidad y no es posible reciclarlo tantas veces como el ECF.

Papel con bajo contenido en cloro

Son sustratos sintéticos fabricados con materiales reciclados, reciclables y biodegradables, que no contienen celulosa.

Papel piedra

En función de evitar la erosión de los bosques se trabaja para proponer materiales alternativos que suplan a los árboles y plantas; para producir 1 tonelada de celulosa se requieren en promedio de 4 toneladas de pulpa de madera, lo que equivale a aproximadamente 20 árboles de más de 10 años de vida. Se estima que 1/3 de los árboles talados anualmente, se utilizan para producir celulosa y papel, lo que ha ido provocando una pérdida de la biodiversidad que habita los bosques. El papel piedra es un producto natural fabricado a partir de carbonato de calcio (CaCO₃ en polvo), utilizando aditivos patentados como un agente de unión. El carbonato de calcio se recoge como material de desecho en canteras de piedra caliza existentes y se muele en un polvo fino de color blanco tiza. Una pequeña cantidad de resina no tóxica se añade después y juntos estos materiales se convierten en un sustrato imprimible haciéndolo un producto durable, resistente al agua y al corte.

Puede ser reciclado para producir nuevo papel mineral u otros productos plásticos para envases, perfiles, etc. A diferencia del proceso del reciclado del papel, no requiere agua ni blanqueadores en su reciclado y por lo tanto no genera desechos líquidos. Su tecnología de producción no requiere consumo de agua, a diferencia del papel tradicional que si requiere un enorme consumo de agua y energía para el proceso de producción y blanqueo.

Cabe mencionar que para la producción e impresión de cada uno de ellos debe hacerse un análisis profundo, ya que en algunas ocasiones se optimiza en cierto un nivel, pero en otro puede ser perjudicial;

aunado a esto existen otros factores que intervienen en la producción. Hoy en día la industria papelera está haciendo esfuerzos para poner en marcha procesos de producción más limpios y eficientes que reduzcan el consumo de materias primas (árboles, agua y energía) y la contaminación durante todo el proceso.



Figura 5: Papel de piedra. Fotografía: Marco Antonio Marín/Adriana Acero.

TINTAS

Los sustratos y las tintas son los elementos materiales esenciales de un producto diseño. La tinta es un líquido que contiene varios pigmentos o colorantes, está formulada para formar una imagen sobre un sustrato. Es utilizada extensivamente en toda clase de impresiones.

Existen diversos tipos de tintas según su aplicación; las hay para escritura, para pintura, o bien para impresión. Debido a los compuestos derivados de agentes contaminantes como el petróleo y el plástico no degradable, esta materia prima es uno de los mayores causantes de la contaminación ambiental que se presenta en el sector de las artes gráficas. Sin embargo, actualmente se emplean ya una serie de tintas que son mucho más amigables con el medio ambiente, a continuación se describen algunas de ellas:

Acuosas

Se las conoce como tintas acuosas, base agua o autorreticulantes, y el agua es la base de su composición, a la que se han incorporado tintes o pigmentos. Las tintas acuosas no son tóxicas durante el proceso de impresión y posteriormente tampoco. Son inodoras, a diferencia de algunos disolventes.

Ecosolventes

Se desarrollaron alrededor del año 2000 como alternativa a la elevada toxicidad e intenso olor de las tintas solventes. Contienen menos componentes peligrosos y no generan ningún olor significativo durante o después de la impresión.

Tinta de base vegetal

Se basan principalmente en energías renovables en un 80/85%, modificados a menudo genéticamente. La aplicación de tintas basadas en aceites vegetales puede reducir la emisión de COV¹³ hasta en un 80%. Su principal ventaja es que son fabricadas a partir de fuentes renovables, por lo tanto, el lodo resultante de la tinta residual es biodegradable. Otra de las ventajas ambientales es que la limpieza de las máquinas se puede realizar con agua y detergentes, sin necesidad de emplear disolventes orgánicos. Las tintas y barnices de base vegetal se pueden emplear en todos los procesos de impresión offset. Es importante hacer notar que para que las tintas puedan ser denominadas como “tintas de base vegetal” deben satisfacer requerimientos mínimos en cuanto a su composición y contar con la certificación del estándar ISO ecológicas.

Aunque el costo es mayor y los tiempos de secado tardan un poco más, se contribuye a reducir el impacto por el uso de aditivos químicos, alcoholes y otros derivados del petróleo. Cabe destacar que las tintas de aceites vegetales son en parte realidad (existen varias tintas de aplicación comercial en el mercado) y en parte una técnica aún en desarrollo que merece ser considerada como la alternativa a futuro, como es el caso de las tintas con base a aceite de soya, la cual gradualmente va ganando aceptación en el mercado mundial.

13 Los compuestos orgánicos volátiles (COV) son contaminantes del aire y cuando se mezclan con óxidos de nitrógeno, reaccionan para formar ozono (a nivel del suelo o troposférico). La presencia de concentraciones elevadas de ozono en el aire que respiramos es muy peligrosa. Recuperado el 12 de septiembre de 2018.

<https://risctox.istas.net/index.asp?idpagina=621>



Figura 6: Tintas ecológicas para la industria de las Artes Gráficas.

<http://www.zenjet-coding.com/es/tintas/> Recuperado 3 de noviembre de 2018.

Tintas UV (ultravioleta)

Tienen más bajas emisiones de COV que otras tintas y requieren menos disolventes, puesto que se seca cuando se expone a los rayos ultravioleta. Se trata de productos líquidos, 100% no volátiles, que se irradian inmediatamente con la energía UV. Estas tintas no se secan hasta ser expuestas a la fuente de energía correspondiente, de modo que pueden permanecer en las fuentes de las impresoras por largos períodos de tiempo, reduciendo de esta manera las operaciones de limpieza. El mayor inconveniente de ellas es el costo, por lo cual los pequeños productores difícilmente serán capaces de afrontar el costo de la inversión inicial. Por otro lado, no contienen ningún origen vegetal (renovables) de material y pueden utilizar más energía durante el proceso de secado, pero en la actualidad se cree que son una mejor alternativa que las tintas a base de petróleo.

Tintas látex

Utilizan tecnología de inyección térmica con base agua, ofrecen impresiones inodoras de larga duración, calidad de imagen nítida y viva, durabilidad y versatilidad. Tiene las ventajas medioambientales de las tintas con base de agua y no presentan un problema para la salud. Aunque el látex para que diluya la tinta tiene que tener un solvente, no tiene una cantidad considerable. Como las tintas son a base de agua, no son inflamables ni combustibles, y tampoco requieren de un equipo de ventilación especial, ni de un secador externo para tener una operación segura, lo que además reduce el consumo de energía.

Estas propuestas ya se han puesto en marcha con el fin de brindar una posibilidad para detener los efectos contaminantes causados a nuestro entorno. La implementación de materiales, procesos y prácticas de desarrollo operativo “limpios” durante los procesos de producción de las artes gráficas, deben ser ya una determinación que opere en la industria, pero sobre todo que impacte en la conciencia de los que estamos involucrados en todo el proceso, partiendo de la conceptualización del producto y hasta el consumo de éste.

Marketing ecológico y diseño de producto

Los malos hábitos, así como una falta de conciencia y de educación han causado efectos dañinos irreversibles al medio ambiente; sin embargo, no podemos quedarnos con los brazos cruzados, todos y cada uno de nosotros podemos hacer algo para contribuir al mejoramiento ambiental. Es por ello que en este apartado se describe un aspecto relevante respecto al comportamiento del consumidor, interrelacionado con la producción gráfica y su mejora a favor del medio ambiente.

Según señala el “Libro Blanco de Minimización de Residuos y Emisiones en el Sector de las Artes Gráficas” realizado por la Sociedad pública de Gestión Ambiental IHOBE S.A perteneciente al Departamento de Ordenación de Territorio, Vivienda y Medio Ambiente del Gobierno Vasco:

La actividad de la impresión ostenta una larga tradición que se remonta hasta hace más de cinco siglos, aspecto que refleja la importancia histórica y cultural de la industria de artes gráficas en las economías desarrolladas.

Desde el siglo XIX, al hacer más fácil la reproducción de la ilustración y cobrar importancia la presentación y empaquetado de productos comerciales, debido a la competencia, el diseño gráfico ha ido ganando importancia. De manera paralela, también ha aumentado la importancia de todos los demás aspectos del diseño, en la industria, la tecnología, la arquitectura y el comercio. Con el desarrollo económico de las sociedades se incrementan enormemente los mensajes de tipo didáctico, comercial, educativo, de ocio, etc., que llegan al consumidor final en forma de palabras e imágenes impresas.

Por esta razón, han surgido un gran número de empresas que dedican su actividad a la elaboración de libros, impresos de publi-

ciudad, periódicos, revistas y todo aquel material impreso que nos rodea y que forma parte del día a día de todas las sociedades de consumo.

Lo expuesto en esta nota alude a la importancia que cobra el adoptar medidas prácticas en todos los ámbitos para combatir la problemática de la contaminación llevando a cabo acciones que coadyuven a disminuir sus efectos. Una forma de lograrlo es culturizar a la sociedad para que en conjunto, tanto productores como consumidores, sean sensibilizados para asumir compromisos mutuos que colaboren con el propósito de disminuir este daño medioambiental.

Un concepto estudiado en nuestros días es del consumidor verde, a este respecto argumenta Chamorro (2001:3)

La preocupación por el deterioro del medio ambiente no es sólo una compleja tendencia social, es también un fenómeno de marketing. Está dando lugar a la aparición de un nuevo segmento de consumidores: los consumidores verdes. El consumidor verde o ecológico se puede definir como aquel consumidor que manifiesta su preocupación por el medio ambiente en su comportamiento de compra, buscando productos que sean percibidos como de menor impacto sobre el medio ambiente.

De esta manera se debe considerar que debe haber todo un sistema integral que involucre aspectos de tipo comercial, industrial y social para poder observar un impacto positivo respecto al problema de la contaminación. Es por ello que el papel que juega el marketing es primordial, la tendencia a crear una conciencia de responsabilidad en el consumidor es lo que prevalece en dicho concepto. En un sentido social, el marketing es definido de la siguiente manera por el mismo Chamorro (2001:4)

Un conjunto de actuaciones llevadas a cabo por instituciones sin fines de lucro (administraciones, grupos ecologistas, asociaciones de consumidores, etc.) para difundir ideas y comportamientos medioambientalmente deseables entre los ciudadanos y los distintos agentes sociales y económicos.

El marketing ecológico¹⁴ se compone de varios objetivos; por ejemplo, informar sobre temas de carácter medioambiental para generar una educación respecto a ello, por ejemplo, con campañas respecto a la separación de basura y reciclaje, estimular acciones beneficiosas para el medio ambiente, cambiar comportamientos nocivos para el entorno natural, cambiar los valores de la sociedad, entre otros.

La comercialización y consumismo de productos en forma extrema han sido, en gran medida, los causantes de la destrucción a nuestro entorno, es por ello que el marketing tiene ahora la función de tomar medidas estratégicas para combatirlo. Esta decisión no se lleva a cabo sólo por una convicción de responsabilidad ecológica, sino que también se vislumbra como un sistema productivo con beneficios económicos, ya que en la medida en que los productos dirijan su atención al consumidor presentando mensajes con un sentido responsable con el medio ambiente, la gente que los consume adquiere de alguna manera ésta misma responsabilidad otorgándole a éstos un valor agregado.

Este tipo de comercialización verde involucra aspectos como la investigación para la mejora de tecnología y de sistemas industriales que suelen ser muy costosos. Es por ello que la mayoría de las empresas optan por seguir en la línea tradicional contaminante.

Respecto a los productos, estos deben diseñarse de tal forma que minimicen el consumo de recursos escasos y la generación de residuos peligrosos a lo largo de todo el ciclo de vida, sin olvidar las necesidades que el cliente busca respecto a las características de éste.

En este sentido, un producto ecológico debe ser definido de la siguiente manera según el mismo Chamorro (2001:8)

Aquel producto que cumpliendo las mismas funciones que los productos equivalentes, su daño al medio ambiente es inferior durante la totalidad de su ciclo de vida. Es decir, que la suma de los impactos generados durante la fase de extracción de la materia prima, de producción, de distribución, de uso/consumo y de eliminación es de menor cuantía que en el caso del resto de productos que satisfacen la misma necesidad.

¹⁴ Marketing ecológico (también denominado marketing medioambiental, marketing verde, ecomarketing o marketing sostenible).

De esta manera, los aspectos que intervienen para desarrollar de manera eficaz este tipo de comercialización se apoyan en algunos puntos clave en los que describe a continuación Grant (2007):

- 1. Intuitivo. Consiste en hacer mejores alternativas, accesibles y fáciles de interpretar; es decir, hacer que los productos o servicios verdes parezcan asequibles ya que apreciar la vida de forma sostenible parece un camino muy difícil y arduo para la mayoría de las personas.*
- 2. Integrativo. Permite asociar el comercio detallista a la tecnología, la sociedad y la ecología. La idea principal de este punto clave radica en la sostenibilidad a través de la combinación de desarrollo económico con desarrollo social y ambiental.*
- 3. Innovador. Generar nuevos productos creativos que aporten nuevos estilos de vida.*
- 4. Invitador. Se refiere a que la elección positiva no es una obligación. Un producto considerado verde es en parte un desafío de diseño cuya esencia haga referencia a que un producto verde es a menudo mejor, más eficiente, durable, saludable y accesible.*
- 5. Informativo. La falta de información afecta el comportamiento de las personas. Las bases para el desarrollo del marketing verde residen en la educación y la participación.*

De todo lo que hasta ahora se ha expuesto podemos advertir que en un producto, el diseño es parte esencial para el cuidado del medio ambiente y del equilibrio ecológico. Esto sucede a lo largo de cada fase, desde su conceptualización, durante el proceso de fabricación y el ciclo de vida de éste. Tanto las estrategias de diseño creativas como los atributos específicos del producto como son su duración, su facilidad para reciclarse o reutilizarse, el tipo y cantidad de materiales usados en la fabricación del producto y su envase; así como las prácticas industriales, que son los atributos específicos del proceso y del fabricante, tales como el consumo de energía y agua o la generación de residuos. El marketing es el encargado de promoverlo. Por lo tanto, las combinaciones de todos estos elementos deben ir encaminados hacia un objetivo común que es el de recuperar nuestro medio ambiente.

La importancia de las acciones de los diseñadores durante las propuestas para los productos gráficos, así como las tomas de

decisiones respecto a impresiones y materiales son enmarcadas de la siguiente manera por Kaj, Peter y Robert (2004:278)

En el caso de los diseñadores, estas acciones tienen que ver con una elección responsable del papel y otros materiales, de las técnicas de impresión y de los procesos de producción empleados; así como también con su capacidad para resolver los problemas de manera creativa y con la forma en que se plantean y se ejecutan los diseños.

El diseño es una herramienta estratégica que integra el conocimiento con la técnica para desarrollar productos creativos y funcionales, éste debe realizarse con una responsabilidad ética; por eso los recursos y elementos que se elijan para el desarrollo de productos deben ser analizados y seleccionados en función de un compromiso social.

Es importante señalar que, en la medida de lo posible, lo idóneo sería evitar al máximo la producción de objetos que en varias ocasiones son innecesarios, o bien, que sobrepasan la producción causando un exceso de materiales que se convierten en deshecho (basura). Esto implica un comportamiento con conciencia social y responsabilidad para lo cual se debe contemplar el aspecto de la educación y la cultura, tema que puede tratarse en otro documento. Algunas fases metodológicas en las que el diseño puede aportar de manera significativa para beneficiar al medio ambiente son:

Fase conceptual: Generar alternativas con base a los requerimientos del cliente y del usuario, incluir criterios de sustentabilidad para cada fase del proceso de producción, definir la tecnología y los materiales a utilizar, realizar un estudio de factibilidad para la ejecución del diseño.

Fase de diseño: Definir los formatos, materiales, elementos gráficos y composición con relación a los criterios establecidos en la fase anterior; con un sentido creativo y funcional.

Por ejemplo, se puede comenzar por definir formatos más pequeños en donde se ahorraría en el recurso del papel, aunado a ello se pueden reducir los contenidos textuales (para los cuales ofrecen un gran aporte los recursos tecnológicos como los códigos QR y ligas de páginas web, los cuales contribuyen al redirigir la búsqueda de información detallada a otros espacios), con los cuales se simplifica también el espacio requerido para el diseño, la elección de diseños con un menor número de tintas ayuda de manera considerable al ahorro de energía durante la

producción y colabora con la reducción de agentes contaminantes que se incluyen en las tintas y que cabe mencionarlo, implican un tiempo y costo excesivos para la recuperación del material, la elección de sustratos ecológicos (preferentemente certificados) para el aprovechamiento de éstos y su reciclaje, evitar el uso de acabados con materiales sintéticos siempre que sean innecesarios, entre otros aspectos.



Figura 7 y 8: Elementos visuales que intervienen en un producto y que pueden contribuir a un mejor desarrollo de producto para la conservación del medio ambiente.

Fase de producción: En función de los parámetros anteriores, considerar los sistemas de impresión idóneos para cada tipo de producto recurriendo a imprentas con certificaciones ecológicas comprometidas con el medio ambiente, las cuales deben llevar a cabo prácticas laborales internas con base a un “ambiente de trabajo limpio” y responsabilidad en el manejo de desechos contaminantes.

Aunque no forman una parte esencial del proceso de diseño, las siguientes fases también están involucradas con el marketing de productos:

Fase de distribución y ventas: Debe plantearse la manera de transporte del producto y su colocación en los puntos de venta (cabe mencionar que éstos medios: displays o POP¹⁵ son otros productos de diseño alternos al empaque para su comercialización) que a su vez también implican producirse mediante los procesos señalados anteriormente.

Fase de recuperación: Es en donde debe existir todo un sistema para la recolección de los desechos y sobrantes, los cuales deben ser regresados para su reutilización. Además, es en donde el diseñador ya ha aportado desde su planteamiento el hacer viable dicha operación. Y por medio del cual se cerraría el ciclo de vida del producto para renovarse y comenzar de nuevo con el proceso.

¹⁵ POP. Del inglés Point of purchase. Punto de venta.

Como hemos analizado, son varios los factores que intervienen en el proceso de diseño de un producto, en donde cada uno de ellos debe considerar la responsabilidad y el compromiso social con respecto al entorno social y al medio ambiente, pues en la medida en que cada uno de nosotros aportemos algo para frenar dicho deterioro, será un paso de gran valía para garantizar la supervivencia de todos los seres vivos en el planeta.

Conclusiones

El modo de vida actual, derivado de la industrialización, ha causado problemas muy graves hacia el medio ambiente; las distintas maneras de actuar en nuestra sociedad respecto al uso de los recursos derivado de los avances tecnológicos y otras prácticas, han provocado que se presenten daños irreversibles a nuestro sistema ecológico. Si bien, en un sentido estos progresos han contribuido a tener una mejora en la calidad de vida de los individuos, también es evidente que ha suscitado una serie de afectaciones mayormente graves, como la degradación del aire, del agua, de la tierra, además de los seres vivos en general.

Afortunadamente a partir de los años 80 del siglo pasado y hasta nuestros días se han implementado una serie de normas ecológicas para tratar poner freno a dicho problema. Las empresas que en el ramo de las artes gráficas hacen uso de dichas normas en sus procesos productivos, y que llevan a cabo las denominadas “buenas prácticas” son reconocidas, no sólo por las instancias oficiales que las avalan, sino también por la sociedad misma, que se ha percatado del valor que esto implica para la supervivencia del planeta.

En la generación de productos de consumo que recurre a la industria de las artes gráficas para la elaboración de empaques, embalajes, promocionales entre muchos otros, existen una gran cantidad de recursos tanto materiales como industriales que atienden a las necesidades para el cuidado del medio ambiente. Nuevos sustratos de tipo natural, así como tintas amigables con el medio ambiente (sin agentes químicos) y otros recursos, como la implementación de sistemas de recuperación de materiales para su reciclado, permiten vislumbrar un mejor futuro para las siguientes generaciones.

La función del diseño y su intervención en dichos procesos es sumamente relevante desde su concepción hasta la distribución en el mercado, las propuestas para el desarrollo de dichos productos pueden

estar basadas en un análisis con sentido ecológico. Mediante el uso de la creatividad y de recursos metodológicos, técnicos y materiales, el diseñador puede generar propuestas con base a la disposición de la información, a los elementos visuales y el número de tintas, entre otros aspectos, mismos que satisfagan las necesidades del cliente y el consumidor, así como a los requerimientos ambientales.

Es así que de todo lo anterior se ha priorizado para muchos gobiernos, empresas y particulares el concepto de marketing ecológico. Las estrategias para el desarrollo de los productos y su comercialización van de la mano con el trabajo del diseñador y de la industria, al tomar en consideración el sentido de responsabilidad y compromiso social que implica tanto para ellos como para el consumidor el adquirir estos productos, pues estos cuentan con un sello de calidad, pese a que esto implique un mayor costo.

Falta mucho por hacer, sin embargo, existe un futuro esperanzador, puesto que cada vez el ser humano toma más conciencia de ello y los diversos medios de comunicación y redes sociales deben contribuir, difundiendo mensajes que pueden crear una tendencia ante este compromiso, a su vez las diversas instancias públicas y privadas, además de los apoyos gubernamentales pueden colaborar de manera significativa para poder lograr dichos propósitos.

Bibliografía:

- [1] Johansson, Kaj; Lundberg, Peter; Ryberg, Robert (2004) Manual de producción gráfica. Recetas. España. Gustavo Gili.
- [2] Blasco Soplón, Laia (2011) Sobreimpresión. De la pantalla al papel y viceversa. España. Index book S.L.
- [3] Wilson, Lawrence A. (1998) Todo lo que el impresor debe saber acerca del papel. E.E.U.U. Graphitype México, S.A. de C.V.
- [4] Eldred, Nelson R.; Scarlett, Terry (1995) Lo que el impresor debe saber sobre la tinta. E.E.U.U. Graphitype México, S.A. de C.V.
- [5] Sherin, Aaris (2009) Sostenible. Un manual de materiales y aplicaciones prácticas para los diseñadores gráficos y sus clientes. España. Gustavo Gili.
- [6] Taylor, Terry (2009) Ecobooks. New York, London. Lark Books. A division of Sterling Publishing Co, Inc.

Referencias electrónicas:

- [7] Soto, Pilar (2017) Arte, ecología y consciencia. Propuestas artísticas en los márgenes de la política, el género y la naturaleza. Universidad de Granada. Tesis Doctorales. Docuemeto PDF. Disponible en: <https://hera.ugr.es/tesisugr/26758921.pdf>. Recuperado 25/10/2018.
- [8] Amorós, Vicente; Gallardo, Alfonso; García, Ramiro (2001) Guía de tintas y disolventes. España. Gabinete de salud laboral de la FeS-UGT. Docuemnto PDF. Disponible en: http://portal.ugt.org/saludlaboral/publicaciones/manual_estudio/2001-01.pdf. Recuperado 12/07/2018.
- [9] Chamorro, A (2001) El Marketing Ecológico. Documento PDF. Disponible en: <http://www.5campus.org/leccion/ecomarketing>. Recuperado el 15/09/2018.
- [10] Monteiro, Thel Augusto; Giuliani, Antonio Carlos; Cavazos-Arroyo, Judith; Kassouf Pizzinatto, Nadia (2015) Mezcla del marketing verde: una perspectiva teórica. Documento PDF. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46243484005>. Recuperado 15 de/09/2018.
- [11] Calomarde, José V.; CEPADE Univ. Politécnica Madrid (2005).Marketing ecológico. Documento PDF. Disponible en: http://www.relec.es/archivos/sostenibilidad/Jose_V_Calomarde_W.pdf. Recuperado 30/10/2018.
- [12] Hernández, Yoleida; López, Danny. El marketing ecológico y su integración en la planificación estratégica. Documento PDF. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=99323311005>. Recuperado 28/10/201

Vivienda urbana y la crisis de movilidad en la zona metropolitana del Valle de México

Aurora Minna Poó Rubio

Universidad Autónoma Metropolitana

dra.aurora.poo@gmail.com
pram@azc.uam.mx

La movilidad urbana es un desafío de las grandes ciudades, ya que el desplazamiento de millones de personas es una variante de su calidad de vida y afronta retos de gobernabilidad y contaminación¹⁶

Resumen

La oferta de vivienda ha estado siempre insatisfecha en nuestro país, y las políticas gubernamentales implementadas en lo que va del Siglo XXI, han magnificado los problemas en la Zona Metropolitana del Valle de México. Uno de los aspectos más importantes es el referente a la movilidad. A partir del año 2000 y hasta inicios del presente sexenio, las políticas públicas favorecieron que los desarrollos de vivienda se localizaron en las periferias de las ciudades, lo que provocó una expansión territorial urbana descontrolada. En el caso de la Ciudad de México, la zona conurbada creció de manera exponencial y llegó hasta las poblaciones vecinas: Toluca en el Estado de México, Pachuca en el Estado de Hidalgo, Puebla en el Estado del mismo nombre y Cuernavaca en el Estado de Morelos.

Diversos municipios de dichos estados, principalmente del Estado de México, fueron anexados a la urbe. Pero este crecimiento no trajo consigo la dotación de servicios municipales suficientes y la movilidad se convirtió en un problema, esto es, al incrementarse las distancias, los tiempos de traslado aumentaron, así como su costo para los trabajadores. La red vial y carretera no creció al ritmo requerido y el transporte público se evidenció insuficiente.

¹⁶ Aguirre Quesada, Juan Pablo. Movilidad Urbana en México. Cuaderno de Investigación. Instituto Belisario Domínguez. Senado de la República. México 2017.

A partir de 2012, se revirtieron las políticas de vivienda en búsqueda de resolver este problema, entre los provocados por las anteriores políticas. Se buscó la saturación del suelo urbano, aprovechar los servicios existentes en la ciudad, procurar la cercanía de los conjuntos de vivienda a los centros de trabajo y a los sistemas públicos de transporte.

El presente trabajo indaga sobre los conflictos de la movilidad en la Ciudad Capital y la zona conurbada vinculados con la ubicación de las zonas habitacionales, estudia los esfuerzos que han hecho las autoridades para solucionarlo y analiza las propuestas, algunas con buenos efectos y aquellas que han resultado insatisfactorias.

Palabras clave: Vivienda urbana, movilidad, políticas públicas

Introducción

Desde el punto de vista urbano, una zona metropolitana competitiva es aquella que garantiza bienestar y prosperidad a sus habitantes, y democratiza su productividad, por lo que resulta atractiva para la inversión y para vivirla. Debido a los procesos intensivos de urbanización que se dieron en el último siglo, las ciudades se han convertido en el hábitat primordial del hombre. De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas (ONU), la movilidad en las grandes ciudades se ha convertido en un asunto de gran relevancia que requiere atención de todos los integrantes de la sociedad.



Figura 1: Vivienda y movilidad

Movilidad Urbana

La movilidad urbana es el conjunto de traslados de personas y mercancías que se dan en las ciudades con objeto de desplazarse a distintos lugares. Estos traslados pueden darse a pie o por distintos medios o sistemas de transporte: Transporte público como el Metro, autobuses, microbuses y camionetas, así como vehículos de carga

Los particulares emplean bicicletas, motocicletas y automóviles. La movilidad significa para la población tiempo invertido y costo; además se tiene que enfrentar a la calidad y disponibilidad de transporte público, a la seguridad, a la contaminación medioambiental, entre diversos aspectos.

Estos son retos para las ciudades y para la gente. Las Ciudades Inteligentes¹⁷ han procurado resolver dichos problemas con planeación integral del transporte público, nuevas formas de transporte público e individual, introducción de vehículos eléctricos y aún autónomos, plataformas de gestión de tráfico, aplicaciones para facilitar la movilidad¹⁸, así como a la planificación de vialidades y construcción de infraestructura, como los segundos pisos en la Ciudad de México, entre otras acciones.

De acuerdo con el Reporte Nacional de Movilidad en México 2014-2015 de ONU Hábitat, la distribución de la población es muy desigual entre los distintos tipos de asentamientos humanos. También afirma que las políticas públicas, la planeación deficiente y la insuficiente o nula coordinación entre los diferentes órdenes de gobierno han tenido como resultado que el crecimiento de las ciudades haya sido desordenado con gran dispersión territorial, lo que afecta la productividad de los estados así como la salud y calidad de vida de sus habitantes, quienes tienen que realizar traslados largos, agotadores, inseguros y

17 Las Ciudades Inteligentes (Smart Cities) son urbes que aplican las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC's) para la gestión y prestación de sus diferentes servicios, como gobernanza, economía, aspectos sociales, movilidad, seguridad, energía, cultura, medio ambiente, etc. Para los ciudadanos, esto implica una mejor calidad en los servicios públicos, eficiencia administrativa, mayor accesibilidad, más transparencia y mayor acceso a la información pública. También significa que se favorece el desarrollo económico, social y calidad medioambiental para la ciudad y la población. Adicionalmente, hay cada vez un mayor número de empresas privadas que prestan servicios complementarios e integrados a los de la administración pública en dichas ciudades <https://www.smartcity.es/ciudades-inteligentes>. Consultada el 12 de noviembre de 2018

18 Foro Económico Mundial y Boston Consulting Group (BCG). Reshaping Urban mobility with autonomous vehicles. Lessons from the city of Boston. System initiative on shaping the urban mobility". <https://www.smartcity.es/2018/08/10/foro-economico-mundial-analiza-impacto-de-vehiculos-autonomos-en-movilidad-urbana>. Consultada 15 diciembre 2018.

costosos; el estudio reporta que tan sólo en la Ciudad de México el congestionamiento vial provoca una pérdida de 3.3 millones de horas/hombre al día.

El Siglo XX, se caracterizó por la creciente tendencia a la concentración de la población antes rural, en las ciudades, situación que se dio mundialmente y dónde México no fue excepción. Esto propició el gran uso del automóvil particular con impacto en el desarrollo urbano; se favoreció la expansión del extrarradio y el auto se convirtió en la base de la movilidad en las ciudades, pero como solución ha sido rebasada, el legado de extensión urbana, aunado a que se generaron recorridos de 30 a 80 km le implicó a la población destinar una hora o aún más al desplazamiento para iniciar y terminar la jornada laboral.

El estudio de la movilidad de ONU Hábitat tiene un enfoque de origen-destino de las personas y las mercancías, así como de los medios que se utilizan. Actualmente es importante considerar que la movilidad debe ser generadora de bienestar y prosperidad, relacionada no solamente con el crecimiento poblacional y el desarrollo de las ciudades sino también con los cambios culturales y familiares que ha provocado la expansión territorial. Otro punto que debemos considerar se refiere a la complejidad en la toma de decisiones ya que las políticas de vivienda son del ámbito federal, las decisiones de movilidad son de la administración de los estados y el uso del suelo es responsabilidad municipal. Con este enfoque, las acciones adoptadas respecto de la movilidad han buscado mejorar los tiempos de traslados, principalmente a través del aumento de la capacidad vial.

Políticas de vivienda

La vivienda es un indicador básico del nivel de desarrollo de los países debido a que cumple con objetivos sociales que abarcan al conjunto de habitantes en todos sus niveles; el número de viviendas relacionado con el total de la población y la calidad del hábitat reflejan las condiciones de avance del país y la manera en las que se ven manifestadas en la población y en las familias.

La vivienda es uno de los satisfactores básicos de las necesidades humanas, para lo cual se deben cumplir algunas condiciones: Que proteja a sus moradores de los impactos climatológicas desfavorables, que brinde condiciones adecuadas de higiene, que dé privacidad

a sus habitantes, que permita realizar actividades domésticas que proporcionan atención y comodidad a los miembros de la familia, que cuente con servicios públicos como agua, electricidad y drenaje, etc. y que facilite un ambiente adecuado para la estabilidad familiar. Asimismo, la vivienda es el patrimonio básico de la familia y, en su conjunto, de la sociedad. En estos términos, la construcción de vivienda ha sido sistemáticamente uno de los ejes estratégicos del Gobierno, el que reconoce su valor social, así como el de generador de empleos en la industria de la construcción y motor de las economías regionales, la casa se considera un bien económico de interés para los individuos y las familias, así como para toda la nación y el impulso que se le ha dado pretende detener los efectos de la pobreza, así como sentar las bases para el armónico desarrollo económico y social.

La estructura política de la ciudad capital, así como de la mayor parte de las ciudades del país es monocéntrica, es decir, en todas existe el “Centro de la Ciudad” que, según la traza colonial que tienen muchas de las urbes de nuestro país, alberga la plaza principal (el Zócalo en nuestra ciudad), los edificios de la administración pública, los principales edificios religiosos, educativos y de servicios. Dicha centralidad conlleva usos únicos del suelo que separa las zonas habitacionales de los lugares de trabajo, de esparcimiento y de los servicios en general, lo que actualmente implica la necesidad de trasladarse utilizando servicios de movilidad insuficientes e infraestructura diseñada para atender una población sustancialmente menor a la actual, por lo que las condiciones de movilidad y accesibilidad son muy limitadas.

Esta situación se ve agravada con la expansión de la ciudad de manera discontinua y fragmentada, en la que no ha existido una adecuada planeación. La necesidad de vivienda ha provocado este crecimiento desordenado tanto desde la informalidad como de la vivienda formal.

Durante la segunda mitad del Siglo XX y en la primera década del Siglo XXI la planeación de las ciudades mexicanas, principalmente en lo que respecta a los núcleos de vivienda formal, se basó en la disponibilidad de suelo a precios accesibles el que se localizaba en la periferia de las urbes, en contraposición al suelo de alto costo en el centro de la ciudad y zonas próximas, cercanas a los lugares de trabajo, al equipamiento urbano y servicios, lo que derivó en la expansión de la mancha urbana. Asimismo, el criterio de uso del suelo generó zonas monofuncionales, en los que los desarrollos de vivienda disponían únicamente de los servicios básicos, obligando a los habitantes a desplazarse en busca de

servicios y equipamientos de mayor escala, así como hacia los alejados centros de trabajo.

La vivienda informal y los barrios constituidos por asentamientos irregulares han crecido de manera importante en las últimas décadas y han formado la mayor parte del desarrollo urbano en las ciudades más grandes de América Latina. Son la contribución más importante de la población para subsanar el creciente déficit de viviendas de los países menos desarrollados, con políticas públicas en nuestro país de aceptación o tolerancia, pero demandantes también de todos los servicios, incluyendo los de movilidad.

Los sexenios de la vivienda 2000-2006 y 2006-2012

Los sexenios de 2000-2006 cuando fue Presidente de la República Vicente Fox Quesada y el 2006-2012 encabezado por Felipe Calderón Hinojosa, fueron de auge para el sector. Desde 1997, con las modificaciones a la Ley del Instituto Nacional del Fondo de Vivienda de los Trabajadores (INFONAVIT) en que el Instituto y demás entidades de vivienda cambiaron sus funciones a ser básicamente instituciones financieras de la vivienda. Se presentó un círculo virtuoso: el INFONAVIT proveía el financiamiento para la vivienda de interés social, las desarrolladoras compraban los terrenos, proyectaban y construían la unidades habitacionales y de nuevo el INFONAVIT proporcionaba los clientes y los créditos entre aquellos que eran sus derechohabientes.

Las políticas públicas de vivienda provocaron modelos inmobiliarios privilegiando el concepto de suburbios tanto de vivienda social, como vivienda media y aún residencial, en grandes desarrollos cerrados con viviendas uniformes que vendían los ideales de seguridad y exclusividad. Estos proyectos también reducían el espacio público y favorecían la discontinuidad, la fragmentación urbana y la segregación socioespacial, al mismo tiempo que impactaban negativamente en la movilidad sustentable.

Las grandes empresas desarrolladoras, al buscar optimizar sus costos, compraron reserva territorial en la periferia de las ciudades con lo que favorecieron el gran crecimiento de la mancha urbana en las principales ciudades del país. Los compradores vieron aumentados sus gastos y tiempo de transportación, se evidenciaron problemas de falta de transporte en la periferia, para los municipios, la demanda de servicios creció y se encareció, y en algunos lugares fue manifiesta la inseguridad. Finalmente, todo esto ocasionó que muchos propietarios

abandonaran las propiedades, dejaron de pagar sus créditos y las instituciones de vivienda, principalmente el INFONAVIT, se vieron de nuevo en posesión de más de 200,000 viviendas.



Figura 2: Casas Geo en Tultitlán, Edo. De México¹

En 2010 la superficie urbana de las Zonas Metropolitanas (ZM) y ciudades mayores de 50 mil habitantes abarcó 1.14 millones de hectáreas, un 600% más respecto a 192,000 que ocupaban en 1980. La mayor parte de esta superficie es de las 11 ZM de más de un millón de habitantes con una densidad promedio de 62 habitantes por hectárea; el crecimiento físico de estas zonas ha sido superior al de la cobertura de sus necesidades, la población creció 1.8 veces mientras que la superficie se multiplicó por cinco.



Figura 3: SADASI Empresa desarrolladora de vivienda

¹ Imágenes y fotografías de acceso libre en internet. Salvo indicación contraria

El crecimiento territorial de las ciudades tiene una relación estrecha con el acceso a bienes y servicios e implica dedicación de tiempo recursos económicos al aumento del recorrido hacia las áreas en las que se concentran. Este proceso de expansión física fue potenciado por la política de vivienda basada en ofertar masivamente casas a la población de bajos ingresos del sector formal, con un modelo de financiamiento y producción horizontal unifamiliar, sustentado, como se señaló anteriormente, en la incorporación de suelo rural de bajo precio, con deficiencias de servicios públicos, equipamiento o transporte. Esto provocó un incremento en las distancias, número y costo de traslados, mermando la calidad de vida de las familias (Eibenschutz, 2009), quienes destinaban hasta un 25% de sus ingresos en movilizarse (CTS EMBARQ México, 2012), lo que orilló a muchas de ellas a abandonar sus viviendas. Estudios del INFONAVIT refieren que el 31% de los derechohabientes acreditados dicen no habitar su vivienda por la lejanía al centro de trabajo y a sus redes sociales y familiares (INFONAVIT, 2014). Con este modelo se generaron en el país ciudades con desarrollos habitacionales excluyentes, sin condiciones de conectividad a las zonas más urbanizadas, restringiendo sus posibilidades de desarrollo al limitar su acceso a la educación, salud, trabajo y demás satisfactores sociales, culturales y económicos.

La ciudad se ha expandido sin que los servicios de infraestructura hayan crecido a igual ritmo. Muchas de las calles y avenidas son las mismas desde hace muchos años lo que provoca que los congestionamientos viales en las arterias principales que comunican los centros urbanos tengan importantes problemas de contaminación ambiental, principalmente de aire y de ruido, que afectan la salud de la población, donde el transporte público, los vehículos de servicios públicos y los automóviles privados son una de sus principales causas, al contribuir con 20.4% de la emisión de gases de efecto invernadero (GEI), de los cuales 16.2% proviene del subsector automotor, muchos de ellos por viajes en transporte individual motorizado y por vehículos públicos deficientes

Cambios en las políticas públicas de vivienda y su impacto en la movilidad

El Programa Nacional de Vivienda 2014-2018, entre sus objetivos establecía la prioridad de incentivar acciones para densificar las

ciudades, procurando el modelo de ciudad compacta con objeto de estimular recorridos cortos para el desarrollo de las labores cotidianas de los ciudadanos y ciudadanas, con alta dependencia del transporte público. Con ello se buscaba contrarrestar las acciones de las políticas de vivienda de los sexenios anteriores, con los impactos antes señalados. Ante estas condiciones, fue prioritario implementar estrategias de conectividad con transporte público eficiente y de calidad, además de la construcción de equipamientos de salud, educación y recreación.



Figura 4: Edificios de vivienda en el Nuevo Polanco (Col. Granada, Delegación Miguel Hidalgo, Ciudad de México)

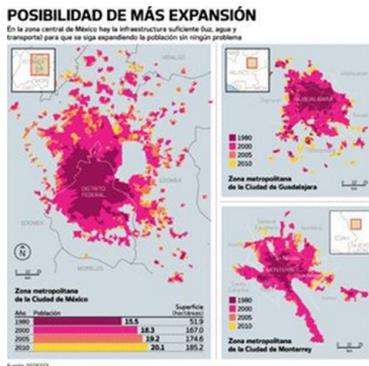


Figura 5: La infraestructura urbana existente como redes de energía eléctrica, agua y transporte permitirían repoblar zonas de la Ciudad de México (2012)²

² Cruz Serrano, Miguel. Viable edificar más vivienda en zonas centro de México. Periódico El Universal.

En los últimos años se han hecho esfuerzos, tanto por parte del gobierno como de la sociedad civil, para revertir esta tendencia y avanzar hacia ciudades más compactas, continuas y completas (compacidad urbana). En 2016 se publicó en la gaceta del Senado la Iniciativa con Proyecto de Decreto por la que se expedía la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano. Esta Ley incorpora conceptos como el derecho a la ciudad, la movilidad, la mezcla de usos de suelo y la sustentabilidad ambiental, así como mecanismos clave en la construcción de ciudades más habitables. Otro ejemplo es que en 2017 la CDMX eliminó el requerimiento de un número mínimo de cajones de estacionamiento para las nuevas construcciones e impuso límites máximos.

Algunos datos de movilidad en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

En la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) alrededor de 6.3 millones de viajes diarios son en automóvil particulares (el 29% del total) y el resto en transporte público concesionado de baja capacidad (el 60.6% en microbús, combis, autobús suburbano y taxi); en el Sistemas Integrados de Transporte Público masivo (Metro, Metrobús, Tren ligero y Trolebús sólo un 8%) y un 2.4% en bicicleta y motocicleta (INEGI, 2007). La velocidad promedio se encuentra muy limitada y actualmente, en horas pico, se ubica entre 8 y 11 km/hora.

En cuanto al sistema RTP³ (Red de Transporte de Pasajeros de la Ciudad de México), en 2019 ha transportado más de 88.5 millones de personas, 26% más que el año anterior, de los cuales más de 16.5 millones de manera gratuita (Adultos mayores, discapacitados y niños menores de 5 años) con un parque que supera los 800 autobuses en ruta al día.



Figura 6 Autobuses de RTP

Finanzas. 23 enero 2012.

3 La Red de Transporte de Pasajeros, es un organismo público descentralizado administrado por el Gobierno de la Ciudad de México que ofrece el servicio de autobuses urbanos en 94 rutas en 83 colonias de la Ciudad de México. <https://www.rtp.cdmx.gob.mx/>



Figura 7: Rutas en la Ciudad de México y zonas aledañas

El Metrobús⁴ (BRT Bus Rapid Transit⁵) es el Sistema de Corredores de Transporte Público de Pasajeros de la Ciudad de México, constituido por autobuses de tránsito rápido que presta servicio en la Ciudad de México. Existe desde 2006. Cuenta con siete líneas y cada una tiene asignado un número y un color distintivos. Tiene una extensión total de 125 kilómetros y posee 239 estaciones, todas dentro de la Ciudad de México. Existen 4915 camiones y se mueve a un promedio de 40 km/hora

4 El Metrobús inició en Hong Kong y es referente mundial en cuanto a sistemas de transporte eficiente, barato y limpio. Esta es una ciudad con una densidad de 320 habitantes por hectárea, donde el 90% de los desplazamientos se hacen a pie, bicicleta o transporte público, con un tiempo promedio de desplazamiento al trabajo de 21 minutos y una baja tasa de motorización de 80 autos por 1,000 habitantes

5 El Metrobús, también llamado sistema de autobús de tránsito rápido (BTR), es un sistema de transporte público masivo basado en autobuses, diseñado específicamente con servicios e infraestructura para mejorar el flujo de pasajeros. A veces también llamado "metro de superficie", el BTR tiene como objetivo combinar la capacidad y la velocidad del tren ligero o del metro, junto con la flexibilidad, menor costo y la simplicidad de un sistema de autobuses.

Internacionalmente, los sistemas BTR se caracterizan por transitar generalmente por carriles exclusivos en zonas urbanas. Los carriles suelen estar ubicados en el centro de la calzada. El ingreso a los autobuses suele hacerse a través de estaciones donde previamente pagan los pasajeros en lugar de realizar el pago en el interior de ellos. Dichas estaciones suelen estar construidas en plataformas a nivel con el piso del Metrobus para reducir el tiempo de embarque y facilitar la accesibilidad a los buses, especialmente de personas discapacitadas o de movilidad reducida. Otro componente de los sistemas BRT es que a menudo se les da prioridad a los buses del sistema en las intersecciones



Figura 8 y 9: Metrobús

El Sistema de Metrobús también ha sido implementado en otras ciudades, por ejemplo, en la ZM de Guadalajara, México. hay cuatro corredores que contrasta con los 260 autos particulares por 1,000 habitantes.

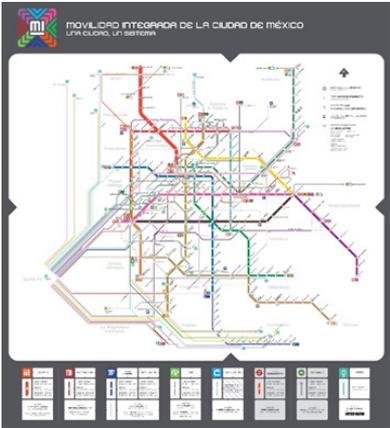


Figura 10: Sistema de Movilidad Integrada de la Ciudad de México

Cuando se creó el Sistema de Movilidad Integrada no existía una visión completa del problema de la movilidad en la Ciudad de México: predominaba la fragmentación entre los distintos modos. Adicionalmente, no había una perspectiva metropolitana, que abarcara la Ciudad de México y sus municipios conurbados como un solo sistema de movilidad. Tampoco existía una gestión integral de tráfico orientada a dar fluidez y seguridad al desplazamiento de los distintos modos. Se buscó la integración física, operacional, de sistema de pago y de

imagen de toda la red de transporte público de la Ciudad de México, con varias líneas de acción: Integración física de modos de transporte público. Integración de modo de pago de sistema de transporte público. Unificación de imagen de sistema de transporte público.

De manera paralela, se ha invertido en el desarrollo de una red de ciclovías de aproximadamente 132.5 km, aunque hace falta brindar mayor seguridad a este medio de transporte. La infraestructura ciclista de la ciudad es escasa, está desconectada y se concentra en las zonas céntricas.

A pesar de los avances en los sistemas de transporte modernos, destaca que en las inversiones públicas predomina el enfoque de desarrollo de infraestructura para el transporte motorizado privado, lo que ha fomentado su uso.



Figura 11: Ciclovía en Paseo de la Reforma



Figura 12: Propuesta de solución a los cruces de ciclovía

Infraestructura y la movilidad.

“La calle es el espacio público integrador en las ciudades, es la infraestructura principal para la movilidad en distintos medios, sea peatonal, vehicular o en algún sistema de transporte público; es el lugar de acceso para la vivienda, el comercio, el empleo y otros servicios, así como el sitio donde se llevan a cabo diversas actividades (ONU-Hábitat y SEDESOL, 2007)”. De su diseño, calidad, conectividad y accesibilidad dependen las oportunidades de crear contextos de habitabilidad y prosperidad urbanas.⁶

⁶ El Índice de Movilidad Urbana (IMU) mide el grado de competitividad en la movilidad que tienen las ciudades mediante la oferta de diversas opciones de transporte, las cuales deben de ser atractivas,

El transporte público concesionado (microbuses, colectivos, autobuses y taxis) es el sistema de movilidad más importante en las ciudades. En la ZMVM, el 44% de un total de 21.6 millones de viajes se realiza en microbuses o colectivos y el 11% en taxis (INEGI, 2007) y es el sistema que enlaza la Ciudad de México con los municipios conurbados; en la ZM de Monterrey, con 8 millones de viajes, el 52% se llevan a cabo de esta manera (ADUNL, 2008).

Durante muchos años, estos medios de transporte privado crecieron de manera desmedida, mientras que el transporte público disminuía lentamente en tamaño y quedaba con una flota obsoleta, estándares administrativos y de operación paralizados por lo que disminuyó progresivamente la calidad en el servicio, siendo percibido por la población como malo, lento, peligroso, deteriorado y como un sinónimo de pobreza. Especialmente en los municipios, las autoridades estatales otorgan concesiones individuales (a individuos que pueden ser dueños de varias unidades, esquema conocido como hombre-camión) que se organizan en torno a la ganancia diaria del dueño (cuenta) o sueldo del conductor. Este sistema se caracteriza por una competencia feroz por el pasaje, inseguridad, en un 43% de las 1,023 muertes por atropellamiento ocurridas en 2011 en la Ciudad de México, están involucrados microbuses (Díaz, 2014), sobrecupo, nula interconectividad, paradas discrecionales y repentinas para el ascenso y descenso de pasaje, invasión de rutas, bajas velocidades, conductores improvisados e invasión y deterioro del espacio público.

Adicionalmente, se han documentado las peculiaridades y diferencias de los desplazamientos de las mujeres en relación con los hombres, así como los riesgos que corren en el transporte público. En general, las mujeres realizan viajes más cortos y de múltiples propósitos a sitios más dispersos (ONU-Hábitat, 2013) y frecuentemente en horarios relacionados con la necesidad de complementar las funciones laborales y de cuidado del hogar que desempeñan, mismas que no están contempladas ni en el transporte público ni en el diseño de las ciudades y calles. Aún más, la discriminación y violencia contra las mujeres se presenta en los espacios públicos, el transporte público no es la excepción, ya que los espacios urbanos de movilidad tienen una cultura masculina. En promedio, el 90% de las denuncias hechas en módulos de seguridad en el Metro son por violencia contra la mujer (Dunckel, 2013).

deseables y alcanzables para sus habitantes (donde está concentrado el talento). La movilidad de una ciudad

En zonas alejadas, debido a la distancia y a la dispersión, el transporte público estructurado como el Metro o Metrobús no llega. En dichas zonas, el transporte tiende a ser más inseguro que en zonas centrales, exponiendo a la población más pobre a las peores condiciones de inseguridad. Por ejemplo, en la Ciudad de México, la mayoría de los robos en el transporte público son efectuados en microbuses que funcionan bajo el esquema de concesión hombre-camión. Según la última encuesta Origen Destino de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), este tipo de transporte no estructurado mueve diariamente a poco más de 6 millones de personas, una cantidad mayor a la que mueven los autos (3.2 millones) o el Metro (2.4 millones). En promedio, se llevan a cabo 11.5 millones de viajes diarios en transporte colectivo tipo microbús. Esto representa el 74% del total de viajes en transporte público.



Figura 13 y 14: Transporte público concesionado⁷

La ocupación de las calles y la movilidad

Los estudios consultados en este trabajo consideran que las avenidas, calles y todo el sistema de infraestructura vial es para trasladarse y para movilizarse, pero hay numerosos factores que lo limitan. Las calles no se utilizan únicamente para la movilidad, hay muchas actividades que se llevan a cabo en ellas.

A pesar de que el Reglamento de Tránsito de la Ciudad de México limita las horas en que puede circular el transporte de carga, ya que tiene prohibido transitar de 8 a 10 de la mañana de lunes a viernes, este se mueve de manera indiscriminada y la limitación de horario no es suficiente. Se fijaron corredores seguros de transporte de carga con

⁷ Fotografías de la autora

rutas nocturnas señalizadas y cobertura de videovigilancia en las vías de acceso controlado como el Circuito Interior.

De la misma manera, los servicios municipales como la recolección de basura también utilizan las calles y frecuentemente son un obstáculo para la fluidez del tránsito. Otras obstrucciones de dan debido a las numerosas obras viales, bacheo, reparaciones de la infraestructura eléctrica, etc. que sistemáticamente invaden las calles.



Figura 15 y 16: Transporte de carga en la Ciudad y vehículos de servicios municipales⁸

Vale la pena hacer notar que, en las grandes urbes como París o Nueva York, el transporte de carga prácticamente no entra a las ciudades, la carga y descarga de mercancía en tiendas y comercios, así como la recolección de basura se lleva a cabo en horarios nocturnos.

En nuestra ciudad, también hay diversos negocios que utilizan las calles y avenidas para sus funciones: muchos servicios para los automóviles así se desempeñan: todo tipo de reparaciones de luces, chapas, cristales, hojalatería y pintura automotriz, cambio y reparación de neumáticos (talachas) así como compra venta de autopartes.



Figura 17 y 18: Negocios en las calles. Servicios automotrices y camión equipado para venta de llantas⁹

⁸ Fotografías de la autora

⁹ Ibid

Y todo tipo de comercio se da en las calles



Figura 19: Comercio en las calles peatonales

Figura 20: Comercio ambulante en las calles¹⁰

Conclusiones

El desafío para mejorar la movilidad está en una planeación urbana que controle la expansión dispersa y desordenada, que integre a los municipios conurbados en los sistemas de transporte público, que promueva la densificación de manera regulada y disminuya la violencia para que la población pueda transportarse con seguridad e, idealmente, que no necesite fraccionamientos habitacionales y comerciales cerrados.

Se requiere concebir de manera integral la planeación urbana, el crecimiento y la movilidad metropolitana. Deben diseñarse estrategias de desarrollo urbano sustentables y eficientes para regular, ordenar y facilitar la vida de las poblaciones. Se deben integrar los adelantos en la tecnología de la información, y propiciar tener ciudades sustentables, con respeto al medio ambiente, de acuerdo con sus condiciones geográficas, económicas y sociales.

Una urbe de las características de la Ciudad de México y los municipios conurbados será más sostenible conforme se mejore la accesibilidad en todas sus alcaldías y zonas vecinas, y permita que toda su población se desplace en un sistema de transporte intermodal integrado, donde sea posible combinar el transporte público (Metro, Metrobús, Trolebús¹¹ el futuro Cablebus, taxis, microbuses, etc.) con el transporte privado (vehículos particulares, transporte concesionado y los sistemas de movilidad activa (motocicletas, bicicletas, patines del diablo y medios

¹⁰ Ibid

¹¹ El Trolebús en la Ciudad de México, es un sistema de transporte que presta servicio en Ciudad de México. Está conectado con el metro de esta ciudad en varias estaciones y, al igual que el tren ligero, pertenece al organismo público descentralizado Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal.

no motorizados). Con ello se diversifican las opciones de movilidad para atender problemas recurrentes del transporte urbano como los anteriormente mencionados, así como la escasa disponibilidad en horas de baja actividad y hechos viales ocasionados por conducir de manera imprudente o bajo influjo del alcohol, entre otros.

Es importante reducir la congestión vial y desincentivar el uso del automóvil mediante la integración (física y tarifaria) de los sistemas del transporte público masivo, restricciones de acceso a ciertas zonas y horarios tanto para el transporte de carga como los servicios, así como facilitar el estacionamiento en las terminales masivas para evitar la entrada de vehículos a zonas centrales.

Es un reto abordar el tema de liberar las calles, debido a que hay intereses muy fuertes. El trabajo en la vía pública es una actividad innata para la humanidad; los tianguis siempre han existido en México y los comerciantes tienen organizaciones muy fuertes desde el punto de vista político. Asimismo, los pequeños comercios pueden ser movidos un día, pero vuelven a instalarse poco después. Otro aspecto es que tanto los microbuses públicos como el transporte concesionado tiene “Bases” en las calles y avenidas, con lo que obstruyen uno o dos carriles con vehículos estacionados en espera de que se les dé el banderazo de salida.

Es relevante garantizar la movilidad segura y eficiente de las mujeres, niños y niñas y personas con discapacidad, con accesibilidad universal. Se deberá prestar atención especial a la disminución de la inseguridad, sobre todo en los paraderos de transporte público con acciones que contribuyen a generar espacios más seguros como una mayor frecuencia en el servicio para reducir los tiempos de espera, sobre todo en las noches, así como mayor iluminación y visibilidad. La mejora de la movilidad es vital para el desarrollo armónico de la ciudad y de sus habitantes.

Bibliografía

- [1] Aguirre Quesada, Juan Pablo. Movilidad Urbana en México. Cuaderno de Investigación. Instituto Belisario Domínguez. Senado de la República. México 2017.
- [2] Buenas propuestas en el Plan de movilidad de la CDMX 2019 pero con pendientes que atender. <https://elpoderdelconsumidor.org/2018/11/buenas-propuestas-en-el-plan-de-movilidad-de-la-cdmx-2019-pero-con-pendientes-que-atender/>. Consultada el 15 de octubre de 2018.
- [3] Bridgestone. Reglamento para el Transporte de Carga en México. <https://www.bridgestonecomercial.com.mx/es-mx/noticias/reglamento-para-transporte-de-carga-en-mexico-df>. Consultada el 18 de noviembre 2019.
- [4] Cruz Serrano, Miguel. Viable edificar más vivienda en zonas centro de México. Periódico El Universal. Finanzas. 23 enero 2017.
- [5] Deloitte Insights. Deloitte City Mobility Index. Mexico City. Deloitte Consulting Group. México.
- [6] Deloitte Insights. Deloitte Perspectivas El salto que la CDMX necesita dar en materia de movilidad. Mexico City. Deloitte Consulting Group. México
- [7] Deloitte Insights. Deloitte Perspectives What does smart urban mobility look like, city-by-city? How are global cities faring so far? Learn the steps that cities can take to realize the future of mobility in the coming decades. Deloitte MCS Limited. January 7, 2019.
- [8] Foro Económico Mundial y Boston Consulting Group (BCG). Reshaping Urban mobility with autonomous vehicles. Lessons from the city of Boston. System initiative on shaping the urban mobility. <https://www.esmartcity.es/2018/08/10/foro-economico-mundial-analiza-impacto-de-vehiculos-autonomos-en-movilidad-urbana>. Consultada 15 diciembre 2018.
- [9] Gobierno de la Ciudad de México. Plan estratégico de movilidad de la Ciudad de México 2019. Una ciudad, un sistema. México. 2019.
- [10] IMCO. Instituto Mexicano para la Competitividad. 2014. Índice de Competitividad Urbana 2014. México. imco.org.mx/wp-content/uploads/2014/09/20140909_LibroCompleto_Indice_de_Competitividad_Urbana_2014. ITDP Guía de Planificación de Sistemas BRT. Autobuses de Tránsito Rápido. México, enero de 2010. Consultada el 28 noviembre 2017.
- [11] ITDP Hacia una estrategia nacional integral de movilidad urbana. Movilidad urbana sustentable. México 2018. Consultada el 28 noviembre 2017. Índice de Movilidad urbana de DELOITTE. <https://www2.deloitte.com/mx/es/pages/dnoticias/articulos/movilidad-en-la-cdmx.html> Consultada el 15 de diciembre 2018.

- [12] Nuevo Reglamento de Tránsito de la CDMX 2019. Secretaría de Movilidad de la Ciudad de México (SEMOVI) <https://semovi.cdmx.gob.mx/storage/app/media/RT%202019%20CDMX.pdf> Consultada 18 de diciembre 2019.
- [13] ONU-HABITAT. Reporte Nacional de Movilidad Urbana en México 2014-2015. HS Number: HS/027/15 ISBN Number: (Volume) 978-92-1-132651-2 México Poulami Banerjee (Das) and Dr. Jayita Guha Niyogi. Planning approaches towards sustainable urban mobility. Amity University. Kolkata, India.
- [14] UITP Centre for Transport Excellence. Asia-Pacific. Artificial Intelligence in mass public Transportation. Singapore, Asia, 2018.
- [15] UITP Centre for Transport Excellence. Asia-Pacific. Public Transport International. Singapore, Asia. No. 4, 2015.

Un breve acercamiento al desarrollo de las Artes Plásticas en América, África y Europa como producto del comercio de esclavos existente entre los siglos XVI y XIX

Carolina Engelking De Vicenzo¹. Segismundo Engelking Keeling²

Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco^{1,2}
CyAD. Depto. Del Medio Ambiente.

Resumen

En este ensayo se intentará presentar una aproximación al establecimiento de las corrientes plásticas que se han desarrollado coetáneamente en las cultura de filiación Occidental, Africana y Americana como producto de las migraciones forzadas generadas por el comercio de esclavos que se llevó a cabo entre varias zonas de las costas de África Occidental y diversas áreas de reubicación en el Continente Americano, así como de sus contenidos simbólicas y de refuerzo a las identidades de grupo, tratando de mostrar que el arte, como todas las otras manifestaciones, es rasgo definitorio de las aspiraciones, la visión de la realidad y la cosmovisión de cada cultura, así como la herramienta para la imposición de patrones de comportamiento social de uno o más grupos culturales sobre otros.

Introducción.

Este ensayo presentará una aproximación al establecimiento de las corrientes plásticas que se desarrollaron coetáneamente en las culturas de filiación Occidental, Africana y Americana, como producto de las migraciones forzadas producto del comercio de esclavos, dirigido principalmente de África Occidental con dirección a América ocurridos a lo largo de los siglos XVI y XIX, inclusive, y sus contenidos simbólicos y de refuerzo a las identidades de grupo, tratando de mostrar que la

representación plástica como todas las otras manifestaciones de cada grupo cultural, es rasgo definitorio de sus aspiraciones, su visión de la realidad, su cosmovisión.

Es muy interesante, y sorprendente a la vez, el hecho de que durante el Periodo Colonial entre los siglos XVI y XVIII, y luego en el siglo XIX y principios del XX, se observó en el Continente Americano la persistencia y el desarrollo de las artes plásticas, generadas por las culturas Prehispánicas autóctonas, por una parte y por otra las manifestaciones introducidas de Occidente por grupos conquistadores y subsiguientes pobladores de origen Español, Inglés, Francés y Portugués, principalmente, generando vastos corpus de producción plástica bien documentados y con un registro histórico-cronológico completo, así como con un contenido simbólico perfectamente definido, al grado en que constituye el capítulo Americano universalmente aceptado de la Historia del Arte, según los cánones de la conceptualización social Occidental de la realidad. Pero es a la vez igualmente interesante observar que las artes plásticas que se supone debieron desarrollar los grupos Africanos traídos al Continente en calidad de esclavos durante éstos periodos, son casi inexistentes.

Pero no todo el espectro de manifestaciones culturales queda incluido es ésta triste propuesta; una larga lista de elementos de significancia pueden generar una percepción de la realidad y una cosmovisión que permite a cada grupo ver sus atributos y características culturales como diversos de las del otro, logrando un fuerte sentido de identidad. Estas manifestaciones pueden incluir la danza, la música, el tatuaje y la escoriación, la gastronomía (y el canibalismo, en su caso) y la producción de objetos físicos, entre los que usualmente resaltan el vestido y los textiles, la arquitectura y, entre otras, las artes plásticas, ocupan una posición muy relevante la escultura y la pintura. La suma de estas manifestaciones apoya y a la vez representa a las formas de organización y las instituciones desarrolladas por cada grupo social y por cada cultura, de manera que si el estudio permite incluso entender las relaciones de encuentro y confrontación, de intercambio o de rechazo, y hasta de sumisión y de aniquilamiento que se pueden dar entre las culturas. Esto es especialmente apreciable cuando se hacen comparaciones entre las artes plásticas generadas por culturas que cuentan con patrones de supervivencia diferentes y cosmovisiones dispares.

Para comprender cómo éstas relaciones se desarrollaron entre los poblados originarios de América, los colonizadores Occidentales y los grupos Africanos introducidos en el Continente, deberemos hacer

un breve recuento del desarrollo y las características de las artes plásticas que generó cada grupo cultural previo y durante los periodos considerados, así como de las condiciones sociales y la visión de la realidad que en cada caso explica el contenido simbólico y los valores que en los objetos artísticos se observa.

Las artes plásticas entre grupos culturales originarios de america

Una buena aproximación a la forma de percibir la realidad y a la correspondiente expresión plástica que de ella ofrecieron los diversos pueblos de América se puede encontrar en la descripción que Paul Westheim (1970) hace del realismo mágico imperante en Mesoamérica...

“La realidad como tal ha sido idéntica e inmutable desde que existe nuestro mundo, pero lo que cambia constantemente es la interpretación mediante la cual el hombre se esfuerza por comprender el misterio de esta realidad. Para la ciencia que es una de las interpretaciones del Universo –la actual-, ese cambio se llama “progreso científico” y consiste en adquirir nuevos conocimientos y desecharlos como anticuados y anticientíficos los conocimientos que en épocas pasadas se consideraban “hechos incontrovertibles”. En el curso de siglos y milenios, la humanidad ha encontrado sucesivamente nuevas explicaciones para los mismos fenómenos naturales; y en cada caso la última le ha parecido la más acertada e indivisible, e incluso con este “conocimiento” se trabajaba en la práctica científica, así como en la actualidad se empieza a emplear prácticamente la energía atómica. Ya Newton dijo que en la actualidad no existen las llamadas leyes de la naturaleza; que éstas no pasan de ser fórmulas, útiles para comprender algunos de los fenómenos naturales. Fenómenos que según el nivel científico de cada época y el concepto del mundo expresado en él, han servido para comprender un fenómeno de otra índole, inquietante desde los albores de la humanidad: el antagonismo entre el Hombre y el Universo.

El mito es una de las interpretaciones de la realidad: es la realidad tal y como la interpreta el Hombre partiendo de la existencia y el obrar de fuerzas sobre humanas, a las que su imaginación da la forma sensible y corpórea de deidades. Hechos que a nosotros nos parecen “naturales”, porque disponemos de una explicación física racional que así nos lo hace ver –por ejemplo, el eclipse de sol, pro-

ducido por la interposición de la Luna entre la Tierra y el Sol, son para el pensamiento mágico-mítico sobrenaturales, misterios sólo explicados como acciones de los dioses. Nuestra interpretación científica de la lluvia –el agua desde la superficie de la tierra sube, convertida en vapor, a la atmósfera, forma nubes y vuelve a caer a la tierra- no hubiera bastado al hombre precortesiano.

También él, gran observador de la naturaleza, sabía que la lluvia caída del cielo no es sino la humedad que asciende de la tierra. Pero ¿cómo llega al cielo? No puede pensar en procesos de transformación que se realizan de un modo automático, ni creer que fenómenos como la lluvia –que algunas veces aparece en forma de aguaceros torrenciales y otras no se presenta en absoluto-, como el crecimiento de las plantas, el movimiento del sol y la luna, el soplar del viento, sean de índole puramente física. También él busca una explicación causal. Pregunta cuál es la potencia que provoca esos fenómenos; y sólo si logra personificar aquella como espíritu, demonio o deidad, sabe que éstos pueden suceder y suceden en realidad. Según su modo de pensar la lluvia necesita para ascender la ayuda de una divinidad o de seres al servicio de ella. Estos seres son las serpientes de nubes, que moran en el interior de las montañas. Las montañas mismas son consideradas una especie de recipientes de agua” (fig.1)



Figura 1: La Piedra del Sol. A pesar de una larga historia académica, dos siglos de atención y estudios, el carácter icónico, la rica imaginería y su sentido original, hacen que la Piedra del Sol aún se preste a nuevas interpretaciones. La piedra del Sol. MNA. FOTO: BORIS DE SWAN / RAÍCES DIBUJOS DAVID STUART

Con esta breve alusión a la forma en que las culturas Americanas explicaban, y aún explican la realidad con las herramientas del mito y

la observación contemplativa, Westheim propone que la representación artística muestra formas peculiares de uso, como sigue...

“El México antiguo vive en la imaginación de nuestra época como el país de las pirámides y de las estatuas de dioses demoniacos. Su pintura, como la de Grecia, se ha perdido en su mayor parte, destruida por la naturaleza o por la violencia humana. Pero es un hecho que en el México Prehispánico se pintaba mucho. Estaban pintadas las figuras de las deidades y los relieves; los muros de las pirámides, templos y palacios se hallaban cubiertos de ornamentos o murales. Nos lo revelan los restos de color en las ruinas. Demás había la pintura miniaturista de los códices, de los cuales muy pocos se salvaron de la destrucción natural y de los autos de fe (de Zumárraga en México, de Landa en Maní).

Las pinturas murales – de Teotihuacán, de las tumbas de Monte Albán, de Mitla, de los altares de Tizatlán, de Tamuín, Bonampak, Chichén Itzá, Tulúm, Santa Rita y de algunos otros lugares-, redescubiertas y restauradas gracias a los esfuerzos de los arqueólogos, son suficientemente características y significantes para darnos una idea de lo que fue la expresión pictórica en Mesoamérica, a pesar de no haberse conservado pinturas murales de culturas tan importantes como la Olmeca, la Totonaca, la Tarasca y la Azteca (fig. 2).

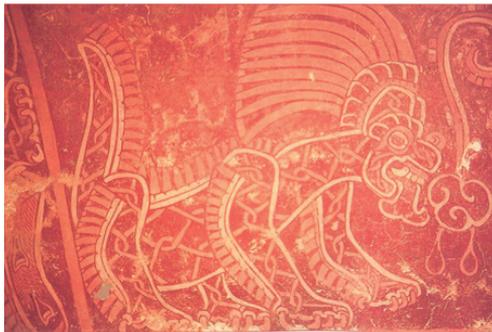


Figura 2: Pintura Teotihuacana; Sitio de Atetelco. Uno de los motivos que aparecen frecuentemente en los murales de Teotihuacan son los felinos adornados con penachos. Frente a su hocico se ve el que ha identificado como símbolo del sonido y otro elemento del que se escurren gotas de líquido sagrado

¿Qué representa la pintura mural Mesoamericana y cómo lo representa?

Recordemos qué es lo que nos enseña la escultura acerca del modo de expresión del arte antiguo de México; recordemos ante todo qué es lo que nos enseña a este respecto el relieve, que por desarrollarse dentro de un plano, se acerca más a la bi-dimensionalidad de la pintura.

El calendario Azteca es una alusión a las cinco épocas del Universo: las cuatro destrucciones del mundo y el nacimiento del nuevo; del quinto sol. Una alusión, nada más. En el centro, rodeado de un círculo, se ve al sol sacando la lengua, lo que significa que está haciendo sol. A ambos lados del sol hay sendas manos, o más bien garras, cada una cerrada sobre un corazón humano, evocación del sacrificio humano, de la necesidad de alimentar al sol con corazones humanos.

Orientados hacia los cuatro puntos cardinales y en sucesión rítmica aparecen dentro de un círculo más grandes cuatro rectángulos con las fechas de las cuatro destrucciones del mundo: 4 tigre (una cabeza de tigre y cuatro puntos), 4 viento, 4 lluvia y 4 agua. Sólo estas cuatro fechas. No hay ninguna descripción de aquellos cataclismos comparable a la representación del diluvio escrita por Miguel Ángel, con estenografía monumental y lapidaria, en el techo de la Capilla Sixtina. Únicamente las fechas evocan el acontecimiento mítico. En aquel entonces todos conocían su significación, tal como en nuestros días cada francés conoce la del 14 de julio o cualquier mexicano la del 16 de septiembre.”

Lo anterior nos permite hacer una aproximación razonada a la forma en que las culturas autóctonas de América percibían la realidad que las rodeaban y que aún hoy los pueblos que han mantenido más o menos intactas sus tradiciones lo hacen, como en el caso de los Mixtecos y Huicholes en México o los grupos indígenas de la Amazonia, entre otros, en que se conforma una estrecha concatenación entre la medición del tiempo, la interacción de dualidades en todo sentidos, como en el género, la percepción del ser propio y la contraparte que lo rodea como con el nahual o el chulel, las dualidades divinas terrenas, conformando cosmovisiones amplias y complejas, que a su vez se representan con formas repletas de simbologías propias y aún combinaciones de signos, como en el caso de los glifos y mapas geográficos, que

generan una lectura que se puede considerar como intermedia, entre el carácter netamente simbólico, y el alfabético, de gran utilidad para la conformación de sociedades de gran complejidad con economías mayormente agrícolas, como la Teotihuacana, la Zapoteca, Mexica y aún las de Paracas, del Perú y del Lago Titicaca (fig. 3).



Figura 3: La Puerta del Sol, Tiawanaco, Bolivia. La célebre Puerta del Sol, en Tiawanaco. En medio de las “aves lloronas” de este monumento realizado en una sola piedra, aparece el Ser Supremo: Viracocha

Las artes plásticas entre grupos los grupos culturales africanos y de los afrodescendientes introducidos en américa

A diferencia de los grupos conquistadores que arribaron a las costas americanas a partir de finales del siglo XV y principios del XVI, y de las civilizaciones que ya se encontraban asentadas y perfectamente consolidadas en el Continente desde hacía varios milenios, la presencia de grupos de origen africano no se hizo sentir hasta principios del siglo XVI, caracterizándose por su condición de esclavitud. La introducción de esclavos en América ocurrió principalmente con la finalidad de sustituir la mano de obra indígena que comenzó a escasear notoriamente durante el siglo XVI a causa de la grand mortandad generada por las imposiciones de todo tipo que se dieron durante los procesos de conquista y colonización por españoles y portugueses, a

los que se debe agregar la introducción de plagas y enfermedades para las que los indígenas no tenían defensa natural alguna, lo que llevó a una caída poblacional de alrededor de un 80 a 90% entre 1550 y 1620 (ver Gibson, 1983).

Velázquez e Iturralde (2016) proponen el proceso de esclavización y traslado de cautivos de origen africano en los siguientes términos:

“La trata o el comercio Atlántico fue una de las mayores y más complejas empresas marítimas y comerciales de la historia. El número de víctimas es difícil de estimar, pero se sabe que entre 1492 y 1870 al menos doce y medio millones de personas africanas esclavizadas fueron transportadas a diversas regiones del mundo Atlántico por comerciantes ingleses, franceses, holandeses y españoles, con destino a las plantaciones de tabaco, caña, café, algodón y arroz, a las minas de oro y plata o al servicio doméstico.

El comercio de personas esclavizadas con destino a América dio lugar a un circuito comercial que se ha denominado comercio triangular: los barcos zarpaban de Europa hacia África cargados de mercancías, algunos de éstos artículos de comercio se intercambiaban por personas esclavizadas que después se vendían en América; con el producto de la venta, los comerciantes de esclavos compraban productos tropicales como café, algodón o azúcar, que a su vez vendían en Europa. La duración aproximada de viaje completo era de dieciocho meses.

El proceso se iniciaba con el secuestro de mujeres, niños y hombres de sus comunidades. A continuación, las personas esclavizadas se vendían, por lo general primero a intermediarios que las transportaban a las “factorías”, donde negociaban las ventas con los europeos, que preferían esclavos sanos, fuertes y jóvenes que soportaran los rigores de la travesía transatlántica y de cuya venta se obtuvieran buenas ganancias. Entonces se marcaban a las personas esclavizadas con hierro al rojo vivo (llamado carimba) de modo semejante al usado con el ganado. Esta práctica continuó hasta mediados del siglo XIX.”(Fig. 4).

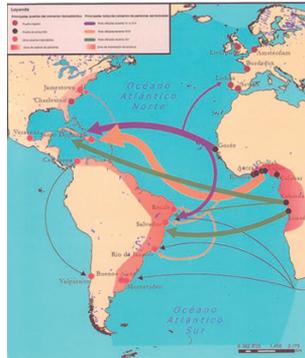


Figura 4: Rutas de Transporte de Esclavos, Siglos XVI – XIX. Rutas principales del comercio transatlántico de personas esclavizadas (siglos XV al XIX)

Importa en este punto observar que los “secuestrados” provenían principalmente del común de las poblaciones locales y no de las elites gobernantes o productivas como los artesanos o comerciantes, de manera que el traslado al continente Americano fue de personas sin habilidades ni preparación para la realización de productos de valor artístico útiles para la reproducción ideológica de las comunidades de las que provenían, de manera que, aún cuando el paso de personas esclavizadas de África a América fue impresionante, el traslado de tradiciones y habilidades de producción artística, fue singularmente magro; por lo que se observa de los siglos XVI a XIX, la franca adopción de patrones y tradiciones ya existentes de los grupos sociales en que eran introducidos, incluyendo algunas de origen indígena, como en los casos de cerámica y técnicas de pintura y labrado, pero también y sobre todo las de origen occidental, que como en los casos de la pintura y la escultura naturalistas, así como de la arquitectura formal, eran manifestaciones físicas de orden normativo e ideológico que permitían funcionar a las organizaciones de los grupos dominantes, a las que cuanto más se podían asignar subrepticamente interpretaciones secretas o calladas, como la asignación a un santo cristiano de atributos chamánicos o animistas, proceso que genera significados adicionales a la obra de arte en cuestión, pero sin tocar en nada el valor original de la pieza, ni su importancia en el contexto de la ideología Occidental dominante.

Por lo anterior conviene hablar un poco más del significado que alcanzan las obras de arte africano originario que producían y utilizaban en sus propios entornos, que será de utilidad en el estudio de los

cambios culturales de los grupos afrodescendientes que debieron sufrir en el proceso de asimilación a las nuevas condiciones que existían, en sociedades muy diferentes a las de su contexto africano.

La gran mayoría de los esclavos traídos a América provinieron del Occidente africano, que a su vez se puede dividir en dos regiones (Clute, 1965):

1. *La región de las costas Occidentales al norte del Ecuador, con zonas de selva, y prevalencia de estepa con sabanas hacia el interior del Continente, hasta topar con el desierto del Sahara, en que prosperaron los siglos XVI y XVII las organizaciones políticas de corte imperial Yoruba, de Benin e Ife, que tuvieron contactos con el Islam y con los primeros Occidentales.*
2. *La región ecuatorial del Congo, en que domina principalmente la gran selva Ecuatorial, que permite prácticas de cultivo limitado con tradición de “quema y roza”, y una organización política basada principalmente en la aldea; aunque también existieron organizaciones de poder más extenso de tipo tribal o de clan.*

Denise Paulme (1962) ofrece las siguientes breves descripciones de la organización social que se observa entre los grupos humanos de estas regiones, y de la producción de artefactos de valor simbólico. De la Región de las Costas Occidentales, se puede decir en términos generales que la obra plástica representa claramente la visión del mundo y la concepción de la realidad en que vivían (figs.5 y 6).



Figura 5: Escultura de mujer con niño; Grupo Baga, Guinea.

“Desbrozar un terreno, sembrar, recoger, son actos vitales que un campesino negro no concibe sin el cumplimiento de ritos cuyo detalle puede variar pero cuyo objetivo es siempre idéntico: viviendo como vive en un medio desmesurado, se esfuerza por adaptarse a su ritmo para evitar la ira de las potencias invisibles y permanentemente amenazadoras que lo rodean. Los mortales no son sino una minoría constreñida a estrecha servidumbre para no provocar una ruptura del equilibrio: un gesto imprudente, un descuido, así sea inconsciente, puede bastar para atraer como castigo la sequía, el hambre, la esterilidad o la muerte. De ahí el constante recurrir a la adivinación, la cantidad de altares y sitios sagrados, la multiplicación de las ofrendas y sacrificios que se dirigen al dios celeste, a los primeros habitantes, refugiados bajo tierra o en los árboles, a todos los antepasados o a uno de ellos, y más generalmente a los “espíritus”, a todas las fuerzas de vida esparcidas en la naturaleza, de las cuales los indígenas, que viven apegados al suelo, tienen un sentimiento confuso. No hay separación entre lo espiritual y lo temporal; el grupo social es una comunidad religiosa. Este grupo social está fundado en la noción de parentesco: salidos de un mismo origen, los miembros de la familia patriarcal, de la familia extensa o del linaje forman una especie de comunidad cuya autoridad ejerce el mayor de ellos, conservador del culto de lo manes, gerente (y no propietario) de un grupo colectivo.” (pp 95-96).

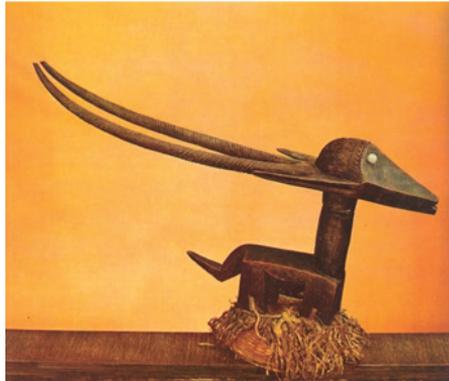


Figura 6: Mascara-Casco con Forma de Antílope; Grupo Bambara, Mali. 0.70 x 0.40 cm.

Similarmente la obra plástica de la región del Congo es una clara manifestación de las formas de organización social prevalente (figs. 7 y 8):



Figura 7: – Casco; Grupo Bayaka, Congo. 27.50 cm.

“La selva acoge a los hombres y no los devuelve nunca. Como obstáculo que es para las comunicaciones, tiende a fragmentar más a los grupos vencidos, expulsados de la sabana, que van a buscar refugio en ella. Se comprende que esté poco poblada (dos habitantes por km²) y cuenta con innumerables sociedades pulverizadas. Sólo las orillas de los ríos están algo animadas, a pesar de la presencia de la tse-tse, pues el río permite ir de un terreno de cultivo agotado a otro espacio que desmontar, y las piraguas resuelven el problema del transporte de víveres.

En el inmenso tramo navegable del Congo, entre las Stanley Falls y el Stanley Pool, siempre se ha practicado el comercio con las largas piraguas de los ba-teka, de los balolo, y de los ba-rumbi. La materia de los intercambios fue variando: bajaron por el río maní y mandioca, pescado ahumado y marfil, sin olvidar los esclavos, a los que reemplazaron gradualmente las almendras y el caucho.

La iniciación de los muchachos se caracteriza, generalmente, por la circuncisión; en el norte suele suplirse con escarificaciones. La operación, cualquiera que sea su índole exacta, se acompaña con un retiro fuera de la aldea, lo que hace de la sociedad de los hombres una sociedad semisecreta. La iniciación se refiere a mitos relativos al sol, a los espíritus de la estepa, al culto de los muertos, al origen de las máscaras. Todo esto es patrimonio de los hombres; las mujeres no deben acercarse con ningún pretexto;

sin embargo, en el mito de las máscaras es una mujer quien descubre la primavera. A la pubertad de las niñas corresponde un periodo de reclusión en que aquellas permanecen ociosas y comen mucho, pues deben llegar al matrimonio, obesas y con tez clara.

La organización es casi siempre democrática. Los clanes son patrilineales; aunque en el oeste, quizá empujadas hasta allí por las olas de inmigrantes, hay algunas sociedades matrilineales, pero con residencia virilocal. La sola sociedad reconocida es la tribu o el clan, cuyos miembros creen descender de un mismo antepasado y están dispersos en varias aldeas.”

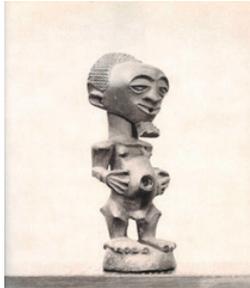


Figura 8: – Escultura de Hombre Barbado; Grupo Bakongo, Congo. 17.50 cm

Estas formas de organización social fueron profundamente transformadas en el continente americano y con ellas se perdieron en forma muy sustancial las manifestaciones plásticas que pudieron haber llegado de África. Mientras que otras manifestaciones como la danza, la música, e incluso algunas formas de construcción de vivienda, han subsistido hasta nuestros días, como legado cultural disminuido de estos cuerpos desarraigados que debieron por fuerza adoptar los patrones sociales y culturales de los grupos ya establecidos, entre los que resaltaban muy señaladamente el de los conquistadores y colonizadores europeos.

Las artes plásticas de origen europeo y su papel en la conformación de los patrones culturales que rigen en las actuales sociedades occidentales

La percepción y la concepción del mundo que se generaba entre grupos de Europa Occidental, y que en términos generales se observa

ya en todo el mundo es, a diferencia de los grupos americanos y africanos, que las percibían y concebían mediante la contemplación de la naturaleza y su explicación directa mediante la asignación de atributos y formas de comportamiento a entidades superiores o divinas, que debían existir para explicar el origen y comportamiento del grupo o sociedad al que pertenece el observador, entre los europeos la percepción y contemplación de la realidad es el producto de un proceso de pensamiento lógico, que se puede poner en palabras, de manera que la percepción del mundo es el producto de la discusión y el intercambio de ideas, todo en torno a la concepción del hombre, al que se puede considerar como el principio y fin de todas las cosas: si el hombre no puede concebir o pensar en algo, éste algo simplemente no existe.

El origen de estas formas de pensamiento se puede remontar a los presocráticos como Parménides y Pitágoras, pero en términos más formales a la obra de Platón y Aristóteles, en que ya se observan los pasos de razonamiento que se deben seguir para el entendimiento de una cosa o fenómeno.

Este proceso de pensamiento filosófico, aún algo generalizante, fue bajo el surgimiento del pensamiento humanista a partir del siglo XVI, a su vez derivado del crecimiento poblacional y de el requerimiento de nuevas y más eficientes formas de producción manufacturera, llevaron, siguiendo el criterio de Hartman (1968), al descubrimiento y conquista del Continente Americano, pero también a partir de Galileo y Descartes, al gradual desarrollo del pensamiento científico, que propone la generación del conocimiento mediante el proceso inductivo, que contempla los siguientes pasos:

- a) Establecimiento de una hipótesis a demostrar, que llevan a la realización de:
- b) Trabajos de exploración y/o de experimentación, para llegar a:
- c) Una tesis, en que se establece si la hipótesis es verdadera o falsa.

Estos procesos de pensamiento han sido acompañados de nuevas formas de comportamiento social y expresión física, entre las que ocupa un papel predominante la Estética, resultando en formas de producción artística en las que prevalece, desde tiempos de la Grecia Clásica, la búsqueda de la expresión naturalista en la figuras geométricas, la figura humana y el entorno, y en que se equipara a la belleza resultante con la noción de lo verdadero, de manera que lo bello es útil para la sociedad

para determinar lo que para ella es lo bueno y por lo tanto lo verdadero en todos los ámbitos de su organización y normas de funcionamiento. Así, todo cambio que se observe en el comportamiento de una sociedad dada en un momento histórico específico, se verá plasmado en el arte de ese momento, incluso en lo referente a las inquietudes que esa sociedad con respecto a sus relaciones con otras sociedades o grupos culturales.

Un ejemplo claro de lo anterior se puede observar en el arte impresionista francés de la segunda mitad del siglo XIX, en que destaca para efectos de éste ensayo el cuadro conocido como Olympia (Fig. 9).

T. A. Gronberg, 1988, hace las siguientes observaciones de ésta obra:

Olympia es una pintura al óleo sobre lienzo (H.190 H.130.5x) hecha por Edouard Manet, fechada en 1863, y conservada actualmente en el Museo de Orsay en París. Representa a Victorine Meurent, en ese momento la modelo preferida del pintor. En 1865, Manet presentó la pintura en el Salón de los Artistas Franceses, en París, salón abierto exclusivamente a los pintores académicos y aquellos aceptados por la crítica. El cuadro fue aceptado y expuesto, probablemente para evitar en lo posible el escándalo que generó la organización del nuevo Salón des Refusés, creado por Napoleón III en 1865.

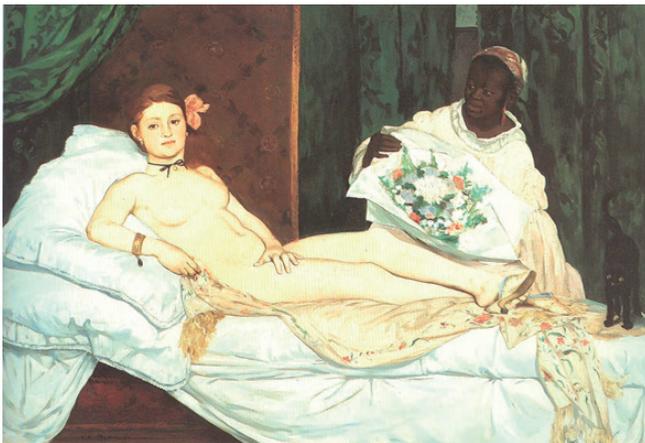


Figura 9: Pintura al Oleo; “OLYMPIA”, de Edouard Manet, 1865. COLOURPLATE 14. Olympia. 1863. 51 ¼ x 74 ¾ (130.5 x 190cm) Musée d’Orsay, Paris.

La desnudez de la modelo, el color de su piel, su mirada franca, el gato negro cuya forma se funde con el fondo, y la sirvienta negra, causan burla e indignación. La Olympia es una mujer contemporánea. Ella mira al espectador sin parecer avergonzada por su desnudez, actitud considerada indecente: Olympia es una cortesana y no la representación de una figura olímpica. La crítica se refiere tanto al tema como a la técnica. El escándalo de la Olympia sucede al del Desayuno Sobre la Hierba, pintura también de 1863 (Fig. 10).



Figura 10: Pintura al Oleo: “DESAYUNO EN LA FORESTA”, Edouard Manet, 1865.

La presencia de un desnudo sin justificación, es una composición que debe mucho a la Venus de Urbino, de Tiziano, y a La Maja Desnuda de Goya. La joven posa desnuda y provocativa, magníficamente pintada y nítidamente dibujada por Manet, acostada sensualmente sobre un diván con un chal bordado y unas sábanas blanquísimas. Una sirvienta negra le trae un ramo de flores, lo que acentúa el carácter galante de la escena. Cortinajes ampulosos hacen de fondo y un gato negro aparece a la derecha. Ella lleva una gran orquídea en el pelo, un brazalete de oro, pendientes de perlas y un cordón anudado al cuello, así como unos zuecos, uno de los cuales descansa en la cama. Al borde de ésta, la mujer de color le ofrece un ramo de flores que ella no mira, como

si despreciase al donante de las mismas. El ramo de flores sugiere los dulces placeres ofrecidos por la modelo. Ella probablemente no se ha percatado de la presencia de su sirvienta, que trae las flores de su próximo cliente o admirador, ya sea como un gesto de agradecimiento por sus servicios, o como pago. Antiguamente se solía dar flores a las prostitutas (Fig. 11).

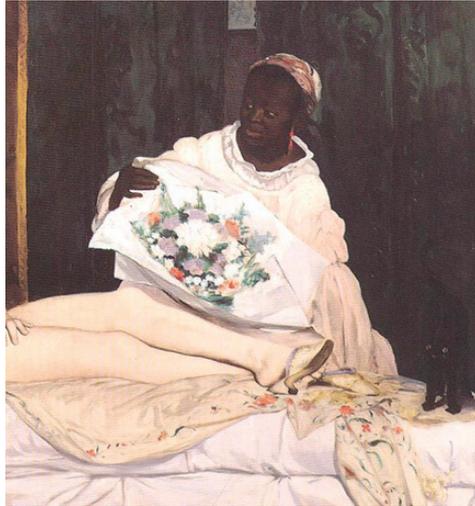


Figura 11: “Ramo de flores”. Detalle del Oleo “OLYMPIA”, E. Manet.

La modelo posa en una actitud desafiante y esperando a su próximo cliente que sería el espectador de esta pintura. Muy segura, firme, seria y sin signos de vergüenza ante su pose. Un poco impaciente deja caer una de sus zapatillas. El ser pintada con una sola zapatilla o pantufla nos recuerda que ésta actitud significaba la inocencia perdida.

Otro de los símbolos que reflejaban el oficio de la modelo como prostituta son la cama deshecha, la habitación cerrada, el brazalete o la cinta en el cuello, así como la sirvienta negra, que representa claramente su posición de poca importancia en el entorno de la composición, reflejo de la posición deleznable del grupo cultural que la negra representaba en ese tiempo.

Es importante observar en este punto que, como derivación de las formas de pensamiento occidental, en base a ladeducción

científica e incluyendo cierto toque de positivismo, las formas y métodos de representación artística desarrolladas por la civilización Occidental se deben ver e interpretar, y que la interpretación es múltiple, incluyendo elementos como contrastes de color y textura, el ideal de belleza en el cuerpo humano, masculino o femenino (como en el caso de Olympia), así como gestos de placer o angustia y otros, como el de subordinación cultural ya mencionado de la sirvienta.

Conclusiones.

¿Pero qué se puede decir de la aceptación de la producción plástica de los afrodescendientes en el Continente Americano? Esta sí existe, pero básicamente con casi completa apropiación de técnicas y contenidos aceptados por la sociedad occidental, muchas veces con gran valor interpretativo, pero falto del contenido simbólico que se observa aún en el Arte originario de África. Es perfectamente claro que las grandes diferencias que se observan en las formas de percibir, contemplar, evaluar y entender la producción artística que manejan las diferentes culturas de que hemos hecho mención, y aún de muchas otras de las que componen el corpus cultural de nuestro mundo, mas no necesariamente de la producción artística en sí, son producto de sus propios procesos de organización social y de sus propias maneras de comprensión de la realidad, por lo que si lo que se quiere es lograr una unificación de éstas, el precio a pagar será de la pérdida profunda de los valores de alguna de ellas, y probablemente aún de su destrucción como ente cultural mediante su absorción por otras. Pero esto no significa que entre culturas no puedan darse puntos de simbiosis o adopción de formas de una cultura por otra, generando nuevas corrientes de expresión artística, aunque siempre respetando las formas y metodos de valoración de la obra propios de la cultura que la asimila , como se puede observar en el ejemplo de la figura siguiente, en que se pueden observar formas que pueden contener un aparato formal cercano al africano, pero con una interpretación y una forma de lectura totalmente occidentales y por otra parte, el actual “Arte Neoafricano de América” podrá ser el de una fusión de África-Occidente, con todos los problemas de interpretación y reconocimiento derivados del uso de herramienta y medios de expresión de la cultura occidental (figura 12).

En resumen, lo anterior permite discernir la gran diferencia que existe entre las razones de ser de las artes plásticas en las culturas que se han reseñado: si las culturas americanas pudieron mantener hasta cierto grado sus tradiciones y formas de representación clásica, incluyendo formas complejas de concepción calendárica, de ordenamiento espacial y de representación de fenómenos naturales, que a su vez permitían procesos de interpretación lógica, y que a su vez podían ser objeto de culto y expresiones de fe, la finalidad de las manifestaciones de arte africano era principalmente para el culto y la expresión de una férrea creencia en los símbolos que representa, que es una de las más sólidas para garantizar la cohesión del grupo, y por otra las formas de expresión artística de occidente requiere de un proceso de interpretación que puede ser bastante complejo y culmina, especialmente desde el Renacimiento hasta finales del siglo XIX, en que impera la representación naturalista de la forma, de manera que el observador debe arribar a sus propias conclusiones y en su caso, asignar valores simbólicos o de culto como se requiera.



Figura 12: Escultura de Pierre Szekely: “El Sol Bipedo” Ruta de la Amistad, CDMX, 1968

De lo anterior se puede concluir que en el fondo de los valores consignados en las Artes Plásticas que cada grupo cultural genera, son incompatibles con los de los otros grupos, de manera que si un grupo adopta las tradiciones y métodos de producción de las desarrolladas por otro grupo, como aparentemente ocurrió con los grupos afrodescendientes de América en confrontación con el arte proveniente de occidente, es claro signo de la pérdida de gran parte de sus valores culturales y de la gradual disminución de su presencia en el contexto de la Cultura dominante, como ha ocurrido con la Civilización Occidental en prácticamente todo el Continente Americano.

Bibliografía.

- [1] CLUTE, JOHN W.: “Atlas Intternacional”. 1965. Cía. Internacional de Publicidad, México, D.F. P.p. 63-66.
- [2] COHEN, MARTIN: “La Biblia De La Filosofía”. 2015, GAIA Ediciones, S.A., Madrid. P.p. 52-53.
- [3] GIBSON, CHARLES: “Los Aztecas Bajo el Dominio Español, 1519-1810”. 1983, Col. América Nuestra. Siglo Veintiuno Eds. México, D.F., P.p. 138-167.
- [4] GRONBERG, T.A. ED: “Manet, a Retrospective”. 1988, Park Lane, New York. P.p. 73-78.
- [5] HARTMAN, ROBERT S.: “The Structure of Value”. 1967. Southern Illinois University Press, Carbondale, Illinois. P.p. 95-101.
- [6] PAULME, DENISE: “Las Civilizaciones Africanas”. 1962, Biblioteca Asia y África, Editorial Universitaria de Buenos Aires, Argentina. P.p. 83-101.
- [7] VELÁZQUEZ, MARÍA ELISA Y GABRIELA ITURRALDE NIET “Afrodescendientes en México; una Historia de Silencio y Discriminación”.2016, Consejo Nacional para Prevenir la Discriminación. México D.F., P.p. 46.
- [8] WESTHEIM, PAUL: “Arte Antiguo de México”.1970, Ed. Era, México.

Relación de ilustraciones.

- [9] “LA PIEDRA DEL SOL”. Arqueología Mexicana No. 129: “Desastres en México”, enero-febrero 2018, México.
- [10] “Pintura Teotihuacana, Sitio de Atetelco”. Arqueología Mexicana No. 11, (edición especial): “TIEMPO MESOAMERICANO”, 2002, México.
- [11] “RUTAS DE TRANSPORTE DE ESCLAVOS, SIGLOS XVI – XIX.” En Velázquez e Iturralde: “Afrodescendientes en México”. 2012, Consejo Nacional para Prevenir la Discriminación, México. Pag. 47.
- [12] “LA PUERTA DEL SOL” (fig.9). En: Mason, J. Alden: “Las Antiguas Culturas del Perú”. 1962, Fondo de Cultura Económica, México.
- [13] Figuras 5 a 8: Ejemplos de Escultura Africana de las Costas Occidentales, figuras 56, 65, 114 y 115, en Olderogge, Dimitrij: “El Arte Negro”. 1969, Fondo de Cultura Económica, México.
- [14] Figuras 9 a 11: Oleos de Edouard Manet (ilustraciones en pags. 79 y 83; En Gronberg, T. A. “Manet; a Retrospective”. 1988, Park Lane, Nueva York.
- [15] “El SOL Bipedo” de Pierre Szekely, Ruta de al Amistad, CDMX. Foto del autor.

Teatro Contemporáneo en Primer Plano

Marcia Brambila Solórzano

Universidad Iberoamericana

marciabrambila@yahoo.com

Resumen

El arte teatral se concibe como un espejo de la sociedad en determinadas épocas históricas. En la actualidad, el hombre se encuentra ante nuevos paradigmas sociales, políticos y culturales. La forma de hacer catarsis es plasmándolo en el arte, por lo que estamos frente a la necesidad de un teatro que dialogue con su público de una manera mucho más íntima y personal. Allí es donde encontramos manifestaciones teatrales en espacios no convencionales como en la calle, en una plaza, casa abandonada o antigua, estación del metro y otras.

Durante los últimos años, a nivel internacional se vislumbra la tendencia de sacar las obras de teatro de los espacios convencionales. Por un lado, porque hay compañías con propuestas emergentes que tienen poco acceso a las reglas y limitaciones a las que se les imponen. Por otro lado, pueden aprovechar la posibilidad expresiva de utilizar espacios en desuso o abandonados, modificarlos y reciclar su función arquitectónica de alguna manera.

A grandes rasgos, podemos decir que en espacios no convencionales hay dos tipos de manifestaciones teatrales: el macroteatro, que convoca a gran cantidad de público con una dramaturgia más ficcional, aspectos visuales remarcados en quizá una estructura de teatro Isabelino, y el microteatro, que es más íntimo, en espacios más reducidos de corte realista, y con el público a pocos metros de los actores.

Al modificar el espacio teatral, la experiencia del público también se transforma. La obra no se ve en forma pasiva, sino que el espectador participa en el mismo espacio donde se lleva a cabo la acción. Está a pocos metros o inclusive centímetros del público y al tiempo que observa la misma, forma parte de la escenografía, lo que en definitiva transforma sus emociones. Estas son algunas de las manifestaciones

del teatro contemporáneo, con un carácter más incluyente, participativo y reflexivo, que permite disfrutar el espectáculo a un amplio rango de grupos de edad y niveles sociales. Al público le gusta sentirse parte de la obra, vivirla y sentirse un poco artista.

Palabras clave: teatro, microteatro, escenario, público

Introducción

El teatro como filosofía es la misma vida puesta en distintos escenarios. Las personas somos el medio o instrumento y el destino va tejiendo las historias de vida que podemos ver representadas en él. Para que pueda existir una manifestación teatral, necesitamos reunir varios elementos y uno de ellos es el espacio físico, que normalmente son recintos con determinadas características físicas y técnicas. Pero las manifestaciones escénicas se pueden dar en otros espacios también como un salón de clase, la calle, plaza pública, una casa remodelada o abandonada, o un terreno entre otros. Estos son lugares no solo para hacer teatro sino para educar, tomando en cuenta que a través de la puesta en escena podemos enseñarle al ser humano a soñar e interpretar la realidad de una manera distinta.

Los espacios teatrales no convencionales deben tener una relación con la historia que se va narrando al público; esta puede ser poética, estética o de memoria. porque un espacio puede narrar tanto la misma dramaturgia de Shakespeare como la de cualquier otro autor. Los espacios traen otro desafío teatral ya que el público no solo ve la obra, sino que forma parte importante de esta, ya sea como un personaje o parte de la utilería. Si el espacio es muy antiguo o abierto, se debe hacer un trabajo de investigación para diseñar las áreas y decidir de que manera se va a mover al público y como va a ser la mirada del actor hacia ellos debido a que el público está a pocos metros de los actores y no tiene sentido trabajar con el criterio de la cuarta pared. Por lo tanto, el público puede tener un rol o ser voyeurista de la escena que se está desarrollando a pocos metros. y a los actores se les debe entrenar para concentrarse a pesar del flujo de movimiento de los asistentes.

También debe planearse si las secuencias espaciales serán lineales o en forma simultánea, es decir, una escena a la cual mirar o varias. En estos espacios, el público es estimulado a vivir la experiencia porque es parte de esta. La sensación es parecida a un parque de diversiones o estar entre amigos en medio de una trifulca.

En estos espacios no convencionales y debido a la cercanía con los actores, se deben exagerar las actuaciones para que sean más creíbles. La forma en que se trabaja el teatro en espacios no convencionales es de la misma manera en que se hace en espacios cerrados.

Daremos un repaso de los pasos que se llevan a cabo para una puesta en escena.

Lectura de la obra

El primer paso para montar una obra es la lectura minuciosa que hace el director de escena de la misma. El director lo hace buscando una guía hacia la solución de su principal problema, que es traducir las palabras del texto al lenguaje escénico, donde hombres y mujeres de carne y hueso se moverán en un espacio determinado entre objetos reales y con diálogos. En ocasiones, también podrá modificar ciertas palabras en el texto. Lo que el director debe extraer de la obra es el sentido dramático, preguntándose a su vez lo que deberá sentir el público en determinadas partes de la historia.

El director define la columna vertebral de la obra cómo deberá ser interpretada, así como considera al tipo de actores que pueden ser idóneos, además de la reacción esperada del público. Después, el director junto con la producción, procederá al casting o a la elección de los actores adecuados para cada uno de los personajes. Normalmente se invita a los actores a interpretar alguna de las escenas de la obra para ver si logran los matices dramáticos o el tipo físico que se requiere. La elección de los actores no tendrá mayor sentido a menos que se haya determinado como se conecta cada uno de los personajes con la columna vertebral de la obra. Los rasgos exteriores e interiores constituyen la caracterización.

El libreto de trabajo es la partitura del director; todo se sigue línea por línea en cuanto a diálogos y acciones. Ahí también están marcadas las intenciones dramáticas y movimientos escénicos, además del ritmo que deberán tener las escenas. En caso de que la puesta en escena se llevara a cabo en espacios no convencionales, la planeación del director será más exhaustiva, ya que la cercanía del público hará que sea más interactiva.

Ensayos

Todos los actores deberán haber leído el texto antes de presentarse al primer ensayo. Normalmente, las producciones tienen calendarizado el tiempo que se llevará en el montaje. En la mayoría de los casos son semanas, ya que al mes debe estar montada la escena y aprendido el guion en su totalidad. Los ensayos intensivos se realizan de lunes a sábado, con una duración aproximada de ocho horas cada día. Si es teatro musical y en forma paralela, se dividen las horas de ensayo para el montaje de diálogos y la coreografía.

También se debe considerar el tiempo de ensayos para el vestuario, maquillaje y otros elementos. Si se trata de una obra histórica, los actores tienen la obligación de investigar sobre su personaje. Si el personaje tiene un problema psicológico, deben indagar sobre esto o asistir a un sanatorio mental a observar, y en todos los casos, deben elaborar un perfil detallado con las motivaciones internas que lo hacen comportarse de una manera u otra.

Durante la etapa de ensayos, también se planean los momentos de improvisación, dónde se espera que el público ría o lllore. En muchas ocasiones, mientras en un salón se llevan a cabo los ensayos, el equipo de carpinteros trabaja en el diseño de escenografía.

Una vez que esté terminado este proceso, se van incorporando los elementos de escenografía y utilería que necesite la historia. Las claves de la caracterización pueden estar sustentadas en un detalle exterior notable que lleve al actor a una emoción interna, de preferencia de adentro hacia afuera. El actor puede tomar como inspiración a una persona que haya observado detenidamente o una fotografía que sea muy descriptiva. Todos los movimientos gestuales o corporales son planificados previamente por el director. A medida que avanzan los ensayos, se debe prestar más atención a asuntos como la dicción, el tiempo y el ritmo, así como a las pausas. Resulta importante durante los ensayos, sobre todo si la obra será escenificada en espacios no convencionales, decidir qué tan cerca estarán los actores del público y hacia donde estará la vista dirigida: si hacia un punto imaginario o mediante el contacto visual con el público. Debido a que la distancia entre actor y público es tan corta, hay que considerar las acciones que se deben tomar en el caso que suene un celular, que alguien se levante de su asiento o que el público haga exclamaciones que puedan distraer al actor.

Elementos básicos de la dirección escénica

Los cuatro elementos de la dirección escénica comprenden la composición, el énfasis, el movimiento y las acciones físicas. El hecho de dominarlos da la libertad de utilizarlos en distintos espacios teatrales.

a) Composición

La composición no interviene en la acción dramática, pero sí en la belleza del espectáculo. En el momento de estar viendo la escena en determinado escenario, lo que se percibe es un cuadro o rectángulo donde se desarrolla la acción. Uno de los aspectos que se ve afectado constantemente con el movimiento de los actores es el balance de los elementos en el escenario. El área de actuación debe ser dividida en dos partes iguales, una a la derecha y la otra a la izquierda. El balance perfecto se logra poniendo de cada lado el mismo número de elementos de tal manera que el ojo del espectador se logre concentrar en donde haya agrupaciones y no en áreas vacías. En caso de que el escenario sea grande o pequeño, lleno de utilería o vacío, se aplica la misma regla. Debemos siempre diseñar espacios en armonía.

b) Énfasis

La figura en el escenario se enfatiza de distintas maneras: por la posición del cuerpo en relación con el público, por el área que ocupe en el escenario, por el nivel físico, por contraste, por espacio, por repetición, por foco visual u otros, de tal manera que el actor puede estar colocado de frente, de tres cuartos, de espaldas, de perfil, o de tres cuartos de espaldas al público.

Tomando la cuenta que el perfil es lo más inexpresivo, la orientación del cuerpo del actor en el escenario puede dar diferentes lecturas a la escena. De espaldas, el actor comunica mucho más que en otras posiciones, y debe tomar en cuenta que el escenario se divide en una mitad de forma horizontal y tres partes en forma vertical. El actor puede desplazarse hacia arriba del escenario (frente al público) del lado derecho, en el centro o del lado izquierdo.

c) Por nivel

El actor puede estar colgado en un arnés a varios metros del suelo, parado en un escalón o acostado en el piso. Dependiendo su nivel, será la manera en que llame la atención del público hacia un punto dramático del escenario.

d) Por contraste

Si hay un grupo de actores en una posición, área o nivel fuerte, puede conseguir mayor atención colocando otro en un área más débil. Puede poner una figura con más espacio vacío a su alrededor, o atraer las miradas de los personajes hacia cierta área. También puede hacer énfasis mediante la iluminación dirigida a ciertas zonas, o por el color del vestuario.

Movimiento

El movimiento es uno de los recursos más expresivos en la dirección escénica. Todo movimiento en escena debe tener una razón, tiene que ir hacia algún lado o alejarse de este. Puede venir del fondo del escenario hacia el frente del público y en esa posición colocarse de perfil, o bien estar parado y posteriormente acostarse en el piso al fondo del escenario. El movimiento debe hacerse al mismo tiempo que se va diciendo el texto. Un dialogo fuerte requiere un movimiento acorde, lo mismo sucede con el dialogo débil o de apoyo de escena, tomando en cuenta que con el movimiento se enfatiza el texto y puede crear una lectura mucho más clara de las intenciones del personaje.

En el escenario se colocan unas marcas de cinta adhesiva para señalar los puntos de desplazamiento. Los cruces entre los actores se hacen por delante del otro actor, y con una leve curvatura hacia adelante.

Acciones físicas

Son aquellas actividades que realizan los personajes o actores en escena como abrir una puerta, destapar un refresco y tomarlo, desvestirse, tomar de una botella de alcohol entre otros. Los movimientos deben ser espontáneos y estar relacionados con lo que el personaje naturalmente haría en esos espacios. Todos deben estar justificados y servir de apoyo a la escena.

Dependiendo del tamaño del escenario se dividirán las áreas. La regla funciona de la misma manera si la puesta en escena es en el kiosco de un parque, la calle o un cuarto de una casa. La historia se va contando a través del texto, el escenario y las acciones. La diferencia entre montar la obra en un escenario de un teatro tradicional y un espacio no convencional se encuentra en las dimensiones del mismo. Los actores con menos pasos estarían de un extremo al otro o se encontrarían a pocos metros del público que observa y que puede llegar a estorbar el paso si no se les marca adecuadamente los límites. Lo que hace la diferencia es la experiencia que tiene el público al ver a los actores a pocos metros de distancia.

Las fuentes de inspiración para encontrar acciones físicas son numerosas: 1) El propio personaje con sus características externas e internas. 2) El lugar físico donde se desarrolla la acción: una sala, un bar, una cárcel y otros. 3) La época del año, hora, día, el clima o algún referente local. 4) La época histórica en la que sucede la historia. 5) La clase social en referencia.

En el caso de acciones físicas en espacios no convencionales con poca o nula utilería, estas deben estar claramente marcadas en el libreto y ser matizadas por los actores usando alguna referencia existente o imaginaria y mencionada en el diálogo.

Dirigir es usar los recursos mecánicos necesarios para acentuar: a) un texto b) un personaje c) una situación

El texto puede ser de distintos géneros literarios, contar una historia o varias paralelas, y básicamente tendrá el mismo formato: Introducción, clima y conclusión. Ya sea que la puesta en escena dure tres horas o quince minutos, debe tener un planteamiento claro de la historia y los personajes, un desarrollo lógico de la historia con algún nudo dramático o problema y finalizar con una conclusión. El espacio físico donde se lleve a cabo la historia no altera la estructura del guion.

El argumento se divide en actos que se pueden identificar al cerrar el telón, llevar la iluminación a negros o con la desaparición de escena de uno de los personajes. También se divide en cuadros que están definidos por el cambio de tiempo o de espacio. Puede notarse bajando el telón y no encendiendo las luces de sala. Lo importante es que en el cuadro que sigue, la acción esté ubicada en otro lugar o tiempo escénico. Normalmente, las obras montadas en espacios no convencionales pueden suceder en un acto muy largo o en pocos.

Escenografía

La escenografía es el arte de pintar o construir las decoraciones escénicas y es parte integral del montaje. El escenógrafo enmarcará la puesta en escena usando líneas, color, texturas y formas que puedan crear atmósferas.

Hay distintos tipos de escenografía; 1) Funcional, que pretende llevar el mensaje de modo directo al espectador, mostrando aspectos que se quieren resaltar

2) Decorativa-, que se utiliza para lograr una forma bella sin lenguaje dramático, tal vez para vestir los espacios únicamente. Solo debemos utilizar los elementos que estén justificados para la obra, sin caer en excesos.

Hay tipos de escenografía según su colocación en el escenario;

1) Escenografía de caja: Es el decorado que se presenta totalmente bloqueado por paredes, puertas, ventanas, techo y piso, de tal manera que los actores y los muebles estén enmarcados por la escenografía. La acción depende del decorado y el actor se limitará en ese espacio cerrado. Siempre serán escenas de interiores. La “gran caja del escenario” representará la sala, comedor, consultorio o lo que sea necesario para contar la historia.

2) Escenografía de Isla: Usa libremente todo el escenario, sin límites para el actor. Su característica estará basada en colocar formas escenográficas en algún lugar específico del escenario, de tal manera que será el actor el que bloquee o rodee los elementos del escenario, jugando con libertad sin impedimentos de techos, paredes o columnas. La decoración puede ser interior o exterior.

3) Escenografía abierta: Este tipo de escenografía parte de un montaje como el de escenografía de caja, pero puede prescindir del techo o una pared. En otros, se pueden usar puertas o ventanas, que al no estar cerradas, no representan límites. Pueden ser fachadas de edificios para ciudades, válido para escenas de interior y de exterior. Este tipo de escenografías son muy utilizadas ya que, por medio de giros o desplazamientos manuales o motorizados, se pueden hacer cambios rápidos a la vista del público. Este tipo de escenario es el que vemos continuamente en montajes contemporáneos.

4) Escenografía de cortina: Está formada por la utilización de cortinas en variadas formas, creando espacios múltiples, en ocasio-

nes haciendo uso de los mismos telones del escenario o sustituyéndolos. A veces se le agregan decorados como escaleras, balcones, ventanas u otros.

Este tipo de escenarios se ven comúnmente en obras clásicas.

Toda la escenografía en torno al actor cumple sus funciones en relación a los elementos de utilería, vestuario e iluminación.

La utilería son todos los objetos en la representación que pueden ser usados por el actor o ser parte de la decoración. El vestuario es el más revelador del gusto y carácter del personaje. La iluminación puede utilizarse para dramatizar escenas o darles calidez.

La escenografía sitúa la acción en una época o lugar determinado, según la obra. Todas las puestas en escena necesitan un escenario natural o construido para poder llevarse a cabo. En el caso de los espacios no convencionales como la calle, un parque o espacio abierto, se delimitan las áreas de alguna manera para que el público respete el espacio, y se colocan algunas piezas de utilería para simular decoración. En otros casos como las casas abandonadas, se construye una escenografía paralela al estado de destrucción natural del espacio, de tal manera que se aprovechan los espacios para crear más dramatismo, pero se le agrega elementos de escenografía y utilería para reforzar la narrativa del espacio.

En el caso de las obras de teatro cortas y que tienen como espacio una recamará, el escenario estará frente al público, que en algunas ocasiones se encuentra sentado alrededor de la escena. El espacio estará completamente decorado conforme a las necesidades de la historia.

a) Concepto de microteatro

El concepto de “microteatro” nació en España en 2009, en tiempos de crisis económica, por la necesidad de actores, directores y todo el gremio teatral de generar ingresos y exponer su trabajo.

El primer experimento teatral se llevó a cabo en un vecindario abandonado que había servido de prostíbulo; cada una de las habitaciones tenía una obra distinta relacionada con la prostitución. Resultó un éxito rotundo por lo que se replicó en una casa abandonada con mucho éxito también. Este concepto fue adoptado en la ciudad de México y algunos estados más en casas antiguas y rehabilitadas. Cada recamara o área funciona como un foro en donde se lleva a cabo una representación teatral íntima con los actores a pocos metros del

público. Cada obra dura aproximadamente quince minutos y se da en un espacio de quince metros para quince espectadores. El formato del guion contiene una introducción, el clímax y, por último, la conclusión.

Cada foro funciona como escenario con utilería, iluminación, decorados, audio y música, efectos especiales, actores con vestuario y maquillaje. La diferencia con otras obras del género “intimo” es que el público está dentro del escenario, participando como voyerista o con alguna actividad específica que puede pedirle el actor como detenerle sus cosas. Este normalmente se sienta en bancos que están colocados alrededor de la escena.

Hay varios espacios con manifestaciones de este tipo en ciudad de México. El precio de cada obra es de setenta pesos y aplican descuentos por paquete de varias obras. Encontramos este tipo de obras en el Microteatro y Teatro en Corto con distintas sedes.

b) Concepto de teatro en el Parque

El concepto de Teatro en el Parque fue inspirado en otras partes del mundo como Nueva York y Londres, en donde se construyen teatros a partir de estructuras de metal.

Aquí en México, la primera edición de Teatro en el Parque se dio en el año de 2018, frente al Museo Tamayo. En este lugar se construyó un teatro Isabelino con una estructura de metal en forma casi circular, a los lados las gradas en distintos niveles y en medio la escena. El público, en el primer nivel, tuvo la oportunidad de participar en estas obras cortas de Shakespeare, algunas veces como parte de la utilería.

El teatro en el Parque cuenta con una escenografía sencilla, utilería en caso de que la obra lo requiera, música, iluminación, actores con vestuario, maquillaje, iluminación, y sonido entre otros elementos. El tipo de público es variado en edad debido a que el horario de las obras es a las ocho de la noche en época de lluvia y frío. Los asistentes en su mayoría son jóvenes alternativos a los que les gusta este tipo de experiencia vivencial. La obra solo se cancela en caso de truenos. La producción presta impermeables y paraguas.

Iluminación

El sistema de iluminación de un teatro con cualquier tipo de escenario o de un montaje teatral en espacios no convencionales está compuesto

de los siguientes elementos de iluminación: luminarias, equipo de distribución, equipo de control y accesorios. Las luminarias conforman todos los gabinetes que contienen en su interior espejos, lámparas y lentes para condensadores. Estos elementos sirven para orientar la luz en una o varias direcciones, y dan distintos efectos. Hay una importante variedad de graduaciones y diámetros que han sido pensados para resolver problemas específicos.

Hay distintos tipos de luminarias que se utilizan de acuerdo al objetivo de iluminación que tiene la obra: El Fresnel es una luminaria fija, que proyecta un área difusa más o menos grande, de luz de sombras suaves. Con los focos PAR se obtiene un círculo de luz muy definido. Las Diablas es un conjunto de lámparas que están suspendidas en las varas sobre las cabezas de los actores y se usan mucho en los musicales, pero causan un efecto de “achaparrar a los actores”. Las Lámparas de Ciclorama nos ayudan a iluminar desde arriba los cicloramas, telones o gasas, sin embargo, es necesario colocar otra igual sobre el escenario para mejorar la intensidad. El Seguidor esta montado sobre una base de tripie y su trabajo consiste en “seguir” a bailarines, actores, maestros de ceremonias entre otros, mientras están en escena.

Las lámparas, arbotantes y candiles son utilizados como equipos de apoyo para efectos de iluminación cuando las condiciones de espacio y escenografía son complicadas. Tienen distintos accesorios que nos permiten poner instalaciones en distintos espacios y adecuar la intensidad a base de dimmers, o colocarlos en posiciones diversas. Los Laterales nos permiten fijar luminarias a los lados de la sala para apoyar la iluminación.

Además, encontramos rotadores que son accesorios que dan efectos de varios colores que se mueven. Hay muchos filtros de colores que pueden colocarse en las luminarias para causar efectos de iluminación variados.

Efectos teatrales

Independientemente del lugar en que se lleva a cabo la puesta en escena, es indispensable contar con un buen sistema de micrófonos y bocinas para que el público escuche con claridad. También hay obras que necesitan efectos especiales acústicos que pueden ser bien logrados con ingenio, sobre todo en las producciones de bajo presupuesto. Sin embargo, a veces resulta más económico comprarlos

que hacerlos. Algunos efectos se realizan de la siguiente manera; El efecto de trueno se logra colgando en el techo un trozo de hojalata o lamina ligera, de 90 x 180 cm. Funciona mejor si se sujeta un pedazo de tabla ligera en el borde inferior, fijándole un par de manijas. El efecto se crea agitando la hoja vigorosamente.

El efecto de lluvia se puede hacer de varias maneras; lo más sencillo es meter uno o dos puñados de semillas secas en la tapa de una caja de cartón, agitándolos con la mano de un lado para el otro.

Otro efecto muy recurrido es el de los portazos en los que es conveniente tener una puerta adicional fija afuera del escenario. Si no se dispone de ella por falta de espacio o porque queda a la vista del público, se puede hacer con una tabla gruesa de un metro de largo y un cordón. El cordón se fija a un extremo de la tabla por medio de una armella. El operador sostiene el cordón en la mano y tiene un pie sobre la tabla que esta ligeramente levantada del piso. En un momento deja caer fuertemente la tabla contra el piso.

La idea de estos efectos sonoros es apoyar y recrear ambientes físicos donde también hay sonidos. Estos sirven para ayudar a que el público se coloque emocionalmente en la escena. Conforme más sencilla es la escenografía, sobre todo si es en espacios no convencionales, más ayuda deben representar los efectos sonoros justificados.

Entrevistas con realizadores de teatro en espacios no convencionales. En este caso el proyecto se llama “Casa Tomada”

Ejemplo 1.

Sofía González, coordinadora de producción de “Olta producciones” de la obra de teatro “Paria”.

1) Estamos en una casa abandonada que ha sido adaptada por ustedes. Esta es una obra vivencial. Desde que entras a la casa te encuentras interactuando en los escenarios

Efectivamente estamos en una casa abandonada de la época Porfiriana que lleva muchos años así. Lo que hicimos en la parte de arriba fue adaptar todo el espacio para hacer parecer que estaba habitada por una familia. La adaptamos a la época de los años 90” s y un poco restos de los 80” s ya que la historia platica que en este lugar sucede algo importante durante el terremoto del 85, y está adaptada

de tal manera que parezca una escena del crimen. Todas las paredes y el piso están tapizados de plástico con el objetivo de no ensuciar la escena. Hay elementos dentro de la historia que van dando guiños de lo que sucedió y por qué hubo un asesinato. Tenemos una regadera aquí que fue donde murió una de las dos víctimas.

2) Vemos una recamara con muchas manchas de sangre, además de restos de la construcción original, y también la parte que ustedes intervinieron con papel tapiz.

Creo que es un poco la magia que tiene este lugar porque está abandonada, lleva más de treinta y cinco años así. Y cuando la intervenimos, adquiere una forma en la que al mismo tiempo parece que nadie vive aquí, pero ves un cuarto con tapete, papel tapiz y parece que hay una cama donde ha estado gente durmiendo. Pero podemos ver también en el espacio que no hay techo.

3) Además vemos una pantalla de televisión en donde hay escenas de telenovelas con gritos y peleas. Esto nos deja una sensación de nerviosísimo y desconcierto.

Desde que entras, creo que lo que intentamos hacer es obligar al espectador y decirle que va a venir a una obra de teatro diferente a lo que esta acostumbrado a ver. Le ponemos unas botas para que su experiencia sensorial por lo menos en los pies, sea completamente distinta. Se entra a este departamento donde no se sabe que es lo que va a suceder, porque tiene un rollo misterioso en donde se tiene la expectativa de que te van a asustar. O puedes sentarte a ver telenovelas con Minerva, y eso empieza a crear una expectativa en la que empiezas a inferir el carácter de los personajes.

4) ¿Cuántos personajes hace el actor?

Tres personajes principales y también otros tres que son secundarios. Es un monólogo en donde Ángel López Silva interpreta al huésped, a Minerva y a Roberto Callejón.

5) Conforme el público va caminando por las distintas áreas del departamento, se va estimulando.

Claro, y mientras más curioso seas cuando llegues a la escena, más puedes descubrir acerca de lo que sucede. De hecho, si abren cajones o se atreven a comer lo que está servido en el comedor, es mejor. Si leen los libros que están alrededor, se pueden dar una idea mucho más clara de la personalidad de cada uno.

6) El equipo técnico, ¿por quienes está formado?

En el equipo somos ocho personas: Pablo, que escribió la obra y la

dirigió. Federico que es el productor y diseñó la onda sonora. Francisco hizo el diseño de escena, además de ingenieros químicos, arquitectos y diseñadores.

7) ¿En qué consiste el proyecto de la compañía?

Lo que nos dedicamos a hacer en “Casa tomada”, es un proyecto que interviene espacios privados y los convierte en públicos para crear comunidad y diálogo. Y lo que hacemos es darle un último respiro a este tipo de lugar antes de que dejen de ser otra cosa.. Este lugar, a finales de marzo, se va a tirar y va a convertirse en departamentos. Lo que hacemos es buscar casas de este estilo para aprovecharlas el tiempo que tengan que durar o intervenirlas de esta forma y luego dejar que desaparezcan.

Ejemplo 2.

Federico González, productor y diseñador de sonido y música del proyecto de “Casa tomada” de Olta Teatro.

1) Cuéntanos de como hicieron la escena del crimen

La experiencia es inmersiva; intentamos hacer todo en base a la psicología ambiental. Manipulamos la iluminación empezando con texturas como que pisan plástico y alfombra. Eso te cambia la experiencia: los olores, los colores, la música. Los actores son el último elemento. Intentamos manipular todos los elementos de una manera objetiva para darles sensaciones precisas al público.

2) Encontramos utilería de la época en las distintas áreas

Parte de una necesidad y también de una búsqueda estética porque no tenemos mucho dinero. Esta casa nos la dieron totalmente en ruinas y hemos tenido que cambiar todo nuestro contenido. Desde las exposiciones de arte que hemos hecho hasta esta obra de teatro, y agarrar un simbolismo nuevo al agregarle cosas dentro de un entorno completamente destruido y que está a punto de desaparecer.

3) Interesante me pareció la multimedia proyectada con una cámara GoPro

Lo que nos gusta es utilizar estas tecnologías relativamente fáciles de usar y que, con un poco de trabajo, hacen efectos muy buenos. A lo mejor no como lo soñaríamos porque nos gusta hacer las cosas muy bien, pero con pocas herramientas logramos cosas interesantes. Por ejemplo, no sabíamos poner el papel tapiz y el internet nos dijo cómo y pudimos hacerlo.

4) ¿Las telenovelas que eligieron corresponden al año del terremoto

en el cual está situada la obra?

Algunos sí y otras las elegimos en términos de energía dramática. Lo que queríamos es que cuando entraras y escucharas más la atmosfera sonora de las telenovelas, te diera una curiosidad y respeto al espacio porque no sabes que es lo que está pasando. Con esos puntos dramáticos que tienen que ver con el formato de la telenovela, mostramos simbolismos que tienen que ver con la realidad mexicana.

5) Me parece que crean atmosferas emocionales en las que el público está alerta por qué no sabes si en algún momento el actor puede hacer algo que los asuste.

Queremos ser provocadores y que se entienda que no solo son las emociones las que hacen la historia, sino ver lo intenso y dramático de las escenas que mueven sus sentimientos.

6) El diseño de la iluminación es también interesante porque tiene contrastes; audio alto, luz baja y viceversa.

El punto del diseño de audio tiene que ver con los niveles de los formatos de telenovela y con la sintaxis modular. Estamos trabajando unos “shepper tones” que son los tonos graves que todo el tiempo están yendo y viniendo. Son tonos que químicamente te generan en el cerebro una cantidad de estrés o movimientos del cuerpo. Entre menos te des cuenta, mejores efectos tienes.

Conclusiones

Desde hace más de quince años me dedico a hacer crónica de obras de teatro para distintos medios de comunicación. El teatro ha sido una de mis grandes pasiones y me he dedicado a ver distintos tipos de manifestaciones teatrales, no solo en teatros tradicionales sino en espacios no convencionales, que encuentro fascinantes.

El público al que le gusta este tipo de teatro es muy alternativo. Son generalmente jóvenes de edad o de actitud, de corte creativo y aventurero. Al teatro en espacios no convencionales se debe acudir con la actitud de “dejarse sorprender” porque todo puede suceder. Desde estar en una casa abandonada en casi completa obscuridad y solo iluminada parcialmente para las manifestaciones de personajes que cuentan sobre su estado actual “fantasmal”, hasta obras en las que te sientas a la mesa junto a los actores, eres parte de la historia y en muchos casos testigo de asesinatos.

Al público joven le gusta ser parte de la obra, tener una experiencia

inmersiva y vivencial. Le gusta ser estimulado durante la obra, ya sea por la trama, la cercanía con los actores o el espacio en donde esto se lleva a cabo.

Encontré poca literatura de teatro contemporáneo ya que la mayoría de las editoriales se dedican a publicar guiones para obras de teatro y hay poca teoría. Sobre teatro en espacios no convencionales no encontré nada. El análisis de las obras que debo hacer para las crónicas parte de los elementos de teatro tradicional, aunque estas obras se llevan a cabo de manera muy distinta. Tengo experiencia al hacer crónica de teatro en medios de comunicación, y el análisis de este texto fue elaborado en base a eso. Acudí al festival de libro de teatro en busca de textos que en las librerías no encontré, pero existe muy poca bibliografía en México. En cambio, en Nueva York conozco varias librerías que tienen muchos libros sobre el tema.

Mi intención al hacer la ponencia oral, este texto y toda mi labor relacionada al teatro, es interesar al público a asistir a estas manifestaciones artísticas.

Referencias

- [1] Máscara. (2013). La puesta en escena, del texto a la representación. Escenología.A.C
- [2] Máscara. (2014). Sonido teatral. Escenología. A.C.
- [3] Gabriele Sofia. (2015). Las acrobacias del espectador, neurociencias. El gato zapatilla.
- [4] Dorado Iván. (2010). Manual de invenciones, introducción al manejo del espacio escénico. Publicaciones Abcenicas.
- [5] Islas Hilda. (2016). El juego de acercarse y alejarse. Secretaría de cultura.
- [6] Boetto Hayde (2005). A jugar al teatro. Sm Ediciones.
- [7] Antaud Antony (1998). El teatro y su doble. Grupo Editorial Tomo.
- [8] Naves Bobes. (2003) Teoría del teatro. Arco Libros.

Templo de San Francisco en la Ciudad de México. Forma y Tecnología en la Arquitectura Novohispana

María del Rocío Ordaz Berra¹, María Antonia Guadalupe Rosas Marín²

Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco,
Estudio de la Forma en Elementos de Diseño en la Arquitectura Barroca

rocivez@yahoo.com.mx¹, roma@azc.uam.mx²

Resumen

Este artículo surge del estudio formal del estilo barroco novohispano; movimiento arquitectónico reconocido en Hispanoamérica. El objetivo de esta investigación es puntualizar la importancia de la Geometría en el análisis formal de los elementos arquitectónicos por medio de un ejemplo representativo de la arquitectura novohispana, que es el conjunto conventual de San Francisco en la ciudad de México, como el primero y más grande de todos los conventos que existieron en la Nueva España.

Este estudio está enfocado a un sitio que conserva el antiguo esplendor colonial con su interior de una sola nave con crucero, donde destaca la fachada dieciochesca, una de la más notables en ese estilo, que estuvo oculta por largo tiempo en su parte inferior debido al hundimiento de toda la construcción y que actualmente puede observarse completa gracias a las obras de rescate mediante un foso frontal, haciendo énfasis en la forma generada durante el periodo virreinal correspondiente al estilo barroco imperante en el siglo XVIII.

La aportación de este trabajo es la identificación de la forma geométrica en los elementos arquitectónicos más importantes en esta obra de la arquitectura novohispana, mediante una lectura diferente, que por su particular enfoque de investigación y por su descripción a través de trazos y dibujos realizados en algunos programas de cómputo, nos permiten de manera objetiva, distinguir y entender aquello que podemos observar a simple vista o en una fotografía y comprender

el lenguaje propio de las características generadas en la transición de estilos de esta época virreinal en México.

Finalmente, la intención de dar a conocer la investigación es mostrar este movimiento arquitectónico como un estilo propio que se desarrolla de la fusión entre el barroco español de origen incorporado a las particularidades de la cultura ya existente en el nuevo mundo.

Palabras clave: Geometría, Arquitectura, Forma, Análisis, Barroco.

Abstract:

This article arises from the formal study of the baroque style of New Spain; architectural movement recognized in Latin America. The objective of this research is to highlight the importance of Geometry in the formal analysis of architectural elements by means of a representative example of New Spain architecture, which is the conventual set of San Francisco in Mexico City, as the first and most great of all the convents that existed in New Spain.

This study focuses on a site that preserves the old colonial splendor with its interior of a single nave with a transept, where the eighteenth-century façade stands out, one of the most notable in that style, which was hidden for a long time in its lower part due to the sinking of all the construction and that can now be seen complete thanks to the rescue works by means of a frontal moat, emphasizing the form generated during the viceregal period corresponding to the baroque style prevailing in the 18th century.

The contribution of this work is the identification of the geometric shape in the most important architectural elements in this work of the New Spanish architecture, through a different reading, than by its particular approach to research and its description through strokes and drawings made in Some computer programs allow us to objectively distinguish and understand what we can see at a glance or in a photograph and understand the language of the characteristics generated in the transition of styles of this viceregal era in Mexico.

Finally, the intention of publicizing the research is to show this architectural movement as a style of its own that develops from the fusion between the Spanish baroque of origin incorporated into the particularities of the existing culture in the new world.

Keywords: Geometry, Architecture, Form, Analysis, Baroque.

Introducción

Esta Iglesia católica en funciones, asistida por religiosos franciscanos, se encuentra en la calle de Francisco I. Madero frente a la conocida Casa de los Azulejos en el centro histórico de la ciudad de México, México.

Fue el primero y más grande de todos los conventos que existieron en México. Su construcción apoyada por Hernán Cortes se inició en 1524 en los terrenos donde se encontraba la Casa de las Fieras de Moctezuma, quien fuera último gobernante azteca, lugar en el que estaba una gran variedad de animales que conservaba el emperador.

Este conjunto conventual fue el más extenso, con una superficie mayor a 32 mil metros cuadrados y varias capillas dentro de sus terrenos; aunque la mayor parte de sus construcciones fueron modificadas y demolidas para abrir calles, construir modernos edificios y diversas obras públicas en la segunda mitad del siglo XIX y principios de XX, posteriormente el conjunto quedó limitado por cuatro importantes calles del centro histórico.

Actualmente existen algunos de los edificios originales formando parte de otras construcciones recientes como la capilla de San Antonio y la del Calvario en la esquina del Eje Central Lázaro Cárdenas y Venustiano Carranza, en la calle de Gante se encuentra el Claustro Grande del convento ocupado por la Sociedad Bíblica, en la calle 16 de Septiembre dentro de una famosa pastelería se encuentra parte de la sala de Profundis y la parte más integrada a la fecha corresponde al Templo Mayor de San Francisco, la Capilla de Nuestra Señora de Balvanera y el atrio con acceso por la calle de Madero.

La única entrada actual al Templo es a través de este atrio dividido en dos partes por una escalinata, el primero de ellos al nivel de la calle peatonal de Madero con una entrada enmarcada por un arco rebajado, y el inferior que corresponde al nivel original de las construcciones que con el paso de los años sufrieron un serio hundimiento del terreno y debido a las capas superpuestas que fueron cubriendo buena parte de la fachada de acceso, hasta que mediante una excavación se recuperó el nivel original del terreno y se descubrió la parte inferior de la fachada lateral de una de las capillas que a su vez es el acceso actual al templo de San Francisco.

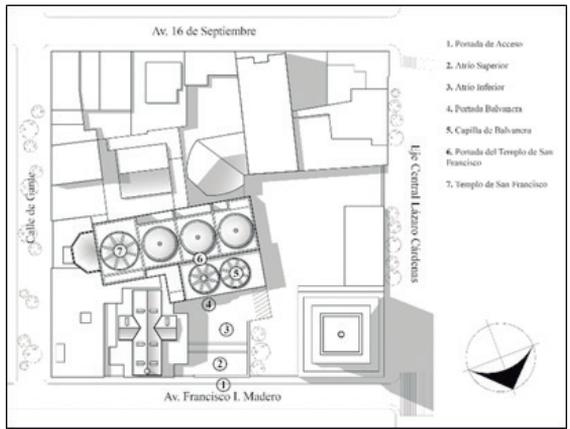


Figura 1:-Planta del conjunto actual ¹

Desarrollo

Descripción formal y análisis de las portadas

Las portadas son el elemento arquitectónico por antonomasia que separa un espacio exterior de uno interior y dignifica el acceso a este último. En el análisis formal de las portadas y de acuerdo con (Chueca Goitia, 1947) nos encontramos con que estos elementos, casi siempre monumentales, que definen la entrada a una construcción religiosa son referentes que marcan la separación entre el exterior y el interior tanto de manera material como espiritual.

Por tal motivo en estas portadas está la puerta de entrada perfectamente centrada y enmarcada mediante elementos formales, estructurales y ornamentales que convierten el acceso al templo en todo un acto trascendental en cada creyente que ingresa al recinto sagrado.

¹ Imagen actual de la manzana donde se encuentra ubicado el conjunto conventual. Dibujo realizado con base en una imagen tomada de Google el día 24 de mayo, 2018.



Figura 2: – Acceso sobre la calle peatonal

Portada de Acceso al Atrio

El primer análisis formal del conjunto nos permite identificar una clara delimitación mediante una pequeña portada entre el espacio urbano y el espacio abierto interior correspondiente a los atrios ya dentro del conjunto conventual que actualmente existe.

Esta portada, la primera que estudiamos en este conjunto está dividiendo físicamente y de manera muy clara un espacio abierto de otro espacio también abierto. La segunda portada en estudio corresponde al análisis de una monumental portada que divide el espacio exterior del atrio con el espacio interior de la Capilla de Balvanera. Finalmente presentamos una tercera portada interior entre esta última capilla y el propiamente dicho, templo de San Francisco, siendo este elemento arquitectónico una división entre un espacio interior y otro espacio también cubierto.

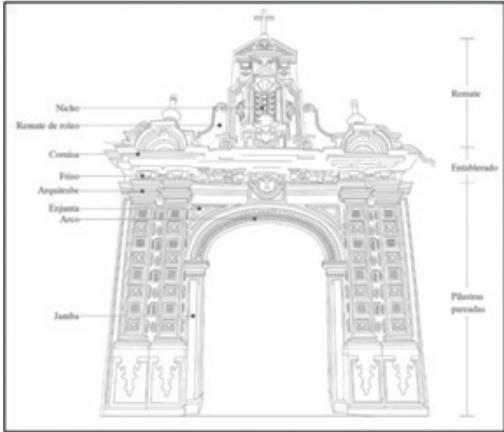


Figura 3: – Análisis Formal de la Portada de Acceso

Este primer acceso, sobre la calle de Madero, corresponde al ingreso al atrio mediante una pequeña portada con una reja metálica resaltada sobre el muro liso y enmarcada por un arco rebajado con dos grupos de pilastras pareada a cada uno de los lados, sosteniendo una cornisa que remata a su vez con un nicho y una cruz en la parte superior; todo esto realizado en cantería y contrastando con el muro liso que divide la calle con el atrio interior.



Figura 4: – Interior del acceso peatonal

Capilla de Balvanera

Anexa a la iglesia mayor y adosada a un costado de esta se construyó en 1766² la capilla de Balvanera, actualmente de Nuestra Señora de Guadalupe que ostenta como acceso la fachada que se analiza a continuación, ya que para ingresar a la iglesia de San Francisco solamente se logra a través de esta capilla porque la fachada principal del templo fue destruida, el muro en el que se encontraba su entrada original está tapiado y linda con construcciones ajenas al conjunto. La capilla de Balvanera y su hermosa fachada son atribuidas a Lorenzo Rodríguez, autor del Sagrario Metropolitano en el zócalo de la ciudad de México.

Portada Lateral de la Capilla de Balvanera

Después de los dos atrios descritos con anterioridad se encuentra la magnífica portada lateral que pertenece a la entrada de la capilla adosada de Nuestra Señora de Balvanera, actualmente Capilla de Nuestra Señora de Guadalupe, que hace las veces de vestíbulo al templo de San Francisco. La pared exterior de la capilla está construida de tezontle, piedra porosa y ligera de un característico color rojizo y la portada de la entrada en perfecto contraste está plasmada en cantería.

La descripción formal de la Portada lateral de la Capilla de Balvanera en los términos que actualmente se encuentra y de acuerdo a (Vargas Lugo, 1986) está constituida por tres entre ejes donde la parte central la ocupa la puerta de acceso y un conjunto de pilastras *estípite* a cada uno de los lados en el sentido horizontal, así como dos niveles y un gran remate en el sentido vertical.

² Dato tomado de la Revista Ritos y Retos del Centro Histórico-Nueva Época No. 6

Análisis formal de la Portada de Balvanera

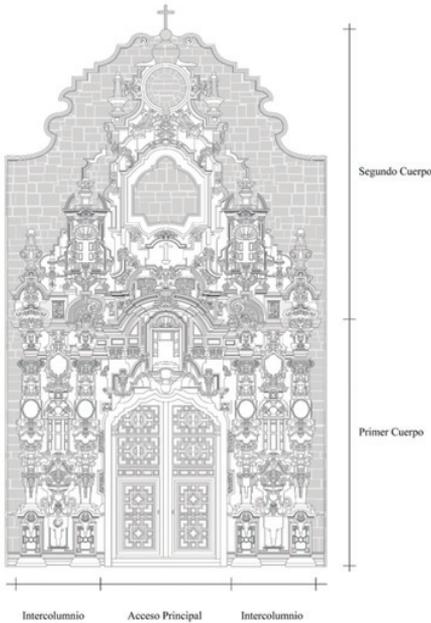


Figura 5: Portada lateral de la Capilla de Balvanera

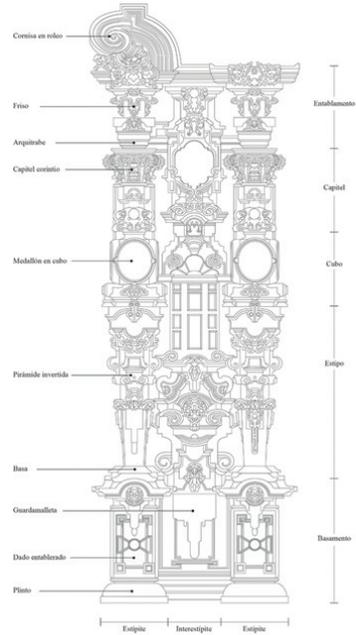


Figura 6: Intercolumnio izquierdo de la Portada Lateral de la Capilla de Balvanera

La pilastra estípíte es uno de los elementos arquitectónicos mayormente conocido dentro del estilo barroco y según Francisco de la Maza (1969) “es un esquema geométrico del cuerpo humano. El capitel es la cabeza, el cubo o sección bulbosa es el cuerpo y la parte superior de la pirámide invertida sería la cintura; la pirámide misma hace claramente la figura de caderas y piernas, estrechándose al descender a los pies” ... “Por otra parte como ha observado Angulo (Angulo Iñiguez, 1950), la exagerada difusión del estípíte en México, puede obedecer a que ‘coincide con la sensibilidad del Arte Prehispánico, escultórico por excelencia, y con la sensibilidad misma del indígena mexicano’.”



Figura 7: Primer cuerpo de la portada

Primer Cuerpo

Está formado a cada lado de la puerta por un par de pilastras estípites compuestas de las siguientes partes: basamento, estipo o sección piramidal invertida, cubo y capitel. El basamento adornado con guardamalletas y un almohadillado en las tres caras del plinto y altura de un cuarto del total del primer cuerpo. El estipo es ligeramente mayor que la altura del basamento y soporta el cubo que repite la proporción de una cuarta parte de la altura total del apoyo y sostiene el capitel de inspiración corintia con las espirales de los caulículos muy acentuados.

En su entrecalle se localizan los correspondientes interestípites formados por cuatro elementos: una gran peana que inicia a la altura del nivel superior de los basamentos y termina a la altura de la parte superior de los estipos, seguida por un nicho apoyado en la peana que termina al nivel de la parte superior de los cubos donde se encuentra un medallón ovalado que se une a los resaltos del entablamento agrandándose sobre los capiteles y finalmente los cornisamentos fraccionados que ascienden a la altura del nicho central y limitan este primer cuerpo.

La cornisa que define este primer cuerpo se confunde con el arquitrabe y el friso debido a los múltiples quiebres y aristas que la cubren saturada por formas geométricas y abundante decoración vegetal. La cornisa se extiende sobre los interestípites y continúa con el mismo tratamiento curvo sobre el nicho central acentuando la importancia de las formas en roleo a ambos lados.



Figura 8: Segundo cuerpo de la portada

Segundo Cuerpo

Este cuerpo superior que hace las veces de remate, no presenta estípites, tampoco tiene resaltos ni cornisas, solo cuenta con dos nichos, uno a cada lado del gran medallón central cuyo contenido fue completamente eliminado. Sobre éste, se encuentra el espacio de lo que luciera como escudo que contenía las armas españolas, también eliminado, pues al igual que en todos los edificios religiosos después del movimiento de Independencia todas las imágenes y los adornos relacionados fueron suprimidos casi en su totalidad. El perfil superior, se eleva a manera de pináculo para concluir con un remate central que finaliza con una compleja cornisa mixtilínea parecida a la del Sagrario Metropolitano.

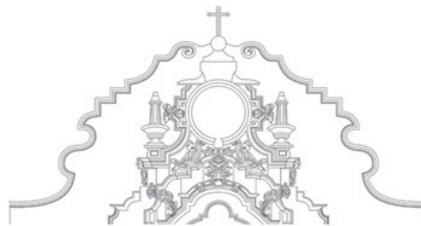


Figura 9: Remate central

La ornamentación de estas portadas barrocas se resuelve a base de formas vegetales con gran abundancia de hojas, flores y frutos. En esta portada se pueden observar a simple vista gran cantidad de hojas de olivos, acantos, margaritas, flores de varios pétalos y botones. La decoración vegetal se encuentra adosada a los elementos estructurales y arquitectónicos con gran profusión en las basas, estipos, cubos y capiteles de las estípites, así como en los frisos y las molduras.

Otros elementos que adornan esta portada son las guardamalletas que son formas geométricas ornamentales con relieves vegetales que se encuentran en la basa, en el estipo de las pilastras, en los interestipites y en las peanas que sostienen a las imágenes. También hay gran ornamentación realizada con conchas o veneras que se localizan en los tres lados de las pirámides truncadas de los cuatro estípites del primer cuerpo, así como en las cornisas y capiteles. Como remate en cada uno de los nichos de los interestipites, también sobre la cornisa del arco central, y medias conchas dentro de los roleos. Son importantes en los nichos del segundo nivel, a los lados de la cruz del centro, sobre la cornisa del relieve central donde están intercaladas con el follaje.

En cuanto a la ornamentación de imágenes esta portada sufrió la destrucción de muchas de ellas conservándose únicamente un querubín en la guardamalleta del interestipite izquierdo y en la gárgola derecha un angelito que la sostiene.

Interior de la Capilla de Balvanera

Esta capilla que como tal hace las veces de un gran vestíbulo común tanto para la entrada al templo mayor de San Francisco como para la propia capilla de Nuestra Señora de Guadalupe está formada por una sola nave compuesta por dos entre ejes cubiertos cada uno de ellos por una cúpula octagonal apoyada en grandes arcos fajones de medio punto y pilastras adosadas a los muros perimetrales.

El ábside abriga un gran retablo dorado realizado en madera y compuesto por tres cuerpos con su entrecalle central alojando un gran cuadro con la imagen de la Virgen de Guadalupe.



Figura 10: Retablo principal de la Capilla

Iglesia de San Francisco

El acceso lateral y única entrada en la actualidad al templo de San Francisco es atravesando de manera transversal la capilla de Nuestra Señora de Balvanera mediante el citado vestíbulo común a los dos edificios. Esta entrada se logra subiendo una escalinata que recupera un nivel superior que corresponde a otro vestíbulo que precede a la portada lateral del templo, realizada en cantería.

Portada lateral de templo mayor de San Francisco



Figura 11: Portada de acceso al Templo de San Francisco

Esta portada realizada en cantería dentro de un espacio cubierto está formada por un solo cuerpo con dos grupos de columnas en espiral con un tercio de su fuste ricamente ornamentado, adosadas al muro y apoyadas en un gran pedestal enterrado en el piso de la entrada al templo. Los intercolumnios cuentan con un nicho poligonal a cada lado de la puerta central que está enmarcada por jambas entabladas que sostienen un arco también poligonal terminando en la parte superior con un entablamento al estilo barroco salomónico.

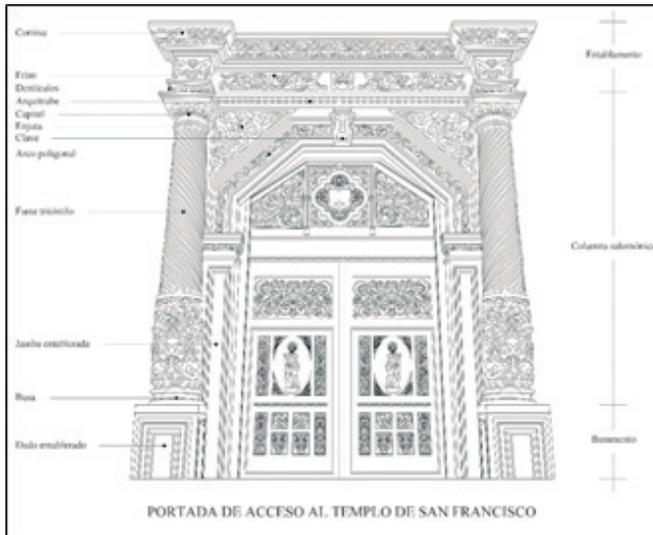


Figura 12: Análisis Formal de la Portada de acceso al templo

Interior del Templo de San Francisco

La planta de la iglesia es en forma de cruz latina con tres entre ejes cubiertos por bóvedas de arista y cúpula octagonal con una linternilla al centro sobre el transepto de la iglesia. El brazo de la cruz latina es muy corto en relación a la longitud de la nave principal.



Figura 13: Nave principal del Templo mayor

El retablo dorado del altar mayor localizado en el ábside de la iglesia fue realizado por Jerónimo Antonio Gil en el estilo barroco propio del siglo XVIII y aunque fue destruido en el siglo XIX se reconstruyó a mediados del siglo XX. Este retablo en madera recubierto en oro cuenta con cuatro grupos de columnas pareadas de orden corintio apoyadas en cada caso sobre una gran basa común y terminando en una cornisa resaltada que soporta el gran remate semicircular. Los nichos en los intercolumnios guardan esculturas de santos e imágenes en madera policromada.

En cada uno de los entre ejes referidos y en la parte superior de cada uno de los muros laterales se localizan unas pinturas de gran formato con escenas de la vida de los franciscanos realizadas entre 1955 y 1962 por el pintor José Suarez Olvera.



Figura 14: Coro y sotocoro del Templo

En la parte posterior de la nave central se encuentra el coro y el sotocoro y al fondo de ésta lo que fuera la puerta de acceso que corresponde a la entrada principal y que actualmente se encuentra tapiada ya que colinda con una construcción ajena al conjunto conventual.

Conclusiones generales

Con base en los objetivos de esta investigación, donde la propuesta principal es identificar y analizar la generación de la forma geométrica en modelos arquitectónicos relevantes de la época virreinal en el Centro Histórico de la Ciudad de México, se hace énfasis en la importancia de la Geometría en el análisis formal de los elementos arquitectónicos en ejemplos representativos de la arquitectura novohispana en México; se muestra además en esta investigación la identificación de la forma geométrica en los elementos arquitectónicos más importantes en los modelos tomados como casos de estudio, mediante trazos y dibujos realizados con programas de cómputo que permiten de manera clara y objetiva, distinguir y entender todo aquello que se puede observar a simple vista o en una fotografía, comprendiendo también el lenguaje propio y las características que se van generando en la transición de estilos de esta época virreinal desarrollada en México.

Debido a las condiciones en que se desarrolló el barroco en la Nueva España, sus características no son de ninguna manera semejantes a las del barroco español, que fue su influencia directa, ya que el barroco novohispano fue el resultado de la función evangelizadora enfocada a la cristianización a ultranza del pueblo indígena utilizando su mano de obra servil y obediente, pero anulando totalmente sus creencias religiosas.

Ante esta imposición ideológica de los conquistadores españoles aparece la aceptación voluntaria del cristianismo en algunos casos, aunque no en todos, con la consecuente interpretación de las formas europeas, pero logrando también la creación de las formas propias que tanta sensibilidad demuestran sobre todo en la decoración de las nuevas edificaciones. Esta interpretación y creación indígenas, derivadas de su contacto con la naturaleza de forma singular, imprimen al barroco novohispano que es objeto de este análisis, una personalidad propia, una expresión nueva que crea un estilo distinto, que ya no es el barroco de origen, puesto que obedece a raíces culturales diferentes y a una interpretación diversa.

Referencias Bibliográficas

- [1] Angulo Iñiguez, D. (1950). Historia del Arte Hispanoamericano. Barcelona: Salvat.
- [2] Chanfón Olmos, C. (1994). Arquitectura del siglo XVI, temas escogidos. México, D.F.: Facultad de Arquitectura, UNAM.
- [3] Fernandez, M. (2002). Cristobal de Medina Vargas y la arquitectura salomonica en la Nueva España durante el siglo XVI. México: Universidad Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Estéticas.
- [4] González Galván, M.(2006). Trazo, proporción y símbolo en el arte virreinal. México: Instituto de Investigaciones Estéticas de la UNAM, y el Gobierno del Estado de Michoacán.. ISBN 970-32-3700-2.
- [5] Manrique, J. A. (1971). Reflexiones sobre el Manierismo en México, anales de Instituto de Investigaciones Estéticas, Vol. 10, Num. 40. México: UNAM.
- [6] Manrique, J. A. (1980). Las Catedrales Mexicanas como fenómeno manierista. La dispersión del Manierismo. México: UNAM, Instituto de Investigaciones Estéticas.
- [7] Orozco y Berra, M. (1905). “Puerta lateral de San Francisco” en México pintoresco. La Europea.
- [8] Palladio, A. (2005). Los Cuatro Libros de la Arquitectura. (P. Infante, Trad.) México, D.F.: Limusa Editores y UAM Azcapotzalco.
- [8] Piña Dreinhoffer, A. (2013). Arquitectura Barroca. Material de lectura 4, Serie las Artes de México. México: UNAM, Departamento de Humanidades, Dirección de Difusión Cultural.
- [9] Senties Corona María Del Socorro. Vega Sanchez Carlos. (2009). Como vemos la Catedral Metropolitana de México y el Sagrario en el siglo XXI. Litho Passion S.A. México.
- [10] Toussaint, M. (1974). Arte Colonial en México. México: UNAM Imprenta Universitaria.
- [11] Vargas Lugo, E. (1986). Portadas Churriguerescas de la Ciudad de Mexico. México: Universidad Nacional Autonoma de México.

Referencias Ilustrativas

- [12] Las fotografías de este trabajo fueron tomadas in situ por las integrantes de este proyecto de investigación; Arq. María Antonia Guadalupe Rosas Marín y Arq. María del Rocío Ordaz Berra.
- [13] Los trazos y dibujos analizados fueron realizados en los programas: AutoCad e Illustrator, por alumnos que prestan su Servicio Social: Celeste Abigail Bernal Sánchez, Geovanni De La Rosa Ramírez, Justino Martínez Damian, Anaid Itzel Martínez Santos, Lilian Alejandra Ortiz Moreno y Diego Antony Xochipa Camargo.

Preferencias de información en mujeres para el diseño de campañas sociales sobre cáncer de mama

Tania Celina Cibrián Llanderal¹, Adriana Judith Cardoso Villegas², Norma Elena Castrezana Guerrero³

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla^{1,2,3}.

tcibllan@gmail.com¹, adriana.cardoso@correo.buap.mx², elencore@yahoo.com.mx³

Resumen

Utilizando la investigación descriptiva a través de encuesta a una muestra de 237 respondentes con una edad entre 18 y 45 años, beneficiarios del Hospital Universitario de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla se obtuvieron las siguientes preferencias de información para diseñar campañas sociales sobre prevención y diagnóstico oportuno del cáncer de mama: El mensaje debe ser construido dando explicaciones sobre la enfermedad y a través de una guía de buenos hábitos que ayude a sensibilizarlos sobre la importancia de mantener hábitos saludables; con la figura de los médicos, como expertos, con datos precisos y un manejo de imágenes en nivel de iconicidad realista. Los usuarios respondieron que el tipo de medio favorito para recibir los mensajes visuales con un 78.5% de respuestas, fueron los medios digitales que incluyeron formatos de vídeo o fotografías. Así mismo, los respondentes reconocen los principales factores de riesgo para padecer esta enfermedad pero más de la mitad de ellos auto-percibe una baja o nula vulnerabilidad a padecerla.

Por consiguiente en respuesta a la problemática detectada, esta información es útil para diseñar una campaña de sensibilización para beneficiarios del Hospital Universitario de Puebla.

Palabras clave: campañas sociales, investigación de audiencias meta, cáncer de mama, diseño gráfico.

Introducción

Los entornos sobrecargados con estímulos informativos, así como los estilos de vida altamente demandantes en cuanto a tiempo y cumplimiento de actividades de hoy en día, generan que las audiencias meta sean poco sensibles a las campañas de comunicación con fines sociales; a pesar de que vivimos en una época con acceso a la información como nunca antes visto.

Uno de los temas prioritarios que deben comunicarse a la sociedad es el cuidado de la salud a través de programas de sensibilización, concientización y persuasión; en particular aquéllos relacionados con temas de salud pública como el cáncer, y en especial, el cáncer de mama.

A pesar de haber un gran número de campañas sobre este tema, las audiencias no están siendo conscientes a ellas. Una razón de esta situación es que las campañas no investigan las necesidades de información de las audiencias y terminan haciendo propuestas que tocan el tema de manera muy superficial, suavizan el impacto de la información, o trivializan la seriedad del tema.

En este trabajo, utilizando investigación descriptiva, se pregunta a mujeres de 18 a 45 años sobre su conocimiento del cáncer de mama, sus requerimientos de información sobre éste y sus preferencias de medios de comunicación y de estilo de mensaje con el fin de proveer datos útiles a los diseñadores gráficos para la generación de campañas de sensibilización y prevención sobre el cáncer de mama.

El cáncer de mama y las campañas sociales

El cáncer de mama es el cáncer de mayor incidencia entre las mujeres y una de las principales causas de su muerte en los países en el mundo según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2017). En México, según INEGI (2018) se observan por esta razón 16 muertes por cada 100 000 mujeres de 20 años o más.

Las posibilidades de curación dependen en gran medida de una detección precoz según lo publica la Presidencia de la República (2015) con motivo del Día Mundial contra el cáncer de mama. La detección oportuna del cáncer de mama mejora la posibilidad de cura de manera importante, sin embargo, en México se estima que sólo el 10% de los casos de cáncer de mama se detectan en el estado I de la enfermedad mientras que entre el 40 y 50% de los casos se detectan cuando ya

están en estado III y IV (Knaul, Arreola-Ornelas, Velázquez, et al. 2009). De hecho dos de cada 10 fallecimientos en mujeres por cáncer en México se deben al cáncer de mama en la población de 30 a 59 años (INEGI 2018).

El Instituto Nacional de Cancerología (INCan) considera que el cáncer de mama “es un problema de salud cada vez más importante por la tendencia ascendente en su incidencia y mortalidad, determinadas por el envejecimiento de la población, el aumento en la prevalencia de los factores de riesgo y la falta de un programa nacional de detección oportuna integral” (2013, p. 6).

En el caso de Puebla, es uno de los estados que ha registrado de manera sostenida las tasas más altas de mortalidad por cáncer de mama 2000-2008 (Castrezana - Campos 2017).

Es importante entonces sensibilizar a la población para que sea consciente sobre la importancia de la enfermedad y de su diagnóstico oportuno.

Hoy en día existen muchas campañas que hablan sobre el cáncer de mama, sin embargo, la mayoría pasa desapercibida para las audiencias objetivo, incluso se considera que la prevención y detección sólo son para mujeres adultas de más de 40 años cuando la realidad es que las instituciones de salud recomiendan llevar a cabo la autoexploración a partir de los 20 años y la exploración clínica a partir de los 25 años (INCan 2013).

Llama la atención entonces que no es un tema nuevo, que además se ha estado comunicando a través de campañas sociales (gubernamentales, privadas, nacionales, locales, etc.) a las audiencias para que se sensibilicen al respecto, pero el objetivo no se ha cumplido.

Haciendo una revisión de las campañas actuales sobre cáncer de mama en México se encontró que en el contexto hay diversas propuestas, incluso podría decirse que son numerosas, sin embargo se centran en aspectos muy generales del tema o incluso muestran desinformación. Al respecto, Porroche-Escudero (2017) entiende este concepto como “la provisión de información errónea a través de titulares alarmistas o morbosos, información científica confusa, creación de estereotipos, invisibilidad de algunos colectivos de enfermos, poco contexto social, uso inapropiado, abuso o frivolidad de términos, y poca información... [y] la omisión de información válida y relevante”. La figura 1 presenta un ejemplo de esta situación donde el uso de la imagen de los melones recae en los estereotipos y frivoliza la enfermedad.



Figura 1: Ejemplo de desinformación en una campaña sobre cáncer de mama. [Fuente: Plumas atómicas 2018]

Por tanto son necesarias campañas sociales para sensibilizar a la población en general y en particular a mujeres a partir de los 20 años de edad utilizando información que sea de su interés y acorde a sus preferencias de comunicación para que se sientan interesadas en atenderlas y entenderlas, es decir diseñarlas para satisfacer las necesidades del cliente (Armstrong, Kotler Opresnik, 2017).

Las campañas sociales son una de las principales maneras para persuadir, informar, sensibilizar, educar, etc. a los individuos sobre temas relevantes con relación a temas de bienestar social.

Desde el punto de vista de la mercadotecnia social, las campañas sociales deben utilizar un tema social como contenido de una campaña cuyos objetivos estén al servicio de una causa también social (Alvarado 2003) toda vez que son una serie de acciones guiadas a través de una estrategia, las cuales tienen como objetivo atraer la atención del usuario sobre una problemática y persuadirlo para que sea parte de la solución de esta problemática (Kotler y Zaltman, 1971).

En un estudio llevado a cabo por Fernández-Lorenzo, Pérez-Rico, Méndez-Rojas, et. al (2017) se encontró que el marketing social, en particular, el uso de campañas sociales explicativas son importantes en la solución de problemas de salud, según un grupo de expertos consultados.

Sin embargo, para que estas campañas tengan el impacto deseado es importante conocer a la audiencia meta en cuanto a sus preferencias, sus requerimientos de información, y demás aspectos que ayuden al diseñador a elegir el mensaje óptimo tanto en contenido como en estilo

para poder diseñar a través de su punto de vista (Durepos 2015) y que pueda ser entendido sin importar el lugar, donde se exhiba o el lenguaje del público (Frascara 2000).

Métodos

Se utilizó una investigación descriptiva a través del método de encuesta aplicada a una muestra por conveniencia de 237 derechohabientes del Hospital Universitario de la Universidad Autónoma de Puebla, con un rango de edad entre 18 y 45 años de edad, mujeres y hombres que estuvieran durante los días del levantamiento de la encuesta en el hospital por motivos de consulta. La muestra tuvo un nivel de confianza de 95% y un margen de error de 6.3% y se repartió de manera proporcional entre hombres y mujeres de acuerdo a la incidencia que presenta el cáncer de mama en cada sexo. Así, el 90% de la muestra estuvo conformada por mujeres mientras que el 10% restante fueron hombres.

La encuesta se aplicó en un formato físico con preguntas alternativas de respuesta fija (Malhotra, 2008) de escala nominal y ordinal entre el 7 de septiembre y el 11 de octubre de 2017.

Además de la pregunta sobre sexo y edad; las preguntas se dividieron en tres temas: Conocimiento sobre el cáncer de mama con cuatro reactivos; preferencias sobre contenido e información puntual de campañas de prevención de cáncer de mama con tres reactivos; y las preferencias visuales y de medios de comunicación para una campaña de este tipo con ocho reactivos.

Resultados

De esta muestra, 217 fueron mujeres y 20 fueron hombres. A continuación se presentan los resultados de la encuesta:

La proporción de encuestados por rangos de edad fue de 17.3% para personas de 18 a 29 años; 79.3% entre 30 y 45 años; y 3.4% con más de 45 años.

Mientras que un 28.7% de la muestra se considera algo vulnerable a padecer cáncer de mama, y un 12.2% cree que es muy vulnerable; un 59.1% se auto percibe con una vulnerabilidad nula o baja a padecer cáncer de mama.

La identificación de los factores de riesgo en el cáncer de mama por parte de los encuestados se presentan en la tabla 1, junto al factor de

riesgo se presenta el porcentaje de respondentes que perciben al factor como relevante o muy relevante:

Tabla 1: Factores de riesgo considerados como relevantes o muy relevantes en el cáncer de mama [Fuente: elaboración propia]

Factor de riesgo	%¹
Tener familiares que padecieron cáncer de mama	89.0
Tener familiares que padecieron otro tipo de cáncer	86.1
Fumar	86.1
Tener sobrepeso u obesidad	62.4
Uso de hormonas	52.2
Realizar poca actividad física	50.2
Tener hijos después de los 35	47.0
Mala alimentación o desnutrición	39.7
Beber alcohol	32.9
Consumir carnes rojas	25.7
Envejecer	19.8

En cuanto a la presencia de factores de riesgo auto identificados por parte de los encuestados, los resultados obtenidos se listan en la tabla 2 donde se reporta el porcentaje de los respondentes que manifestaron cumplir con el factor.

¹ La suma de los porcentajes puede dar más de 100% ya que la pregunta permitía seleccionar varias respuestas.

Tabla 2 : Factores de riesgo auto identificados [Fuente: elaboración propia]

Factores de riesgo auto identificados	%²
Realizo poca actividad física	60.3
Tengo sobrepeso u obesidad	35.4
Consumo carnes rojas más de 3 veces a la semana	35.4
Tengo 2 o más familiares con cáncer de algún tipo	28.7
Tengo mala alimentación o desnutrición	27.8
Familiares directos que padecieron cáncer de mama	26.2
Fumo con frecuencia	21.5
Tuve hijos después de los 35 (sólo mujeres)	7.8
Bebo alcohol con frecuencia	7.2
Uso hormonas (sólo mujeres)	4.6

Además, la muestra reconoce la importancia de cambiar de hábitos para prevenir el cáncer de mama; un 62% declara que es muy importante hacerlo mientras que un 32.5% cree que es algo importante; sólo un 5.5% lo considera poco importante.

Se les preguntó también sobre la frecuencia en que reciben y buscan información sobre la prevención de cáncer de mama y los resultados se reportan en la figura 2.

² La suma de los porcentajes puede dar más de 100% ya que la pregunta permitía seleccionar varias respuestas.

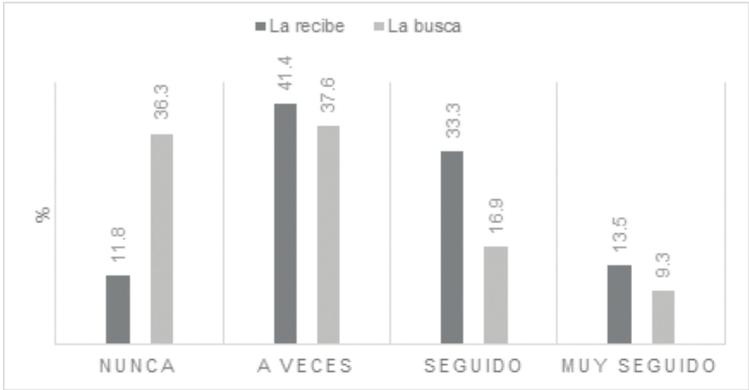


Figura 2: Frecuencia de búsqueda y recepción de información sobre cáncer de mama [Fuente: elaboración propia]

Sobre la utilidad de esta información de los respondientes que sí entran en contacto con ella, reportaron encontrarla útil porque así pueden saber si están en riesgo (53.6%), sensibilizarse sobre mantener hábitos saludables (52.3%), entender en qué consiste la enfermedad y sus causas (46.8%), entender mitos y verdades (30.4%), conocer cómo pueden ayudar a otra persona (22.8%), conocer cifras y estadísticas sobre el cáncer de mama (19%) y encontrar instituciones y organizaciones de ayuda (12.7%).

La tabla 3 concentra las respuestas obtenidas a la pregunta sobre qué información consideran más útil para comunicarse en una campaña sobre la prevención de y sensibilización en cáncer de mama.

Tabla 3: Información útil para prevenir y sensibilizar sobre cáncer de mama

[Fuente: elaboración propia]

Tema	% ³
Guías de buenos hábitos	68.0
Explicaciones detalladas sobre la enfermedad	48.1
Aspectos esenciales sobre la enfermedad	47.7
Mensajes emotivos o de concientización	38.8
Cifras y estadísticas sobre la enfermedad	29.1
Mitos y verdades	25.3

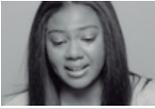
Sobre los medios de comunicación para una campaña sobre cáncer de mama, los encuestados mostraron una preferencia por los medios digitales con un 78.5% (redes sociales, sitios web y foros en línea); conversación directa con médicos con un 53.6%; publicaciones digitales con un 32.5%; medios impresos (folletos, trípticos y volantes) con un 32.5%, carteles y publicidad exterior con un 22.4% y en último lugar anuncios en televisión (19%) y radio (11%)

Las preferencias sobre el nivel de iconicidad en las imágenes de la campaña, consideran que la imagen real es mucho más precisa para comunicar el mensaje (74.7%) que imágenes con cierto grado de abstracción (abstracción baja 16.9%; abstracción media 5.5%; y abstracción alta 2.9%).

Finalmente, se les preguntó por el nivel de persuasión encontrado en campañas sobre cáncer de mama para lo que se les pidió que eligieran aquéllas que consideraran persuasivas y aquéllas que no lo fueran de entre cinco contenidos y estilos distintos de mensajes. Las proporciones obtenidas se presentan en la tabla 4.

³ La suma de los porcentajes puede dar más de 100% ya que la pregunta permitía seleccionar varias respuestas.

Tabla 4: Nivel de Persuasión según contenido y estilo del mensaje
 [Fuente: elaboración propia]

Núm.	Contenido y estilo del mensaje	% que la considera muy persuasiva	% que no la considera nada persuasiva	Ejemplo de campaña
1	Demostración de los síntomas de la enfermedad utilizando fotografías y video	49	2.1	
2	Testimoniales con enfermos de cáncer de mama y sus familiares Uso de video	48.5	4.6	
3	Testimoniales visuales y orales de personas que relatan su experiencia tras haber pasado por una intervención quirúrgica para tratar el cáncer de mama avanzado Uso de video	44.3	5.1	
4	Uso de edificios y monumentos públicos o de modelos como voceros para utilizar como imagen y hacer conciencia Mensaje muy sutil y sólo de recordatorio	39.2	10.5	
5	Uso de modelos masculinos para enseñar sobre la autoexploración de mama Uso de video	22	11.4	
6	Uso de metáforas para identificar los cambios de forma y otros síntomas en las mamas Ilustraciones digitales	17.7	8	

Conclusiones

La mayoría de los encuestados conocen los principales factores de riesgo como lo son los antecedentes familiares, fumar, padecer obesidad o sobrepeso, y la falta de actividad física; sin embargo se evidencia un menor conocimiento sobre otros factores importantes como el consumo de alcohol (2 o más copas diarias), el consumo frecuente de carnes rojas, la mala alimentación o desnutrición y en particular, el aumento de la edad (uno de los factores más importantes según Peralta 2011 y el INCAN 2013) ya que menos del 20% de los respondientes dijeron identificar el envejecer como un factor de riesgo.

Otro resultado importante radica en la inconsistencia creada por la identificación de que cambiar los hábitos de vida es importante para prevenir la enfermedad por un lado (62%), y los altos porcentajes de la muestra sobre los factores de riesgos auto reportados por el otro. Por ejemplo 1 de cada 5 respondientes dijeron realizar o tener cuando menos uno de los factores de riesgo, pero no asocian estas condiciones en su estilo de vida como factores de riesgo para sí mismos porque 3 de cada 5 manifiestan que la probabilidad de que desarrollen cáncer de mama es nula o muy baja. Una interpretación es que las campañas destinadas a este fin no están logrando sensibilizar a la población objetivo sobre la prevención y el estilo de vida hacia sí mismos.

Por otra parte, el alcance de este tipo de campañas no llega a la audiencia objetivo toda vez que 1 de cada 10 manifiesta nunca recibir información al respecto, e inclusive 3 de cada 10 reporta no tener interés sobre ella ya que de hecho nunca la busca.

Una manera de realizar campañas más precisas es diseñándolas con la información que la muestra identifica como de mayor interés, por ejemplo 7 de cada 10 quieren orientación sobre hábitos saludables que les ayude a prevenir la enfermedad, aproximadamente la mitad también solicitan explicaciones tanto esenciales como detalladas sobre la enfermedad. En contraste, los encuestados consideran de poca utilidad incluir estadísticas y cifras sobre el cáncer de mama así como sobre mitos y verdades.

Otra manera de mejorar la oportunidad de que la audiencia atienda a las campañas de sensibilización es tomar en cuenta el interés que tiene la muestra en campañas con estilos serios, realistas, con uso de demostraciones sobre actividades de prevención y testimoniales acerca de la enfermedad y de los procesos de curación; y con el uso de

modelos que se parezcan a ellos y que los haga sentirse identificados. Los encuestados manifestaron no sentirse atraídos hacia campañas que utilizan modelos o líderes de opinión como cantantes, actores y otros aspiracionales, hacia iniciativas que minimizan o banalizan el tema y hacia propuestas que utilizan metáforas o representaciones poco realistas.

Este resultado está en consonancia por lo mencionado por Porroche – Escudero (2017, p. 250) acerca de que las campañas actuales no son eficaces ya que comparten desinformación como “titulares alarmistas o morbosos, información científica confusa, creación de estereotipos, invisibilidad de algunos colectivos de enfermos, poco contexto social, uso inapropiado, abuso o frivolidad de términos, y poca información preventiva”.

Finalmente, se considera que la preferencia por los medios de comunicación digital (78% de la muestra) permiten llevar a cabo campañas con una mayor cantidad de información y darles un tratamiento más realista ya que permiten un filtraje de audiencias más preciso que otros medios.

Con esta investigación se brinda información útil para diseñar campañas de prevención de cáncer de mama que consideren los intereses de la audiencia meta y que sean por tanto más efectivas en cuanto a su objetivo de sensibilización y persuasión.

Referencias

- [1] Armstrong, G. Kotler, P. y Opresnik, M. (2017). Marketing. Boston: Pearson.
- [2] Castrezana-Campos, M. del R. (2018). Geografía del cáncer de mama en México. Investigaciones Geográficas, 93, Versión On-line, Recuperado el 25 de octubre de 2018 de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-46112017000200010
- [3] Durepos, A. y Lake, L. (2015). A step-by-step guide to running successful marketing campaigns (+9 tools to help). Unbounce. Recuperado el 4 de mayo de 2017 de <https://unbounce.com/online-marketing/successful-marketing-campaigns-step-by-step/>
- [4] Fernández-Lorenzo, A., Pérez-Rico, C., Méndez-Rojas, V. E., Fernández-García, C., Méndez-Rojas, A. P. Calero-Morales, S. (2017). Marketing social y su influencia en la solución de problemas de salud. Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas. 36 (3). Recuperado el 25 de octubre de 2018 de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002017000300011

- [5] Frascara, J. (2000)7ª ed. Diseño y comunicación. Buenos Aires: Ediciones Infinito.
- [6] Instituto Nacional de Cancerología (2013). Consenso mexicano sobre diagnóstico y tratamiento del cáncer mamario. Elsevier. Recuperado el 25 de octubre de 2018 de <http://incan-mexico.org/incan/docs/docencia/cmama.pdf>
- [7] Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2018). Comunicado de prensa Núm. 61/18. Recuperado el 25 de octubre de 2018 de http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2018/cancer2018_Nal.pdf
- [8] Knaul FM, Arreola-Ornelas H, Velázquez E, Foranes J, Méndez O y Ávila-Burgos L (2009). El costo de la atención médica del cáncer mamario: el caso del Instituto Mexicano del Seguro Social. Salud Publica de México 2009; Vol. 51 supl. 2:S86-S295.
- [9] Kotler, P. y Zaltman G. (1971). Social marketing: An approach to planned social change. *Journal of Marketing*. 35 (3), 3 – 12.
- [10] Malhotra, N. (2008) 5ª ed. Investigación de Mercados. México: Pearson.
- [11] Organización Mundial de la Salud. (2017). Datos y cifras sobre el cáncer. Recuperado el 28 de Febrero de 2017 de <http://www.who.int/cancer/about/facts/es/>
- [12] Peralta O. (2011). Cáncer de mama: Estrategias de prevención y vigilancia según nivel de riesgo. *Revista Médica Clínica Condes* 22(4), 436 – 443.
- [13] Porroche-Escudero A. (2016). Problematizando la desinformación en las campañas de concienciación sobre el cáncer de mama. *Gac Sanit*. Recuperado el 25 de octubre de 2018 de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-91112017000300250
- [14] Plumas atómicas. (2018). Las peores campañas de cáncer de mama. Recuperado el 25 de octubre de 2018 de <https://plumasatomicas.com/noticias/extraordinario/las-peores-campanas-en-el-dia-mundial-del-cancer-de-mama/>
- [15] Presidencia de la República (2015). Diez datos sobre el cáncer de mama. Recuperado el 25 de octubre de 2018 de <https://www.gob.mx/presidencia/articulos/diez-datos-sobre-el-cancer-de-mama>

Movilidad cotidiana de los jóvenes y su impacto en la configuración de la metrópoli

Juana Martínez Reséndiz⁴

Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco
División de Ciencias y Artes para el Diseño

Resumen

El objetivo es explorar el desplazamiento de los jóvenes en la metrópoli del Valle de México y su impacto en la configuración del territorio como resultado de la movilidad cotidiana, considerando que acceder a un empleo o a un centro educativo son las dos principales causas de movilidad en la Ciudad de México y en el estado de México. De acuerdo con los últimos datos de movilidad, 71.9% de la población en ambas demarcaciones trabaja en un municipio diferente al de su residencia, mientras que 39.8% de la población que asiste a la escuela lo hace en un municipio diferente al de su residencia (INEGI, 2015). Cabe señalar, que este trabajo forma parte del proyecto de investigación en curso: “Jóvenes y Metrópoli: Movilidad territorial y diversidad cultural”, que tiene como propósito conocer la situación actual de los jóvenes en la metrópoli del Valle de México, en el contexto de los procesos de fragmentación socio-territorial, la diversidad cultural y la movilidad territorial.

Palabras clave: Jóvenes, Movilidad, Metrópoli, Mercado Laboral

Introducción

La situación de los jóvenes es un campo de estudio relevante para las ciudades contemporáneas de América Latina. Los jóvenes urbanos pobres forman parte de un sector en riesgo que se relaciona con el

⁴ Doctora en Urbanismo, Profesora Investigadora en el departamento de Teoría y Análisis, UAM-Xochimilco, correo electrónico jmartinez@correo.xoc.uam.mx

debilitamiento de los lazos sociales y de inclusión. Esta situación de vulnerabilidad de la juventud junto con otros grupos sociales: desempleados, madres solteras, minorías étnicas y migrantes es un efecto del modelo neoliberal en la región (Saraví, 2016:16). En la metrópoli del Valle de México la exclusión de los jóvenes se materializa en la fragmentación socio-territorial, la cual tiene un impacto en las dinámicas de movilidad cotidiana. Históricamente, la Ciudad de México ha concentrado la mayor cobertura de equipamiento e infraestructura como soporte de la actividad económica, esta situación permite mantener su jerarquía urbana en comparación con otras ciudades y zonas metropolitanas cercanas a ella (Corona y Núñez, 2008). Sin embargo, en la última década la capital se ha convertido no solo en el territorio que concentra la fuerza laboral de jóvenes migrantes indígenas sino también en el lugar que ofrece las mejores expectativas laborales y educativas de jóvenes de clase popular, media y alta. Para la Asamblea General de las Naciones Unidas (ONU), la población joven es aquella entre 15 y 24 años, mientras que para la Organización Panamericana de la Salud y la Organización Iberoamericana de la Juventud se amplía hasta 29 años de edad; en México el rango de 15 a 29 años es utilizado frecuentemente por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). En 2015 la población joven se estimó en 30.6 millones, cifra que representó 25.7% de la población total del país, el mayor porcentaje de jóvenes se concentró en el rango de 15 a 19 años (35.1%). En la Ciudad de México y Estado de México el porcentaje de población de 15 a 29 años representa poco menos del 25% para cada una de las entidades (INEGI, 2016).

Características de la movilidad cotidiana

En estudios anteriores se ha documentado desde perspectivas cualitativas y cuantitativas las dinámicas de desplazamiento entre ciudades metropolitanas de la región centro del país, los resultados permiten analizar las formas de desplazamiento de los agentes sociales, quienes experimentan diferentes estrategias de movilidad y de accesibilidad (Martínez, 2010; 2015). En el caso de los jóvenes la movilidad se genera por cuestiones laborales y de educación, ambos motivos se encuentran en la primera y segunda causa de movilidad en la Ciudad de México y Estado de México⁵. De acuerdo con los últimos

⁵ En general, los viajes al trabajo y a la escuela representan las principales causas de movilidad de la población de acuerdo con la encuesta origen destino (Connolly, 2009).

datos de movilidad, el porcentaje de población en ambas entidades que trabaja o estudia en un municipio diferente de su lugar de residencia se sitúa en 71.9% y 39.8%, respectivamente (INEGI, 2015). Como se puede observar en el Cuadro 1, en ambas entidades el porcentaje de población con mayor movilidad se sitúa en el rango de 20 a 24 años y se trata de población masculina. Sin embargo, en el Estado de México el grupo de edad con mayor movilidad es la población de 15 a 19 años en ambos géneros.

Grupo de edad	Ciudad de México		Estado de México	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
15 a 19	5.0	5.0	6.0	6.0
20 a 24	6.0	5.0	6.0	5.0
25 a 29	5.0	5.0	6.0	5.0

Tabla 1: Porcentaje de la población por grupo de edad que viaja según entidad, 2007. Fuente: Encuesta Origen- Destino, 2007

En el Cuadro 2, los principales propósitos de viaje en ambas entidades son el trabajo y el regreso a casa, incluso este último es casi el doble en la Ciudad de México en comparación con el Estado de México, en cambio el porcentaje es similar en ambas entidades cuando el motivo es ir a la escuela y de compras.

Propósito del viaje	Ciudad de México	Estado de México
Trabajo	13.2	12.3
Regreso a casa	28.9	15.7
Ir a la escuela	4.5	4.4
Ir de compras	2.6	2.3
Llevar a recoger a alguien	3.3	2.2
Social y diversión	1.5	1.3
Relacionado con el trabajo	0.8	0.4
Ir a comer	0.4	0.2
Trámite	0.9	0.8
Otro	2.3	1.8
Total	58.4	41.4

Tabla 2: Propósito de los viajes por entidad federativa, 2007
Fuente: Encuesta Origen- Destino, 2007

Podemos señalar que el porcentaje con motivo del viaje “ir a la escuela” no representa una cifra considerable de población, pero si comparamos esta cifra con la ocupación de la población que viaja como se observa en el Gráfico 1, encontramos que el porcentaje de personas que se identificaron como estudiantes aumenta 16%.

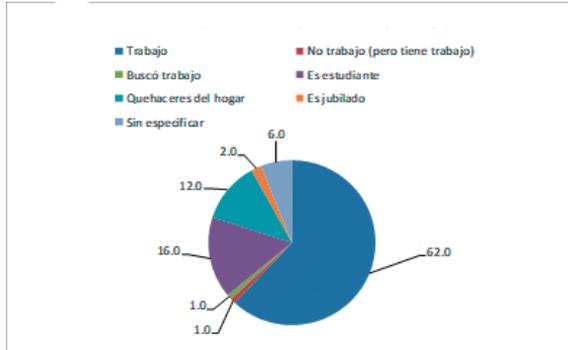


Figura 1: Ocupación de la población que viaja.

Fuente: Encuesta Origen- Destino, 2007

Configuración de la metrópoli

La metrópoli del Valle de México se conforma por 16 alcaldías que integran en su conjunto a la Ciudad de México, 60 municipios conurbados de los cuales 59 pertenecen al estado de México y 1 al estado de Hidalgo; en 2010 la población de la metrópoli del Valle de México se estimó en 20 millones de habitantes (CONAPO, 2012). La fragmentación socio-territorial existente a partir del desplazamiento cotidiano en este extenso territorio es compleja. Primero, en términos demográficos la mayoría de los jóvenes habita en 37 municipios metropolitanos del oriente del Valle de México y que en conjunto representa 17% del total del territorio mexiquense e integra a más de 653 localidades de las cuales 87% son consideradas rurales (Sánchez, 2012). Segundo, se tiene un sector de jóvenes que habitan en los lugares centrales de la Ciudad de México y otro de mayor volumen que se concentra en el oriente, se trata de jóvenes que provienen de familias de bajos ingresos que habitan en lugares carentes de equipamiento urbano y en espacios donde su uso no fue previsto para suelo urbano y mantienen una tenencia de propiedad irregular (Sánchez, 2012). La información de la Encuesta Origen- Destino 2007 nos permite analizar la forma como se organizan las actividades económicas y el mercado laboral existente. De acuerdo con el análisis a escala de la metrópoli del Valle de México, la localización y distribución de los viajes por motivo laboral puede organizarse por ramas de actividad agrícola, comercio, construcción, industria, servicios, administración pública y defensa,

comunicaciones y transporte. En este sentido, en términos de una mayor concentración de viajes por motivos laborales se puede afirmar que la Ciudad de México recibe una mayor proporción de estos (69%), este dato es importante en términos de la centralidad que ejerce en la metrópoli. El comercio, servicios y administración pública y defensa son las ramas con mayor representación de viajes en la Ciudad de México, mientras que en el Estado de México se encuentran las ramas: agrícola, industrial y de la construcción. En la rama de comunicación y transporte la concentración de viajes es similar en ambas entidades, este dato es importante por lo siguiente: se hacen referencia a lugares con mayor movilidad en la metrópoli y que pueden considerarse lugares o nodos de conectividad, pues se trata de los polígonos de Aeropuerto, Moctezuma y Pantitlán, este último es donde se localiza la Terminal de Autobuses del Poniente (TAPO) y un centro de transferencia modal, además de la importancia de la estación del Metro Pantitlán de la Línea 1 y que tiene conectividad a las líneas 5, 9 y A que permiten la movilidad en el oriente y poniente de la metrópoli. Cabe señalar, que la especialización económica en la Ciudad de México se enfoca a las actividades del sector terciario y en el Estado de México en el sector secundario. En el caso del sector servicios, Ciudad Universitaria, Villa Olímpica, Las Lomas, Condesa y Del Valle son los lugares de destino que concentran un número mayor de viajes, esta rama económica comprende actividades educativas, de comercio, consumo y recreación. Cabe destacar que estas actividades generan una concentración de viajes en las delegaciones centrales de la Ciudad de México y al poniente de la metrópoli (Landín, 2013:98-104). La concentración de viajes que se genera a partir de las actividades de la rama económica administración pública y defensa en la Ciudad de México y municipios conurbados destaca Bosques de Aragón, Santa Catarina, Buenavista, Balbuena y Chimalhuacán, principalmente. Sin embargo, también aparece el Zócalo y Campo Militar, pero con menor concentración de viajes. Podemos señalar que históricamente las actividades administración pública y defensa caracterizan a la capital del país y que los desplazamientos cotidianos en particular en el Centro Histórico nos permiten relacionar la importancia de este lugar en la configuración del territorio, si bien esta configuración territorial nos plantea una organización policéntrica de la metrópoli se mantiene la importancia de la centralidad que ejercen las alcaldías de Cuauhtémoc, Benito Juárez, Miguel Hidalgo y Venustiano Carranza, por la capacidad de atracción que genera esta porción del territorio.

Conclusiones

Una minoría de los jóvenes que residen en la metrópoli del Valle de México puede reconocerse privilegiados, a diferencia de aquellos provenientes de los sectores populares que experimentan la fragmentación socio-territorial a causa de la expansión de la periferia y de los procesos de terciarización de la economía, este grupo de la población ha sido vulnerado por el modelo económico neoliberal que genera desigualdad y exclusión al propiciar procesos de concentración de bienes y servicios en zonas céntricas para garantizar la acumulación del capital, mientras que la economía de los municipios periféricos con mayor concentración de jóvenes no genera los empleos necesarios como tampoco equipamiento educativo, de recreación y de cultura.

Por ello desplazarse a la Ciudad de México es la única opción a pesar del aumento del tiempo y de la distancia entre el lugar de residencia y el lugar de trabajo (Martínez, 2010). Es necesario conocer cuáles son las oportunidades de educación y empleo que ofrecen los lugares de residencia, además de analizar la dinámica del mercado laboral en términos del empleo que se genera y las condiciones de éste en el contexto de la flexibilidad laboral. Para aquellos jóvenes en edad escolar las causas por la que deciden estudiar en la Ciudad de México se encuentra la falta de equipamiento educativo a nivel superior, por ejemplo, en 2015 poco menos de mil 500 jóvenes provenientes de Texcoco, localizado a 31 kilómetros de distancia a la Ciudad de México, se desplazan diariamente a los principales centros de educación superior como es UNAM, IPN y UAM (Hernández, 2016).

Referencias bibliográficas

- [1] Corona Cuapio Reina y Leopoldo Núñez Fernández, (2008), “La movilidad interurbana entre las ciudades de México y Cuautla”, archivo disponible en: (http://www.crim.unam.mx/drupal/crimArchivos/Colec_Dig/2008/Ana_Ma_Chavez/3_La_movilidad_interurbana_entre_ciudades_Mex.pdf).
- [2] Consejo Nacional de Población (2012), Delimitación de Zonas Metropolitanas, México.
- [3] Hernández Trejo Sergio D. (2016) “Universitarios en Movilidad: de Texcoco e Ixtapaluca a la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco, 2013-2015”, ICR, Posgrado en CyAD, UAM-Xochimilco.
- [4] INEGI (2015), Encuesta Intercensal 2015, [http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/encuestas/hogares/especiales/ei2015/doc/eic_2015_presentacion.pdf].
- [5] INEGI (2016), “Estadísticas a propósito del día internacional de la juventud (15 a 29 años) 12 de agosto”, consulta en línea http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/aproposito/2016/juventud2016_0.pdf
- [6] Landín, Álvarez José M. (2013) “Movilidad urbana por razón laboral en la Zona Metropolitana del Valle de México, Anuario de Espacios Urbanos, No. 20, enero-noviembre, UAM-Azcapotzalco, pp. 88-110
- [7] Martínez, Reséndiz Juana (2010). Formas de movilidad espacial laboral entre la zona metropolitana de Cuautla y la zona metropolitana del Valle de México. Tesis doctoral presentada en el Doctorado de Urbanismo, UNAM, México.
- [8] ____ (2015), “Movilidad laboral y definición de Zonas Metropolitanas de la Región Centro del País (RCP): una perspectiva metodológica”, en Ramírez V. Blanca Rebeca (Coord), Debates y Estudios de la Movilidad Laboral en la Región Centro del país: Alcances y dimensiones desde México, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, México, pp. 82-107
- [9] Saraví Gonzalo Andrés (2016) Juventudes fragmentadas. Socialización, clase y cultura en la construcción de la desigualdad, Flacso, Ciesas, México.
- [10] Sánchez, Moreno Enrique (2012) “Caracterización social urbana y territorial de la región oriente del Estado de México”, en Quivera 14.1, Universidad Autónoma del Estado de México, México.

La creación artística: azaroso juego de determinaciones y resistencias

Olivia Fragoso Susunaga

Universidad Autónoma Metropolitana

oliviafragoso@azc.uam.mx

Resumen

Este trabajo busca explorar la situación de mujeres que trabajan con el arte como una forma de resistencia a situaciones en las que se han transgredido o vulnerado sus derechos o formas de vida. Para analizar los casos concretos que sirven como ejemplos ilustrativos se utiliza el modelo de las prácticas semiótico-discursivas de Haidar para explicar el funcionamiento y las operaciones de los mecanismos de la resistencia en los que el arte funciona a través de las diferentes materialidades que permitan la comprensión de su discurso: la estético-retórica, la cultural, la social, la ideológica, la del poder, la lógico-filosófica, la del simulacro, la histórica, realizada en el contexto de la ciudad. El objetivo es recuperar el funcionamiento del arte generado por mujeres como una forma de producir conocimiento de la realidad a través de una forma de cultura que se comprende mediante funcionamientos de prácticas del discurso y de la semiótica, de las representaciones e imaginarios sociales, estereotipos, patrones y categorías estéticas en el arte. Estas formas siguen en muchos casos pautas de grupos dominantes que sirven de vehículo ideológico de dominio que desde posiciones de poder establecen reglas para la determinación del uso, distribución y consumo del arte sin que el mismo creador tome conciencia de que replica patrones ideológicos a pesar de que pretende transgredirlos por tal motivo se hace necesario evidenciar las prácticas para hacer conscientes las contradicciones inherentes en el proceso de conceptualización, realización, distribución y consumo en un determinado contexto urbano en donde el grupo cultural plantea modelizaciones a las cuales al mismo tiempo aparentemente se resiste.

Palabras clave: Arte, mujeres en resistencia, prácticas semiótico-discursivas, discurso.

Abstract:

This work seeks to explore the situation of women working with art as a form of resistance to situations in which their rights or ways of life have been transgressed or violated. To analyze the specific cases that serve as illustrative examples, Haidar's model of semiotic-discursive practices is used to explain the operation and operations of the resistance mechanisms in which art works through the different materialities that affect the understanding of his speech: aesthetic-rhetoric, cultural, social, ideological, power, logic-philosophical, mock, historical, carried out in the context of the city. The objective is to recover the functioning of the generating art of women as a way of producing knowledge of reality through a form of culture that is understood through functions of discourse and semiotic practices, social representations and imaginary, stereotypes, aesthetic patterns and categories in art. In many cases, these forms follow patterns of dominant groups that serve as an ideological vehicle of dominance that, from positions of power, determined rules for the determination of the use, distribution and consumption of art without the creator himself becoming aware of the replica of ideological patterns despite that he intends to transgress them for this reason, it is necessary to demonstrate the practices to make the contradictions inherent in the process of conception, realization, distribution and consumption in an urban context in the cultural group, he proposes models to which he apparently resists.

Keywords: Art, women in resistance, semiotic-discursive practices, discourse.

Introducción

En nuestra sociedad los derechos o formas de vida de las mujeres son transgredidos por actos violentos que se manifiestan de diversos modos, desde los más sutiles hasta los más sangrientos se ejercen cotidianamente en contra del derecho que toda persona tiene a ser libre y a manifestar su individualidad y forma de ser. El arte es una forma de resistencia a la violencia con la que las mujeres, desde diversas expresiones, se enfrentan a quienes las transgreden, sin embargo, el

funcionamiento de la cultura hace que en algunos casos, las intenciones de quien se resiste se subvierten sin que le quede claro a quien lo hace que su intención ha sido coartada. Este trabajo busca analizar, desde un enfoque de la transdisciplinariedad, dichas situaciones. Para comprender este problema partimos de la teoría de los signos para comprender la forma en la que en la cultura funcionan la realidad, la estética, la percepción y el arte.

Por lo anterior el fenómeno se reflexiona desde una visión de la estética y el arte basada en la filosofía y la semiótica propuesta por Everaert-Desmedt, (2001); la resistencia en la subversión de identidad de género de Butler y la comprensión del funcionamiento de las prácticas culturales a través de la visión lingüístico-antropológica de las prácticas semiótico-discursivas propuestas por Haidar.

La experiencia artística, una perspectiva semiótica

Partimos del supuesto que el arte es una forma de comprender interpretar la realidad. Para Danto (1993) cualquier objeto material es una obra de arte siempre y cuando esté transformado por las interpretaciones que son funciones transformadoras de la realidad

Sólo en relación con una interpretación, un objeto material es una obra de arte... No cometeremos un error fundamental admitiendo que la interpretación correcta del objeto como-obra de arte es aquella que coincide más o menos con la interpretación del propio artista. (Danto, 1993: 63)

La interpretación de la realidad por tanto no depende del objeto en sí, tampoco de la intención que pueda o no tener el creador sobre la transformación de los objetos con los que trabaja tampoco el arte se encuentra en la definición que un sujeto hace de los objetos de la realidad independientemente si son considerados o no por el resto del grupo social operando con las leyes de la economía, los intereses políticos o el mercado. El arte desde esta perspectiva es un acontecimiento complejo en la que signos y símbolos funcionan, con múltiples niveles de operación, en una experiencia estética que acontece en el momento en el que el objeto la intencionalidad del creador y el sujeto se encuentran espacio tiempo en el que operan patrones sociales y culturales del pasado y del presente.

Ese acontecimiento se da en el plano de lo imaginario para la creación de nuevas formas de percibir lo real. De acuerdo con Everaert-Desmedt (2001), el arte se distingue de la ciencia porque esta busca la captación de lo real, lo objetivo, modifica el simbolismo y como condición integra lo imaginario mientras que el arte opera a la inversa capta lo imaginario, modifica el simbolismo y como consecuencia crea nuevas percepciones de lo real.

La experiencia artística lleva consigo, en cualquier manifestación tanto creadora como perceptiva, la existencia de un campo simbólico en el que se opera para poder expresar y comprender los códigos utilizados para transmitir ideas y sentimientos. Sin embargo, esa capacidad de crear códigos, de almacenarlos y de interpretarlos conlleva el hecho de que al generar nuevas experiencias se rompe con los límites de las anteriores.

En la creación de nuevas formas en las que se manifiestan las expresiones artísticas se realiza por medio de fuerzas de la primaridad peirciana a las que la autora denomina imaginarios. Para ser comunicados por el artista estos deben romper con lo establecido y de esta manera crear su propio campo de significación con lo inmediato, auténtico, diferente, primero, abierto, emancipado.

Lo vivo consciente, trascendente y lo propio del arte es captar fuerzas, crear significación. Si el artista no se toma el trabajo de crear su propio campo de significados entonces se lee con los códigos y reglas existentes lo que dificulta y modifica la expresión e interpretación de las obras trastocando su sentido.

Kant estipula que el pensamiento humano se caracteriza por la facultad de distinguir lo real de lo posible y es en este ámbito donde se genera el pensamiento humano que es un pensamiento simbólico, por eso es capaz de operar una distinción entre ambos campos. Sin embargo, menciona Everaert-Desmedt (2001), tal diferenciación se genera a partir de una distinción, un distanciamiento entre lo real y lo que genera nuestro pensamiento a partir de nuestra imaginación y esta creación está en el orden de lo simbólico.

El sujeto representa la realidad mediante una interpretación de lo real de carácter simbólico. Las categorías de Peirce de lo real, lo posible y lo simbólico son fundamentales para la expresión, la interpretación y la comprensión del mundo que nos rodea y por lo tanto son las mismas categorías presentes en la creación artística.

Primeridad = vida emocional

Segundidad = vida práctica y Terceridad = vida intelectual, cultural, social (Everaert-Desmedt, 2008)

El trabajo sobre los códigos menciona Everaert-Desmedt (2008), se da en la interpretación, creación y traducción de los mismos. Esta se presenta a nivel de lo intelectual en la terceridad; las operaciones e interacciones en la realidad que son “diferentes” de la obra en sí se dan a nivel de lo práctico en la segundidad y ambas operaciones permiten el abordaje a lo imaginario que es a nivel de lo emocional y se da en la primeridad.

La experiencia artística se da en el contexto de unos códigos culturales compartidos en un determinado espacio-tiempo con una comunidad de hablantes. Estos son capaces de interpretar y comprender las operaciones y funcionamientos de las interacciones que se realizan con las que al mismo tiempo evolucionan y se intercambian valiéndose de procesos comunicativos.

Los funcionamientos y las operaciones culturales son los medios a través de los cuales los actores que participan en el proceso captan la realidad tamizada por los mismos códigos. La posibilidad de que el arte sea generadora de nuevos códigos se da en la subversión, negación o reinterpretación del simbolismo que se realiza en el ámbito de lo posible (primeridad).

La primeridad no tiene forma, no puede materializarse, ni sostenerse a menos que se valga del simbolismo en la terceridad. Si no se establece la diferencia entre los dos planos, menciona la autora, lo que se produce es caos, confusión. Pero como ya se mencionó solo pueden expresarse códigos, funcionamientos y operaciones nuevas al desestructurar y descomponer el simbolismo existente. Por lo tanto, de la primeridad surgen fuerzas que se infiltran y generan nuevos conocimientos y formas de expresión posibles.

Cuando un actor se ha enfrentado a una serie de códigos nuevos que le proporcionan diferentes reglas y formas de operar con los elementos de la realidad entonces son capaces de generar diversas imágenes y recrear imaginarios alternos con los que hacer nuevas lecturas y comprender mensajes alternos existentes cambiando de esta manera su visión de lo real.

A diferencia de lo que busca la ciencia, la experiencia artística no tiene un correspondiente en la realidad, por lo que resulta imposible

que pueda probar de manera exacta y precisa el valor de lo creado y de lo percibido. Por tal motivo, la búsqueda de “la verdad” queda fuera del cometido del arte y del artista no se pretende la correspondencia con algo real sino el reconocimiento de las experiencias como forma de conocimiento de lo real.

Peirce, de acuerdo con Everaert-Desmedt, (2008) hace una analogía con lo divino en el momento de la creación y presenta a Dios como a un artista por lo que, el universo como su obra es arte. Mutatis mutandis la autora aplica la actividad creadora del artista: no sabe precisamente qué va a crear antes de crearlo; su finalidad es indeterminada; frente al caos inicial, se abre a una multiplicidad de posibilidades en las que cabe todo; su trabajo es transformar lo imaginado en materia, transformando la primeridad (la posibilidad) en segundidad (objeto específico) mediante la terceridad (su capacidad creadora de símbolos y códigos).

El proceso creativo empieza pues en la espontaneidad, en el azar. Ese factor de azar corresponde al paso de la abducción, en la que la hipótesis llega también de forma azarosa... Luego, el proceso de creación sigue bajo el control del artista, en el ágape, esto es, en el amor del artista por su obra... En ese tipo de amor, el artista deja que su obra se desarrolle hasta su propia perfección... Esa actitud de ágape corresponde al paso de la deducción, en el que el artista deja que su obra se construya siguiendo sus propias reglas internas... Por otra parte, la creación de Dios siempre estará incompleta: Dios no creó el universo en una semana, sino que lo está creando aún. El universo está todavía en desarrollo. (Everaert-Desmedt, 2008: 93)

En este sentido, el arte se relaciona con la creación divina en el proceso lógico que abarca los tres niveles: inducción, deducción y abducción. Cada uno corresponde, de acuerdo con la autora, con tres momentos en la práctica artística: la apertura, el ágape y el azar. La experiencia artística se encuentra por tanto en esta esfera que consiste en volver inteligible la primeridad. El proceso creativo y la recepción del arte consisten en que “un objeto o un suceso (por tanto, del orden de la segundidad) en el que una cualidad de sentimiento (primeridad) se vuelve inteligible (entra en la terceridad).” (Everaert-Desmedt, 2008)

La creación artística por lo tanto consiste en la producción de ideas u objetos que hacen perceptible lo real mediante un proceso en el que interviene la imaginación creativa para subvertir las prácticas: códigos, funciones y operaciones de la cultura.

Prácticas semiótico-discursivas

El método que seguimos para comprender el fenómeno de la creación artística está basado en las Prácticas semiótico-discursivas de Haidar (2006). Estas son, en un sentido extenso la “comprensión del funcionamiento de lo cultural, de lo social, de lo histórico, de lo ideológico y de lo político... que permiten dar cuenta de la complejidad analítica de los objetos de estudio en nuestro mundo contemporáneo” (Haidar, 2006: 46)

Como se mencionó anteriormente, la creación artística es un fenómeno semiótico en el que la producción, distribución y consumo de los códigos implican complejos procesos de creación y uso de los códigos culturales. Sin embargo es importante dejar claro que existen otros factores que inciden en el funcionamiento y operación de los procesos creativos y en la recepción de los objetos de arte como prácticas cotidianas.

Para Haidar la comprensión del arte como práctica se sitúa en el macrocampo configurado por dos disciplinas fundantes con las que puede darse cuenta del fenómeno: la lingüística y la semiótica. Si se piensa en la primera desde una perspectiva tradicional se entiende que es aquella que dará cuenta del funcionamiento del arte como lenguaje y la segunda, como ya lo vimos con Everaert-Desmedt, permite la comprensión de cómo en el arte operan los códigos y signos.

“Tanto en el macrocampo de las ciencias sociales, como en el de las ciencias del lenguaje se privilegia cada vez más la dimensión pragmática, en la cual el análisis de la cultura y la semiótica de la cultura aportan varios modelos analíticos... el complejo funcionamiento de todos estos códigos remite a las competencias comunicativo-semiótico-discursivas de los sujetos, que se materializan en las condiciones de producción y recepción de carácter socio-cultural, histórico y político.” (Haidar, 2006: 47-48)

El funcionamiento del arte como lenguaje se da desde la perspectiva de este como discurso. La definición que la autora da a este concepto es compleja e incluye varias premisas que lo consideran como: un conjunto transaccional con reglas sintácticas, semánticas y pragmáticas; que tiene reglas de coherencia y cohesión; articulado con condiciones de producción, circulación y recepción y como práctica en

donde emergen múltiples materialidades y funcionamientos complejos. (Haidar, 2006: 73-74)

En el caso de la creación artística como lenguaje se considera entonces como un discurso complejo regulado. Dichas reglas son de coherencia, cohesión y articulación o sintácticas; de relación con el objeto o semánticas; de uso y de habla o pragmáticas. A ellas habría que considerarlas al mismo tiempo que aquellas relacionadas con las condiciones de producción, circulación y recepción de la obra artística.

Este aspecto de la praxis resulta relevante para comprender la situación de la creación artística realizada por mujeres en un contexto donde el patriarcalismo es dominante de las formas en las que se configura la cultura en general. La forma de comprender la operación y funcionamiento de la obra artística como discurso se da en las prácticas semiótico-discursivas.

Dichas prácticas son definidas por Haidar como un dispositivo de la memoria de la cultura, generador de sentidos que funciona como soporte productor y reproductor de lo simbólico y materializa los cambios sociocultural-histórico-políticos. Es importante recuperar que la autora menciona que “las prácticas semiótico-discursivas producen y reproducen, de diversas maneras, las distintas materialidades que las constituyen (siendo muy importantes para la producción y reproducción de la hegemonía y del poder. Pueden también generar procesos de resistencia y de lucha contra la dominación y la explotación.” (Haidar, 2006: 79)

Las prácticas se constituyen por: materialidades, funcionamientos y operaciones peculiares que como ya se mencionó se relacionan con la producción y reproducción del contexto cultural de los actores.

Dentro de las materialidades, que pueden adquirir distintas formas, entre otras se consideran relevantes para la creación artística la estético-retórica, la cultural, la social, la ideológica, la del poder, la lógico-filosófica, la del simulacro y la histórica.

Las condiciones de producción (CP), circulación (CC) y recepción (CR) de las prácticas semiótico-discursivas, que no eran consideradas por los anteriores modelos de análisis, son importantes y relevantes porque deconstruyen el sentido común, para dar cuenta de la densidad compleja del poder y del peligro de la palabra, del signo, de los lenguajes, de las semiosis y de los discursos...” (Haidar, 2006)

Las (CP), (CC) y (CR) de las prácticas semiótico-discursivas en la creación artística son importantes y relevantes porque permiten la comprensión de las relaciones complejas del poder y del riesgo del arte como forma cultural.

Los estudios de género en la época contemporánea

Se han realizado muchos trabajos que reflexionan en torno a la problemática de ser mujer en la época contemporánea. Entre los autores más destacados están Virginia Woolf, Simone de Beauvoir, Lévt-Strauss, Michel Foucault, Jaques Lacan, Judith Butler, Marcela Lagarde y Amelia Valcárcel los cuales pertenecen a distintas corrientes de pensamiento que desde diversos frentes teóricos han abordado el problema.

Butler en *El género en disputa* (2007) basa sus principios en la teoría francesa y desarrolla desde Estados Unidos un importante trabajo en el que habla de la intervención de las mujeres en una sociedad delineada para los hombres, la autora formula que la definición de la mujer se da en relación a la estructura heterosexual dominante, por lo tanto, cuestionar dichas estructuras significa poner en duda el lugar que las mujeres ocupan en el género desde el punto de vista de la sexualidad, de las actividades realizadas por las mujeres en la sociedad y al lenguaje utilizado para referirse a ellas.

La relación que la sociedad tradicional estipula para la mujer es de subordinación por lo que cualquier cuestionamiento a esta forma de interacción se considera peligrosa para la subsistencia de las estructuras que definen a la sociedad contemporánea.

El patriarcalismo “es una estructura sociocultural profunda de carácter civilizacional y no una simple estructura social... situación de opresión y dominación que “sufren, principalmente, las mujeres de diferentes culturas... en todos los ámbitos de su vida social y comunitaria y de manera cotidiana”. (2003, p. 19).

La definición de lo femenino se construye entonces con estrategias políticas, sociales y culturales en relación a lo masculino dominante y heterosexual por lo tanto cualquier configuración que quede fuera de estas pautas se puede pensar como políticamente inadecuada.

La feminidad se transforma en una máscara que somete y determina una identificación masculina, pues dicha identificación, dentro de la supuesta matriz heterosexual del deseo, provocaría

el deseo por un objeto femenino: el Falo; por tanto, aceptar la femineidad como máscara puede descubrir la negación de una homosexualidad femenina y, al mismo tiempo, la incorporación hiperbólica de ese Otro femenino que se niega: curiosa forma de conservar y defender ese amor dentro de la esfera del narcisismo negativo y melancólico que nace de inculcar psíquicamente la heterosexualidad Obligatoria. (Butler, 2007: 130)

El patriarcalismo exige que se generen significados, comenta la autora, en relación a la figura de lo masculino. A partir de estas representaciones de poder se generan mecanismos represores que exigen a las mujeres el poder de lo masculino y lo repliquen a través de los significados y símbolos en todas las esferas posibles.

Desde esta perspectiva los discursos realizados por las mujeres, aún en el ámbito del feminismo, replican como restricciones tácticas las estrategias del poder de lo masculino limitando las opciones culturales y sociales de que las mujeres disponen.

La principal tarea del feminismo no es crear un punto de vista externo a las identidades construidas; esto equivaldría a la construcción de un modelo epistemológico que deje de aceptar su propia posición cultural y, por lo tanto, se promueva como un sujeto global, posición que usa precisamente las estrategias imperialistas que el feminismo debería criticar... La principal tarea más bien radica en localizar las estrategias de repetición subversiva que posibilitan esas construcciones, confirmar las opciones locales de intervención mediante la participación en esas prácticas de repetición que forman la identidad y, por consiguiente, presentan la posibilidad inherente de refutarlas. (Butler, 2007: 286)

La teoría de género es un movimiento transformador que se basa en hacer evidentes los derechos humanos a los que la mujer como persona debería tener en la misma medida en que el hombre. Desde esta visión, tanto hombres como mujeres tienen los mismos derechos para vivir la vida en convivencia armónica, en libertad y con igualdad de oportunidades sin que exista ningún mecanismo social ni cultural que estipule la sumisión de uno al otro ni privilegie a unos sobre otros. Es una revolución radical, porque se trata de “cambiar los valores patriarcales derribar sus estructuras, dismantelar sus relaciones jerárquicas y

construir un nicho social que acoja a todos los sujetos en condiciones de equiparación.” Lagarde (2016)

El problema principal con las teorías feministas es la falta de comprensión de las ideas y el aparato del patriarcalismo capaz de transformar las propuestas a su beneficio, de tal manera que lo que parece que está favoreciendo la igualdad de derechos en las mujeres lo minimiza. Como los mecanismos son cada vez más sofisticados para impedir que se comprenda su operación funcionan ocultándose o limitando sus acciones mediante la atenuación o la acción indirecta de formas políticas y culturales que fortalecen el patriarcalismo disminuyendo las acciones en favor de las mujeres, invisibilizando cualquier acción realizada o transformándola a favor de la ideología del patriarcado.

La creación artística como fenómeno de resistencia de las mujeres en una sociedad patriarcal

La creación artística hecha por mujeres ha existido desde que la primera persona del sexo femenino en el mundo se expresó por este medio.

Todas las mujeres que hacen expresiones artísticas las realizan con una perspectiva de género, es arte hecho por mujeres pero no todas reivindican las causas del feminismo ni son una forma de resistencia a la ideología patriarcalista. Muchas de ellas realizan su trabajo consciente o inconscientemente replicando modelos patriarcales por lo que es necesario reconocer en la labor de las mujeres el derecho a expresar sus propias necesidades, sentimientos e ideas sin tener que ser sometidas a los patrones culturales formulados por las instituciones y personas que representan al patriarcado.

En este trabajo se pretenden exponer la problemática existente en los mecanismos ocultos en la sociedad y la cultura, encargados de restar importancia a la creación artística hecha por mujeres al reducirla a los códigos hegemónicos propuestos desde el patriarcado. Cuando las mujeres son conscientes de la existencia de dichos códigos y su trabajo pretende enfrentarse a estos mecanismos culturales se habla de un ejercicio de libertad personal en el que la creadora expresa lo femenino con la intención de poner en evidencia los procedimientos del patriarcado que pretenden minimizar su trabajo. Sin embargo, como ya se mencionó, no es sencillo reconocer las distintas formas ni los momentos en los que la ideología del patriarcado opera con el lenguaje

y con los actos culturales, políticos y sociales para seguir manteniendo la posición de privilegio que caracteriza al patriarcalismo.

En las condiciones de producción, circulación y recepción de la creación artística se pueden observar, como lo menciona Haidar (2006), las materialidades del poder y de la ideología con las que funciona el patriarcado.

Dentro de estas, las condiciones de posibilidad de emergencia de los discursos y de las distintas semiosis aportan elementos para develar la forma en la que el patriarcalismo funciona para anular los intentos por resistir a la posición hegemónica.

A manera de ejemplo se retoma el trabajo de Janín Nuz Garcín que realiza en el arte urbano. José Antonio Motilla Chávez Investigador de la Universidad Autónoma de San Luís Potosí se refiere a su trabajo como *street art*¹ que:

...permite hacer una relectura del campo del arte porque cuestiona el sistema jerárquico y patriarcal de la práctica artística. Los actores, las instituciones y las redes de poder son puestos en jaque por una artista que, alejada del marco institucional, irrumpe y logra hacerse de un lugar relevante sin ser “captada” por el mismo... es una de las artistas urbanas mexicanas con mayor presencia en las esferas nacional e internacional. Su obra está marcada por una perspectiva feminista y por su compromiso como activista, esto en un contexto en el que las artistas visuales que se dedican al street art son minoría y el activismo no es generalizado. Parto de la hipótesis de que su práctica creativa se puede entender como un activismo cuestionador del arte, la cultura patriarcal y las dinámicas tradicionales del campo artístico, al considerar que son ámbitos contruidos fundamentalmente a partir de una marcada jerarquía centralista y controlados por redes de poder (Motilla, 2018: 86)

La autora es reconocida por el investigador como una creadora artística que se opone al patriarcado con sus mensajes y con su lenguaje visual. Sin embargo, si realizamos una simple reflexión de las condiciones de producción y de emergencia de su discurso en una elemental revisión de la semiosis implícita podemos constatar que, en palabras de la misma

¹ Ese le denomina *street art* al arte urbano o arte callejero que a diferencia del graffiti se realiza por un creador de manera no anónima con la intención de producir una obra de arte ya sea permanente o efímera.

autora, su trabajo está condicionado por pautas patriarcales. Por lo que dichas pautas han determinado las formas, los colores y la temática con la que trabaja. La propia creadora artística lo menciona en una entrevista realizada sobre el origen de su trabajo:

Solía hacer bonitas. En una ocasión uno de los amigos con los que pintaba me dijo que si quería trascender o salir de lo que se estaba generando tenía que arriesgarme más, dejar de pintar bonitas con corazones. Se escucha machista pero me sugirió que hiciera cosas que un hombre pudiera hacer, fue entonces que comencé a hacer rostros, otro tipo de cosas que se me dificultaban, con más detalle, no solo plastas. (Moreno, 2015: s/n)

Es importante hacer notar que las gramáticas de producción y recepción de las semiosis y de los discursos que menciona Haidar (2006) son fundamentales para comprensión de las prácticas semiótico-discursivas implícitas. En este caso la contradicción entre los enunciados verbales y visuales es evidente, pero opera de manera oculta, de tal suerte que los mismos investigadores que analizan el trabajo no las reconocen.

La descripción que hace Gargallo de las imágenes de los murales realizados por las mujeres zapatistas en Chiapas, México es otro ejemplo de las contradicciones existentes en el campo de la creación artística hecha por mujeres como acto de resistencia y el patriarcalismo dominante. En este caso encontramos imágenes que “han dado la vuelta al mundo: son representaciones de mujeres que trabajan, desafían a los espectadores, marchan, construyen escuelas y muestran sus rostros cubiertos con pasamontañas o paliacates (pañuelos de colores) que simbolizan su pertenencia al Ejército Zapatista de Liberación Nacional”. (2018)

“Y ahora lo sabemos porque está más peor, porque ahora, en todo el mundo, nos asesinan. Y a los asesinos, que siempre son el sistema con cara de macho, no les importa si nos matan, porque los policías, los jueces, los medios de comunicación, los malos gobiernos, todos los que allá arriba son lo que son a costa de nuestros dolores, los cubren, los solapan y hasta los premian... Pero como quiera no tenemos miedo, o sí tenemos, pero lo controlamos, y no nos rendimos, y no nos vendemos y no claudi-

camos. Entonces, si eres una mujer que lucha, que no está de acuerdo con lo que nos hacen como mujeres que somos, si no tienes miedo, si tienes miedo, pero lo controlas, pues entonces te invitamos a encontrarnos, a hablarnos y a escucharnos como mujeres que somos.” (Comandantas Jessica, Esmeralda, Lucía, Zenaida y la niña Defensa Zapatista, 2017)

En estos casos las materialidades del poder reflejadas en las condiciones de producción, circulación y recepción de la creación artística son bastante más complejas. Conocemos la gran influencia externa que la comunidad ha tenido a partir de los conflictos de los años 90 y observamos que a pesar de que el discurso verbal que sostienen es claramente más cargado de frases de resistencia las formas están influidas de manera determinante por el patriarcalismo hegemónico replicando en sus imágenes colores y discursos visuales y en sus prácticas culturales y sociales los códigos y ritos de la fiesta y el carnaval propios de la cultura tradicional hegemónica del patriarcado.

Para autoras como Gargallo, las prácticas discursivas presentes en la creación artística de las mujeres zapatistas desafían los modelos patriarcales:

Los diversos sujetos feministas que han visto interrumpido su proceso de liberación en un mapa de crecidas agresiones, con feminicidios y violaciones siempre más crueles que ningún sistema de castigo estatal puede frenar, confrontan hoy la crisis de su modernidad. Se interrogan en una posmodernidad que, en parte, precipitaron, pero que las alcanzó antes de que terminaran de llevar a cabo el proceso de emancipación del dominio masculino. Crecen posiciones postempoderamiento cuando el empoderamiento nunca se concretó. (Gargallo, 2018)

Sin embargo. la pregunta que se formula está en relación a ¿Cuáles son las formas que a través de la creación artística son propiamente femeninas y en este caso particularmente indígenas? cuando lo que encontramos tras analizar las imágenes y observar las prácticas culturales realizadas son repeticiones de formas, imágenes, colores, estilos y discursos generados en otros contextos que corresponden más al patriarcalismo del que se pretende emancipar. Es necesario realizar estudios más profundos de la manera en la que opera la

creación artística como prácticas semiótico-discursivas del fenómeno de resistencia al patriarcalismo hecho por mujeres. Las estrategias de dominación se pierden ante el interés de reconocer el trabajo realizado por personas que intentan oponerse a la ideología hegemónica que tiene a la sociedad subyugada desde hace miles de años pero que es posible desafiar si se encuentran las vías adecuadas.

Referencias

- [1] Butler, J. (2007) *El género en disputa*. Paidós, México.
- [2] Comandantas Jessica, Esmeralda, Lucía, Zenaida y la niña Defensa Zapatista. (2017) [OnLine]: Comunicado del Comité Clandestino Revolucionario Indígena-Comandancia General del Ejército Zapatista de Liberación Nacional. Convocatoria al primer encuentro internacional, político, artístico, deportivo y cultural de mujeres que luchan [Acceso: Noviembre 06, 2018]. Disponible en: https://enlacezapatista.ezln.org.mx/2017/12/29/convocatoria-al-primer-encuentro-internacional-politico-artistico-deportivo-y-cultural-de-mujeres-que-luchan/?fbclid=IwAR1JO5-CKZW461BPISwBuWyZm1D6J9gEvCzy1iV9A_R5vFrD-PjCoDoCd6E
- [3] Everaert-Desmedt. N. (2001). [OnLine]: La comunicación artística: subversión de las reglas y nuevo conocimiento, en *Retórica, Acta poética* 22, Instituto de Investigaciones Filológicas UNAM. [Acceso: Octubre 10, 2018]. Disponible en: <https://revistas-filologicas.unam.mx/acta-poetica/index.php/ap/article/view/65>
- [4] Everaert-Desmedt. N. (2008). [OnLine]: ¿Qué hace una obra de arte? Un modelo peirceano de la creatividad artística, en *Utopía y Praxis Latinoamericana* No 40, pp. 83-98. Universidad de Navarra. [Acceso: Octubre 8, 2018]. Disponible en: <http://www.unav.es/gep/EveraertUtopia.html>
- [5] Facio, A. [OnLine]: Feminismo, género y patriarcado. *Academia. Revista sobre enseñanza del derecho de Buenos Aires*, año 3, Número 6, primavera 2005 [Acceso: Octubre 15, 2018]. Disponible en: http://www.derecho.uba.ar/publicaciones/rev_academia/revistas/06/feminismo-genero-y-patriarcado.pdf
- [6] Gargallo. F. (2018). [OnLine]: La percepción estética del colonialismo patriarcal, en *Textos y Contextos, Discurso Visual Revista de Artes Visuales*, Número 42. Julio diciembre 2018. CENIDIAP Centro Nacional de Investigación, Documentación e Información de Artes Plásticas. [Acceso: noviembre 05, 2018]. Disponible en: http://www.discursovisual.net/dvweb42/TT_42-01.html

- [7] Gutiérrez, G. (2003). [OnLine]: Dominación patriarcal, feminismo, género y liberación. Revista PASOS, 109, 18-22. Citado en Fernández, R. Preceptos de la ideología patriarcal asignados al género femenino y masculino, y su refractación en ocho cuentos utilizados en el Tercer Ciclo de la Educación General Básica del Sistema Educativo Costarricense en el año 2005. Revista Educación 30(2), 145-162, pág 145 a 162. [Acceso: Noviembre 03, 2018] https://www.researchgate.net/publication/287590560_Preceptos_de_la_ideologia_patriarcal_asignados_al_genero_femenino_y_masculino_y_su_ref_ractacion_en_ocho_cuentos_utilizados_en_el_Tercer_Ciclo_de_la_Educacion_General_Basica_del_Sistema_Educativo_C
- [8] Haidar, J. (2006) Debate Ceu-rectoría. Torbellino Pasional de los Argumentos. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- [9] Lagarde, M. (2016). [OnLine]: El feminismo quiere construir una sociedad en la que hacer vivible la vida Periódico en línea Hermandad obrera de Acción Católica (HOAC), [Acceso: Noviembre 03, 2018]. <https://www.hoac.es/2016/03/08/marcela-lagarde-antropologa-y-feminista-el-feminismo-quiere-construir-una-sociedad-en-la-que-hacer-vivible-la-vida/>
- [10] Montilla, J. A. (2018). [OnLine]: Janín Nuz Garcín: arte urbano, feminismo y artivismo en Textos y Contextos, Discurso Visual Revista de Artes Visuales, Número 42. Julio diciembre 2018. CENIDIAP Centro Nacional de Investigación, Documentación e Información de Artes Plásticas. [Acceso: Noviembre 05, 2018]. Disponible en: http://www.discursovisual.net/dvweb42/TT_42-08.html
- [11] Moreno, L. (2015) [OnLine]: Janín la artista que convierte las calles de San Luis en su museo. La Orquesta. Noticias en Fa, Acceso: Octubre 20, 2018]. Disponible en: <https://parajetunero.blogspot.com/2015/09/janin-la-artista-que-convierte-las.html>

Robert Capa: ¿Estás ahí Gerda?

María Esther Chamosa Sandoval¹, Alejandro Herrera González²

Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco
Estudio de la Forma en Elementos de Diseño en la Arquitectura Barroca

rocivez@yahoo.com.mx¹, roma@azc.uam.mx²

Resumen

Robert Capa representa al fotógrafo de guerra por antonomasia, este personaje en un principio fue el seudónimo utilizado indistintamente por la pareja profesional y sentimental conformada por Gerta Pohorylle (conocida como Gerda Taro) y Endre Ernő Friedmann, quien posteriormente asumiría completamente la identidad de Capa. Su trabajo en conjunto se encuentra enfocado principalmente en la Guerra Civil Española, misma que decidieron cubrir sin el apoyo de ninguna agencia y donde también se hicieron acompañar de David Seymour. Determinar actualmente cuántas y cuáles de las imágenes firmadas por Robert Capa fueron capturadas por Taro o por Friedmann, es un asunto que se antoja complicado o imposible. Sin embargo, es innegable la importancia que Gerda Taro posee, sobre todo a la luz de recientes investigaciones, pues se ha evidenciado que detrás del nombre del legendario fotógrafo se expresaba, también, la mirada de una fotógrafa que rompió con los estereotipos de su época. Friedmann, ya convertido en Capa, realizó algunas de las imágenes más icónicas de la historia y fundó al lado de otros prestigiados personajes, la agencia Magnum². Taro murió prematuramente en el campo de batalla en 1937. El propósito de este escrito es dar a conocer algunas referencias sobre la primera fotografía de guerra Gerda Taro, desentrañar la posible relación igualitaria entre Taro y Friedmann; explorar la probable discursividad feminista de las imágenes de la fotógrafa, así como ubicar algunas controversias sobre la autoría de su trabajo.

² Actualmente Magnum Photos es una agencia de corte internacional que cuenta con sedes en América, Europa y Oriente. Fue fundada en 1947 por Endre Ernő Friedmann (ya como Robert Capa) y por su amigo David Seymour (Chim). Gracias a esta agencia, fotógrafos de todo el mundo han podido alcanzar cierta independencia creativa, además de contar con los derechos de autor de sus propias fotografías.

Palabras clave: Fotoperiodismo, Gerda Taro, Robert Capa, Endre Friedmann.

Abstract

Robert Capa represents the war photographer par excellence, this character, in the beginning, was the pseudonym used by Gerta Pohorylle (Also known as Gerda Taro) and Endre Ernő Friedmann, who later would become Capa himself. Their work as a team were focused on Spanish Civil War where they invited David Seymour too and also covered it without the sponsorship of any agency. Knowing today wich images were captured by Taro or Friedmann is a difficult issue, almost impossible. But it's undeniable the importance of Gerda Taro's work, specially nowadays, cause it reveals that behind the vision of one of the most legendary photographers, layed the view of a woman who broke with the stereotypes of her time. Friedmann, already converted in Capa made some of the most iconic images in history and founded along with other important characters the Magnum Agency. Taro died early in the war field in 1937. This work tries to acknowledge some references about Gerda Taro as a war photographer, but also is trying to inquire about the collaborative relationship between Taro and Friedmann. This essay also tries to aproach to the apparently feminist discourse in Taro's vision to explore the controversy about the authorship of her work.

Keywords: Photojournalism, Gerda Taro, Robert Capa, Endre Friedmann

Introducción

Robert Capa ha sido reconocido como uno de los fotoperiodistas más célebres de la historia, dando vida al “mito del reportero de guerra”. Hasta hoy se sabe que Capa pudo haber dejado un legado de aproximadamente 70,000 fotografías. A pesar de que existe en Normandía una lápida dedicada a Robert Capa, éste jamás existió, se trataba de un seudónimo utilizado indistintamente por la pareja profesional y sentimental conformada por Gerta Pohorylle (conocida como Gerda Taro) y Endre Ernő Friedmann, éste último identificado por muchos como el propio Capa.

Las imágenes con la firma “Photo Capa”, han dado la vuelta al mundo en los mejores diarios y revistas, aclamadas por la espontaneidad de las expresiones de los personajes capturados, y lo estremecedor de algunas imágenes que mostraban crudas representaciones gráficas de las guerras.

Paradójicamente, la figura de Capa fue inmortalizada también por la frase “Si tus fotos no son lo suficientemente buenas, es que no te has acercado lo suficiente”. Gerda perdió la vida en julio de 1937, a causa de un desafortunado accidente, mientras participaba en la cobertura del repliegue del ejército republicano durante la Guerra Civil Española.

En 1954, Friedmann se encontraba supliendo a un fotógrafo en la Guerra de Indochina, y al caminar por una zona boscosa pisó inesperadamente una mina que lo hirió irremediablemente: murió camino al hospital. Las imágenes adjudicadas a Capa son reconocidas tanto por su calidad técnica como por su carga emotiva, y ambos fotógrafos que firmaron con este nombre fueron sorprendidos justamente al estar suficientemente cerca de sus objetivos.

Estrictamente, en lo referente a su trabajo durante la Guerra Civil Española, se desconoce cuántas y cuáles de las imágenes que se conservan bajo la autoría de Capa fueron tomadas por Taro o por Friedmann, lo que hoy se sabe es que detrás del nombre de un famoso fotógrafo se expresaba la mirada de la primera fotoperiodista de guerra, que además murió en el campo de acción.

Por lo anterior, el presente trabajo tiene como propósito dar a conocer algunas referencias sobre la primera fotógrafa de guerra Gerda Taro, así como desentrañar algunas referencias sobre la probable relación igualitaria entre Taro y Endre Ernő Friedmann; la discursividad feminista de las imágenes de la fotógrafa y algunas controversias sobre la autoría del trabajo.

A lo largo de esta exploración fotobiográfica sobre Gerta Pohorylle, se exponen algunos detalles sobre el origen y primera juventud de la fotógrafa, así como las razones por las que ella ideó la creación del personaje Robert Capa, las aportaciones de este pseudónimo al fotoperiodismo, la separación entre Gerta y Endre, el regreso de ella al mundo del fotoperiodismo usando su propio nombre, y la trascendencia de un mito fotográfico compartido que ha dado forma a buena parte de la memoria colectiva de Europa, sobre todo con relación a la Guerra Civil Española.

Primeros apuntes biográficos

Gerta Pohorylle nació en Stuttgart, Alemania, en el seno de una adinerada familia judía de origen polaco, el primero de agosto de 1910, pero fue en la moderna ciudad de Leipzig donde transcurrió la mayor parte de su niñez y adolescencia. El convulso contexto socio histórico de la época marcó la visión de la joven Gerta, quien en 1933, a los 23 años, fue detenida por repartir panfletos antifascistas, mes y medio después de que Hitler ascendiera al poder. Pasó algunas semanas en prisión, donde se presume pudo haber enseñado a cantar en inglés y francés (Había sido enviada a Ginebra por sus padres para evitar que se casara a los 17 años y ahí aprendió el idioma) a algunas reclusas. Finalmente la liberaron por influencia de la embajada de Polonia y la familia se disgregó.

Al parecer Gerta pudo haber llegado a París acompañada por una amiga de nombre Ruth Cerf. Ahí, realizaría diversos oficios para sobrevivir, hasta que se acomodó como secretaria de la agencia Alliance Photo. Un año después, Ruth le pediría que la acompañara a una sesión de fotos publicitarias que le haría un tal Endre Ernő Friedmann (de origen húngaro y judío); con quien Gerta iniciaría al siguiente año una relación sentimental.

Endre le enseñó todos los secretos de la fotografía y con ello, aunado a habilidad con los idiomas y la mecanografía, comenzó a trabajar como fotógrafa y redactora de pies de foto y cambió su nombre a Gerda Taro (más sencillo de pronunciar y recordar).

Gerda ideó un personaje norteamericano al que llamó Robert Capa, su intención era dar el salto internacional implementando una estrategia de mercadeo basada en la figura de un famoso y cotizado fotógrafo y aventurero, del cual Taro y Endre fungían como representantes.

Endre, por su parte, se fue despojando poco a poco de su nombre verdadero, difícil de pronunciar en otros países, para paulatinamente convertirse en el rostro de Capa, cuya reputación se incrementó de forma veloz, posibilitando que el trabajo de la pareja se vendiera hasta tres veces más caro que el de sus colegas franceses.

Bajo la firma *Photo Capa* en 1936, la pareja pudo haber ejercido el fotoperiodismo en equipo. Al estallar la Guerra Civil Española, entusiasmados por sus preferencias políticas de izquierda, decidieron hacer la cobertura de la primera etapa del suceso. Posteriormente, durante una corta temporada en París, llegaron a publicar reportajes bajo la firma *Photo Capa & Taro*.

A mediados de febrero de 1937, la pareja comienza a publicar bajo el nombre Reportage Capa & Taro. Ese mismo mes Taro firma su propio contrato con Ce Soir, que la aloja en la Casa de la Alianza de Madrid. La modificación de su firma periodística muestra con bastante claridad que fue precisamente entonces cuando la fotógrafa alemana empezó a dedicarse a su propia carrera de una manera decidida. (Campelo, 2013, p. 50)

Endre propuso matrimonio a Gerda en 1937, a lo que ella se negó; poco a poco se fueron separando hasta que comenzaron a trabajar de manera independiente. Él pasaría a la historia del fotoperiodismo como Robert Capa. Según algunos registros, la última vez que Gerda y Endre coincidieron fue durante los festejos de la Toma de la Bastilla, ese mismo año.

Gerda viajó nuevamente a España, y durante la batalla de Brunete realizó algunas de sus imágenes más recordadas. Mientras se llevaba a cabo la retirada del campo, Gerda fue arrollada por un tanque que la dejó malherida. Finalmente, moriría en un Hospital el 26 de julio de 1937. Su cuerpo descansa en el cementerio de Père-Lachaise. Recientemente, en la última década, algunos grupos feministas han tomado como estandarte y mártir republicana a Gerda Taro.

Gerda Taro y Endre Friedman: ¿Una relación igualitaria?

Debido al protagonismo inminentemente masculino en el periodismo de guerra, y a la invisibilidad femenina de la primera mitad del siglo XX, Gerda Taro pasó prácticamente inadvertida, se le llegaba a mencionar como “pareja de Robert Capa”, razón por la cual los estudiosos de su biografía han aludido a que Taro permanecía como un personaje en segundo plano, siempre a la sombra de su compañero Endre Friedman.

A últimas fechas, la sociedad profesional y sentimental que compartieron Taro y Friedman ha despertado interés debido, en primera instancia, a que ambos murieron en el campo de batalla (Gerda en la batalla de Brunete en 1937¹ y Endre en la Guerra de Indochina en 1954)

¹ La batalla de Brunete se llevó a cabo en julio de 1937 a lo largo de aproximadamente veinte días. Tenía como propósito detener la contraofensiva nacionalista. Llegó a su fin el 26 de julio de aquel año, y ha sido considerada “...una de las más violentas de la Guerra Civil, con pérdidas que Manuel Aznar cifró en su Historia militar en 23,000 hombres del lado republicano y 13,000 en el bando nacional” (Tamames,

En segundo lugar, a que recientemente se supo que fue ella quien ideó la creación del personaje-fotógrafo Robert Capa.

En general, los datos biográficos y estilísticos sobre esta pionera del periodismo de guerra femenino, en un principio tendieron a ser prácticamente ausentes. Fue a partir de la década de los noventa del siglo XX que algunos autores se dieron a la tarea de reivindicar su labor. Según los registros, la primera biografía que se publicó específicamente sobre esta fotógrafa fue escrita por Irme Schaber en 1994. Antes de este texto, las referencias sobre Gerda aparecían prácticamente de manera incidental en obras que versaban sobre Robert Capa.

Gerta y Endre comienzan una relación en 1935, hilvanada por afinidades de carácter, intelectuales, artísticas y políticas. Él le enseña a ella la técnica de la fotografía, ella lo asesora en materia de imagen pública y negocios. Según se sabe actualmente, por ocurrencia de ella, dan vida al personaje-fotógrafo Robert Capa (una posible fusión entre el nombre del entonces actor Robert Taylor² y el director de cine Frank Capra³). Ella misma se cambia el nombre por Gerda Taro y él comienza a usar Ándre en vez de Endre. A pesar de que ella podría haber tenido más astucia para el manejo de relaciones públicas, se dice que ambos se manejaban como representantes del fotógrafo norteamericano Robert Capa.

Atraídos por su simpatía con la izquierda, Gerda y Endre, acompañados por su amigo Chim (David Seymour), viajan en el verano de 1936 a España, y juntos inician lo que podría denominarse los cimientos del fotoperiodismo de guerra contemporáneo. Hasta aquí se puede decir que Gerda y Endre compartieron "...jornadas de trabajo, cámaras fotográficas, reportajes de prensa y la firma común "Photo Capa" (Arroyo y Doménech, 2015, p. 120)

Según algunas fuentes, a su regreso a París, también llegaron a publicar algunos reportajes como "Photo Capa & Taro", lo que dejaría ver la decisión conjunta de adjudicar el mítico nombre a Endre. Él le propone matrimonio, pero como comenta la fotógrafa Ata Kandó en el documental "La Maleta Mexicana": "Gerda era muy independiente. No era el tipo de mujer que renunciaba a todo por un hombre" (Kandó, en Ziff, 2011) Justamente la personalidad poco convencional de la joven, le llevaría a rechazar la propuesta.

2011, p. 132).

2 Robert Taylor fue un actor estadounidense muy famoso entre la tercera y quinta décadas del siglo XX. Se le conocía como el hombre del perfil perfecto,

3 Frank Capra fue un reconocido director de cine nacido en Italia, que llegó a vivir a los Estados Unidos con su familia a la edad de seis años. Justamente la década de los treinta se dio el mayor auge de este director, cuando Gerta y Endre crearon la figura de Robert Capa.

Es entonces, que Gerda viaja nuevamente a España, ya sin Endre, ya sin Capa. Definitivamente, fue una mujer adelantada a su tiempo, precursora del fotoperiodismo de guerra. “La gente decía que Gerda estaba loca porque se iba corriendo detrás de los soldados durante los tiroteos para conseguir mejores tomas, y eso era inaudito” (en Ziff, 2011) Fue a causa de esta personalidad arriesgada, veloz y poco convencional, aunado a su cabellera pelirroja, que Gerda fuera conocida en España como “el pequeño zorro rojo”.

Tras su muerte, Gerda Taro fue velada en Madrid, posteriormente su cuerpo se trasladó a París, donde el Partido Comunista Francés le hizo un homenaje antes de su entierro en el cementerio Père-Lachaise. Un año después, en 1938, Robert Capa “...editó un libro fotográfico en su homenaje titulado “*Death in the Making*” (“Muerte en acción”), con la dedicatoria: “A Gerda Taro, que pasó un año en el frente español y se quedó allí” (Román, 2018 párr. 17) Poco después vendría la Segunda Guerra Mundial, y el recuerdo de Taro se iría disolviendo poco a poco, al grado de que Miriam Vera asevera que: “A pesar del reconocimiento de sus contemporáneos en el momento de su fallecimiento, lo cierto es que la sombra de Robert Capa ha dejado a Gerda Taro en un segundo plano” (Vera, 2015, p. 21)

Con el propósito de alcanzar la mayor objetividad posible, la igualdad o falta de ésta en su relación profesional podría, entonces, diferenciarse en dos etapas: a) En vida de Taro, b) Después de la muerte de Taro. En el primer caso, todo parece indicar que ellos tenían sus propios arreglos, mismos que les llevaron a trabajar en equipo, y hasta donde se sabe: “Taro mantuvo una relación profesional en igualdad con Robert Capa” (Campello, 2013, p. 9)

Posteriormente, la muerte misma detuvo la continuidad de su historia personal y de sus colaboraciones profesionales. El devenir histórico, el contexto de la época, más allá de la relación que ellos pudieron tener en vida, entre otros factores, podrían haber eliminado el nivel igualitario de su relación. Campello explica:

(...) dada su condición de mujer y artista, se une el problema de la autoría de su producción fotográfica, minimizada no sólo bajo la sombra de su pareja sentimental y profesional, Robert Capa, sino porque la misma historia de la fotografía se ha encargado de argumentar la dificultad de identificar sus fotografías bajo el sello profesional Photo Robert Capa (Campello, 2013, p. 40).

De acuerdo con Juan Villoro, entrevistado por Javier Molina en diciembre de 2013, Endre no estaba muy comprometido con la causa, fue Taro quien le impulsó a politizarse, fue ella quien lo sensibilizó y le acercó a los comités obreros, quien le enseñó a asociar la fotografía con las injusticias y con las víctimas de la guerra.

Después de la muerte de Taro, Friedmann, ya consagrado como Capa:

...quedó anclado a ese sentido fecundo y creativo, a esa misión que ella le encomendó: fotografiar a las víctimas de las guerras. A eso se dedicó, en parte porque era un aventurero psicológicamente muy capacitado para esto, pero también porque entendió que la fotografía puede alertar en contra de las injusticias del mundo (Villoro, en Molina, 2013, párr. 2).

Las milicianas de la Guerra Civil Española: ¿Fotoperiodismo con enfoque de género?

Para efectos gráficos, la Guerra Civil Española “...marcó un punto de inflexión en la era de la comunicación visual de los sucesos que anticipó lo que más tarde detentaría la televisión” (Arroyo y Doménech, 2015, p. 120) ya que fue el primer suceso bélico ampliamente documentado por fotoperiodistas. Esto, además supuso el inicio de una nueva era para los reporteros gráficos, donde se acercarían más a su objetivo, y por tanto expondrían más sus vidas, pues: “...los fotógrafos, como los soldados, asistirían a las batallas a campo abierto arriesgándose a morir con tal de realizar su tarea...” (Arroyo y Doménech, 2015, p. 131).

Poco antes de morir, Gerda Taro ya gozaba de cierto reconocimiento como fotógrafa de guerra. Se cree que Gerda Taro llegó a publicar en solitario aproximadamente 40 reportajes fotográficos referentes a la Guerra Civil Española. Entre las imágenes más estudiadas, se encuentran “Miliciana republicana recibiendo instrucciones en la playa” y “Milicianas recibiendo instrucción en la playa”. La primera muestra a una mujer de perfil, que lleva zapatos de tacón, arrodillada con un revólver. La segunda fotografía está integrada por cinco mujeres que se encuentran en la playa, una de ellas con un fusil.



Figura 1: “Miliciana republicana recibiendo instrucciones en la playa” (Taro, 1936).

De acuerdo con los registros, la fotografía “Miliciana republicana recibiendo instrucciones en la playa” fue publicada en 1936 por la revista francesa “*Vu*”. Diversos autores como Mary Nash (2006) han considerado que la Guerra Civil Española sirvió para catalizar la movilización femenina. En este sentido, y desde una primera lectura, este tipo de imágenes donde las mujeres realizaban tareas tradicionalmente masculinas era inaudito; la misma Taro estaba marcando un parteaguas como fotógrafa de guerra. Tal como indica Lorna Arroyo:

Aunque el interés principal de su obra era político, y su máxima despertar conciencias, imágenes como esta también fomentaban la identificación femenina (...) la fotógrafa pretende igualar las funciones del hombre y la mujer en la lucha antifascista (...) refuerza la independencia y movilidad de la mujer, lo que amplía los horizontes de la actividad femenina al abrir nuevos campos de actuación. (Arroyo, 2015, p. 22).

En los últimos años, estas imágenes han resurgido en el imaginario y han dado la vuelta al mundo a través de redes sociales y blogs entusiasmados por la posible carga feminista del trabajo fotográfico. Esto ha despertado también una polémica sobre la autenticidad de lo que se muestra. Si bien en su momento, estas imágenes alcanzaron gran fama como emblema antifascista, se ha dicho que:

La mayoría de las fotografías de las milicianas que se conocen no testimonian las duras realidades vividas por las mujeres en el frente; casi todas, como las de Taro, se tomaron en los primeros días del conflicto y evocan la “guerra como fiesta”. En un cierto sentido depravado, estas estampas se idearon como un mecanismo de reclutamiento para inducir a los hombres a alistarse como voluntarios en las milicias. En otoño de 1936, cuando Largo Caballero, reorganiza el Ejército Popular, las mujeres vuelven a la retaguardia con el fin de conseguir un “ejército más disciplinado y eficaz”. La decisión del gobierno contó con el apoyo de todas las organizaciones femeninas, encargadas de organizar a las mujeres para la contienda, que consideraron que el lugar adecuado para la mujer estaba fuera del campo de batalla (Campelo 2013, pp. 47-48).

Independientemente de que las fotografías sobre las milicianas, atribuidas a Taro o a la dupla que mantenía con Endre-Capa, hubiesen sido “puestas en escena por encargo”, lo que es de reconocer es la innegable presencia de una mujer en el campo de batalla, empuñando una cámara en un ejercicio tanto de compromiso político, como de realización profesional, y por tanto emancipatorio para aquella época.

El hallazgo de la “Maleta Mexicana”

Tras muchos años de anonimato, en 2007 una serie de acontecimientos se engarzó hasta despertar el interés por la primera fotoperiodista de guerra. El *International Center of Photography*⁴ llevó a cabo una exposición denominada “Gerda Taro”, para lo cual se realizó un minucioso catálogo que contenía datos biográficos, así como una selección de imágenes incluidas en la exposición. El mismo año fue editada una monografía de Fernando Olmeda que retomaba a Gerda como objeto de estudio, incluyendo datos relacionados con su contexto histórico y social (Vera, 2015, p. 4).

El último gran acontecimiento relacionado con Gerda, fue el famoso hallazgo en 2007 de la “Maleta Mexicana”, compuesta por tres cajas con 4,500 negativos de la Guerra Civil Española que se atribuyen a Taro,

⁴ El Centro Internacional de Fotografía (International Center of Photography) es una instancia estadounidense integrada por un Centro de Investigación especializado en fotografía, un Museo y una Escuela. Este Centro es el encargado de otorgar los premios de fotografía Infinity Awards.

Friedmann y David “Chim” Seymour, quien también viajaría con ellos en la primera etapa de la Guerra Civil Española.

Se presume que la maleta con los negativos pudo haber sido abandonada en París por Endre, quien huyó a causa del avance militar nazi en 1939, y que su asistente la recuperó. Posteriormente fue resguardada de mano en mano, hasta que finalmente llegó a la Ciudad de México. Fue sobre todo a partir de estos eventos que Gerda Taro comenzó a inspirar diversos trabajos de investigación, tanto académicos como periodísticos.

Gracias a la “Maleta Mexicana”, se ha removido la historia y generado una serie de indagaciones. Aquel primer viaje a España, para fotografiar las batallas milicianas, fue compartido por los tres amigos: Gerda, Endre y Chim; un buen porcentaje de los negativos contenidos en la Maleta pertenece a dicha aventura compartida. Resulta sumamente complicado saber a ciencia cierta quién de los tres disparó cada una de las fotografías.

En el documental “La Maleta Mexicana” de Trisha Ziff (2011) se aprecia un recuento muy cuidado de lo que pudo haber sucedido. Una de las principales ideas que lanza esta película es que antes de (la invención de) Robert Capa no existía el concepto de fotógrafo de guerra. Estos tres jóvenes amigos (que no rebasaban los 24 años) viajaron sin apoyo de agencia alguna, e inspirados por sus convicciones políticas hasta España para, de manera intuitiva, convertirse en “soldados de la fotografía”.

Antes de la Guerra Civil Española, era relativamente común que hubiera imágenes fotográficas previas o posteriores a los enfrentamientos, pero esta perspectiva de cobertura de guerra cambió a partir del trabajo de estos tres fotógrafos. La intrepidez propia de su juventud los llevó a correr entre los soldados y las trincheras, lo que le dio a su trabajo fotográfico un componente de guerrilla.

Controversias sobre las imágenes atribuidas a Taro y Capa

Tal como indica José Manuel Susperregui (2012), la obra fotográfica atribuida a Gerda Taro se encuentra dividida en dos partes. La primera comprende el primer viaje que ésta realizó con Endre Friedman, durante el verano de 1936, en los frentes de la Guerra Civil Española. La segunda estaría integrada por diversos viajes hacia Madrid, Almería y las Minas de Almedén en Ciudad Real.

“Según las estimaciones de su biógrafa Irme Schaber, las fotografías del primer viaje de Gerda Taro fueron publicadas en seis revistas y las que componen la segunda parte de su obra se publicaron en cuarenta y nueve periódicos y revistas” (Susperregui, 2012, p. 140). Ahora bien, ¿Cuáles de estas imágenes fueron tomadas por Taro y cuáles por Friedman? Durante mucho tiempo el criterio para dilucidarlo fue el aparente uso de dos cámaras distintas (una Leica una Rolleiflex), lo que llevó a asignarle a Friedman las imágenes rectangulares y a Taro las cuadradas. Sin embargo, asegura Susperregui, esto es discutible:

...porque el criterio de los formatos se puede cuestionar razonando el estilo fotográfico de Robert Capa, con lo cual podríamos llegar a la conclusión de que Gerda Taro no fotografió durante este primer viaje y si lo hizo, sus imágenes fueron residuales (Susperregui, 2012, p. 140).

De acuerdo con esta hipótesis, en el segundo grupo de viajes se aprecia claramente el estilo de Taro, distinto al toque desmesurado de Friedman. Sobre todo en algunos de los hallazgos de la “Maleta Mexicana”, se logró diferenciar el trabajo de ambos reporteros gráficos, pues podía notarse que Friedman tendía hacia una cierta inestabilidad, con sus “...composiciones lastradas hacia el lado izquierdo, así como sus encuadres que mutilan caprichosamente el cuerpo de los figurantes. El estilo de Gerda Taro es más convencional y resulta más armonioso (Susperregui, 2012, p. 141).

Más que buscar diferenciar la autoría contundente de ciertas imágenes que posteriormente se volverían icónicas de la Guerra Civil Española, podría intentarse un reconocimiento de trabajo en equipo, donde lo importante no fuera quien apretó el botón de la cámara, o si se intercambiaban las cámaras; sino la camaradería política, personal y profesional que reinaba entre la pareja de fotógrafos. Para tal efecto se puede recurrir como ejemplo “Muerte de un miliciano”, cuya factura no fue propiamente un ejercicio “realmente documental”; pues se ha comprobado que se trata de una foto posada, resultado de todo un día de trabajo en que se montó una escena, repetida en varias ocasiones hasta que la pareja de fotógrafos obtuvo el efecto deseado.



Figura 2: “Muerte de un miliciano” (Photo Capa, 1936).

¿Quién disparó la cámara? No se sabe, pero hay que resaltar que “Muerte de un miliciano” fue firmada como “Photo Capa”, y hoy se sabe que durante 1936, sobre todo durante ese primer viaje a España, Endre y Gerda publicaron indistintamente su trabajo con ese nombre; lo que podría significar que para ellos, al menos en ese momento, no suponía ningún conflicto de autoría. Tal vez sea un afán contemporáneo de sus estudiosos el “separar” un trabajo que de común acuerdo ellos decidieron fusionar en un cierto punto de sus vidas.

Conclusiones

Estrictamente, hay que decir que la carrera de Taro como fotoperiodista de guerra duró escasos 11 meses. Por su parte, Endre (Robert Capa) tuvo la oportunidad de continuar su trayectoria a lo largo de 17 años más. Gerda fue quien propuso la invención de un personaje que catapultó el trabajo de ambos. La muerte prematura de ella impidió que su legado fuera más amplio, los 17 años que Endre le sobrevivió, ya como Robert Capa, le permitieron a él convertirse en el icono por excelencia del fotoperiodismo de guerra.

Así como podría considerarse injusta la innegable invisibilidad de Gerda Taro, siempre tras la sombra de Capa, también hay que decir que resulta peligroso aventurar juicios, como el que se expone a continuación, sin fundamentos sólidos, que buscan anular la trascendencia del propio Endre.

Vista la importancia de Gerda en la pareja, me queda la duda de si el proyecto de creación de Magnum Photos en 1947 no partiría de una idea suya, pues Capa llevaba pensando en él desde hacía más de una década. Él fundó la conocida agencia con Cartier-Bresson, Maria Eisner, David “Chim” Seymour, George Rodger y William Vandivert; si Gerda había muerto diez años antes ¿por qué no pensar que ella pudo haber concebido la idea y haberla planeado juntos en la época en que fueron pareja? (Román, 2018 párr. 21)

Entre sobrevivió a Gerda, gracias a ella se convirtió en Capa, y ello, aunado a su talento y compromiso fotopolítico, así como el principio rector de su labor periodística, que buscaba estar lo más cerca posible de los hechos, con la finalidad de evitar una visión lejana y poco comprometida con la historia y los detalles, le permitió continuar en combate a través de su cámara.

Independientemente de lo anterior, resulta innegable que fue Gerda Taro, “el pequeño zorro rojo”, la primera fotoperiodista de guerra, y que a ella se debe buena parte del recuento gráfico de algunas batallas de la Guerra Civil Española, lo que la convierte en icono inequívoco de la memoria histórica de dicho país.

Referencias

- [1] Arroyo, L. (2015) “La herencia de Atenea: Gerda Taro y las milicianas en la Guerra Civil Española” en Actas del VII Congreso Internacional de Análisis Textual: Las Diosas, Asociación Cultural Trama y Fondo” y la Universidad Complutense de Madrid, Madrid. Recuperado de: http://www.tramayfondo.com/actividades/vii-congreso/las_diosas/titulos-conferencias-com.html.
- [2] Arroyo, L. y Doménech, H. (2015). Gerda Taro y los orígenes del fotoperiodismo moderno en la Guerra Civil Española. *Fotocinema*. 10. pp. 119-153. Recuperado de: <http://www.revistafotocinema.com/index>.
- [3] Campelo, M. (2013). Manuela Ballester y Gerda Taro: Mujeres, arte y política en la Guerra Civil Española. (Trabajo de grado). Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Instituto de investigaciones Feministas, Universidad Complutense de Madrid.
- [4] Molina, J. (2013). La maleta mexicana en México. Entrevista con Juan Villoro. México: Letras Libres. Recuperado de: <https://www.letraslibres.com/mexico/la-maleta-mexicana-en-mexico>.
- [5] Román, D. (2018). Últimas miradas (de Gerda Taro). *Arte y Cultura visual*. Recuperado de: <http://www.m-arteyculturavisual.com/2018/05/20/20415/>
- [6] Susperregui, J. (2012). Controversias sobre el catálogo razonado de Gerda Taro. 8(13). Recuperado de https://www.academia.edu/3608028/Controversias_sobre_el_cat%C3%A1logo_razonado_de_Gerda_Taro.
- [7] Tamames, R. (2011). Breve Historia de la Guerra Civil Española. España: Ediciones B.
- [8] Vera, M. (2015). Gerda taro (1910-1037), fotorreportera de la Guerra Civil Española. (Trabajo de grado). Universidad Zaragoza. Recuperado de: <https://zagan.unizar.es/record/32387/files/TAZ-TFG-2015-2290.pdf>
- [9] Ziff, T. (Director), (2011). La maleta mexicana. México-España: Mallerich Films, Alicorn Films, Conaculta, Instituto Mexicano de Cinematografía.
- [10] (<https://www.letraslibres.com/mexico/la-maleta-mexicana-en-mexico>)

Uso de aplicaciones de Realidad Aumentada como herramienta para programas de educación ambiental

Maria Guadalupe Ortiz Figueroa

Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco
División: Ciencias y Artes para el Diseño

Resumen

En este artículo, tomamos como caso de estudio la problemática que enfrenta el tiburón blanco. Los océanos nos proveen del 50% del aire que respiramos, por lo tanto, resultan ser de gran importancia para nuestra supervivencia en el planeta. Muchas veces no nos damos cuenta del daño que hacemos al consumir ciertos productos del océano o al no protegerlo como deberíamos. El tiburón blanco, es la especie que se encarga de mantener al océano en equilibrio, sin embargo, su situación es complicada, la pesca incidental e ilegal lo mantienen en estado de vulnerabilidad y la mayor parte de la población desconoce la problemática a pesar de que tenemos medios para informarnos al respecto. También nos enfrentamos a un problema creado por los medios de comunicación, pues la imagen que han construido y difundido sobre la especie no es la mejor y no favorece su conservación. El uso de la tecnología, en este caso la realidad aumentada, podría aportar a la difusión de la información además de que puede ser instrumento para mostrar la imagen real de la especie, motivar y promover la participación ciudadana para su conservación. Los programas de educación ambiental actuales, dan resultado, sin embargo, valdría la pena explotar las posibilidades que tiene ésta tecnología, diseñando una experiencia de usuario que, bien aplicada, nos pueda ofrecer mejores resultados que los de los programas vigentes.

Palabras clave: Diseño, realidad aumentada, conservación, educación ambiental, tiburón.

Abstract

In this article, we take as a case of study the problems faced by the great white shark. The oceans provide us with 50% of the air we breathe, therefore, the oceans are very important for our survival on the planet. Sometimes we do not realize the damage that we do when we consume certain products from the ocean or by not protecting it as we should be doing it. The great white shark is the responsible for keeping the ocean in balance, however, its situation is complicated, incidental and illegal fishing keep it in a vulnerable state and most of the population is unaware of the problem that it faces even when we have the media to inform us about it. At the same time, we also face a problem created by the media, because the image they have built and spread about the species is not the best and does not favor its conservation. The use of technology, in this case the augmented reality, could contribute to the diffusion of information as well as being an instrument to show the real image of the species, to motivate and promote citizen participation for its conservation. The current environmental education programs work, however, it would be worth to explore the possibilities of this technology, designing a user experience that, well applied, could offer us better results than the current programs.

Key words: Design, augmented reality, conservation, environmental education, shark.

Introducción

Se estima que los océanos están presentes en el planeta desde hace más de 4,000 millones de años, apenas unos años después del surgimiento de la Tierra (Rodríguez, 2011 p. 8). El planeta Tierra está formado por 70% de agua y únicamente 30% restante es tierra. Engel nos dice que el mar contiene alrededor de 1375km³ de agua, mientras que el volumen del suelo que encontramos sobre el nivel del mar corresponde a una decimioctava parte únicamente (Engel, 1983, p. 11).

Sabemos también que la aparición de las primeras células vivas se dio en los océanos gracias a que hace aproximadamente 3,800 millones de años, las condiciones eran adecuadas y después de solamente 300 millones de años, aparecieron las algas y algunas bacterias, las cuales

al realizar el proceso de fotosíntesis pudieron enriquecer la atmósfera de oxígeno y con esto poco a poco crear vida.

Tuvieron que pasar muchos millones más de años para la aparición de los primeros animales pluricelulares, pues fue hasta hace 635 millones de años que aparecieron y a partir de ahí pudimos encontrar más variedad de animales, desde invertebrados marinos, trilobites, los primeros peces vertebrados, peces acorazados, tiburones, peces de aletas lobuladas, ictiosaurios, reptiles marinos, plesiosaurios, y tortugas hasta una diversidad de mamíferos marinos. (Rodríguez, 2011, p.10).

Hasta 1858, se creía casi imposible que existieran organismos vivos a partir de los 500 metros de profundidad (Thorson, 1971, p 9), sin embargo, años después, con el avance tecnológico y las ganas del hombre por conocer el mar y lo que lo habita, se ha descubierto que incluso a mayores profundidades, existe vida.

Se dice que en los océanos habitan aproximadamente 1.4 millones de especies (identificadas hasta ahora), sin embargo, estimaciones hechas por algunos científicos, nos dicen que probablemente existan hasta 30 millones de especies (Cruz, 2003, p.41).

El ecosistema marino es una parte vital para la vida como la conocemos, y para el ser humano resulta ser muy importante, pues de él proviene la mitad del oxígeno que respiramos. Si este ecosistema no se encuentra en equilibrio, los niveles de CO₂ que emiten los océanos cambiarían radicalmente y pondría en riesgo la vida de muchos seres vivos.

El tiburón

Una de las especies más importantes para que exista este equilibrio en los mares, es el tiburón. Un animal del mar que apareció aproximadamente hace 400 millones de años (Rodríguez, 2011, p10) y del que encontramos más de 500 especies hoy en día alrededor del mundo.

Los tiburones son peces con esqueleto de cartílago, lo cual los hace más ligeros que los peces con esqueleto óseo; tienen una piel áspera, formada por dentículos dérmicos en lugar de escamas; sus mandíbulas son potentes están formadas por hileras completas de dientes afilados y que, conforme avanza su edad, crecen más, permitiendo que en su etapa adulta puedan atacar a presas más duras y fuertes; sus aletas funcionan como propulsores, estabilizadores e incluso como timón y; una quinta parte de su peso, corresponde a su hígado, el cual resulta muy importante para su explotación. (Jaime, 2012)

México es un país que cuenta con gran diversidad animal, y en cuanto a especies de tiburón, no nos quedamos atrás, pues existe registro de aproximadamente 106 especies distintas en territorio mexicano. De estas especies, tristemente se capturan mayormente 39, y de ellas, solamente se protegen a 3: el tiburón ballena, el tiburón peregrino y el tiburón blanco, que es en el que nos enfocamos en ésta ocasión.

El tiburón blanco

Su nombre científico es *Carcharodon carcharias*. *Carcharodon* proviene del griego karcharos (puntiagudo) y *odus* (diente) y *Carcharias* se refiere al tipo de tiburón, lo cual podemos traducir en “tiburón de dientes puntiagudos”. Tiene entre 6 y 8 hileras de 56 dientes cada una, los cuales son reemplazados cada que uno se cae, llegando a medir entre 5 y 7 centímetros al ser frontal y tener hasta 78 serraciones. (Hoyos, 2017, p. 35). Su forma es de torpedo, le permite alcanzar grandes velocidades (hasta 40km/hr), cuenta con 5 pares de grandes branquias, un hocico cónico, ojos medianos y oscuros, un color gris en la parte de arriba y blanco por debajo, lo cual le permite *camuflajearse* dependiendo del punto que se le vea, una aleta dorsal más grande que la segunda y una cola en forma de media luna. Puede llegar a medir hasta 6.5 metros y pesar 2,500kg (Hoyos, 2017, p. 40).

En México, lo encontramos durante el otoño hasta principios del invierno en Isla Guadalupe, principalmente. Llegan en el mes de septiembre y se retiran en enero.

Gracias a la colocación de marcas satelitales se ha demostrado que esta especie presenta ciertos movimientos migratorios, profundidades e intervalos ambientales muy amplios y no son tan limitados como se creía anteriormente (Hoyos, 2009, p. 24). También se sabe gracias a este tipo de marcas que la especie viaja hacia Hawái y después se introducen al Golfo de California, donde son capturados incidentalmente por los pescadores que buscan capturar calamar jumbo y curvinas.

Productos derivados del tiburón

A pesar de ser una especie protegida, la explotación del tiburón ha sido un gran problema para la protección de la especie, pues existen diversos productos que derivan del tiburón y el pescador no tiene forma de elegir que especie si llevar y cual no, pues el mar no tiene límites para

sus habitantes y ellos son libres de desplazarse en 3 dimensiones por este gran territorio. Algunos de los productos que encontramos son:

- Aleta de tiburón. (Figura 1)
- Aceite de hígado de tiburón. (Figura 2)
- Mandíbulas. (Figura 3)
- Piel. (Figura 4)
- Carne.
- Cartílago. (Figura 5)
- Especímenes vivos.

Existe una práctica a nivel mundial conocida como finning, o conocida en español como “aleteo” y consiste en cercenar las aletas del animal y devolverlo al mar, provocando con esto su muerte al no ser capaz de sobrevivir mutilado (OCEANA, 2008, p. 2).

El tiburón blanco se captura principalmente por 2 causas: Su mandíbula y su función como fuente de alimento.

Legislación para la conservación de la especie

Sobre las leyes, vemos que México cuenta con 2,946,825 km² de superficie marina en la que tiene derecho exclusivo para legislar sobre ella e implementar el desarrollo de actividades científicas y de conservación, lo cual significa que tenemos una gran responsabilidad como mexicanos dentro de una parte importante del ecosistema marino.

Al ser una de las tres especies protegidas en nuestro país gracias a la NOM-059-SEMARNAT-2010 por considerarla como especie amenazada, y al ser considerada también en la NOM-029-PESC-2007 no se les permite a los pescadores desembarcar ningún ejemplar de la especie, sin embargo, recordemos que el mar no tiene límites para sus habitantes, por lo que resulta casi imposible protegerlos de la pesca incidental, y a esto sumemos su tipo de respiración, el cual también resulta ser un obstáculo para su sobrevivencia al ser atrapados en redes de pesca, ya que necesitan que el agua fluya por sus branquias, de lo contrario, el tiburón muere asfixiado. Se prohibieron las redes de

enmalle⁵ y palangres⁶ para la pesca de tiburón y rayas en las épocas y en las zonas frecuentadas por ballenas y sus crías.

Por último, en el Diario Oficial de la Federación en 2012, se publicó un Acuerdo que prohíbe la pesca de jaiba, tiburones y rayas. En el caso de la jaiba, aplica para la producción en Sonora y Sinaloa; para rayas en el Océano Pacífico; y para tiburones en el Golfo de México y en el Océano Pacífico.

La NOM-029-PESC-2006 tiene como propósito el inducir al aprovechamiento sostenible de tiburones y rayas, así como contribuir a la conservación y protección de eslamobranquios y otras especies que se capturan incidentalmente. Nos señala lo siguiente:

- No se autorizan más redes de enmalle a la deriva en embarcaciones de altura y media altura y éstas participan en el Sistema de Monitoreo y Localización Satelital;
- Se prohíbe que se aprovechen únicamente las aletas de cualquier especie de tiburón;
- No se capturan ni retienen ejemplares de tiburón ballena (*Rhincodon typus*), tiburón peregrino (*Cetorhinus maximus*), tiburón blanco (*Carcharodon carcharias*), pez sierra (*Pristis perotteti*, *P. pectinata* y *P. microdon*) y mantarraya gigante (*Manta birostris*, *Mobula japonica*, *M. thurstoni*, *M. munkiana*, *M. hypostomata* y *M. tarapacana*);
- La pesca de tiburones y rayas no se hace en una franja marina de cinco kilómetros de ancho alrededor de los arrecifes coralinos, las playas de anidación de tortuga marina (en las temporadas en que desovan) ni alrededor de las colonias de lobos marinos ubicadas en las Islas del Golfo de California y costa occidental de la península de Baja California;
- Se prohíbe el uso de carnada viva para la pesca de tiburones y rayas;

5 Las redes de enmalle son una pared de malla tejida de hilos finos que mide aproximadamente 5 por 30 metros elegida según la especie y la talla de ejemplares que se pretende pescar. Se les conoce como “redes fantasma” pues son abandonadas y continúan matando cetáceos, tortugas marinas y tiburones, entre otras especies protegidas que quedan atrapadas o gravemente lesionadas.

6 Línea de anzuelos con cebo que se unen mediante intervalos a una línea madre más larga que está situada en el fondo o suspendida con la ayuda de boyas de superficie.

- No se expiden nuevos permisos o concesiones de pesca comercial, ni se incrementa el número de embarcaciones autorizadas con anterioridad.⁷

La vigilancia de que se cumpla esta Norma corresponde a la SAGARPA (su personal realiza las tareas de inspección y vigilancia necesarios), a la SEMARNAT y la SEMAR, y las sanciones por violaciones a ésta Norma se hacen bajo los términos de la Ley de Pesca y su Reglamento.

La NOM-059-SEMARNAT-2010 tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana por medio de la integración de las listas correspondientes y establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones.⁸

En esta lista de especies en riesgo, aparecen 3 especies de tiburón: el tiburón peregrino (*Cetorhinus maximus*), el tiburón blanco (*Carcharodon carcharias*) y el tiburón ballena (*Rhincodon typus*). Las tres especies aparecen como “Amenazadas”.

La observancia de esta norma está a cargo de la SEMARNAT por conducto de sus órganos competentes.

El Acuerdo mencionado, señala periodos de veda distintos según la especie y la zona. En el caso de los tiburones (todas las especies) se prohíbe su pesca en:

- Aguas de jurisdicción federal en el Océano Pacífico del 1 de mayo al 31 de julio.
- En el Golfo de México y el Mar Caribe del 1 de mayo al 30 de junio, excepto en la zona del Banco de Campeche, en la cual se extiende el periodo hasta el 31 de agosto.

Las instancias encargadas de hacer cumplir este Acuerdo son SAGARPA, CONAPESCA y SEMAR.

Con esto, podemos ver que sí existen leyes que podrían ser responsables de un cambio, sin embargo, la aplicación de ellas no es

⁷ Norma Oficial Mexicana NOM-029-PESC-2006, Pesca responsable de tiburones y rayas. Especificaciones para su aprovechamiento.

⁸ Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión o cambio - Lista de especies en riesgo.

la adecuada y es lo que permite que el problema continúe, aun siendo ilegal, se sigue pescando a la especie.

El tiburón en los medios de comunicación

No solo las leyes mal aplicadas son culpables de esta matanza sin sentido, también los medios de comunicación son responsables de que se siga dando hoy en día, pues la mayoría de las veces nos muestran al tiburón blanco como un asesino despiadado al que debemos temer y si podemos matarlo, mucho mejor.

Encontramos películas como *Jaws* (1975), *The Deep* (1977), *Deep Blue Sea* (1999), *Open Water* (2003), *Red Water* (2003), *12 Days of Terror* (2004), *The Reef* (2010), *Sharktopus* (2010), *Shark Night* (2011), *Bait 3D* (2012), *Jersey Shore Shark Attack* (2012), *Sharknado*(2013) y más recientemente *47 Meters Down* (2017) y en todas, se nos muestra al tiburón como el villano de la película, porque claramente nosotros no somos quienes estamos entrando a su hábitat, si no que ellos vienen, nos atacan y de paso se comen incluso a familias completas.

El problema de los medios de comunicación es que como dice Sartori “para falsear un acontecimiento narrado por medio de imágenes son suficientes unas tijeras” lo cual nos habla de que es muy sencillo manipular imágenes y más en el medio cinematográfico, pues los directores buscan crear historias, aunque muchas veces utilicen el ya famoso “basado en hechos reales” nunca podremos estar 100% seguros de que lo que nos muestra es real y volviendo a Sartori, también nos dice que “no es absolutamente cierto que la imagen hable por sí misma” (Sartori, 2018, p. 109), pues si así fuera, el tiburón de *Jaws* del 75, no podría darnos tanto miedo como el que en su momento nos hizo sentir. (Figura 6).

Con lo anterior nos encontramos ahora frente a un problema de educación ambiental en el que la gente no quiere proteger a ciertas especies porque está mal informada sobre su papel en el ecosistema o porque simplemente no le interesa, pues creen que mientras no les afecte directamente ¿para qué hacer algo?

Organizaciones de conservación

Existen organizaciones que trabajan sobre estos problemas y buscan su solución, sin embargo, los programas de educación ambiental no

cuentan con medios de apoyo suficientes para acercar a la población y motivarla a participar en programas de conservación. Algunas de las organizaciones sin fines de lucro que promueven la conservación de especies marinas en México son Pelagios Kakunjá, Pelagic Life y Iemanya Oceánica.

Empezaremos por Pelagios Kakunjá. Pelagios significa “mar abierto” en griego y Kakunjá quiere decir “proteger” en lengua guaycura (lengua de un pueblo nativo de Baja California Sur). Fue formada en 2010 por investigadores y científicos que centran sus estudios en especies de tiburones y algunas otras especies de aguas abiertas con base en el uso de telemetría acústica y satelital con la finalidad de generar información para el manejo regional de especies y la promoción de áreas protegidas para las especies. Sus proyectos en diversas áreas del país dependen de la diversidad de la zona. Los ecosistemas en los que hacen investigación son costas, islas y montañas submarinas.

Los estudios de Pelagios Kakunjá se centran en 5 especies vulnerables (tiburón blanco, mako, punta plateada, cornuda prieta y oscuro) y dos en peligro a nivel mundial (tiburón ballena y martillo).

El estudio de los movimientos y patrones migratorios tiene por objetivo promover el conocimiento y conservación de los ecosistemas y biodiversidad marinos. Pelagios Kakunjá busca convertirse en una plataforma para impulsar y reunir esfuerzos de estudio y colaboración en México, así como entre investigadores de diferentes naciones, que comparten las mismas poblaciones de animales marinos migratorios en el Pacífico Este Tropical.⁹

Pelagic Life tiene como objetivo general crear conciencia y protección sustentable a la biodiversidad marina que encontramos en el país, pues es un país considerado con gran diversidad del planeta. Tratan de crear conciencia a través de documentales fotográficos y audiovisuales de alta calidad de la vida marina en México para así aumentar la conciencia sobre el estado del ecosistema y los problemas que encontramos en éste. Al mismo tiempo promueven el desarrollo sustentable en comunidades pesqueras que dependen de la vida pelágica (todo tipo de vida que encontramos en mar abierto).

En esta organización encontramos biólogos marinos, fotógrafos, productores de medios, etc. quienes en conjunto han logrado llevar al proyecto a buenos resultados que si bien no son aún tan grandes, pueden llegar a serlo en un futuro acercando el proyecto a un público mayor.

⁹ Pelagios Kakunjá www.pelagioskakunja.org

Es importante mencionar que no se encargan solamente de especies de tiburón, sino que se encargan de todo lo pelágico. Dentro de sus proyectos de conservación encontramos “Al llamado del tiburón” o *Call of the Shark*, el cual trata de mostrar a través de expediciones el problema directamente a través de actividades como el nado con tiburones de diversas especies en mar abierto. Creando conciencia de forma más directa y cambiando el concepto errado que se tiene del tiburón como asesino del océano.

Otro logro que ha tenido Pelagic Life, es México Pelágico, una película documental que busca mostrar al público de lo que tiene México en cuanto a ecosistema marino y que éste se sume a la lucha de Pelagic Life por proteger lo que llaman ellos “el ecosistema más olvidado y hermoso”. En un principio buscaban documentar la corrida de sardina en Baja California, siendo ahí donde se encuentran con el problema que ahora tratan de erradicar, la pesca de tiburón. A partir de ese momento, el objetivo del documental cambia para enfocarse a mostrar no solamente los fenómenos que se ven en el mar, sino que tratan de mostrar la vida marina de México para poder así desarrollar estrategias que logren cambiar la forma de vida de los pescadores de tiburón, mostrándoles que hay otros medios de vida sustentables con los que pueden contribuir a la conservación del ecosistema sin dejar de ganar. México Pelágico busca que el público se inspire y fomente el respeto y la conservación a través del ecoturismo mostrando la majestuosidad del océano mexicano.¹⁰

Iemanya Oceánica, es una organización mexicana formada por científicos, educadores, cineastas y ambientalistas que tratan de promover la conservación de tiburones, rayas y sus hábitats dentro del país, esto al analizar las repercusiones socioeconómicas de la conservación en comunidades que dependen de los recursos marinos. Buscan promover la salud en los océanos en donde las actividades humanas estén en equilibrio con los ecosistemas marinos; donde ninguna especie marina resulte dañada por la sobrepesca o sea vista como insignificante, sino que sea reconocida por su belleza intrínseca y su importancia en la ecología del océano.

Utilizan un enfoque multidisciplinario para resolver los retos de la conservación de tiburones y para fortalecer su labor internacional, se crean proyectos y programas de colaboración con la participación de todos los miembros de la organización, comunidades pesqueras y

¹⁰ Pelagic Life www.pelagiclife.org

personas interesadas en tratar de resolver la problemática, logrando así soluciones formadas gracias a trabajo en equipo.¹¹

Estas tres organizaciones son algunas de muchas que se mantienen trabajando gracias a donaciones voluntarias de la población nacional e internacional.

Educación ambiental

La educación ambiental podríamos definirla de diversas formas, sin embargo, como nos dice García, puede ser que todos los conceptos que tenemos de educación ambiental coincidan en una cuestión: “la E.A. pretende propiciar un cambio del pensamiento y de la conducta de las personas –consideradas individualmente– y de los grupos sociales” (García, 2004, p. 12).

La mayoría de las veces que se nos habla de educación ambiental, se nos habla del cuidado de la Tierra muy en general, de cómo es que está compuesta, de que existen diferentes ecosistemas y de que todo el conjunto es importante para el ser humano. A los niños se les educa mediante manuales hechos bajo esta lógica en la que es importante el planeta por ser “nuestro hogar” y que hay que protegerlo, sin embargo, no se les dice cómo hacerlo ni se les motiva a conocer más del tema, nos quedamos con temas generales y ya famosos como lo es el reciclaje, pero nada más. Estamos limitando con esto la participación y el posible interés que podrían tener nuestros niños para la solución de la problemática.

Tecnología y aprendizaje

La teoría de aprendizaje de Piaget nos habla sobre etapas del aprendizaje, sin embargo, en esta ocasión nos centraremos solamente en la etapa operacional concreta, en la cual nos dice que los niños manifiestan un pensamiento menos egocéntrico y su lenguaje cambia por un lenguaje más social, además de que empiezan a basarse en sus experiencias y ya no tanto en lo que perciben y con esto son capaces de ver posibilidades que antes no veían (Schunk 2012, p.238).

Sobre la cibernética dentro de la educación, se nos plantean dos modelos de realimentación, la realimentación positiva y la negativa y es la positiva la que nos plantea algo más interesante, pues presta atención

¹¹ Iemanya Oceánica www.iemanya.org.mx

a procesos relacionados con estímulos y respuestas, entendiendo al individuo como un sistema en el que entran estímulos y existe una respuesta de su parte. (Swenson, 1991, p. 163).

Siguiendo este “modelo de aprendizaje” y tomando en cuenta las aplicaciones tecnológicas que encontramos hoy en día, podríamos hacer uso de alguna como la realidad aumentada, la cual se ha puesto muy de moda entre las nuevas generaciones con aplicaciones de juegos como lo es *Pokemon Go*, *Snapchat*, filtros utilizados en Instagram, Facebook, e infinidad de aplicaciones que hacen uso de esta tecnología sin tener un fin específico más que el de entretener al usuario. Encontramos aplicaciones de realidad aumentada que hacen uso, principalmente de la cámara del dispositivo, ya sea Smartphone o Tablet, algunos otros hacen uso también del GPS y algunos sensores que respondan al usuario, haciendo una experiencia interactiva más interesante.

Para entender mejor la realidad aumentada, podríamos empezar definiéndola como lo hace Ruiz Torres:

“Variación de entornos virtuales o de realidad virtual como se conoce comúnmente. En la tecnología de realidad virtual el usuario se encuentra inmerso en entornos sintético, y queda aislado del mundo real que le rodea. Por el contrario, la realidad aumentada permite al usuario ver en todo momento el mundo real al que se le superponen objetos virtuales coexistiendo ambos en el mismo espacio.” (Ruiz, 2013, p. 18)

Entendiendo entonces a la realidad aumentada como una visualización de la realidad invadida por elementos virtuales, los cuales podemos visualizar solamente a través de algún dispositivo, sea Smartphone, Tablet, o lentes especiales para esta tecnología.

Es importante mencionar que la realidad aumentada y la realidad virtual son tecnologías diferentes que se suelen confundir constantemente.

La realidad virtual “nos traslada a escenarios ficticios generados de manera digital... Nos traslada y sumerge en otra dimensión, por lo que con ella podemos llegar a sentir, por ejemplo cómo vive el Mundial un jugador de fútbol profesional desde nuestra propia casa” (Leal, 2015, p. 25), mientras que la realidad aumentada “nos sumerge en una visión enriquecida de la realidad, pero sin salir de ella” (Leal, 2015, p.25)

Es una herramienta que hasta ahora ha mostrado resultados positivos en el aprendizaje de diversos niveles, no solamente en educación básica y

esto podemos encontrarlo ya en diversas publicaciones, pues en España, por ejemplo, la investigación sobre este tema ha sido importante y ya podemos encontrar los resultados de estos investigadores publicados en libros como *Experiencias interactivas con realidad aumentada* en las aulas en las que vemos los planteamientos en los que se ha aplicado detalladamente y sus resultados. En México no hemos explotado mucho esta aplicación tecnológica hoy en día, y tomando en cuenta que las nuevas generaciones cuentan por lo menos con un dispositivo que nos permita hacer uso de esta tecnología podría ser muy bien aprovechado, por ejemplo en el tema de educación ambiental y un buen caso de estudio podría ser con el tiburón blanco, especie importante para el ecosistema marino, especie encontrada en México y que podríamos proteger mejor, no solamente con leyes mal aplicadas.

Definiendo al usuario

Stefano Marzano, director del Philips Design Group explica que “Lo que de verdad le encanta a la gente es recibir algo estupendo que no esperaban, y eso puede ser algo con lo que no contaban sencillamente porque nunca habían pensado en ello, o si lo habían pensado, no creían que fuera posible” (Marzano, 1998, p. 23) y esto puede ser perfectamente aplicado a la temática si tomamos en cuenta que el problema al que nos enfrentamos es, en parte, que las personas no conocen la situación de la especie y el generarles una experiencia que no esperaban, podría generarse consciencia sobre nuestro papel frente al problema y promover la participación ciudadana.

Ahora bien, no es lo mismo dirigirse a un público infantil que a un público adolescente o adulto, e incluso entre adultos, no es lo mismo un usuario de 20 a 30 años que uno de 50 a 60. No solo la edad es importante para decidir el material, existen factores como los medios a los que tiene acceso el usuario, pues también pueden ser diferentes según sea el caso, el entorno en el que se desenvuelve, su religión en algunos casos, etc.

Vivimos en un contexto en el que las nuevas tecnologías nos han invadido de tal forma que es más fácil llegar a la gente a través de medios digitales que por medios impresos, si bien no han quedado del todo obsoletos, las nuevas generaciones nos están obligando a migrar a los nuevos medios, los cuales tampoco están muy limitados, tenemos hoy en día desde los niños aprendiendo mediante juegos en línea, hasta

las amas de casa aprendiendo recetas nuevas por medio de video tutoriales en plataformas como YouTube o algunos otros aprendiendo con manuales o instructivos en formato PDF.

Los niños hoy en día son complicados en el sentido de que están perfectamente adaptados a las nuevas tecnologías y aunque aún necesitan de papel y lápiz para aprender incluso a leer y escribir, podemos hacer uso de estas herramientas tecnológicas para mejorar el aprendizaje y apegándonos a la propuesta de Wiener sobre la cibernética podríamos tener mejores resultados en temas de educación ambiental, de los cuales muchos niños están alejados.

Tomando en cuenta lo dicho por Piaget sobre la etapa operacional concreta (de los 7 a los 11 años) y que la cantidad de niños de 6 a 11 años con acceso a internet, según datos del INEGI recabados por medio de la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de TIC en Hogares (ENDUTIH)¹², es de 7,191,680, y que muchos de estos niños tienen acceso a dispositivos como tabletas con acceso a internet, el usuario principal para este proyecto serán niños de tercero a sexto de primaria (8 a 12 años aproximadamente).

Pertinencia del proyecto

La educación ambiental no ha sido prioridad, por lo menos en México, y al ser un país con gran biodiversidad, resulta ser un problema grave. No es culpa de la población, pues muchas veces el interés no existe porque no tienen ni siquiera una idea de lo que pasa más allá de su hogar y simplemente se dejan llevar por la información que les llega por medios de comunicación tradicionales y ahora, por redes sociales. Bien dice Bernardo Sombra *“yo estoy convencido de que solo podemos proteger lo que conocemos”*¹³ y nosotros no conocemos mucho de lo que tenemos, los problemas que enfrenta ni el impacto que tiene la actividad humana sobre nuestros ecosistemas. Es ahí donde la educación ambiental debe entrar. Es urgente que se implemente para difundir y motivar a otros a participar en el cambio.

Se hicieron encuestas durante marzo y mayo con un grupo de niños de la Ciudad de México y otro grupo de La Paz (de 3° a 6° de primaria), esto

¹² INEGI. Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH), 2017.

¹³ ¿Cómo conservar el océano? Solo podemos proteger lo que conocemos | Bernardo Sombra | TEDxTukuy <http://www.tedxtukuy.com/charlas-2013>

tomando en cuenta que los contextos en los que se desarrollan estos niños son muy diferentes a simple vista, sin embargo, se buscaba ver qué tipo de información tenía tanto un grupo como el otro y aunque si existen diferencias, ambos grupos coinciden en una cosa. En estas encuestas se les preguntaban cosas muy generales del tiburón, como sus hábitos alimenticios, el número de especies que existen en el mundo, lo que les produce la imagen del tiburón (miedo, enojo, alegría, tranquilidad o nada), si estarían dispuestos a protegerlos en caso de que estuvieran en peligro y en ambos grupos coinciden en que los niños están dispuestos a ayudar a conservar la especie si estuviera en sus manos.

También vemos que hay organizaciones que tienen como preocupación la conservación de la especie y del ecosistema en general y buscan aportar a la solución del problema, sin embargo, los esfuerzos por llegar a la población no resultan suficientes, pues aún hay mucha gente que no tiene ni idea de que el problema exista.

Tomando en cuenta todo lo anterior, sería pertinente la creación de una aplicación de Realidad Aumentada que funcione como herramienta para programas de educación ambiental en la que el diseño resulta tener una gran importancia, pues por medio del diseño, podremos mostrar lo que queremos a los usuarios, que en este caso serán los niños. Esta tecnología nos permite llegar a un mayor número de gente y si el diseño es bueno, la experiencia del usuario podría ser muy favorable y probablemente lleguemos a tener los resultados que esperamos, que se incentive a la población a participar en la conservación de la especie.

Conclusión

Actualmente encontramos trabajos sobre el tiburón blanco mayormente en libros, sin embargo se empieza a explorar en el campo tecnológico con aplicaciones como “Global Shark Tracker” de Oearch, la cual nos muestra el trayecto, fotografías y videos de algunos ejemplares de diversas especies marcados, entre ellos, tiburones blancos y “Expedition White Shark” que también nos muestra los movimientos de tiburones con marcas satelitales. Otras aplicaciones que también encontramos son muchos juegos, sin embargo, en ellos nos presentan al tiburón blanco como un animal asesino y eso no aporta a la solución de la problemática que enfrentamos.

A pesar de ser aplicaciones que llegan a miles de personas, no nos explican el verdadero problema, nos dan datos que muchas veces

resultan ser insignificantes o que por no estar contextualizados, damos por datos inútiles. Si bien la intención de quienes han desarrollado esto no es mala, no se ha explotado de manera positiva. La preocupación por proteger a la especie existe en diversos sectores y la disposición de los niños para proteger especies también, por lo que podríamos explotarla y tener resultados que favorezcan la conservación de la especie.

Es por eso que la hipótesis que presento como conclusión es la siguiente: *por medio de una aplicación de realidad aumentada, se puede mostrar la importancia del tiburón blanco dentro del ecosistema marino, la consecuencia que tendría su ausencia en su ecosistema, la relación que este tiene con el ser humano y el impacto que tiene la actividad humana para su conservación.*

Presento esta hipótesis tomando en cuenta que la aplicación a desarrollar puede ser utilizada como herramienta para programas de educación ambiental y al mismo tiempo ser un medio de comunicación en el que se desmienta la mala imagen que se ha ido creando alrededor del tiburón blanco en los medios de comunicación tradicionales, como la televisión, el cine, etc.

En cuanto al diseño de la realidad aumentada, se desarrollará con el apoyo de un libro infantil (ilustrado) que servirá como soporte para los marcadores necesarios para que la aplicación pueda funcionar.

El libro será impreso en materiales amigables con el ambiente (papel piedra y tintas ecológicas para offset) para mostrar al usuario que si hay posibilidades que nos permiten disminuir el impacto ambiental.

Actualmente se inicia con el desarrollo del proyecto, por lo que no se cuenta con resultados aún, sin embargo, la realidad aumentada ha sido incluida en proyectos educativos dentro del salón de clases a distintos niveles educativos y en la mayoría de los casos se han obtenido resultados favorables, por lo que se espera obtener el mismo tipo de resultado en este proyecto.



Figura 1: Finning ¹⁴



Figura 2: Cápsulas de aceite de hígado de tiburón ¹⁵



Figura 3: Mandíbula de tiburón ¹⁶



Figura 4: Botas de piel de tiburón ¹⁷



14 NC Turner/WWF Recuperado de: http://wwf.panda.org/wwf_news/?220976/Progress-on-addressing-the-shark-slaughter

15 Recuperado de: <https://www.suplments.com/solgar-aceite-de-higado-de-tiburon-complex-500mg-60-capsulas>

16 Recuperado de: https://www.tripadvisor.com.mx/LocationPhotoDirectLink-g294306-d7313346-i120073142-Museo_de_Historia_Natural_de_Valparaiso-Valparaiso_Valparaiso_Region.html

17 Recuperado de: <http://www.elvaqueroimports.com/index.php/default/productos-cuadra/tiburon/bota-cuadra-de-tiburon-fusion-negro-1j05ti.html>

Figura 5: Cartílago de tiburón ¹⁸



Figura 6: Tiburón utilizado en la película *Jaws* ¹⁹

Referencias

- [1] Cabero Almenara, Julio. (2016). Realidad Aumentada Tecnología para la formación. España: Editorial Síntesis.
- [2] Castro, Peter. (2007). Biología marina. Madrid: McGraw-Hill.
- [3] Cifuentes Lemus, Juan Luis. (2003). El océano y sus recursos I. Panorama oceánico. México: FCE, SEP, CONACyT.
- [4] Clapham, W.B. (1973). Natural ecosystems. Estados Unidos: Macmillan.
- [5] Cruz Wilson, Luci. (2003). Encuentro con el mar. México: Dirección General de Divulgación de la Ciencia UNAM, Departamento de Educación Preescolar Valle de México.
- [6] Engel, Leonard. (1983). El mar. México. Ediciones Culturales Internacionales.
- [7] García, J. Eduardo. (2004). Educación Ambiental, Constructivismo y Complejidad. España: Díada Editora.
- [8] Hambler, Clive. (2004). Conservation. Studies in biology. Reino Unido: Cambridge University Press.
- [9] Hoyos-Padilla, Edgar Mauricio. (2017). El gran Tiburón blanco. Protector de los océanos. México: Publicación especial #3, Alianza WWF-Fundación Telmex Telcel.

¹⁸ Recuperado de: <https://www.hsnstore.com/prisma-natural/cartilago-de-tiburon-870mg-90-caps>

¹⁹ Recuperado de: <https://www.pinterest.com.mx/pin/283656476507299517/>

- [10] Jaime, Mario. (2012). Tiburones. Supervivientes en el tiempo. México: FCE, SEP, CONACyT.
- [11] Leal, Silvia. (2015). e-Renovarse o morir. España: LID.
- [12] Marzano, Stefano. (1998) Creating Value by Design: Thoughts. Londres: Lund Humphries.
- [13] Oceana. (2008). De la cabeza a la cola. Cómo se comercializa en Europa el tiburón. España: OCEANA.
- [14] Rodríguez, Carmen. (2011). Enciclopedia de animales del mar. Madrid, España: Susaeta Ediciones.
- [15] Rossi, Sergio. (2011). El planeta azul. Un universo en extinción. Barcelona, España: Debate.
- [16] Ruiz Torres, David. (2013). Realidad Aumentada y su aplicación en el patrimonio cultural. España: Ediciones Trea.
- [17] Ryan, Marie-Laure. (2004). La narración como realidad virtual. La inmersión y la interactividad en la literatura y en los medios electrónicos. Barcelona: Paidós.
- [18] Sartori, Giovanni. (2018). Homo videns. La sociedad teledirigida. México: Debolsillo.
- [19] Schunk, Dale. (2012) Teorías del aprendizaje. México: Pearson
- [20] Swenson, Leland (1991). Teorías del aprendizaje. Perspectivas tradicionales y desarrollos contemporáneos.
- [21] Thorson, Gunnar. (1971). Life in the sea. Inglaterra: McGraw-Hill.
- [22] Villalustre Martínez, Lourdes. (2016). Experiencias interactivas con realidad aumentada en las aulas. Barcelona: Octaedro.

Análisis comparativo de la Geometría estructural de un templo, ante los sismos de 1999 y de 2017

Graciela Poó Rubio¹, Jaime Gregorio González Montes², Luis Carlos Herrera Gutiérrez de Velasco³

Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco^{1,2,3}.

Grupo: Forma, Expresión y Tecnología, Área de Investigación: Historia del Diseño

gpoo@correo.azc.uam.mx¹, jaimegomonte@hotmail.com²,

lcherrera@correo.azc.uam.mx³

Resumen

Los sismos tienen un rol importante en la comprobación de la resistencia estructural de los edificios civiles y religiosos, sobre todo toman cierta relevancia, cuando estas construcciones han sido proclamadas patrimonio cultural de la humanidad, ya que conservan obras de gran valor artístico en fachadas y en naves, tanto al exterior como en su interior.

Ante la evidencia de los daños causados al del templo de Nuestra Señora de los Remedios en san Pedro Cholula, en el Estado de Puebla, México por los sismos de gran magnitud ocurridos, uno en 1999 y el otro el del 19 de septiembre de 2017. Esta construcción virreinal que se colapsó, particularmente, en el primer sismo del 15 de junio de 1999 sufriendo daños de gran importancia, de los cuales mostramos las fallas que sufrió la estructura en muros y contrafuertes, así como los daños de los costados de la fachada y en los basamentos de las torres. Ante el segundo sismo la restauración que se hizo a todo el templo tras el primer movimiento telúrico, ayudó de manera importante a sostenerse en pie casi toda la estructura, colapsando sólo los cupulines de ambas torres.

En esta presentación planteamos un estudio-análisis de la forma geométrica de los elementos arquitectónicos que conforman este templo patrimonial llevado a un tratamiento enlazado entre las características

de las presiones mismas de la estructura y la de los movimientos eventuales, como tales sismos y su comportamiento resultante formal de las partes estructurales que la componen.

Paralelamente visualizamos la necesidad de la enseñanza de la geometría estructural en la licenciatura de arquitectura e implementarla en los planes de estudio para que puedan cubrir la sensible deficiencia del conocimiento geométrico con respecto de las estructuras, redundando con esto, en el reforzamiento del criterio estructural de alumnos y maestros.

Palabras clave: Sismo, estructura, patrimonio, geometría y forma

Abstract

The earthquakes have an important role in the verification of the structural resistance of the civil and religious buildings, above all they take some relevance, when these constructions have been proclaimed cultural patrimony of the humanity, since they conserve works of great artistic value in facades and nave, both outside and inside.

Faced with the evidence of damage caused to the temple of Nuestra Señora de los Remedios in San Pedro Cholula, in the State of Puebla, Mexico due to large-scale earthquakes, one in 1999 and the other on September 19, 2017. This viceregal construction collapsed, particularly in the first earthquake of June 15, 1999 suffering major damages. We showed the failures suffered by the structure in walls and buttresses, as well as the damages of the sides of the façade and on the plinths of the towers. Before the second earthquake the restoration that was made to the whole temple after the first telluric movement, helped in an important way to stand almost the entire structure, collapsing only the dome of both towers.

In this presentation we propose a study-analysis of the geometric shape of the architectural elements that make up this patrimonial temple led to a treatment linked between the characteristics of the pressures of the structure and that of the eventual movements, such as earthquakes and their resulting behavior formal of the structural parts that compose it.

At the same time, we visualize the need for the teaching of structural geometry in the architecture degree and implement it in the curricula so that they can cover the sensitive deficiency of geometrical knowledge with respect to the structures, resulting in the reinforcement of the structural criterion of students and teachers.

Keywords: Earthquake, structure, heritage, geometry and form

Introducción

Los sismos tienen un rol importante en la comprobación de la resistencia estructural de los edificios civiles y religiosos, sobre todo toman cierta relevancia, cuando estas construcciones han sido proclamadas patrimonio cultural de la humanidad, ya que conservan obras de gran valor artístico en fachadas y en naves, tanto al exterior como en su interior.

En este caso se encuentra esta construcción virreinal el Templo de los Remedios en Cholula, Puebla que se colapsó, en un primer sismo de 1999 y sufrió daños de gran importancia, de los cuales mostramos las fallas que tuvo la estructura en muros y contrafuertes, así como los daños de los costados de la fachada y en los basamentos de las torres.

Ante un segundo sismo el de 2017 la restauración que se le hizo a todo el templo tras el primer movimiento telúrico, ayudó de manera importante a sostenerse en pie casi toda la estructura, colapsando solamente las cúpulas de ambas torres en su fachada.

Planteamiento

En esta investigación proponemos un estudio-análisis de la forma geométrica de los elementos arquitectónicos que conforman este templo patrimonial, llevado a un tratamiento enlazado entre las características de las presiones mismas de la estructura y la de los movimientos eventuales, como tales sismos y su comportamiento resultante formal de las partes estructurales que la componen.

Localización del Estado de Puebla

El Estado de Puebla colinda al norte con el estado de Hidalgo, al este con el de Veracruz, al poniente con los estados de México, Hidalgo y Tlaxcala y al sur con Oaxaca y Guerrero; la capital es la ciudad de Puebla de Zaragoza. Es un estado muy sensible a los movimientos telúricos pues se encuentra en la franja sísmica entre Morelos, Oaxaca, Hidalgo y Tlaxcala.

Localización y extensión del sismo en el estado de Puebla:

Tabla 1: Características del Sismo del 15 de junio de 1999

Fecha:	15 de junio de 1999, Hora: 3:42 p.m.
Magnitud:	7.1 (ML)Escala de Richter
Potencia de magnitud de Momento	Potencia de magnitud de Momento 7,1 grados (Mw)
Grado de Escala de Mercalli:	VIII
Duración del sismo:	sacudió por 45 segundos el Estado de Puebla
Daños en el monto económico:	alcanzaron más de 200 millones de pesos.
Epicentro:	Ciudad de Tehuacán, Puebla.
Coordenadas del Epicentro:	18°23'N 97°26'O
Profundidad:	70 km.
El terremoto pudo sentirse también en el Estado de Tlaxcala, la zona centro del Estado de Veracruz y en gran parte de la Ciudad de México.	
Consecuencias:	600 Poblaciones 30,000 casas 1,000 escuelas 800 templos.
Geotecnia:	En su mayoría los daños se presentaron en el centro de la ciudad de Puebla donde se registraron aceleraciones hasta de 120 km por /hora, como máximo.

Templos Virreinales

Los principales templos virreinales fueron por lo general construidos sobre centros ceremoniales indígenas y casi siempre tomaron las piedras de dichas edificaciones para servir de cimientos y basamentos

de los templos de las comunidades religiosas. Un ejemplo significativo fue la catedral metropolitana que se erigió sobre el templo mayor de los aztecas o mexicas. (Figura. 1)

El templo virreinal de Nuestra Señora de los Remedios, la cual era la Virgen conquistadora de Hernán Cortés, fue construido sobre el centro ceremonial indígena más importante de Cholula cuyo basamento piramidal es el más grande del mundo con 450 metros por lado y sobre éste, un cerro hecho a mano donde se levantó el templo. (Figura 2)

En la Restauración del templo virreinal de Nuestra Señora de los Remedios, se realizaron: Mediciones de Ondas eléctricas para conocer el subsuelo y las densidades de las capas de la Pirámide. Se hizo el modelo de la estructura del Santuario para ver cómo se mueve.(Figura.3)

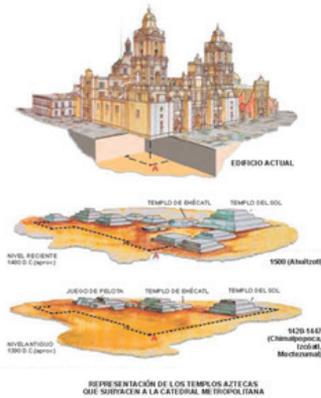


Figura 1: Templo Mayor-Catedral Metropolitana



Figura 2: Templo de Los Remedios



Figura 3: Pirámide de Cholula bajo el Templo de Ntra. Sra. de Los Remedios

Sismo del 15 de junio de 1999

Las afectaciones más fuertes encontradas en el Templo de los remedios fueron las uniones de los basamentos de las torres con los muros frontales de la fachada que por suerte o por mayor rigidez, de los retablos de piedra de la portada, no sufrieron daños de consideración. En el sur de la fachada del templo hubo un desplome del muro que descubre el Portal de peregrinos del claustro franciscano. (Figura.4)



Figura 4: .Desplome en Acceso al Claustro muro sur



Figura 5: Desplome en 2o.Piso muro norte

Se afectó la unión del basamento de una de las torres con los muros laterales de la fachada norte, que por un agrietamiento muy profundo, provocó el desplome del segundo piso.(Figura.5)

Restauración del Templo de Ntra. Sra. de los Remedios por el sismo de 1999

A los costados de los basamentos de las torres de la fachada se construyó un piso como elemento estructural (figura.6) al muro norte, (Figura.7) al muro sur.



Figura 6: Los Remedios Piso lateral norte



Figura 7: Los Remedios Piso lateral sur

Se puede apreciar los contrafuertes que robustecieron los basamentos bajo los campanarios de las torres (Figura.8)



Figura 8: Detalle de contrafuertes en Basamento bajo la torre sur

Localización y extensión del sismo en el estado de morelos:

Tabla 2: Características del Sismo del 19 de septiembre de 2017

Fecha:	19 de SEPTIEMBRE de 2017
Hora:	13:HRS. 14 Min 40 Seg
Magnitud:	7.1 (ML)Escala de Richter
Potencia de magnitud de Momento	7,1 grados (Mw)
Grado de Escala de Mercalli:	VIII
Duración del sismo:	sacudió por 45 segundos el Estado de Morelos
Daños en el monto económico:	alcanzaron más de 200 millones de pesos.
Epicentro:	Ciudad de Axochiapan, Morelos.
Coordenadas del Epicentro:	18°40 min'N 98°72min 'O
Profundidad:	57.0 km.
El terremoto pudo sentirse también en el Estado de México, Guerrero, Oaxaca y en gran parte de la CDMX.	
Consecuencias:	De los 670 edificios históricos afectados en los estados 69 son en Puebla.
Geotecnia:	Se originó una falla considerada NORMAL de profundidad intermedia (Desplazamiento de bloques de tierra en sentido opuesto uno de otro).

Secuencia de fotografías de la caída del cupulín en la torre norte del templo en pleno movimiento sísmico

En esta secuencia fotográfica se puede apreciar la caída de la cúpula en la torre norte después de haberse desprendido de la base de la cúpula debido al movimiento que tuvo en forma de giro Este-Oeste, cuyo par de fuerzas se desplazó en el plano de quiebre. Era una cúpula de 3.5

toneladas de peso que no estaba lo suficientemente amarrada a la base sustentante y cuyo basamento se rigidizó en la restauración del 99 a base de dos contrafuertes laterales a los costados norte y sur, de los mismos, respectivamente.



Secuencia 1



Secuencia 2



Secuencia 3

En el diagrama de la bóveda aparece el plano de donde se desplazó y botó por el movimiento tan fuerte cuyos basamentos estaban sumamente rígidos por tales contrafuertes haciendo un bloque macizo de base cuadrada (Figura.9).



Secuencia 4



Secuencia 5



Secuencia 6



Secuencia 7

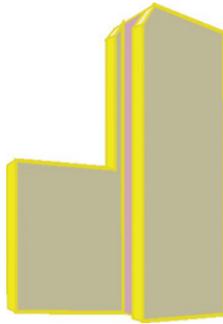


Figura 9: Basamentos Torre norte

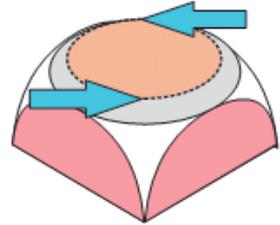


Figura 10: Giro de la cúpula

La rigidez que tiene el basamento por los contrafuertes que se le adosaron a los costados, en la restauración de 1999, hicieron que rebotaran por un giro de la cúpula en el remate de la torre, en este caso la torre norte, que causó el desplome de su cúpula.(Figura.10)

Las cúpulas de las torres que están sobre los basamentos, los cuales se les dio rigidez, en la restauración del templo en 99, por medio de contrafuertes verticales reforzados, ambas sufrieron un desplome fuerte a sus costados Aquí podemos observar el momento exacto cuando cae el pináculo de la cúpula de la torre sur del templo (Figura.11). El plano de quiebre en esta torre resultó 1/3 de mayor altura que el de la torre norte, que hizo desplomar la cúpula completa.



Figura 11: Desplome del Pináculo ó remate de la cúpula de la Torre Sur.

Posterior al sismo de 2017 se procedió a la restauración del templo, solo que en esta ocasión se concretó al restablecimiento de las dos cúpulas de la fachada principal, lo que vino corroborar la rigidez que se le dio al templo en su restauración después del sismo del 99.



Figura 12: .Vista aérea de la torre norte



Figura 13: .Vista de las torres norte y sur

Las obras se llevaron a cabo rápidamente desde octubre a diciembre del 2017 quedando para marzo del 2018 restauradas y en funciones las torres y la fachada del templo.(Figuras 12,13 y 14)



Figura 14: Armado de la cúpula



Figura 15: .Vista de la cupula terminada

Conclusiones:

- Después de haber analizado y estudiado el comportamiento de la estructura de un Templo religioso, ante el suceso de dos movimientos telúricos de magnitud importante, sobre todo que algunas de estas edificaciones toman gran relevancia, al ser **proclamados patrimonio cultural de la humanidad**, por su obra de gran valor artístico, tanto en el exterior como en su interior.
- Y teniendo en cuenta las recomendaciones de la **Carta de Venecia** sobre Conservación y Restauración de Monumentos: *“La humanidad, que cada día toma conciencia de la unidad de los valores humanos, las considera como un patrimonio común y, pensando en las generaciones futuras, se reconoce solidariamente responsable de su conservación. Ella aspira a transmitir las a las futuras generaciones con toda la riqueza de su autenticidad.”*
- Visualizamos, ante este Estudio y a tal mensaje, la necesidad de la enseñanza de la **geometría estructural** en la licenciatura de arquitectura e implementarla en los planes de estudio para que puedan cubrir la sensible deficiencia del **conocimiento geométrico** con respecto de las estructuras, redundando con esto, en el reforzamiento del criterio estructural de alumnos y maestros.

Agradecimientos

Al L.C.C. Jorge Arturo González Hinojos por las fotografías que fueron capturadas del Video “Principales daños en construcciones antiguas, civiles y religiosas” el cual fue producido en el Centro de Tecnología Educativa de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, bajo la dirección y musicalización del Dr. Luis Carlos Herrera Gutiérrez de Velasco.

Al Arq. Moisés Morales Arizmendi por la aportación de la información electrónica respecto a la “Restauración del Templo de Nuestra Señora de Los Remedios” Video de You Tube: <https://www.youtube.com/watch?v=FRXhcodO5-M>

Referencias:

- [1] Meli Roberto. Ingeniería Estructural de los Edificios Históricos. Fundación ICA, México, D.F. 1998 (ISBN 968-7508 46.9)
- [2] De la Torre Rangel, Oscar; López Vázquez, Rogelio; Salazar Hernández, Alejandro: Rehabilitación de Monumentos Históricos Dañados en el Estado de Puebla por el Sismo del 15 de junio de 1999. Pesamex. México.
- [3] Mas Guindal, Antonio J. La concepción estructural de la fábrica en la arquitectura. ETSAM. España. 2005
- [4] La Convención para la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural de 1972 <http://www.unesco.org/new/es/mexico/work-areas/culture/world-heritage/>
- [5] Terremoto de Tehuacán de 1999 https://es.wikipedia.org/wiki/Terremoto_de_Tehuac%C3%A1n_de_1999 Carta de Venecia – 1965. Publicado el 4 Octubre, 2014 por Rogelio Carballo <http://rogeliocarballo.com/2014/10/04/carta-de-venecia-1965/>
- [6] Estado de Puebla <http://www.municipios.mx/puebla/>

Psicología del Color: Emociones en Diseño

Lorena Vázquez Bravo

Instituto de Altos Estudios Universitarios
Neurociencias

lorenavazquezb@gmail.com

Resumen

Las investigaciones en el ámbito de la Psicología del color han tomado fuerza en la actualidad y se ha podido demostrar que los colores influyen las decisiones de las personas en diferentes contextos y situaciones, por ejemplo: cuando se efectúa alguna compra; es por esto que existen campañas de marketing que se basan en estudios del color para llegar a su mercado objetivo. En el área de la medicina, se han hecho investigaciones para evaluar la influencia del color de los medicamentos y cómo éstos afectan la percepción que los pacientes tienen en base al color. La psicología del color también abarca la influencia que existe en el diseño tanto de exteriores como de interiores y su inferencia en la conducta humana creando cuestionamientos relacionados con esta interacción: ¿Existe algún color que ayude a detener un acto suicida? ¿Qué color puede apoyar la recuperación de una enfermedad? ¿Algún color puede contribuir a la sensación de agresión?

La manifestación de las emociones en el color puede variar de persona a persona o en cada país, sin embargo, existen colores que en la mayoría de los países se asocian con ciertas emociones, es el caso del rojo, asociado con la agresión de diferentes formas. Esta exploración de la psicología del color muestra cuáles son los principales colores que pueden determinar o influenciar la conducta humana.

Palabras clave: Psicología del color, emociones, neurociencias.

Abstract

The investigations in the field of color Psychology has been able to demonstrate that colors influence the decisions of the people in different contexts and situations. Marketing campaigns are based on color studies to reach the target. In the area of medicine, research has been done to evaluate the influence of the color in medicines and how they affect the perception that patients have based on color. The color psychology also studies the influence that exists in the design of buildings and their inference in human behavior creating questions related to this interaction: Is there any color that helps stop a suicidal act? What color can support the recovery of a disease? Can any color contribute to the aggression?

The manifestation of emotions in color may vary from person to person, however there are colors that in most countries are associated with certain emotions, such as red, associated with aggression in different ways. This exploration of color psychology shows which are the main colors that can determine or influence human behavior.

Key words: Color psychology, emotions, neurosciences.

Introducción

Los colores de la naturaleza han sido una gran influencia en la vida del hombre, las rocas, el cielo, el mar, las plantas y animales proyectan los pigmentos que motivan al hombre a diseñar sus casas, vestimentas y objetos para hacer la vida mas agradable. Algunas plantas y animales proyectan colores que ayudan a salvaguardar su propia vida y puede ser dañino para el hombre. Otras, por el contrario, han contribuido a su salud y sobrevivencia. Este principio lo sabían los antiguos exploradores quienes comenzaron a catalogar a las plantas por sus colores, olores y formas destacando sus cualidades curativas o venenosas.

Por otra parte, los animales demuestran conductas por medio de sus colores: atracción sexual, peligrosidad, predominancia o la capacidad de cambiar de color para adoptar un camuflaje el cual puede ocultar o engañar a su depredador.

El hombre se ha dado cuenta de la eficacia de la naturaleza para lograr la reproducción por medio de los colores y ha creado vestimenta y maquillaje para atraer a aquellas personas que le interesa atraer. Con

creatividad e inteligencia el hombre ha logrado extraer estos pigmentos para plasmarlos en artículos creados y así influenciar al consumidor para posicionarlos como necesidades básicas.

Estudios realizados en los últimos años, demuestran la importancia de la influencia del color en las emociones que guían las conductas de los individuos en la sociedad contemporánea. (Buether 2014, Anderson 2015)

El cerebro tiene un rol de gran importancia al momento de decodificar la luz que es recibida por los ojos y traducida en color, sin embargo la percepción del color puede variar de persona a persona.

En el amplio campo de la mercadotecnia, el color es fundamental para influenciar al consumidor y de esta forma crear ambientes propicios para restaurantes y tiendas, así como para crear empaques atractivos que propicien la necesidad de su consumo.

En la actualidad también se estudia la influencia de los colores en la prevención de actos suicidas en Japón. Por último, se expondrá la importancia de los colores en los medicamentos y la percepción que tienen los pacientes que los consumen.

¿Qué es el color?

El color ha sido descrito desde la física, el simbolismo, la descripción artística y la psicología. La física estudia el color desde el momento en que llega la onda de luz al objeto y cómo se proyecta o genera desde el mismo.

Desde la perspectiva del simbolismo, los colores también se han asociado con ciertos símbolos en diferentes culturas: los irlandeses simbolizan la suerte con el color verde, mientras que para los musulmanes es un color sagrado. Para los estadounidenses los colores rojo y azul símbolos de patriotismo. Es importante mencionar que no se debe confundir el simbolismo de los colores con la psicología del color, los conceptos son diferentes, así como los significados. (Mahnke 1996, Ou 2004)

El artista también tiene su propia versión del significado del color y los copia de la naturaleza para interpretar pensamientos o emociones. Pintores como Cézanne, Monet, Van Gogh y Rembrandt tenían su propia forma de ver los colores y plasmarlos en sus obras. (Mahnke 1966).

Los ojos son como las huellas digitales: son totalmente diferentes y pueden percibir colores de diferente forma, lo interesante es cuando la imagen bifocal se vuelve tridimensional y el cerebro interpreta la luz del color.

La percepción de colores es por medio de las células fotorreceptoras que se ubican en la retina (conos y bastones) y reciben la luz que refleja el objeto por medio de la longitud de onda que cada color posee. Esta diferencia en cada individuo permite que la percepción del color no sea la misma, lo que para alguien le parece azul celeste, para otra podrá ser azul aqua sin que exista variación de la longitud de onda del color. Por otra parte, también están las personas que padecen daltonismo, esta es una enfermedad que afecta particularmente la percepción de los colores verde y rojo y en algunas personas el azul. Por lo tanto, estas personas tendrán un concepto diferente del mismo color.

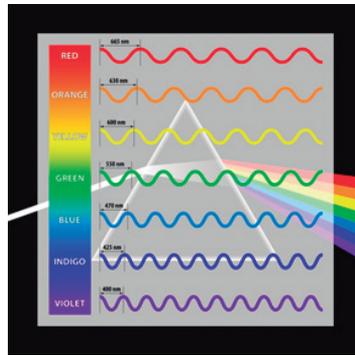


Figura 1: Desplome Espectro visible que muestra las longitudes de onda de cada uno de los colores componentes

Después que las células fotorreceptoras reciben la longitud de onda proyectada por el color, es enviada al cerebro y se convierte en impulsos eléctricos que son recibidos por medio del Sistema Nervioso Central (SNC) específicamente en el Cortex Prefrontal centro de control de la conducta humana y toma de decisiones. Esta área del cerebro tiene comunicación directa con la corteza temporal interior anterior y es aquí en donde se llevan a cabo todos los procesos finales de percepción e interpretación del color (Conway 2009). Toda imagen que es captada por el ojo humano tiene una influencia reactiva en el SNC particularmente en el Sistema de Activación Reticular Ascendente (Mahnke 1996, Jeffe 2014,). Es una estructura del cerebro localizada en el tallo encefálico y corresponde a una de las partes más antiguas del cerebro humano en donde se procesan estados de conciencia y estados de alerta. Esta red

neuronal tiene funciones como el control cardiovascular, modulación del dolor, sueño y vigilia control somático y habituación.

Los humanos y algunos primates cambiaron por medio de la selección natural la recepción de luz en sus células fotorreceptoras para discriminar las modulaciones espectrales que se producen en la piel detectando así cambios en los estados emocionales por los que está pasando otro individuo de la misma especie. Es decir: si una persona se sonroja cuando observa a alguien que le agrada, expresa emociones las cuales son interpretadas y codificadas por el otro individuo. Este cambio de color en la piel ha sido percibido por el humano desde la evolución y representa y despierta ciertas emociones.

Así como algunos primates también tienen cambios de color en la piel cuando presentan signos de apertura para el apareamiento, los humanos también presentan ligeros cambios de color en la piel que son percibidos por las células fotorreceptoras del ojo.

Este proceso ancestral de apreciación e interpretación del color ha sido predominante importante en la reproducción del hombre. (Chengzi 2006).

El artista y neurocientífico Bevil Conway realiza estudios basados en la neurociencia para entender la interacción del cerebro con la percepción visual de un artista y su obra. Él menciona que cada individuo tiene su propia percepción de los colores y por lo mismo le atribuye diferente significado. En el experimento de la foto del vestido (dorado con blanco o negro con azul) destaca la forma en que el cerebro percibe los colores. El vestido en realidad es azul con negro pero muchas personas lo perciben dorado con blanco por la calidad de la fotografía y la cantidad de luz que tiene la foto (la misma fotografía puede ser observada por diferentes personas y el resultado sigue siendo diferente). Esto, aunado a la influencia que tiene la persona por su propio sesgo, podrán descontar la longitud de onda corta y ver el blanco en vez de azul y el negro cómo dorado. (Conway 2015)



Figura 2.

El color y las emociones

Los colores evocan emociones y cada color tiene una asociación con alguna emoción (Buether 2014, Meerum 1995).

En las investigaciones que se han realizado del significado emocional de los colores, se obtuvieron resultados similares y se categorizaron los colores conforme a la emoción que evocaban. En el caso del rojo, los resultados muestran que este color está asociado con emociones como enojo o amor, pero también proyectan energía asociada con acción. La mayoría de las personas piensan que el color gris es aburrido, sin embargo, en la emoción inconsciente de los individuos, el gris proyecta protección y seguridad, el gris tiene una connotación relacionada con la fortaleza de las piedras. Buether menciona que por esta razón la mayoría de las construcciones son de color gris. (Buether 2014)

Los colores amarillo y anaranjado están asociados con alegría y diversión mientras que el color verde lo relacionan con la naturaleza y el azul con tranquilidad. El negro evoca sentimientos de tristeza y/o depresión, mientras que el blanco indica paz, pureza o luz. (Anderson 2015, Meerum 1995, Shimbun 2008)

El color rosa está relacionado con la feminidad y sutileza y Buether menciona que en un experimento realizado en una cárcel de Inglaterra, cambiaron el color de la vestimenta de los presidiarios al color rosa y manifiesta que sólo al principio se observaron cambios en su conducta. (Buether 2018)

Es importante mencionar que las preferencias relacionadas al color cambian conforme el individuo envejece. El gusto por un color del niño

seguramente será otro cuando sea adulto y puede seguir cambiando al envejecer. También se ha encontrado que el gusto por los colores varía entre hombres y mujeres e involucra la cultura así como la profesión. (Meerum 1995)

Influencia de los colores en la conducta.

Japón es un país con un alto índice de suicidios al año, muchos de estos suicidios son realizados en las estaciones del tren o del metro. Las autoridades de este país decidieron alumbrar dichas estaciones con luz azul tratando de evitar que las personas se arrojaran a las vías del tren (Shinbun 2008, Matsubayashi 2013).

Para demostrar que el color azul de las luces tenía efecto positivo en las personas, se realizó un estudio en el cual se analizaron estadísticas de antes y después de la instalación de estas luces y se concluyó que hubo un decremento considerable de suicidios del 84% después de la instalación de dichas luces (Matsubayashi 2013) y esto coincide con la percepción de que el color azul incita a la tranquilidad y la serenidad (Anderson 2005, Meerum 1995, Shinbun 2008).

Los colores rojo y amarillo han sido estudiados a profundidad por expertos en mercadotecnia, (Meerum 1995, Shinbun 2008) y recomiendan a restauranteros de comida rápida el uso de estos colores así como el aumento o disminución de la brillantez en mostrador con la intención de provocar cambios en la conducta: aumento del apetito y/o necesidad de salir rápido del lugar y así dejar a otras personas disponibilidad para consumir los alimentos que estos ofrecen.

Por otra parte los mismos expertos recomiendan tonalidades azules para restaurantes más formales en donde el cliente pueda sentirse más cómodo y así consumir alimentos y bebidas con más calma.

Los hospitales usan tonalidades azules, verdes o blancas para indicar tranquilidad, salud y pureza respectivamente. (Sing 2006)

La influencia de los colores en medicamentos.

Los medicamentos tienen ciertos colores y éstos influyen en la percepción de su efectividad por las personas que los consumen. En estudios realizados se menciona que los medicamentos interfieren en la percepción de la efectividad y la enfermedad a tratar, es decir: los medicamentos de colores rojo, anaranjado y amarillo están asociados

con efectos estimulantes mientras que los verdes, morados y azules están relacionados con efectos tranquilizantes.

Las personas que padecen depresión sentían más ánimos para realizar actividades cuando se les ofrecían medicamentos de color rojo o naranja y por el contrario, aquellas personas que sentían ansiedad manifestaban más tranquilidad cuando se les ofrecían pastillas de color azul o morado. (De Craen 1996, Khan 2010)

Conclusiones

La evidencia que existe en la relación color-emoción está documentada desde hace muchos años y en 1808 Goethe hizo uno de los primeros estudios científicos en donde relacionaba el color con las emociones.

El proceso interno por el que pasa la interpretación del color incluye la fisionomía, biología, cognición y conducta del hombre. La capacidad que posee el ojo de discriminar colores, formas, superficies y figuras en colaboración con los intrincados procesos que tiene el cerebro para determinar conductas o emociones en base al color, invitan a los científicos a realizar investigaciones en este amplio tema de la percepción del color y las emociones que causan en el ser humano.

Algunos investigadores en esta área encontraron que esta relación influye en la conducta de los individuos y su vida cotidiana: los productos que se consumen, los lugares en donde éstos productos son consumidos, el arreglo personal, la vestimenta y todo lo que rodea la vida del hombre.

La influencia de los colores es tan sutil, pero a la vez tan fuerte que es importante analizar los colores de las habitaciones en donde pasamos más tiempo pues el diseño de interiores de una casa puede tener consecuencias en la conducta de uno mismo y de aquellas personas con las que convivimos.

Referencias

- [1] Anderson, B. (2015) The Psychology of Color in an Interior Space. https://issuu.com/brittanyanderson/docs/book_abb65755d8ef7e.
- [2] Buether, A. (2014) Colour, design principles. https://issuu.com/detail-magazine/docs/bk_practice_colour.

- [3] Mahnke, F.H. (1996) *Color, Environment & Human Response*. John Wiley & Sons, inc. New York, NY.
- [4] Meerum, M. (1995) *Color and Emotions: Preferences and Combinations*. *The Journal of General Psychology*. 122 (1) 5-17.
- [5] Nijdam, N.A. Mapping emotion to color. <https://pdfs.semanticscholar.org/5f0d/e6e7bc1d5443243f9f42f2379db9639a933d.pdf> Ultima visita: 26-10-2018
- [6] Ou, L.C., Lou, M.R., Woodcock, A., Wrigth, A., (2004) A study of color emotion and color preference. Part 1 Color combinations. <https://doi.org/10.1002/col.20024>
- [7] Shimbun, Y. (2008) Blue Streets believed to prevent suicides, street crime. Seattle, Or. www.seattletimes.com/nation-world/blue Ultima visita: 26-10-18
- [8] Matsubayashi, T., Sawada, Y., Ueda, M. (2013) Does the installation of blue lights on train platforms prevent suicide? A Before and after observational study from Japan. DOI: 10.1016/j.jad.2012.08.018
- [9] Choi, S.E., Luo, M.R., Ponter, M. R., Le, C., Rhodes, P.A. (2009) Changes in Colour Appearance of a Large Display in Various Surround Ambient Conditions. Wiley Periodicals, Inc.
- [10] De Craen, A.J.M., Roos, P.J., de Vries, A. L., Kleijnen, J. (1996) Effect of colour on drugs: Systematic review of perceived effect of drugs and their effectiveness. US National Library of Medicine. National Institute of Health.
- [11] Khan, A., Bomminayuni, E.P., Bhat, A. Faucett, J. Brown, W.A. Are the colors and shapes of current psychotropics designed to maximize the placebo response? (2010) 211: 113. <https://doi.org/10.1007/s00213-010-1874-z>
- [12] Jaffe, E. (2014) Writes on Bevil Conway's interview with Co. Design. Recuperado de <https://www.fastcompany.com/3027740/the-fascinating-neuroscience-of-color>.
- [13] Buether, A. (2018) I. Colour Interdisciplinary Context. The function of Color: An Introduction to Color Theory and a definition of Terms. DOI: 10.25538/tct.v0i1.671
- [14] Singh, S. (2006) Impact of color on marketing. DOI: 10.1108/00251740610673332
- [15] Bevil Conway. (2022). Wellesley.edu. http://academics.wellesley.edu/Neuroscience/Faculty_page/Conway/index.htm
- [16] TEDxKielUniversity, TEDx Talks, The language of color-effects on our experience and behaviour/Axel Buethe/ Recuperado de <https://www.youtube.com> el 16-10-18
- [17] Changzi MA, Zangh Q, Shimojo S, 2006 Bare skin, blood and the evolution of primate colour vision. *Biol Lett* 2(2):217-21
- [18] Conway B. (2009) Color Vision, Cones and Color-Coding in the Cortex DOI:10.1177/1073858408331369

Una escritora de libros y de historias: de autora de libros de historia, a autora de estudios literarios: de León Tolstoi a Eva Uchmany

José Silvestre Revueltas Valle.

Universidad Autónoma Metropolitana

“Es necesario elevar lo real a la altura de la poesía.”

Goethe.

“Sobre los hombres de vida más entregados a leer que a vivir se construye el prestigio y la fuerza de las naciones que entran por derecho propio en los jardines de la historia.”

Ricardo Garibay.

Con admiración para la doctora Eva A. Uchmany.

Resumen

Conocí a la doctora Eva A. Uchmany en la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional Autónoma de México en 1988. En aquel entonces, el claustro de profesores de nuestra escuela era por demás notable, y tuve en suerte ser alumno, por cierto, no del todo distinguido—de varios de ellos, entre los que destacarán siempre los doctores Álvaro Matute, Elsa Cecilia Frost, Antonio Rubial, Ernesto Lemoine, Jorge Alberto Manrique. De la doctora Uchmany tuve además la fortuna de recibir una larga amistad que se prolongó prácticamente hasta el día de su partida en mayo del año 2013. Aunque he escrito sobre ella en varias ocasiones, nunca estará por demás hacer un homenaje a tan destacada maestra e intelectual de parte de quienes fuimos sus alumnos, cuyos mejores herederos han sido a su vez alumnos nuestros en la Universidad Autónoma Metropolitana, Universidad de todos los días y toda la vida.

El relevo del conocimiento no hay que olvidarlo, y la historia nos ha ofrecido múltiples ejemplos, es de carácter generacional. Seguimos por tanto y en consecuencia aprendiendo mucho de ella, no únicamente historia medieval o colonial como el nombre de su seminario en la Universidad lo indicaba: España y Nueva España en la época colonial. Sino además en un propósito y espíritu de vida que la llevó a afirmar siempre que el mejor homenaje que podíamos hacer a quienes se convirtieron en luz -como señala en la dedicatoria de uno de sus libros- a lo largo del tiempo, era el de seguir viviendo: Llevar la vida a la altura de la poesía, hacer de la vida algo digno de ser vivida, a pesar de los múltiples sin sabores que pueda traer. Por lo tanto, y en el agradecimiento que siempre será insuficiente para honrar a tan gran historiadora, me propuse hacer una reflexión sobre sus escritos, reflexión que impuso de inmediato la necesaria divulgación de estos. Ante el alud de impresos y nuevas formas de conocimiento que ofrece la Internet, resultaba necesario referir sus principales estudios, sus preocupaciones intelectuales más importantes como un primer momento, para abordar posteriormente lo más esencial de su obra en una primera instancia.

Así, y de parte de quienes fuimos y seremos siempre sus alumnos, en especial de Camila Revueltas, Pía Mota, Angélica Contreras y el mío propio, queremos recordarla eternamente -y es el propósito de la presente- como la extraordinaria mujer que siempre será, porque personajes como ella nunca mueren, y son los que engrandecen no solo su profesión, también a su pueblo y su país. Resulta por demás decir que este pequeño escrito, reflejo de su sólido conocimiento, es por ella y para ella. Con nuestro mejor amor de parte de nosotros, sus alumnos siempre.

Las nuevas historias de los judíos.

Un pueblo siempre será la suma de las historias que sobre él se escriban, que él mismo escriba a lo largo de los siglos y que por tanto definan con creces su trascendencia ante sí mismos, ante el tiempo y frente al mundo todo. Son los referentes más marcados de su personalidad, los discursos que les permiten encontrar un sentido ante Dios y ante la vida. Conocidas algunas historias, por imaginarse e inventarse otras, por estudiar y difundirse unas más, o contadas de múltiples formas por generaciones y generaciones, a pesar de los años transcurridos y de las persecuciones terribles a las que fueron sometidos, los hechos

aún por conocerse sobre los judíos en los años vecinos a la segunda guerra mundial siguen siendo motivo de triste y lamentable memoria, pero también de necesario e imprescindible recuerdo. Se suman tales anécdotas a las múltiples historias contadas a través de los siglos sobre el pueblo hebreo, demandando -y lo recalcaremos siempre- que la memoria en este caso atroz -como en muchos otros, sean judíos o no- no nos permita que lo que referiremos a continuación sea olvidado. Felizmente ha sido contado de mejor manera por escritores de importancia, pero nos anima que la mejor forma que tenemos a la mano para evitar que se repitan tan terribles hechos es a través de la difusión múltiple de sus historias, de estas historias, cuyo propósito siempre se sustentará en evitar en la medida de lo posible que tales excesos se repitan. Nos sentimos así interpelados generacionalmente con esa universal máxima que con razón justificada se convirtió en una de las banderas esgrimidas ya por generaciones de argentinos y quienes en dos palabras sintetizan un anhelo y un juicio categórico y universal: ¡Nunca más!

En mayo de 1939, ante la multitud de hechos que afectaron la vida europea, próximo e inminente el estallido de la lucha armada, probablemente no ocupó gran titular uno que por demás debiésemos recordar: la doble travesía del barco S.S Saint Louis. Luego de múltiples aventuras individuales no pocas de ellas tristes y mucho muy arbitrarias, las estafas, miedos, abusos y desesperanzas, sufridas por un grupo de judíos a manos de las autoridades nazis, utilizando esa argucia tan recurrente en la vida del siglo XX que, parafraseando a Althusser, es la burocracia como arma para la represión, y no siendo suficiente lo anterior, se dio una serie de engarces en los cuales, junto a los nacional socialistas, estuvieron involucradas las autoridades cubanas, norteamericanas y canadienses. ¿Quién de ellos fue más culpable con el destino atroz que sufrieron los pasajeros de ese barco? ¿Por qué no hubo un rasgo mínimo de generosidad por parte de quienes se han asumido como defensores del mundo libre ante tales pasajeros? ¿Por qué anteponer los juicios de carácter administrativo por encima de los seres humanos hoy y siempre? Algo más de 900 judíos habiendo malbaratado propiedades heredadas de siglos, o producto de años de trabajo, pudieron embarcarse a principios del mes de mayo luego de comprar un visado de turistas ofrecidos por la representación cubana en Berlín. Los permisos de embarque fueron parte de un escandaloso y atractivo negocio a manos de los nazis, a los que se sumó la concesión

de visas por parte del gobierno de la isla, quienes, de alguna manera coludidos, lograron utilidades mucho muy aventajadas. Por si lo anterior no fuese ya de por sí lamentable, dicho negocio se vio favorecido en términos de especulación, por la negativa constantemente reiterada por parte de los gobiernos de Estados Unidos y Canadá de permitir -dijeron que no estaban dispuestos a incrementar el número de migrantes autorizados en sus respectivos países- que se rebasase un número de visas de residencia previamente calculado y aceptado. Tales perspectivas, como veremos, incrementarán esa espeluznante aritmética de la muerte, si es que es posible denominarla así, que entre 1939 y 1945 alcanzó aproximadamente los 55 millones de muertos. En el dato en concreto, fue la muestra más acabada del uso de la Revolución Industrial con fines bélicos, un lamentable hito en la historia humana que recordará al siglo XX como el espacio temporal en donde se dio uno de los mayores genocidios conocidos por nuestra especie.

La ilusión de salvación para los pasajeros del *Saint Louis*, representada aparentemente por los Estados Unidos, fue el espejismo y esperanza a la que apostaron, anhelo que en las próximas semanas se vendría con portentosa fuerza al suelo. Esperanzas, desilusiones, tristezas, búsqueda muchas veces quimérica de un destello de vida, entre otros múltiples sentimientos, se mezclaron para construir un puente que les permitiera seguir aferrados a una cada vez más lejana posibilidad de sobrevivencia.

Lo sucedido en Europa en el período entre guerras dio origen a la redacción de importantes novelas, novelas que tenemos que ver además como un documento que en mucho se acerca a la realidad de los hechos narrados. Son por mucho la suma de conflictos humanos que si bien giran entorno al seguir viviendo, que no es poca cosa, son también muestra inapelable de la caída de las múltiples bases supuestamente racionales en las que se fincó el mundo moderno en poco más de un siglo. Y los testimonios son por demás inapelables. En este sentido, nunca estará por demás traer a colación al escritor alemán Erich Maria Remarque, uno de los críticos más duros del nacional socialismo, en cuyos libros, además de una posición de enfrentamiento directo con el discurso político nazi, rescata en voz de múltiples personajes las consecuencias trágicas que trajo para sus vidas el ascenso de Hitler en 1933. Al narrar sus vidas destrozadas, escribe y enfrenta de manera más vital, más trascendente y conmovedora la tragedia que implicó la imposición del partido Nacionalsocialista. El notable autor de *Sin novedad en el frente*, y dentro del mismo espíritu, recogerá a seres que

parecen casi fantasmas en *Sombras en el paraíso*, *Náufragos*, *Arco de triunfo* y, en una extraordinaria historia de amor *Una larga noche*, también titulada *Una noche en Lisboa*: sobrevivir al mundo en guerra, a la Alemania nazi, al exterminio, será tema recurrente en su literatura. Tales escritos nunca deberán pasar inadvertidos, tales libros nunca deberán de caer en el olvido.

Contemporáneo suyo y también excelente escritor, crítico de la guerra, gran reportero y enemigo declarado del fascismo italiano, traemos a colación el caso del italiano Curzio Malaparte. Un estudio comparado de ambos autores es urgente y necesario. Libros como *La piel*, *Kaput*, o *El Volga nace en Europa* son mucho muy representativos de los testimonios de los seres que sufrieron y vivieron la guerra, de la trascendencia terrible que en sus vidas tuvo tal acontecimiento, de las heroicidades que marcaron destinos, o de lo inútil y absurdo de sus muertes. Suma peculiar de lo admirable de la condición humana, de lo entrañable que puede resultar, pero también de su rostro más común: lo execrable que en no pocas ocasiones encierra.

De esta elemental enumeración, tenemos posteriormente no pocas referencias escritas por el judío polaco Isaac Bashevis Singer en varias de sus magníficas novelas, así como en sus excelentes memorias. Tenemos en ellos la muestra de que, en ciudades como Berlín, Nueva York, París, Roma, Buenos Aires, o Tokio, los escenarios de guerra si bien cambiaron, se convirtieron en espacios en donde ésta continuó muchos años más allá de 1945. Habrá que insistir en que el conflicto bélico no terminó ni remotamente en mayo de 1945: sus consecuencias marcaron con creces el destino del mundo, de muchas generaciones y de muchos individuos. Imposible es así pasar de largo en este breve recordatorio por las novelas del ruso Alexander Solzhenitsyn, en especial *Pabellón de cáncer*, ni mucho menos por las de uno de sus amigos, el escritor alemán Henrich Böll. *Casa sin amo*, en temas se suman a las del otro brillante pensador alemán Günter Grass, en especial en *El tambor de hojalata*. Tampoco es imposible olvidar al húngaro Lajos Zilahy, en especial la titulada *El ángel del odio*. Parecen ser estos autores y sus libros una suerte de terapia colectiva ante aquellos años terribles, pero también la de dejar un testimonio sobre la condición humana ante tales circunstancias.

Se suma a esta lista más recientemente, y alcanzando ya el nivel de lo imprescindible, la saga escrita por el cubano Leonardo Padura quien ha vuelto a traer a colación la migración de los judíos hacia América durante el conflicto europeo, destacando en especial la estancia del *Saint Louis* en La Habana en mayo de 1939 en la novela *Herejes*. Padura, más allá

de que se lo considere un autor del género “negro”, -ocultándose en la voz de uno de sus personajes- hará un juicio categórico y por supuesto universal: “...lo que hicieron unos cubanos con esas novecientas personas me da vergüenza ...” La descripción de las emociones que se vivieron en la semana en que estuvo el Saint Louis en La Habana no ameritaba un juicio que fuese de distinta naturaleza. Platiquemos por qué, y robemos en el camino algunas ideas al escritor cubano.

Una familia de judíos de origen polaco, ante la inminencia del desencadenamiento último de la barbarie nazi, huye de Cracovia, su ciudad, cercana a Checoslovaquia a Alemania. El miedo, como ha sido mostrado a lo largo de la historia, es una forma universal y eterna que se convierte fácilmente en un argumento muy persuasivo, sobre todo si está bien empleada, siendo los nazis y en especial Joseph Goebbels, especialistas en la materia. Padura lo desarrolla en forma notable. Habiendo podido migrar de Europa, uno de los cuatro miembros de la familia, el niño Daniel Kaminsky, se ha refugiado en La Habana, donde vive junto con su tío, ambos esperanzados en su pronto ingreso a los Estados Unidos. Ya en Alemania, sus padres han malbaratado los bienes familiares, pero al fin y al cabo un tesoro, han logrado conservar un cuadro de Rembrandt, de alguna manera adquirido por uno de sus ancestros a mediados del siglo XVII, herencia de casi tres siglos. Los Kaminsky tratan por todos los medios de huir ante las múltiples señales y avisos, ante las múltiples arbitrariedades, mismas que se han repetido en prácticamente todos los lugares del mundo. Por otro lado, en la venta de ilusiones y dispuestos a ingresar al extraordinario negocio que representaba la venta de visas, un funcionario cubano, obviamente en asociación con las autoridades más centrales de su país, ofreció en Berlín un cierto número de “autorizaciones” que para los poco más de novecientos judíos representaban simplemente y sin opción, la posibilidad de seguir viviendo. Negocio redondo. Los permisos de residencia otorgados por las autoridades cubanas obviamente se terminaron pronto, sus equivalentes nazis, como era de suponerse, consintieron la salida de Alemania a cambio de un precio por demás extraordinario, origen de no pocas fortunas que luego emigrarán, entre otros lugares, a América del sur. Luego de dejarlo todo, la familia de Daniel se pudo embarcar en el S.S. *Saint Louis* en el puerto de Hamburgo el 13 de mayo de 1939, junto con otros 934 hebreos, habiendo por un momento encontrado la salvación, o aparentemente, una variante de ella. Ante una situación así, todo se convierte en simbólico: imaginar el embarque, la aparente

última visión de Europa, la despedida, el sentimiento formidable de haber salvado a la familia. Ello concurrió en el caso del pequeño clan de los Kaminsky, que se encontraba compuesto por el padre, médico de renombre, la madre y la hermana menor de Daniel, quien era un niño de no más de diez años. En las vivencias humanas, ¿cuántas familias en condiciones semejantes no habrán sufrido las peores vejaciones a lo largo de aquellos seis años interminables? ¿Cuántas nunca lo pudieron superar? ¿Cómo seguir viviendo ante un pasado tan categórico como el sufrido por los hebreos ante las políticas de los nacionalsocialistas?

El *Saint Louis* arribó a la Habana el 27 de mayo, unas horas antes de lo previsto. Si bien en Europa la noticia como decimos debió de ocupar un papel secundario, el arribo del barco se convirtió en el principal centro de atención para los habitantes del puerto durante siete días, y para los pasajeros la muestra de un pedazo de la esperanza que se les negó por todas partes rotundamente. Padura lo sintetiza de la siguiente manera:

“Porque en la suerte de los judíos embarcados en el Saint Louis se vinieron a cruzar, como si quisieran dar forma a las espirales de un lazo para la horca, los intereses políticos y propagandísticos de los nazis, empeñados en mostrar que ellos permitían emigrar a los judíos, y las estrictas políticas migratorias reclamadas por las distintas facciones del gobierno de los Estados Unidos, más el peso decisivo que sus presiones ejercían sobre los gobernantes cubanos. Al lastre de aquellas realidades y manejos políticos se sumaría, como colofón, el mayor mal que azotó a Cuba durante aquellos años: la corrupción.” (Padura, Leonardo, *Herejes*, México, Tusquets editores, p. 41) Quitar las naciones y poner otras, o cambiar el momento histórico y recordar Chile en 1973, o luego Argentina o Uruguay, y el cruce de caminos es mucho muy recurrente, frecuente y coincidente, lamentablemente en la historia humana.

Pronto se descubrió el fraude de los visados, y aplicando la vieja máxima de a río revuelto ganancia de pescadores, las autoridades cubanas exigieron sumas exageradas para permitir el desembarco de los judíos. En un monumento al cinismo, y por supuesto muy bien manejado por Joseph Goebbels, se presentaron los “amables” nazis quienes -a vistas de todo el mundo- permitieron la migración de los judíos, a los que además se les autorizó a que llevaran como máximo un equivalente a cuatro dólares, cantidad que contrastaba abiertamente con el medio millón de dólares exigido por los cubanos para poder permanecer en la Isla. Discusiones, rumores, esperanzas, sufrimiento. La última visión que tuvo de su familia el niño Daniel fue en el muelle

de Caballería, en La Habana, el primero de junio, cuando, al no ser satisfechas las demandas monetarias de las autoridades, se limitaron a decretar la expulsión del barco de las aguas patrimoniales cubanas. Padura hace una recreación por demás afortunada de la salida del *Saint Louis* de La Habana: *“Desde las bordas, los pasajeros gritaban, movían pañuelos, decían un adiós patético. Detrás de las lanchas oficiales, varios botes con familiares seguían la estela del crucero, para estar lo más cerca posible de los suyos hasta el último momento, como si fuese el último momento. En el muelle y a lo largo de toda la avenida del puerto quedaban los familiares, los amigos, los curiosos y los partidarios de la expulsión. Más de cincuenta mil personas. El cuadro era de unas proporciones dramáticas tan gigantescas que incluso quienes habían exigido el rechazo del barco y su carga se apartaron y mantuvieron un embarazoso silencio.”* (Padura, op. cit. pp. 56 y 57). El destino del barco se encontró marcado por la negativa de desembarco. Primero los Estados Unidos, a los que posteriormente se sumará Canadá. Sin opción, debieron de regresar a Europa en donde, meses después, varios de los pasajeros encontrarían un último reposo en los campos de concentración de Auschwitz, Bergen-Belsen o Baden Baden. La vergüenza de Padura vista así y puesta en voz de su personaje, tenía justificadas y bien cimentadas raíces: fue un acto execrable. Y este no es ni por mucho el único hecho terrible que han vivido los hebreos a lo largo de su historia, historia que los hermana con los perseguidos por las dictaduras militares, por los migrantes centroamericanos, o, más cercano a nosotros, con las víctimas de Tlatelolco, entre otros muchos casos más.

Conocedor de su espíritu, pero también de la condición humana, André Maurois en sus conferencias sobre el escritor ruso Iván Turgueniev dictadas en 1930, tiene uno de los muchos alardes de puntería que entre otras razones justifican con creces su obra y de él el adjetivo de escritor. Sin conocerlos, pudo definir con notable claridad a quienes impidieron el ingreso de los judíos a Cuba, hermanados por supuesto y por su comportamiento con nazis, funcionarios americanos y canadienses. Su retrato es sólido y contundente: *“Sería un error psicológico e histórico imaginar a los señores rusos de esa época más malos que otros. Los hombres no suelen asombrarse de los privilegios que se les conceden.”* Los asumen como lo más natural. No es de extrañar por tanto que entre dictadores y burócratas aparezca la “natural” referencia señalada, que se asuman como infalibles a carta cabal, que crean en su

verdad y propósitos últimos como la suma de las más altas cualidades humanas. No es de extrañar por tanto a los gobernantes rusos que, en años previos a la Revolución de 1917, referidos por Maurois, se les puedan sumar los cubanos de 1939, sus contemporáneos nazis, las vergonzosas posiciones del presidente de los Estados Unidos, y no sólo en 1939, como la de los dictadores chilenos, argentinos, uruguayos... Y la historia sigue, y los burócratas también, nunca asombrados de sus privilegios, sino recibidos como condición natural y milagrosa, constructores de verdades inapelables.

Hebreos en la Nueva España.

La referencia a Turgueniev, en propósitos y letras, trae casi de inmediato otra que nos servirá como preámbulo para introducir un tema recurrente si bien es cierto, pero que nunca estará por demás recordar. La expulsión de los judíos de España y Portugal en los siglos XV y XVI, persecución y hostigamiento que posteriormente se continuó en los territorios de América recién descubiertos. Estudiados estos temas por diversos autores, de tales trabajos destaca uno escrito por una historiadora judía, discípula del filósofo Martin Buber y el historiador Ernst Kantorowicz, cuyo título es: *La vida entre el judaísmo y el cristianismo en la Nueva España 1580-1606*, de Eva Alexandra Uchmany. Ella es la historiadora a la que hemos hecho referencia en la introducción.

Años formidables los de finales del siglo XV en cuanto al renacimiento del espíritu humano luego del medievo, años en que un invento -la imprenta- comenzó a revolucionar mucho del mundo hasta esos momentos establecido. Y el mundo ya no fue el mismo por la revolución en el pensamiento, la apertura de la astucia de la razón a la que se refiere constantemente GWF Hegel. Tenemos así que la idea anunciada de alguna manera por Turgueniev es retomada y precisada por el escritor mexicano Ricardo Garibay, quien, destacando a los seres de inteligencia, con talento refinado señala lo siguiente: *“Sobre los hombres de vida más entregados a leer que a vivir se construye el prestigio y la fuerza de las naciones que entran por derecho propio en los jardines de la historia.”* La sólida idea trae de inmediato la referencia a aquellos años de finales del siglo XV, a las discusiones intelectuales, a las batallas en el nombre de la inteligencia entabladas por el cardenal Jiménez de Cisneros, en el establecimiento de la Universidad de Alcalá de Henares, la publicación de la Biblia políglota, la reforma a las órdenes religiosas,

esfuerzo que en otras fronteras se encontraban haciendo Martín Lutero, ya en la traducción al alemán de la Biblia, o en la publicación de sus tesis, esfuerzo intelectual y dinámica de discusión a la que se sumaron los extraordinarios humanista Erasmo de Rotterdam y Tomás Moro, pensadores, entre otros, que no solamente hicieron grande a su nación, sino que constituyeron uno de los cimientos más sólidos con los cuales se construyó el pensamiento moderno. Y en el deslumbramiento por tales mentes y por tal momento, bien cabe la pregunta sobre el destino de aquellos humanistas judíos perseguidos en España y Portugal, desde 1492 y 1495, respectivamente, que migraron a Italia algunos, en un momento central en la construcción del humanismo moderno, o de otros cuyo destino los llevará a la Nueva España, o a los países bajos, como fue el caso de la familia del filósofo Baruch Spinoza, o el origen del juicio de la familia Díaz Nieto, posteriormente, en la Nueva España.

Eva Uchmany estudió con sobrado acierto el caso de la familia Díaz Nieto, estudio que se vio enriquecido con la publicación de una cantidad importante de los documentos inquisitoriales que acompañaron al proceso seguido en la Nueva España. Las persecuciones tienen sus antecedentes. Eva Uchmany en el estudio de los antecedentes históricos que sustentaron la expulsión de los hebreos de España y Portugal, va colocando y construyendo con ellos una serie de argumentos que, si bien explican cabalmente el proceder por las respectivas coronas, tenemos que no deja de presentarse un fuerte parecido con la suerte de los pasajeros del *Saint Louis*. Aunque haremos una breve descripción de tal momento histórico, viene de inmediato al caso concluir que entre uno y otro mediaron cerca de cuatro siglos y medio, los argumentos “políticos” que sustentaron a los dos momentos son por mucho “explicables”, pero no se deja de pensar ni de sentir que nunca y bajo cualquier punto de vista, sea político, religioso, por creación de alianzas, o realización de ganancias, estos sean justificables. Junto a los hebreos, se sumarán otros pueblos, pero ahora en América que durante el siglo XVI serán protagonistas de uno más de los grandes genocidios conocidos por la historia humana. Baste recordar el dramático descenso de la población indígena sufrido a lo largo del siglo XVI.

En 1496, España no repuesta aún del fervor que representó la conquista de Granada cuatro años antes, genera una serie de influencias grandes y paradigmas en la forma en que debiese ser conducido un estado moderno. Fernando el Católico, inspirador de *El príncipe* de Maquiavelo, en su hacer comienza a dictaminar las pautas

de los demás príncipes europeos. No sin razón, el recién coronado rey de los portugueses, Don Manuel I, pretendiendo desposar a la infanta Isabel, hija de los Reyes Católicos, acepta que su país sea netamente católico, decretando con ello cuatro años después que los españoles, la expulsión de los judíos de su territorio. No obstante, Manuel I evaluó una serie de particularidades, en especial las económicas, entre ellas las de que los judíos eran los principales tributarios de la corona. No obstante, se respetaron con creces las leyes segregacionistas que databan del Concilio de Elvira del año 309. Aunque el número de tales reglas podrían ser mayores, se asumía que “en la Península Ibérica en los siglos XIV y XV los hebreos no sólo fueron restringidos a vivir en sus barrios o aljamas sino que eran obligados a permanecer en ellas después de la oración vespertina.” (Uchmany, Eva, *La vida entre el judaísmo y el cristianismo en la Nueva España. 1580-1606*, México, Fondo de Cultura Económica, Archivo General de la Nación, 1992, p. 23). No obstante, la inclinación de la infanta y la aceptación de don Manuel I, Eva Uchmany anota un principio del que no podían deslindarse los monarcas portugueses. Conscientes de la importancia pronta de transformarse en una potencia marina, Portugal necesitaba de sus judíos en términos económicos, científicos y, curiosamente también, demográficos. La solución que encontró Manuel I para retener a la población judía fue bautizarla, convertirla al cristianismo, acto que enfrentó directamente a un problema inmediato, tal “solución” no fue ni por mucho compartida por los hebreos.

Eva Uchmany señala que ante las disposiciones del monarca de bautizar a todos los niños judíos menores de catorce años, niños que fueron arrancados a sus padres y luego distribuidos en varias ciudades portuguesas para recibir una educación cristiana, se dieron lamentables excesos, uno de ellos narrado por el obispo de Silvas, Fernando Coutinho, testigo de los hechos: “...a muchos vi conducir por los cabellos hacia las pilas, vi a un padre acompañando a su hijo a la pila bautismal, cubierta su cabeza en signo de máximo dolor y tristeza, invocando a Dios como testigo y jurando que ambos querían morir en la ley de Moisés.” (Uchmany, Eva, op. cit. p. 26) De la conversión forzada, pronto se pasó a la expulsión definitiva. Barcos, según el monarca, iban a ser dispuestos para su traslado a otras naciones europeas, decretándose además que quienes permanecieran en el territorio portugués de inmediato se convertirían en esclavos. Muchos judíos prefirieron la muerte antes que renegar de su fe, o vivir escondidos, o,

al igual que algunos pueblos mesoamericanos, encontrar en la muerte un mejor destino que el de seguir viviendo bajo el manto de una religión que no reconocían como suya.

Encendidas las pasiones por motivos religiosos, los judíos se convirtieron, como luego serán las brujas en el siglo XVII en la zona vasca, en los principales “causantes” de los peores males de la sociedad. Los culparon de ser provocadores de pestes, de ser herejes, de los desastres naturales, del encarecimiento de vida. Muchos de estos juicios fueron alentados desde los púlpitos de las iglesias por los sermones de frailes y sacerdotes. Fue una “cruzada” religiosa que no se desconoció en Alemania con el ascenso del nacional socialismo cuatro siglos después. Además, en un aspecto que tampoco dejó de conocer el siglo XX, se dieron las siguientes “peculiares” coincidencias: *“En 1515 fueron pegados en los sitios públicos más notorios de Lisboa pasquines que exhortaban a pasar a cuchillo a todos los conversos. Los manipuladores de los ímpetus populares llegaron a influir también en el rey, conocido por su carácter inestable. En efecto, en el mismo año de 1515, solamente tres soles después de la promulgación del edicto, que extendía el término de la tolerancia religiosa hasta 1534, don Manuel ya procuraba una bula papal que le permitiera establecer el santo Oficio en sus dominios.”* (Uchmany, op. cit. p. 28). Y la persecución no terminó en 1515. En 1521 con el ascenso de Juan III, nieto de los reyes católicos, se siguió por mucho un programa semejante al de la corona española, donde el Tribunal del Santo Oficio jugó un papel de la mayor importancia para la consecución de fines políticos. No fue de extrañar que ante tal situación se diera, además de la expulsión, la huida voluntaria de España y Portugal. En el caso de la familia de Ruy Díaz Nieto migraron a Italia, para después dirigirse a la Nueva España. Uno de sus grandes “pecados”, por nombrarlo de alguna manera, fue haberse interesado por los importantes problemas humanistas que se discutían en Italia hacia mediados de siglo, por acercarse a los libros, por ser, como también lo mostraría el caso del erasmista franciscano fray Alonso Cabello en la Nueva España hacia la década de los ochenta del siglo XVI, por ser humanistas pensantes ante un mundo que, a diferencia de otras regiones de Europa, poco a poco se iba encerrando en sí mismo. El humanismo, los derechos humanos y el judaísmo no eran bien vistos por la Inquisición española, ni portuguesa, y, como quedó visto en el primer caso referido, ni por supuesto por la Alemania Nacional Socialista.

Eva Uchmany concluye un aspecto que debemos tener en cuenta al

analizar las características y naturaleza de estos conflictos, la fuerte raíz religiosa que los anima: "...la religión hebrea es una religión histórica como lo es la cristiana. La diferencia entre ambas es que la una, aunque su contenido y mensaje son universales por excelencia, su carácter es nacional. La otra, aunque sus primeros pasos eran nacionales pronto tomó un camino internacional y en vista de que también su contenido y mensaje son universales adquirió un carácter ecuménico." (Uchmany, op. cit. p. 186) Ni los nazis, ni los grandes imperios como el español podían tolerar la existencia de los judíos. Entre lo nacional y lo universal median muchos principios y muchas contradicciones. Las aspiraciones mundiales del partido Nacionalsocialista entraron en conflicto pronto con los intereses nacionales judíos. Su aniquilación debía ser tácita e inapelable. En la Nueva España del siglo XVI, colonia de un imperio que se pretendió universal, la familia Díaz Nieto se convirtió así, en un peculiar ejemplo.

Conclusión. La guerra y la paz.

En la edición de Sepan Cuántos, el número 201 lo ocupa la célebre novela de León Tolstoi, prologada por Eva Uchmany. Una breve introducción sobre el autor en donde se señalan obras, estudios en Rusia, actividad familiar, orientación militar. Un joven no mayor a los cuarenta años emprende la redacción de *La guerra y la paz*, dejando para años posteriores otra de las novelas cumbres de la literatura del siglo XIX: Ana Karenina. Una reflexión sobre los personajes, la figura de Napoleón, el papel del pueblo ruso. Al igual que en el caso de Turgueniev, debemos encontrar en los libros de Tolstoi un antecedente directo de la toma de conciencia del pueblo ruso ante la opresión de la que fue víctima durante siglos, y que lo llevará a la Revolución en 1917. No hay revolución que no venga antecedida de la labor importante de sus escritores.

En *La guerra y la paz* aparecen personajes que fueron familiares de Tolstoi, entre ellos su abuelo, origen que fue de esa acomodada situación familiar que le permitió asumir el título de Conde, pero además y en especial de conocer y vincularse con un gran número de campesinos, de los que aprendió formas de ver al mundo, cultura, tradiciones, cantos. No sin razón el gran lamento que tuvieron cuando murió el escritor. No fue de extrañar, además, Lenin lo tuvo como referente y ejemplo de lo que debiesen ser todos los habitantes de la patria socialista una vez que

esta sobreviviese a la Revolución y a los embates varios luego de 1917. La petición que hace Lenin al psicólogo Lev Vigotsky y a su ministro de cultura Lunacharski era clara: tengamos un país en que todos los habitantes sean como Tolstoi.

Del análisis hecho por Eva Uchmany a la novela de Tolstoi destaca una idea con la que quisiésemos cerrar este pequeño homenaje a su pueblo y a ella misma. *“El gran héroe de la epopeya es el mismo pueblo ruso que derrota a Napoleón. Aunque León Nikolayevitch Tolstoi en ningún momento trata de soslayar las contradicciones de clases y estratos tan definidos en la Rusia zarista de la primera mitad del siglo XIX, describe el gran amor que todos tienen y sienten por su patria, acentuado por la sencillez y falta de problemas ideológicos y culturales entre la gente del pueblo llano.”* (Tolstoi, León, *La guerra y la paz*, introducción de Eva Alexandra Uchmany, México, Editorial Porrúa, colección Sepan cuantos..., número 201, p. XII.).

Antecedente es el escrito de Tolstoi de la Revolución Rusa, a la que se han sumado las defensas que de los judíos han hecho sus mejores literatos e historiadores. Son por tanto muestras ambas del lento caminar de la razón en la historia humana. Pero en ello median los valores y la conciencia histórica que sustenta tal defensa, que no solo es de los hebreos, es también de la condición humana. Un general referido por Tolstoi encierra mucho del contenido que sustenta tal proceder, en la justificación de la vergüenza del personaje de Padura, en la vocación por pasar a los jardines de la historia en manos de los personajes de letras. Dice Tolstoi del general Kutuzov al oponerse a la defensa de Moscú. Haberla hecho implicaba la pérdida de la ciudad y también del ejército, *“...era el único que comprendía el significado de los acontecimientos... que entonces tenían lugar...[tal actitud] nacía del sentimiento nacional que llevaba en su corazón, en toda su pureza y vigor.”*

“Y solo este sentimiento elevó a Kutuzov al más alto pedestal humano, desde el cual él, el general en jefe, empleó todos sus esfuerzos, no en matar y exterminar hombres, sino en salvarlos y compadecerse de ellos.”

“Esta figura, sencilla, modesta, y, por lo tanto, verdaderamente grande, no podía ser fundida en el falso molde de un héroe europeo -supuesto conductor de hombres-, que la historia ha inventado.” (Eva Uchmany, Introducción a: Tolstoi, Leon, *La guerra y la paz*, op. cit., p. XXI) Tolstoi se refiere así a un antípoda de Napoleón, rescata una concepción directa del pueblo ruso, pueblo que en mucho es semejante a los muchos niños convertidos en luz por la Alemania Nacionalsocialista en sus

varios campos de exterminio, pero en especial en Auschwitz, campo del que mi maestra y amiga fue superviviente. Aunque en otros escritos recuperaremos algunas ideas aquí apenas esbozadas, lo que siempre será perdurable es el amor siempre de parte de este alumno tuyo de toda la vida. Gracias doctora.

Referencias.

- [1] De la doctora Uchmany existen varios libros sobre diversos temas de investigación, destacando su estudio sobre la Revolución francesa publicado por la Universidad Nacional Autónoma de México, el estudio sobre La guerra y la paz ya referido, textos varios sobre el Tribunal de la Santa Inquisición publicados en Estudios de Historia Novohispana, pero en especial destacan dos libros, ambos publicados por el Fondo de Cultura Económica, habiendo de uno de ellos traducción al inglés. Por ser de la mayor importancia, hacemos la referencia de ellos:
- [2] Uchmany, Eva Alexandra, La vida entre el judaísmo y el cristianismo en la Nueva España 1580-1606, México, Fondo de Cultura Económica y Archivo General de la Nación, Sección de Obras de Historia, 1992.
- [3] Uchmany, Eva Alexandra, México-India. Similitudes y encuentros a través de la historia, México, Fondo de Cultura Económica, ISPAT Mexicana, Sección de Obras de Historia, 1998.
- [4] Uchmany, Eva Alexandra, India-México. Similarities and Encounters Throughout History, New Delhi, Macmillan India Ltd, 1998.
- [5] Eva Uchmany, “De La guerra y la paz”, en: Tolstoi, León, La guerra y la paz, México, Editorial Porrúa, colección “Sepan cuantos...” número 201, Décima edición, 2004.

El Libro Científico I. Ciencias Básicas e Ingeniería y
Ciencias y Artes para el Diseño.
Primera Edición Enero 2022. Libro digital.

©Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco.
Av. San Pablo 180. Col. Reynosa, Tamaulipas.
C.P. 02200, México, D.F.



Casa abierta al tiempo

ISBN LIBRO DIGITAL



9 786072 826946