

## Artículo original de investigación

# La innovación educativa en los tiempos del Coronavirus.

## Educational innovation in the time of the Coronavirus.

Sandra-Milena Moreno-Correa<sup>1,a</sup>

1. Odontóloga, Magíster en Ciencias Biomédicas, Profesora Departamento de Ciencias Básicas de la Salud.

a. Facultad de Ciencias de la Salud, Pontificia Universidad Javeriana Cali (Colombia).

### CORRESPONDENCIA

Sandra Milena Moreno Correa  
ORCID ID <https://orcid.org/0000-0003-1435-614X>  
Facultad de Ciencias de la Salud  
Pontificia Universidad Javeriana Cali (Colombia).  
E-mail: [smmoreno@javerianacali.edu.co](mailto:smmoreno@javerianacali.edu.co)

### CONFLICTO DE INTERESES

La autora del artículo hace constar que no existe, de manera directa o indirecta, ningún tipo de conflicto de intereses que pueda poner en peligro la validez de lo comunicado.

RECIBIDO: 21 de marzo de 2020.

ACEPTADO: 03 de abril de 2020

### RESUMEN

El mundo actual se enfrenta a una Pandemia por un Nuevo Coronavirus, el denominado, COVID-19 o SARS-CoV-2, un virus que se transmite por vía aérea con un alto índice de contagio, lo cual ha obligado a los gobiernos de los diferentes países a tomar medidas que restrinjan la concentración de personas; es por esto, que el gobierno de Colombia, decide suspender las clases en todas las instituciones educativas y sugerir la migración hacia estrategias de aprendizaje virtual. Esto supone un desafío para dichas instituciones además de un reto para los profesores, pues se hace necesario un cambio en las metodologías de enseñanza y aprendizaje; se vuelve urgente el tema de innovación pedagógica, pues se requiere, en poco tiempo, adaptar las metodologías utilizadas hasta el momento, para migrar al ambiente virtual. Los tiempos de sobra que vive una sociedad durante una Pandemia, pueden ser positivos para la educación pues deben llevar a los maestros a la reflexión, a la necesidad de formación en competencias pedagógicas y en el dominio del conocimiento pedagógico y tecnológico del contenido. La innovación pedagógica que se tiene que llevar a cabo en los tiempos del Coronavirus podrá derribar muros, tumbar mitos, creencias y lograr generar en los profesores la motivación para realizar el cambio educativo que necesita la generación de jóvenes que estamos formando. Por tanto, el propósito de éste artículo de opinión es generar conciencia acerca de la importancia de los cambios educativos y pedagógicos que exige el mundo de hoy y el del futuro, teniendo en cuenta los avances tecnológicos, las diferencias en intereses, formas de aprender, habilidades de las nuevas generaciones y las consecuencias medioambientales que surgen de un mundo globalizado en el que cada vez serán mas complejas las posibilidades de encuentros presenciales multitudinarios.

**Palabras clave:** SARS-CoV-2, pandemia, tecnologías educativas, aprendizaje activo.

### ABSTRACT

The current world is facing a Pandemic due to a New Coronavirus, the so-called, COVID-19 or SARS-CoV-2, a virus that is transmitted by air with a high rate of contagion, which has forced the governments of the different countries to take measures that restrict the concentration of people; For this reason, the Colombian government decides to suspend classes in all educational institutions and to suggest migration towards virtual learning strategies. This represents a challenge for these institutions as well as a challenge for teachers, since a change in teaching and learning methodologies is necessary; The issue of pedagogical innovation becomes urgent, since it is required, in a short time, to adapt the methodologies used so far, to migrate to the virtual environment. The times of survival experienced by a society during a Pandemic can be positive for education because they must lead teachers to reflect, to the need for training in pedagogical competences and in the domain of pedagogical and technological knowledge of content. The pedagogical innovation that has to be carried out in the times of the Coronavirus will be able to tear down walls, knock down myths, beliefs and manage to generate in teachers the motivation to make the educational change that the generation of young people we are training needs. Therefore, the purpose of this article is to raise awareness about the importance of educational and pedagogical changes that the world of today and that of the future demands, taking into account technological advances, differences in interests, ways of learning, learning skills the new generations and the environmental consequences arising from a globalized world in which the possibilities of mass face-to-face encounters will become increasingly complex.

**Key words:** SARS-CoV-2, pandemic, educational technologies, active learning.

Moreno-Correa SM. La innovación educativa en los tiempos del Coronavirus. *Salutem Scientia Spiritus* 2020; 6(1):14-26.



La Revista *Salutem Scientia Spiritus* usa la licencia Creative Commons de Atribución – No comercial – Sin derivar:

Los textos de la revista son posibles de ser descargados en versión PDF siempre que sea reconocida la autoría y el texto no tenga modificaciones de ningún tipo.

*“El cólera se le convirtió en una obsesión. No sabía de él mucho más de lo aprendido de rutina en algún curso marginal, y le había parecido inverosímil que sólo treinta años antes hubiera causado en Francia, inclusive en París, más de ciento cuarenta mil muertos. Pero después de la muerte de su padre aprendió todo cuanto se podía aprender sobre las diversas formas del cólera, casi como una penitencia para apaciguar su memoria, y fue alumno del epidemiólogo más destacado de su tiempo y creador de los cordones sanitarios, el profesor Adrien Proust, padre del grande novelista. De modo que cuando volvió a su tierra y sintió desde el mar la pestilencia del mercado, y vio las ratas en los albañales y los niños revolcándose desnudos en los charcos de las calles, no sólo comprendió que la desgracia hubiera ocurrido, sino que tuvo la certeza de que iba a repetirse en cualquier momento”.*

Gabriel García Marquez,  
El Amor en los tiempos del Colera (1985).

## INTRODUCCIÓN

A finales del mes de diciembre de 2019 se empiezan a registrar algunos casos de neumonía de origen desconocido en pacientes procedentes de Wuhan, provincia de Hubei (China). En enero de 2020 se pudo establecer la causa, una nueva cepa de un virus perteneciente a la familia *Coronaviridae*<sup>1</sup> que tiene tropismo por las células del epitelio respiratorio<sup>2</sup> y que al igual que las dos cepas anteriormente descritas, la cepa SARS (por sus siglas en inglés que traducen: Síndrome Respiratorio Agudo Grave), en 2003 y la cepa MERS (por sus siglas en inglés que traducen Síndrome Respiratorio de Oriente Medio), en 2012, se relaciona con una transmisión zoonótica y puede complicarse con neumonía en pacientes que presentan ciertas condiciones como edad avanzada o la presencia de comorbilidades.<sup>3</sup> Aunque estas complicaciones aparecen en un grupo específico de la población, el mecanismo de infección del virus a través de la inhalación de aerosoles y el contacto con superficies, hace que el contagio de persona a persona se facilite y en poco tiempo haya un aumento exponencial en el número de casos<sup>4</sup> de individuos infectados y complicados que podrían saturar los servicios de salud. Lo anterior, en un país como Colombia, podría generar un aumento en el número de fallecimientos debido a la insuficiente cantidad y disponibilidad de camas con necesidades especiales, como las que se encuentran en las UCI (Unidad de Cuidado Intensivo).<sup>5</sup>

Por lo anterior, el Gobierno de Colombia, basados en experiencias de otros países como China, decidió implementar un plan de contención y mitigación de la infección por el COVID-19, pues el cierre de establecimientos públicos, restricción de movilidad en las fronteras y aislamiento temporal de la población en sus casas fue una estrategia que ayudó a disminuir considerablemente el número de casos en China a finales del mes de febrero del

presente año.<sup>6</sup> Estas medidas obviamente, involucraron al sector educativo, pues tanto Colegios como Universidades son lugares en los que pueden concentrarse un gran número de individuos lo que puede favorecer los procesos de transmisión, por lo tanto, tener control, registro y seguimiento diario del tránsito de cada uno de estos individuos además de sus contactos es casi imposible. Considerando que pocos días después de confirmarse el primer caso en Colombia, la cifra empezó a aumentar de forma significativa, el presidente de la República comunica que a partir del 16 de marzo de 2020 todas las entidades educativas deben suspender sus clases para migrar a estrategias de educación virtual por lo menos hasta que se haya controlado la situación de salud y estado de emergencia, lo cual es incierto. Lo anterior supone un desafío a la educación en Colombia tanto en los sectores formal e informal y en la educación escolar y educación superior, sobre todo en áreas donde ni las instituciones ni los estudiantes cuentan con los recursos tecnológicos y/o cognitivos, así como la dificultad de adaptar la metodología de aprendizaje virtual para las personas en situación de discapacidad visual y/o auditiva, por lo que se hace cada vez más importante la formación de los docentes en estrategias de educación innovadoras, el uso pedagógico de las TICS (Tecnologías de la Información y de la Comunicación), el TPACK (Conocimiento Pedagógico y Tecnológico del Contenido) y la implementación de metodologías nuevas de enseñanza y aprendizaje.

Por lo tanto, el objetivo de este artículo es generar conciencia acerca de la importancia de los cambios educativos y pedagógicos que exige el mundo de hoy y el del futuro, teniendo en cuenta los avances tecnológicos, las diferencias en intereses, formas de aprender, habilidades de las nuevas generaciones y las consecuencias medioambientales que surgen de un mundo globalizado y que cada vez agotan las posibilidades de encuentros presenciales multitudinarios.

## EL CULPABLE: COVID-2019

El denominado COVID-2019 o SARS-CoV-2 es un virus envuelto que tiene un genoma de RNA cadena sencilla en sentido positivo perteneciente a la familia *Coronaviridae*,<sup>1</sup> de la cual existen otras seis cepas que pueden infectar a los humanos y que han circulado previamente entre la población. Estas cepas se han denominado como HCoV-229E, OC43-HCoV identificadas en la década de 1960, causantes de resfriado común; SARS-CoV, responsable de una epidemia registrada entre 2002 y 2003, original de China y causante de Infecciones Respiratorias que se complicaron con neumonías generando un porcentaje de mortalidad del 10% en un total de 8.000 infectados en varios países de Asia y Europa; la cepa HCoV-NL63 que se aisló de un niño con Bronquitis en los países bajos en 2004; el virus HCoV-HKU1 hallado en dos pacientes con neumonía en China en 2005; y el virus MERS que generó una epidemia en 2012 con un índice de mortalidad del 34,5%.<sup>3-7</sup>

El virus SARS-CoV-2 presenta una envoltura lipoproteica que contiene las glicoproteínas virales que se proyectan hacia la superficie externa dando el aspecto de corona. Estas glicoproteínas son importantes para el proceso de infección del virus ya que se relacionan con el Tropismo o afinidad por ciertos receptores celulares. La glicoproteína que le da el tropismo a estos virus se denomina glicoproteína S y tiene afinidad por el receptor de la ACE2 (Enzima Convertidora de Angiotensina 2) que se expresa en células endoteliales de los vasos y en el epitelio pulmonar, de allí la posibilidad de que el virus afecte la vía aérea inferior. Los estudios de la estructura del virus han mostrado que hay una similitud en la secuencia del genoma del SARS-CoV2 y el SARS-CoV del 79,5%, mientras que existe una similitud del genoma del SARS-CoV2 con el del Coronavirus de murciélago, RaTG13, de un 96,2%. Estos hallazgos han mostrado que la estructura y secuencia de la glicoproteína S del SARS-CoV-2 es diferente a la de la cepa SARS-CoV, pues tiene una afinidad 10 o 20 veces mayor por el receptor celular lo cual puede facilitar la diseminación en poblaciones humanas.<sup>1</sup>

### **EPIDEMIOLOGÍA: CASOS, ÍNDICE DE CONTAGIO Y TRANSMISIÓN**

El 12 de diciembre de 2019 fueron diagnosticados con la infección por el nuevo Coronavirus, 27 individuos hospitalizados por casos de neumonía en la ciudad de Wuhan. Este virus, que pudo identificarse plenamente a inicios de 2020, al parecer fue transmitido a los humanos en un mercado de la ciudad, ya que un estudio realizado tempranamente reportó que el 55% de los infectados tenían antecedentes de haber visitado este sitio en el cual se comercializan de forma ilegal animales como serpientes, marmotas, aves y murciélagos para el consumo humano. Al tener en cuenta los análisis filogenéticos del virus, la hipótesis más aceptada es que el reservorio sean los murciélagos, aunque no se sabe con certeza si el virus pasó directamente del murciélago a los humanos o si existe alguna otra especie que pudo actuar como huésped intermedio.<sup>3</sup>

El virus se transmite principalmente por la inhalación de aerosoles de pacientes infectados o el contacto con superficies contaminadas con estos aerosoles. Se conoce que el virus permanece en los aerosoles esparcidos en el aire hasta por tres horas y en superficies como plástico o metal hasta por 72 horas.<sup>8</sup> Este mecanismo de transmisión puede estar relacionado con el nivel alto de contagio de humano a humano, sin embargo, comparado con otros virus respiratorios que han generado epidemias como la influenza y el virus SARS-CoV, este nuevo Coronavirus SARS-CoV-2 o COVID-19, ha presentado una mayor velocidad y contagio, lo cual ha mostrado el aumento en corto tiempo del número de casos y la diseminación hacia diferentes regiones geográficas, hallazgo que ha tratado de ser explicado a través de modelos matemáticos, encontrando que el crecimiento en el número de

casos es exponencial.<sup>9,10</sup> Un análisis de los casos documentados y los no documentados, realizado por investigadores del reino Unido, China y Estados Unidos, reveló que el 86% del total de las infecciones no son documentadas ni confirmadas y que por tanto, la principal fuente de contagio para el 79% de los casos confirmados son los casos no documentados o no reportados, lo cual pone de manifiesto la preocupación en torno al control de la pandemia y la necesidad del aislamiento, y restricciones en los viajes,<sup>11</sup> lo que demostró ser una estrategia muy eficiente para la disminución de los casos en China a finales del mes de enero de 2020.<sup>6</sup>

Instaurar una política de aislamiento, ha logrado el éxito en otras epidemias, como la del 2003 por el virus SARS-CoV en China. En el caso de la pandemia actual, podría ser crucial, dado que se lograría de cierta forma controlar los casos asintomáticos para evitar que estos sean una fuente de transmisión.<sup>4</sup>

### **SITUACIÓN ACTUAL EN COLOMBIA, SISTEMA DE SALUD Y DIRECTRICES GUBERNAMENTALES**

En Colombia, el 6 de marzo de 2020 se confirmó el primer caso de infección por COVID-19 en la ciudad de Bogotá. 13 días después, se registran 108 casos confirmados, lo cual indica un crecimiento veloz si lo comparamos con los reportes de otros países, situación que preocupa porque se estima que aproximadamente entre un 3% y 6% de los infectados se compliquen y requieran hospitalización en una UCI donde se pueda hacer ventilación mecánica, dado que las principales complicaciones se relacionan con neumonía. En Colombia, según el REPS (Registro Especial del Prestadores de Servicio de Salud),<sup>5</sup> existen 5.684 camas disponibles en UCI, lo cual resulta insuficiente para atender los casos complicados que puedan surgir en la fase de ascenso de la curva epidemiológica, pues además hay que tener en cuenta que estos espacios intrahospitalarios se requieren también para atender otro tipo de problemas de salud, ajenos al virus COVID-19, que podrían presentarse simultáneamente, de acuerdo a las estadísticas propias de dichos problemas.

Por lo anterior, el Gobierno Nacional en conjunción con los gobernadores y los alcaldes han tomado varias medidas con el fin de contener y mitigar el virus. Inicialmente, el 12 de marzo, con nueve casos confirmados, el Presidente de la república emitió un comunicado en el que prohibió los eventos en los que se reúnan más de 500 personas. El 14 de marzo, con 22 casos confirmados, el mandatario decide aplazar las pruebas de estado o pruebas Saber 11, examen que se aplica a todos los estudiantes de último año del Colegio, como requisito para el ingreso a la Universidad. Al día siguiente, domingo 15 de marzo, con 45 casos confirmados, se emite el comunicado en el que se suspenden las clases en Colegios y Universidades desde el 16 de marzo y se recomienda iniciar un plan de educación virtual para garantizar la continuidad

del periodo académico. Así mismo, a partir del 16 de marzo los alcaldes y gobernadores tomaron medidas y decretaron toque de queda nocturno para menores de 24 años y mayores de 70 años, cierre de establecimientos públicos como discotecas, bares y restaurantes, además de ley seca y prohibición de la concentración de más de 10 personas en un solo sitio. El 18 de marzo de 2020, los alcaldes y gobernadores decretaron toque de queda por el fin de semana siguiente y finalmente el 20 de marzo, con 158 casos confirmados, el presidente de la república decretó cuarentena nacional a partir del 24 de marzo hasta el 13 de abril.

### **Diretrices de las Universidades:**

Con la decisión tomada por el presidente de la República, respecto a la suspensión de clases, las Universidades acataron la norma y suspendieron las actividades educativas presenciales a partir del lunes 16 de marzo, decisión que fue divulgada a través de Internet (correos electrónicos, redes sociales y páginas Web institucionales). Algunas instituciones decidieron adelantar el periodo de vacaciones y otras se sumaron a la iniciativa de migrar hacia metodologías de enseñanza y aprendizaje virtuales, en las asignaturas teóricas.

### **Estrategias Pedagógicas:**

Las directrices acerca de la virtualidad, suponen un reto para el quehacer docente, así como un desafío para las instituciones, más aún cuando el docente y sus estudiantes se encuentran familiarizados con un solo modelo educativo, el modelo tradicional de enseñanza-aprendizaje a través de clases magistrales, pues migrar desde este punto al modelo virtual genera sentimientos de angustia, desconfianza e incertidumbre para ambas partes.<sup>12</sup> Se generan además cuestionamientos que deben ser planteados para favorecer una discusión académica. Dichas preguntas se intentarán resolver teniendo en cuenta el punto de vista de algunos autores, orientando el discernimiento hacia el proceso de enseñanza-aprendizaje en las facultades de las ciencias de la salud.

***¿Es posible enseñar y que los estudiantes aprendan sin utilizar la metodología presencial tradicional de la clase magistral?  
¿Qué metodologías diferentes a la clase magistral favorecen el proceso de enseñanza-aprendizaje?***

Dominguez *et al* en 2015 manifiestan que la clase magistral tiene como propósito presentar un tema, plantear hipótesis y actualizaciones alrededor del mismo para provocar en el estudiante la motivación para profundizar en el conocimiento, sin embargo, en el tiempo actual, esta metodología puede llevar al estudiante a una posición muy pasiva y poco estimulante.<sup>13</sup> Es importante comprender que el modelo tradicional se implementó en un momento de la historia en la que el profesor era el único que tenía acceso a las grandes Bibliotecas y a los libros, entonces su función era

precisamente transmitir esos saberes,<sup>12</sup> lo cual, hoy en día puede considerarse obsoleto ya que el conocimiento está a un click; el mundo cambió muy rápido, la Internet, las TICS hacen parte de nuestro día a día y de una juventud que ha crecido inmersa en estas. Por lo anterior, es importante comprender que la educación debe moverse hacia metodologías que puedan darle respuesta a un tipo de estudiante más activo, propositivo e independiente; es allí donde el profesor debe buscar una transformación y evolución hacia metodologías en las que el estudiante sea protagonista, constructor, participante activo de su proceso de aprendizaje de forma organizada, guiada y orientada por el profesor quien puede asumir ahora un rol supremamente importante tanto de ayuda como de colaboración con los estudiantes en esa construcción del conocimiento, lo que podrá favorecer el aprendizaje activo y colaborativo. Esto nos lleva a replantear los procesos de enseñanza-aprendizaje buscando metodologías que privilegien el aprendizaje por encima de la enseñanza,<sup>14</sup> y que tengan en cuenta el grado de autonomía de acuerdo a la etapa o curso de vida de los estudiantes y su nivel de conocimiento de las TICS.

Existen diferentes metodologías que se han implementado actualmente y que buscan modificar el proceso de enseñanza-aprendizaje para remplazar la clase magistral fomentando el aprendizaje activo. La incorporación de la didáctica en la enseñanza, el uso de pedagógico de las TICS y la aplicación de las teorías constructivistas han permitido que algunos profesores modifiquen sus aulas introduciendo estas metodologías que pueden tener diversos nombres, ya sea, “aprendizaje activo” propiamente dicho, “aula invertida”, “aprendizaje a partir de problemas”, entre otras.

La complejidad de lo que se enseña puede ser una preocupación para el docente que siente que debe explicar detalladamente cada concepto, que sin esta explicación los estudiantes no podrán aprender, sin embargo, esta complejidad puede estar relacionada con la organización estructural de los conceptos sobre todo en ciencias, como lo explicó Zambrano en 2000, esa estructura incluye el planteamiento de los problemas, su medición, interpretación en términos de teorías, la organización y jerarquización de los conceptos así como las relaciones entre ellos, es decir, toda una red conceptual que puede ser un problema para la enseñanza de las ciencias, por lo que se hace necesaria una intervención pedagógica del maestro, la pedagogía de una ciencia, empieza por conocer la práctica científica, la historia y explicación de los conceptos expresándolos como razón y experiencia, como teoría y hecho.<sup>15</sup> Es aquí donde se comprende aún mejor el “contrato didáctico”, en el que profesores y alumnos se relacionan a través de un saber que debe estar sometido a transposición didáctica, término empleado por Yves Chevallard, para definir la transformación que se hace del saber científico al saber didactizado, osea el que es posible de ser enseñado;<sup>16</sup> entonces la transposición didáctica posiblemente sea necesaria para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje, para disminuir el nivel de dificultad de las ciencias y para aumentar

el nivel de aprendizaje, logrando “aprendizajes profundos”. Los maestros entonces deberán tomar su saber experto y diseñar actividades que permitan explicarlo de tal manera que los estudiantes puedan captarlo fácilmente a través de su participación activa.

Esta transposición didáctica puede aplicarse por ejemplo en estrategias pedagógicas como la del Aula Invertida, en la cual se busca retar al estudiante fomentando su pensamiento crítico orientado hacia la resolución de problemas. En esta estrategia, el estudiante se prepara antes de la clase con ayuda de recursos de aprendizaje como videos, lecturas, esquemas, mapas conceptuales, infografías, etc, para que el espacio de la clase pueda aprovecharse en ejercicios de aprendizaje activo y de producción intelectual, lo cual permite involucrar la didáctica en el proceso de aprendizaje.<sup>13,17,18</sup> Esta estrategia ha sido adoptada por varios profesores en la enseñanza de las ciencias de la salud y algunos estudios acerca de la percepción de los estudiantes han mostrado respuestas positivas que exaltan el impacto de la metodología en el aprendizaje.<sup>19</sup> En un metanálisis publicado en 2018, se analizaron diferentes estudios que compararon el aprendizaje de los estudiantes de carreras del área de la salud expuestos a la metodología de clase invertida con los que recibieron sus clases en el método tradicional, encontrando que el enfoque de Aula Invertida produjo una mejoría estadísticamente significativa en el rendimiento del estudiante en comparación con los métodos de enseñanza tradicionales.<sup>20</sup>

Lo anterior puede hacernos pensar en que si bien la clase magistral tiene elementos valiosos que aportan al proceso de enseñanza, en la actualidad podría centrarse solo en este punto, dejando el aprendizaje como algo que se delega al estudiante, que no es responsabilidad del tutor; mientras que en las metodologías de aprendizaje activo se prefiere el aprendizaje sobre la enseñanza y se logra articular mucho mejor ambos aspectos, que resultan importantes para todo el proceso tanto de adquisición de competencias como logro de objetivos, por lo tanto, en respuesta a la pregunta inicialmente planteada, si es posible enseñar y que los estudiantes aprendan utilizando metodologías de aprendizaje activo.

### ***¿La educación virtual se considera una metodología de aprendizaje activo?***

La educación virtual incorpora elementos pedagógicos del aprendizaje activo ya que se constituye en una herramienta interactiva y apropiada tanto para la trasmisión de información como para la construcción del conocimiento por parte de los estudiantes, lo que puede ayudar a mejorar su rendimiento cognitivo.<sup>21</sup>

Sin embargo, hay algunos aspectos que deben ser considerados para lograr que el proceso genere buenos resultados en términos del aprendizaje. Estos aspectos están relacionados con la inte-

racción, pues de acuerdo a las teorías de Vygotsky, el diálogo entre profesores y estudiantes, es fundamental para que se dé un aprendizaje a nivel superior; el profesor debe retroalimentar al estudiante y este debe tener la oportunidad de reflexionar.<sup>22</sup>

En la educación presencial se da la oportunidad de interactuar cara a cara lo que permite al profesor evaluar la idoneidad de las tareas y hacer un seguimiento del estudiante que debe cumplir con unos horarios y fechas específicas. Por otro lado, en los ambientes virtuales de aprendizaje, el estudiante es más autónomo y adquiere el rol de gerente de su propio aprendizaje pues debe gestionar el manejo de su tiempo y cumplimiento de actividades lo cual en ocasiones afecta la adaptación al aprendizaje a distancia y puede generar frustración.<sup>21</sup>

Es por esto que los cursos deben cumplir con requisitos como compartir experiencias, la interacción y el diálogo a través de encuentros sincrónicos utilizando chats, tableros de discusión o video conferencias para favorecer aspectos necesarios en la implicación emocional y cognitiva del estudiante,<sup>21,22</sup> lo que permite valorar el lenguaje verbal no verbal y para lingüístico, importante para proveer información de como se encuentra el discente en términos de motivación, disposición y conexión, además de incorporar diferentes herramientas multimedia disponibles hoy en día para favorecer y garantizar la construcción de saberes a partir de actividades guiadas.<sup>23</sup>

Todo ello va de la mano con el modelo educativo para proyectos de formación virtual de la Pontificia Universidad Javeriana Cali,<sup>24</sup> en el que se considera que el rol del tutor es clave para garantizar el éxito de la enseñanza y aprendizaje en ambientes virtuales ya que se hace evidente que su participación como guía, orientador y facilitador permanente y su interacción con los estudiantes es fundamental para lograr el aprendizaje significativo y debe estar orientado hacia tres aspectos: la facilitación logística, que garantiza la logística, dirección y liderazgo del proceso (horarios, reglas, normas, toma de decisiones, etc.); la facilitación social, que promueve la motivación y comunicación constante con los estudiantes para lograr la participación, colaboración y retroalimentación y por último, la facilitación pedagógica, la cual garantiza, a través de la metodología, el aprendizaje de los estudiantes. Lo anterior pone de manifiesto que los ambientes virtuales de aprendizaje exigen mucho más compromiso, dedicación y tiempo tanto para el maestro como para el estudiante, sin embargo, garantizan un proceso de aprendizaje superior si se logra una implicación de ambas partes y un buen acompañamiento docente.

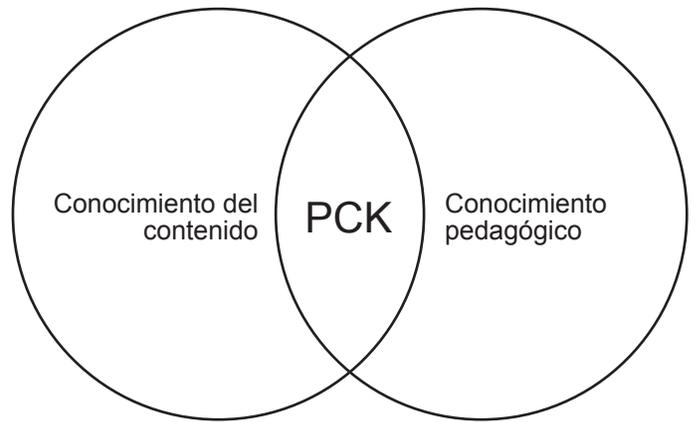
### ***¿Qué deben aprender los profesores para poder ser asertivos en la modalidad de educación virtual?***

Como se ha explicado ampliamente, el avance de la tecnología y la adopción de la misma en el estilo de vida de las nuevas

generaciones exige la incorporación de las TICS en la educación. El paradigma de Shulman en 1986,<sup>25</sup> provee tres tipos de conocimiento que los profesores deben tener, el primero es el conocimiento del contenido de la materia, el segundo es el conocimiento del contenido pedagógico y el tercero es el conocimiento curricular, estos tres finalmente confluyen en un punto en común y es el PCK (traducido del inglés como Conocimiento Pedagógico del Contenido) (Figura 1), lo que pone en evidencia la importancia de la pedagogía para la enseñanza de cualquier área, y es precisamente este, el punto álgido en la educación superior pues la falta de formación pedagógica en los docentes universitarios es una realidad<sup>26</sup> y específicamente en las carreras de salud, la enseñanza de las ciencias básicas biomédicas se ha limitado en muchos casos a un único estilo de clase magistral y transmisión del conocimiento,<sup>13</sup> pues los profesores cumplen con solo uno de los tres conocimientos de Shulman,<sup>25</sup> el conocimiento de la materia, ya que son expertos en áreas específicas, pero esto termina siendo insuficiente para lograr que el proceso enseñanza-aprendizaje sea adecuado.

Más recientemente Mishra y Koehler en 2006,<sup>27</sup> agregaron el conocimiento tecnológico pedagógico al paradigma de Shulman. EL TPCK, actualmente denominado TPACK (traducido del inglés como Conocimiento Tecnológico y Pedagógico del Contenido) (Figura 2), tiene que ver con el uso correcto de la tecnología en la educación, son técnicas pedagógicas que usan la tecnología en formas constructivas de enseñar contenido. Sin embargo, para los maestros es más sencillo involucrar tecnologías tradicionales en el aula, como son por ejemplo, el lápiz, la pizarra, el péndulo, entre otras, debido a su estabilidad, especificidad de uso y transparencia o simpleza de función; por otro lado, enseñar con tecnologías digitales es más complejo y ofrece un desafío al maestro pues son un conjunto de herramientas cambiantes, lo que las hace más inestables, además de que son utilizables en muchas formas y son opacas pues su funcionamiento interno es oculto a los usuarios.<sup>28</sup> Las tecnologías además tienen sus posibilidades y limitaciones, lo cual influye en lo que hacen los maestros en el aula y por lo tanto esto requiere una formación docente que no es sencilla, sobre todo por el desconocimiento de los maestros que no fueron formados con estas nuevas tecnologías y que usualmente, por la alta carga académica, no cuentan con suficiente tiempo para dedicarse a aprender y sobre todo a la aplicación en la enseñanza de sus materias. Por lo anterior, se hace necesario, a la luz de una buena enseñanza, lograr la interacción entre la tecnología, la pedagogía y el conocimiento del contenido. Para lograr esta interacción, en la figura 2, se presenta un esquema que ilustra el marco del TPACK que evoluciona a partir del esquema del PCK propuesto por Shulman 1986.<sup>25</sup>

El TPACK entonces permite utilizar la tecnología en ambientes de aprendizaje para ayudar a corregir algunos problemas que enfrentan los estudiantes, ayudar a integrar los conocimientos



**Figura 1.** Representación del Modelo PCK propuesto por Shulman 1986 (Adaptado de Marbán-Pietro JM y Mendes-Romero RA, 2015).<sup>29</sup>

previos que traen con el conocimiento experto del maestro, punto fundamental discutido por Zambrano en 2000 y permitir la construcción del conocimiento existente para desarrollar nuevas epistemologías o fortalecer las antiguas,<sup>28</sup> además permite migrar hacia ambientes virtuales de aprendizaje garantizando la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje. Considerando que el conocimiento pedagógico es muy importante en todas las metodologías educativas y aún más imperativo en los ambientes virtuales de enseñanza y aprendizaje, surgen otros interrogantes para el Maestro que tiene que ver con el ¿cómo lo hago? ¿existe algún modelo o método que me indique un paso a paso?; se pueden encontrar en la literatura varias metodologías utilizadas y medios que permiten transmitir el conocimiento como son videos explicativos, lecturas dirigidas, enlaces web, juegos interactivos entre otros;<sup>23</sup> sin embargo, es importante que el tutor sea muy claro en la instrucción, guía y orientación que se le da al estudiante para el uso adecuado de dichas herramientas o medios multimedia, por lo que se hace indispensable usar un modelo que permita la organización, esto último es clave y es fundamental para lograr el éxito del proceso de educación virtual.

En los Colegios y Universidades Jesuitas se ha contado con la filosofía y espiritualidad Ignaciana, la cual ha brindado un método muy útil para maestros y estudiantes pues precisamente su objetivo principal es darle un orden al proceso de enseñanza y aprendizaje, este método se conoce como el PPI (Paradigma Pedagógico Ignaciano).<sup>31</sup>

***¿Podría el Paradigma Pedagógico Ignaciano favorecer el proceso de enseñanza y aprendizaje en ambientes virtuales?***

Como se mencionó anteriormente, el PPI es un modelo educati-

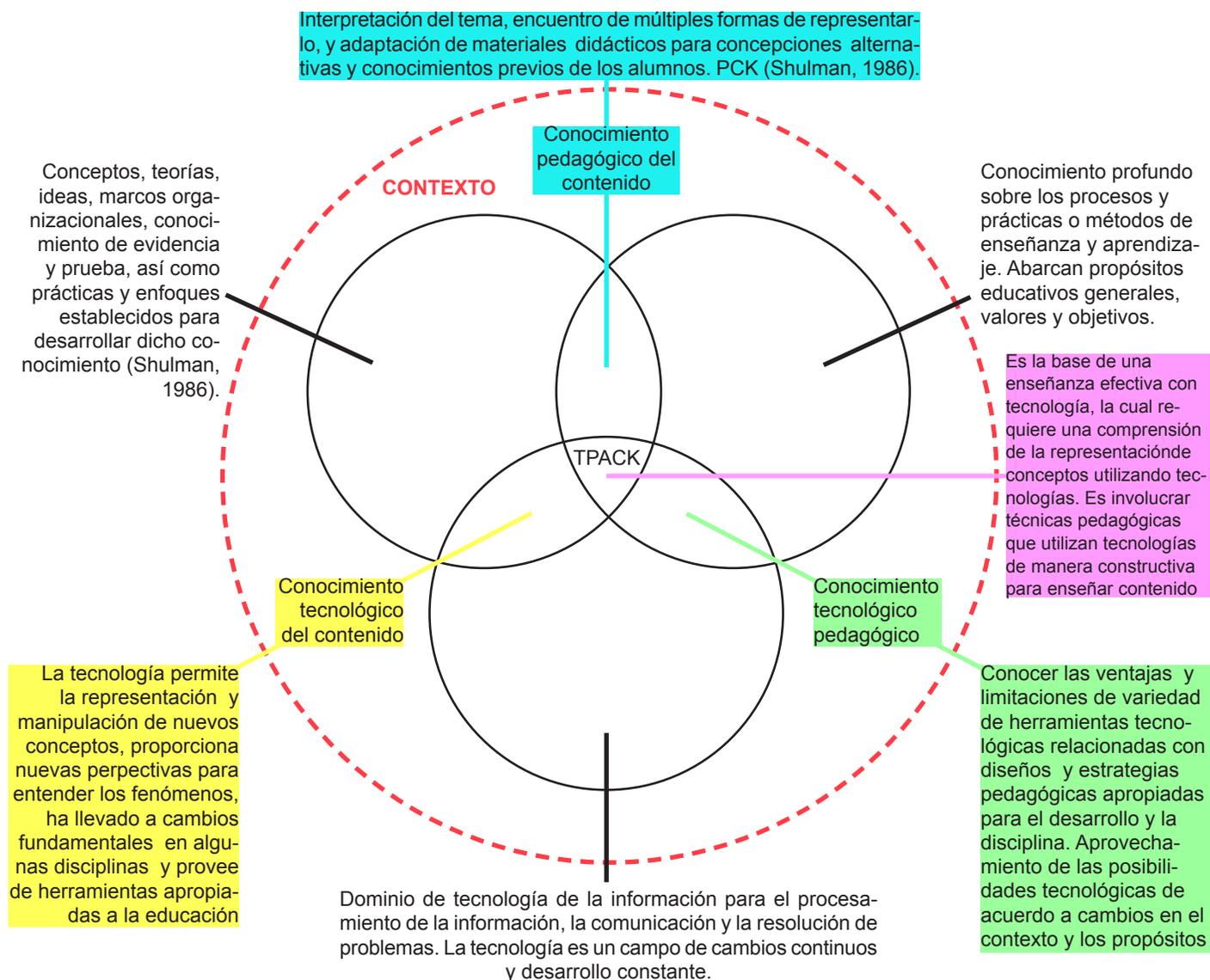


Figura 2. Representación del Modelo TPACK (Adaptado de Koehler y Mishra, 2008).<sup>30</sup>

vo implementado en los Colegios y Universidades Jesuitas que surge inicialmente a partir del cuaderno de apuntes sobre los Ejercicios espirituales escrito en el siglo XVI por Ignacio Lopez de Recalde, más conocido como San Ignacio de Loyola, fundador y primer Preósito General de la Compañía de Jesús. En esta primera publicación se describe un método para guiar a hombres y mujeres para que encuentren el amor en su interior y conozcan a Dios. Este libro sirvió como inspiración para un documento publicado en 1599 denominado la “*Ratio Studiorum*”,<sup>32</sup> en el cual se describe el plan de estudios y las normas y directrices que debían cumplir profesores, estudiantes y administrativos en las instituciones educativas jesuitas y que sirvió como base para

otras tres publicaciones como son: el documento denominado “Características de la Educación en la Compañía de Jesús”,<sup>32,33</sup> publicado en 1986, en el cual se actualiza el plan de estudios de los Colegios Jesuitas; el documento “Desafío de América Latina y Propuesta de AUSJAL”,<sup>34</sup> publicado en 1995, que adapta el plan de estudios a las Universidades Jesuitas y por último el documento publicado en 1993, que explica cómo aplicar y llevar a la clase las características y plan de estudios de los Jesuitas, denominado “El Paradigma Pedagógico Ignaciano”.<sup>32</sup> Esta metodología inspirada en la propuesta de Ignacio, concibe un profesor que deja de ser únicamente un informante para convertirse en un acompañante y ayudante del estudiante, para esto, debe ser consciente de su

propia experiencia, actitudes, opiniones y estar atento a no imponer sus ideas.

En general, según el PPI, el aprendizaje se logra por la interacción entre el discípulo o estudiante, el saber o la verdad y el profesor o guía, siendo en esta interacción mucho más activos el estudiante y la verdad, ya que el profesor puede ser un guía u observador del proceso, favoreciendo una relación progresiva entre los otros dos. Esto concuerda con lo que mencionan Joshua y Dupin en 2005,<sup>16</sup> acerca del “contrato didáctico”, en el que existen mecanismos implícitos que se tejen entre profesores y alumnos en relación a un saber.

Uno de los elementos del PPI, la experiencia, precisamente busca que el profesor pueda involucrar metodologías didácticas en su enseñanza para que el aprendizaje sea más vivido o sentido, incluso a través del planteamiento de actividades en las que el propio estudiante vaya experimentando o descubriendo esos saberes, lo cual le da validez al postulado de Piaget,<sup>15</sup> quien considera que el sujeto crea su propio conocimiento a través de sus propias acciones, por lo tanto, el alumno es el centro del proceso y se constituye en un participante activo en su propio desarrollo, es decir, su propio aprendizaje y educación.

El PPI, publicado en 1993, integra entonces cinco momentos, agregando dos a los que inicialmente propuso Ignacio, siendo entonces en su orden: Contexto, Experiencia, Reflexión, Acción y Evaluación.

- El Contexto supone dos elementos muy importantes: El primero tiene que ver con conocer a los estudiantes antes de iniciar el proceso, caracterizar los alumnos teniendo en cuenta su familia, con quien viven, sus compañeros, su situación socio económica, sus opiniones sobre política, clima, la misma institución, los medios de comunicación, la música, entre otras realidades, lo cual es muy importante para modelar el tipo de actividades y medios que se pueden usar en la clase, Duminuco (2000),<sup>35</sup> considera que la individualización y personalización de la instrucción son rasgos distintivos de la educación Ignaciana y además son clave para el proceso de aprendizaje. El segundo elemento tiene que ver con los conocimientos previos que trae el estudiante, los conceptos previos que sabe y conoce acerca del tema que se va a desarrollar, tal como dice el profesor Zambrano,<sup>15</sup> hay que saber cómo relacionar el conocimiento que trae el estudiante con el conocimiento experto del profesor para comprender como se da el contexto de enseñanza, aprendizaje y evaluación. Además, es necesario identificar cómo interactúan esos conocimientos, el del alumno y el del maestro, para garantizar una enseñanza participativa en la que ambos actores “construyen” el conocimiento.<sup>36</sup>
- La Experiencia va más allá de la comprensión y el análisis de

los conceptos, tiene que ver con la implicación de la mente, la voluntad y el corazón. En otras palabras, la experiencia debe lograr que el estudiante involucre tanto sus dimensiones cognitivas como afectivas. El Maestro debe entonces diseñar actividades experienciales que le permitan al individuo conectarse emocionalmente con el saber para que pueda confrontarlo con lo que conoce previamente y se motive a alcanzar el nivel de comprensión. La experiencia puede ser directa, cuando se diseñan actividades prácticas como laboratorios, salidas de campo, recolección de muestras, debates o foros de discusión entre pares, o puede ser indirecta, cuando el profesor proporciona una lectura o charla pero siempre buscando estimular los sentidos, la imaginación, la sensibilidad usando imágenes, simulaciones, vídeos, etc.<sup>32</sup>

- La Reflexión, uno de los puntos clave para Ignacio, es lo que nos permite captar el significado y el valor esencial de lo que se está estudiando. Es lo que nos lleva a descubrir cómo se relaciona el saber con otros aspectos del conocimiento. Reflexionar sobre la experiencia es lo que permite que el estudiante pueda llegar al significado más profundo del fenómeno que se está estudiando, pueda asimilarlo y comprender como se comporta. El profesor debe entonces diseñar actividades con preguntas que lleven al estudiante a cuestionarse, a pensar, a resolver y a generar sus propios puntos de vista.<sup>36</sup>
- La Acción, para Ignacio, implica demostrar; lo cual se refiere entonces al crecimiento y aprendizaje basado en la experiencia sobre la que se ha reflexionado.<sup>36</sup> Existen dos niveles para la acción: 1. Las opciones interiorizadas, en las que el estudiante después de haber pasado por las fases previas y haber reflexionado sobre la experiencia, asume una verdad como propia; y 2. Las opciones que se manifiestan desde el exterior, lo cual quiere decir que una vez el estudiante ha asumido una verdad como propia podrá actuar en consecuencia. Un ejemplo claro es como un estudiante que ha aprendido una ciencia específica puede modificar su lenguaje y utilizar palabras científicas o palabras diferentes al lenguaje coloquial, para explicar un fenómeno.<sup>32</sup>
- La Evaluación, en el modelo pedagógico Ignaciano, debe ser un proceso periódico, continuo, que debe estar presente en cada una de las fases del proceso de aprendizaje ya que es un indicador para el estudiante de cómo va su progreso y es una oportunidad de retroalimentación por parte del maestro para motivar y felicitar los buenos resultados y corregir e invitar a la reflexión cuando los resultados no sean los esperados.<sup>32</sup>

El PPI es coherente con la lógica y las características de la Educación Jesuita, además puede aplicarse a cualquier plan de estudios ya sea en ambientes presenciales o virtuales, adaptando las diferentes actividades de acuerdo a los momentos clave mencionados anteriormente. Es una metodología fundamental para el proceso enseñanza - aprendizaje ya que permite planificar mucho mejor

las clases y favorecer el aprendizaje integral y personalizado del estudiante. Puede ayudar al perfeccionamiento de las habilidades docentes, ya que enriquece y le da estructura a lo que se está enseñando, así como también favorece la relación y comunicación entre los estudiantes y entre docentes y estudiantes, permitiendo que se den procesos de aprendizaje colaborativo;<sup>36</sup> como lo resume ACODESI (Asociación de Colegios Jesuitas de Colombia), El PPI es una metodología para Enseñar a Aprender.<sup>37</sup> Por lo anterior, el PPI es un método que organiza el proceso de enseñanza y aprendizaje en cinco pasos, lo que le da claridad al docente en cuanto al tipo de actividades que puede desarrollar y que, en ambientes de enseñanza y aprendizaje virtual, estas actividades podrán ser apoyadas en herramientas multimedia integrando, claro está, la tecnología con el contenido y la pedagogía (TPACK).

### **LA MIGRACIÓN HACIA LA EDUCACIÓN VIRTUAL EN CIENCIAS BÁSICAS DE LA SALUD: EL CASO DE UN CURSO DE MICROBIOLOGÍA E INMUNOLOGÍA PARA ESTUDIANTES DE MEDICINA Y ENFERMERÍA**

En la Pontificia Universidad Javeriana Cali se cuenta con un CEA (Centro para la Enseñanza y el Aprendizaje) –<https://www.javerianacali.edu.co/vicerrectoria-academica/centro-para-la-ensenanza-y-el-aprendizaje>–, el cual, se ha encargado de la capacitación y formación docente en competencias pedagógicas y diseño de material para la enseñanza y con un CRAI (Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación) –<https://www.javerianacali.edu.co/vicerrectoria-academica/crai>–, encargado de la capacitación, apoyo y diseño de recursos multimedia y virtuales para los cursos que dictan los profesores en la Universidad. Esto ha permitido que los profesores tengan la oportunidad de formarse en metodologías de enseñanza y aprendizaje diferentes a las tradicionales, que hayan adquirido herramientas pedagógicas y que tengan una experiencia previa en el diseño y elaboración de material multimedia.

En la Facultad de Ciencias de la Salud existen dos asignaturas que se encargan de la enseñanza de áreas como la Microbiología y la Inmunología a las carreras de Medicina (Infecciones e Inmunidad) y Enfermería (Inmunología e Infecciones); las cuales, tuvieron una transformación y un rediseño con ayuda del CRAI para el cambio de metodología desde la forma tradicional hacia el aprendizaje activo por medio del método de “Aula Invertida” utilizando el PPI como el modelo para implementarla. Este diseño implicó el desarrollo de guías de aprendizaje, las cuales se consideran clave porque son una ruta que organiza cada una de las sesiones y le permite al estudiante saber que debe hacer antes, durante y después de la clase. Las guías son muy explícitas, tienen cada uno de los cinco pasos del PPI e involucran las fechas en las que se debe desarrollar cada actividad y las horas límite para la entrega de actividades. Considerando entonces los cinco pasos del PPI, las guías de aprendizaje contienen la información

sobre las actividades (Tabla 1). Así, los cursos dictados en esta modalidad llevan cinco semestres de haber sido implementados con muy buenos resultados en evaluación y en percepción por parte de los estudiantes (resultados en proceso de publicación).

Retomando la problemática que motiva la escritura de este artículo relacionada con la Pandemia por COVID-19 y la suspensión de actividades académicas presenciales en Universidades y Colegios en Colombia y la directriz acerca de la migración hacia estrategias de enseñanza y aprendizaje en ambientes virtuales, los cursos antes mencionados debieron ser adaptados desde los ambientes presenciales de aprendizaje a través de clase invertida hacia el ambiente de aprendizaje 100% virtual, lo cual se pudo hacer de forma simultánea al adaptar algunas de las actividades diseñadas previamente para la presencialidad. En la Tabla 1 se muestra cada una de las actividades que previamente se habían diseñado en la modalidad de clase invertida y su adaptación a la metodología 100% virtual. Es importante tener en cuenta que las actividades de contexto y algunas actividades de Acción se venían realizando de forma virtual, lo que permite que los estudiantes estén familiarizados con las herramientas del Aula Virtual y la plataforma del *Blackboard*®, esto facilita mucho más el proceso de adaptación.

Como puede observarse en la Tabla 1, las actividades de contexto no requieren una modificación o adaptación ya que con anterioridad se venían manejando de forma virtual, esto facilita la labor del docente en la migración del curso y además no genera traumas en los estudiantes ya que se encuentran familiarizados con las herramientas del aula virtual utilizadas durante esta fase. Importante tener en cuenta que el uso de vídeos explicativos es una estrategia que ayuda a que el estudiante comprenda mucho mejor los conceptos que previamente ha leído con ayuda de la guía de lectura del texto seleccionado en la bibliografía. En los estudios que han analizado la percepción de los estudiantes respecto a las herramientas virtuales, los vídeos han sido las que mejor valoración han recibido,<sup>20</sup> ya que favorecen la verificación del grado de comprensión de lectura y permiten una mejor interpretación del concepto al escucharlo directamente de la explicación del profesor. Las actividades de Experiencia, Reflexión y Acción que se han venido manejando de forma presencial se pueden adaptar fácilmente al ambiente virtual; sin embargo, se requiere de un mayor acompañamiento al estudiante, lo cual es compatible con el modelo educativo para proyectos de formación virtual de la Pontificia Universidad Javeriana Cali,<sup>24</sup> en el cual, se concibe al profesor como tutor facilitador y acompañante permanente además de promotor del establecimiento de vínculos pedagógicos, sociales y logísticos para que el estudiante pueda llevar a cabo una continua interrelación de Experiencia, Reflexión, Acción y Evaluación como ruta de un aprendizaje significativo. Para esto es importante que el titular de asignatura asuma un rol de tutor principal, pues utilizando el conocimiento pedagógico de las TICS podrá llevar a cabo funciones pedagógicas de acompañamiento,

**Tabla 1.** Actividades diseñadas para cada uno de los pasos del PPI en el ambiente de enseñanza y aprendizaje presencial y su adaptación al ambiente virtual.

Pasos del PPI	Actividades diseñadas en metodología de Aula Invertida	Adaptación de Actividades para Modalidad 100% virtual
<b>Contexto</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guía de Lectura: ruta y orientación de la preparación del tema, apoyado con las referencias recomendadas por los profesores</li> <li>2. Vídeos explicativos: el profesor explica con ayuda de gráficas, tablas y figuras aquellos conceptos más complejos.</li> <li>3. Test de verificación de la comprensión de conceptos a través de la plataforma del <i>Blackboard</i>®.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guía de Lectura: ruta y orientación de la preparación del tema, apoyado con las referencias recomendadas por los profesores.</li> <li>2. Vídeos explicativos: el profesor explica con ayuda de gráficas, tablas y figuras aquellos conceptos más complejos.</li> <li>3. Test de verificación de la comprensión de conceptos a través de la plataforma del <i>Blackboard</i>®.</li> </ol>
<b>Experiencia</b>	<p>Actividades que involucran dimensiones cognitivas y emocionales como: modelación de la clasificación viral con plastilina y materiales reciclables, observación al microscopio de estructuras micóticas que crecen en las frutas, verduras o pan, entrevistas a pacientes que han presentado una infección que hace parte del tema de clase, búsqueda del mapa de la infección, Práctica en el Hospital Simulado con casos de pacientes simulando infecciones virales respiratorias, análisis de casos clínicos, etc.</p>	<p>Actividades que involucran dimensiones cognitivas y emocionales adaptadas a los ambientes virtuales como: Análisis de casos clínicos que pueden ser compartidos por el aula virtual, tour virtual por el Hospital simulado, laboratorios virtuales de observación de estructuras bacterianas, micóticas o parasitarias, vídeos interactivos acerca de la patogénesis de los diferentes microorganismos, fragmentos de películas que muestran las consecuencias clínicas y epidemiológicas de las infecciones, así como encuentros sincrónicos por los cuales el profesor comparte presentaciones y material relacionado.</p>
<b>Reflexión</b>	<p>Actividades diseñadas para generar procesos de reflexión e introspección de los saberes: foros de discusión, exposiciones de casos clínicos, clubes de revistas con artículos que abordan el tema, actividades lúdicas como juegos de preguntas o dramatización de casos clínicos.</p>	<p>Actividades diseñadas para generar procesos de reflexión e introspección de los saberes adaptadas a los ambientes virtuales como: foros virtuales de discusión, exposiciones de casos clínicos, clubes de revistas con artículos que abordan el tema, actividades lúdicas como juegos de preguntas y conexión a través de encuentros sincrónicos utilizando herramientas como <i>Blackboard</i>® <i>collaborate</i> u otras que favorecen la interacción entre alumnos y profesores por chats o video conferencias. .</p>
<b>Acción</b>	<p>Fase en la que el estudiante debe dar cuenta que ha adquirido el conocimiento del tema y que ha alcanzado los objetivos de aprendizaje: Se realiza por medio de actividades que pueden ser presenciales como pruebas escritas con casos o problemas del tema o actividades que pueden ser virtuales a través de la incorporación de herramientas electrónicas virtuales como <i>Kahoot</i>, <i>Menti</i> y <i>Nearpod</i> o el uso de Blogs y Wikis en <i>Blackboard</i>®.</p>	<p>Fase en la que el estudiante debe dar cuenta que ha adquirido el conocimiento del tema y que ha alcanzado los objetivos de aprendizaje, en el caso de la adaptación hacia actividades virtuales se han diseñado pruebas en <i>Blackboard</i>® que permiten evaluar el alcance de los objetivos, análisis de casos y se continúa utilizando el apoyo de Blogs, wikis y otras herramientas interactivas como <i>Kahoot</i>, <i>Menti</i> y <i>Nearpod</i>.</p>
<b>Evaluación</b>	<p>Este es un proceso transversal durante todos los pasos del proceso de aprendizaje, pues cada uno de los momentos tiene una calificación que permite que el estudiante tenga un indicador de su proceso de aprendizaje y para el profesor es muy valioso porque permite llevar un seguimiento continuo e individualizado del estudiante. La evaluación se realiza con Rúbricas que los estudiantes conocen incluso desde antes de iniciar las actividades, lo que hace que el proceso sea transparente.</p>	<p>Al igual que en el modelo presencial, en el modelo virtual se mantiene la importancia de la evaluación transversal durante todos los pasos del proceso de aprendizaje, para que el estudiante tenga un indicador de su rendimiento y para que el profesor pueda tener el seguimiento continuo e individualizado del estudiante. La evaluación se realiza igualmente con Rúbricas que los estudiantes conocen incluso desde antes de iniciar las actividades, lo que hace que el proceso sea transparente.</p>

seguimiento y evaluación en pro del cumplimiento de los objetivos de aprendizaje. Además del tutor principal, se deberá contar con un tutor asistente quien maneja el dominio de conocimiento del tema o módulo del curso y se encargará del proceso de aprendizaje de los estudiantes orientado por el tutor principal. Por último, es importante que exista el rol de asesor académico quien estará a

cargo del seguimiento de los estudiantes y su permanencia en el curso. Estos tres roles podrán ser ejercidos por una misma persona, que en un momento dado puede ser el titular de asignatura o por dos personas cuando el titular dirige el trabajo de otro profesor que maneja el saber experto que se debe enseñar en un módulo determinado del curso.

### LECCIONES APRENDIDAS DURANTE LA PANDEMIA DEL COVID-19 PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE

Las directrices gubernamentales orientadas hacia la prevención de la infección por COVID-19 han impactado fuertemente en los programas académicos al suspender actividades y solicitar la migración hacia metodologías de aprendizaje a través de medios virtuales, considerando que no se tiene una certeza frente a la fecha en la cual se pueda restablecer la presencialidad. Esto ha generado un reto para los profesores en Colombia quienes se han visto en la necesidad de virtualizar sus asignaturas con el fin de darle continuidad y no traumatizar los calendarios académicos.

El proceso puede ser arduo, pero se podría considerar como una experiencia enriquecedora que logre tumbar los mitos y barreras que muchos educadores han creado producto del miedo y la angustia que genera el perder la magistralidad, el control y la confiabilidad que da la transmisión de conceptos. Por todo esto, es importante reflexionar sobre los siguientes puntos:

1. Los profesores debemos cambiar nuestra metodología tradicional de enseñanza, pues hoy en día el conocimiento está al alcance de todos, por lo tanto, necesitamos evolucionar y convertirnos en guías, orientadores, facilitadores, acompañantes y directores del proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes.
2. La virtualidad no significa que las instituciones educativas vayan a prescindir de los profesores, de hecho, como se ha explicado anteriormente, la virtualidad exige mucho más trabajo y acompañamiento del docente para que realmente se logre la continuidad de los estudiantes y evitar la deserción. La permanencia del docente es necesaria para garantizar el alcance de los objetivos de aprendizaje.
3. Los profesores debemos aprender acerca del Conocimiento Pedagógico y Tecnológico del Contenido (TPACK), lo cual es indispensable para lograr comprender de qué forma podemos utilizar las TICS en nuestro proceso de enseñanza de acuerdo a las necesidades requeridas por el saber particular de cada área del conocimiento.
4. El PPI es un método que permite darle organización y estructura al proceso de enseñanza y aprendizaje, lo cual permite su aplicación tanto en metodologías presenciales como virtuales.
5. La migración hacia ambientes virtuales de forma inesperada y abrupta por el estado de emergencia causa incertidumbre y angustia en docentes y estudiantes, debido a la pérdida de control de lo conocido y la dependencia que se requiere en cuanto a la tecnología y a la calidad de las redes y comunicaciones.
6. La innovación pedagógica en los tiempos del COVID-19 es la prueba que necesita el sistema educativo para fortalecerse, cambiar, evolucionar y darle más peso al aprendizaje que a la

enseñanza y de este modo estar más preparados a situaciones inesperadas.

### CONCLUSIONES

La situación actual que atraviesa la humanidad es bastante preocupante y lleva a que los habitantes de un Planeta que se encuentra en un proceso de devastación reflexionen e implementen cambios en su estilo de vida; esto puede ser una ventaja y un buen resultado si se revisa desde el punto de vista del positivismo. La educación no escapa del punto crítico que debe llevar a la reflexión, sobre todo cuando un virus obligó a profesores y maestros a salir de su zona de comodidad para empezar a diseñar estrategias de enseñanza y aprendizaje diferentes a la clase magistral, lo cual es interesante porque puede darle sentido a la necesidad de formación en pedagogía y en el conocimiento pedagógico y tecnológico del contenido, que llevará necesariamente a derribar muros, mitos, creencias y actitudes simientadas en la costumbre arraigada de transmitir conceptos a una generación que ya no requiere estas formas de aprender y que necesita que se le de respuesta a sus propias necesidades.

La organización y estructura del planeamiento o syllabus de una asignatura facilita la adaptación hacia ambientes de enseñanza y aprendizaje virtual, en ese sentido el PPI es un método que ayuda y orienta al docente en el “como” lograr la migración hacia la educación virtual, considerando que el profesor debe constituirse en un tutor que acompañe, guíe y oriente al estudiante y que pueda mantener una disponibilidad permanente para evitar la deserción y mantener la motivación en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

La innovación pedagógica en los tiempos del Coronavirus favorece la continuidad del proceso educativo y del cronograma académico de instituciones, maestros y estudiantes y puede ser el punto de partida para el cambio que el mundo exige desde hace muchos años. Posiblemente estemos ante la generación de un nuevo paradigma educativo. Lo anterior podría llevarnos a pensar que la tragedia de una pandemia puede dejarnos aprendizajes y situaciones que nos llevan a ver realmente la causa de los problemas que aquejan a nuestra sociedad y a nuestros discentes, tal como lo expresó Gabriel García Márquez en “El amor en los tiempos del Colera”: *“La alarma sirvió para que las advertencias del doctor Juvenal Urbino fueran atendidas con más seriedad por el poder público. Se impuso la cátedra obligatoria del cólera y la fiebre amarilla en la Escuela de Medicina, y se entendió la urgencia de cerrar los albañales y construir un mercado distante del muladar”*.

### RECOMENDACIONES

- Hacer estudios cualitativos y cuantitativos para medir el impacto de la educación virtual en el proceso de enseñanza y

aprendizaje de la educación superior y de este modo evaluar las metodologías pedagógicas utilizadas.

- Evaluar la calidad en la relación profesor-estudiante en esta modalidad, así como el estrés, manejo del tiempo y efectos sobre la salud tanto para docentes como estudiantes.
- Analizar y considerar las implicaciones que se derivan de una situación emergente e imprevista en cuanto a las condiciones de tiempo y preparación de la migración educativa hacia ambientes virtuales en las instituciones educativas y sobre todo el problema que se puede generar en aquellas que carecen de plataformas educativas virtuales y en las que sus estudiantes y profesores no han adquirido el dominio en el uso de las TICS, así mismo importante tener en cuenta el impacto en la educación y formación de las personas en situación de discapacidad visual y/o auditiva y como adaptar para ellos las plataformas y los medios educativos.

## AGRADECIMIENTOS

Esta Pandemia causada por el SARS-CoV-2 ha sido útil para enseñarnos mas acerca de solidaridad, empatía, cambios en estilos de vida y cambios educativos. Agradezco a mi familia por apoyarme en estos días de escritura durante la cuarentena y a mis estudiantes que se acogieron al cambio con disposición, motivación y continúan aprendiendo sobre la inmunología y las infecciones.

## REFERENCIAS

1. He F, Deng Y, Li W. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): What we know? *Journal of Medical Virology*. 2020 ORCID iD: 0000-0002-7034-4285. Disponible en: [file:///C:/Users/Medico/Downloads/He\\_et\\_al-2020-Journal\\_of\\_Medical\\_Virology.pdf](file:///C:/Users/Medico/Downloads/He_et_al-2020-Journal_of_Medical_Virology.pdf)
2. Rothan H, Byrareddy SN. The epidemiology and pathogenesis of coronavirus disease (COVID-19) outbreak. *Journal of Autoimmunity*. 102433. DOI: 10.1016/j.jaut.2020.102433
3. Ahmad T, Khan M, Haroon, Musa TH, Nasir S, Hui J, Bonilla-Aldana K, Rodriguez-Morales A. COVID-19: Zoonotic aspects. *Travel Med Infect Dis*. 2020 Feb 27:101607. DOI: 10.1016/j.tmaid.2020.101607
4. Watkins J. Preventing a covid-19 pandemic. *BMJ* 2020; 368: m810 DOI: 10.1136/bmj.m810.
5. Registro Especial del Prestadores de Servicio de Salud REPS, disponible en: <https://prestadores.minsalud.gov.co/habilitacion/>
6. Kucharski AJ, Russell TW, Diamond C, Liu Y, Edmunds J, Funk S, Eggo RM. Early dynamics of transmission and control of COVID-19: a mathematical modelling study. *Lancet Infect Dis*. 2020. pii: S1473-3099(20)30144-4. DOI: 10.1016/S1473-3099(20)30144-4
7. Zhu N, Zhang D, Wang W, Li X. A Novel Coronavirus from patients with Pneumonia in China. *NEJM*. 2020; 382: 727-33.
8. Doremalen N, Morris D, Holbrooks M, Gamble A, Williamson B, Tamin A, Llooyd-Smith J, Wit E. Aerosol and Surface stability of SARS-CoV-2 as compared with SARS-CoV-1. *NEJM*. 2020. DOI: 10.1056/NEJMc2004973.
9. Dundar FS. Covid-19 and the Fibonacci Numbers. Disponible en: <file:///C:/Users/Medico/Downloads/covid-19-and-the-fibonacci-numbers.pdf>
10. Yegorov Y. COVID-19: Comments of Mathematician and Economist. DOI: 10.13140/RG.2.2.36090.64963. Disponible en: <file:///C:/Users/Medico/Downloads/covid19-4mar-rg.pdf>
11. Li R, Pei S, Chen B, Song Y, Zhang T, Yang W, Shaman J. Substantial undocumented infection facilitates the rapid dissemination of novel coronavirus (SARS-CoV2). *Science*. 2020. DOI: 10.1126/science.abb3221.
12. Menendes C. Mediadores y mediadoras del aprendizaje. Competencias docentes en los entornos virtuales de aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación*. 2012; 60:39-50.
13. Domínguez LC, Vega NV, Espitia EL, Sanabria AE, Corso C, Serna AM y Osorio C. Impacto de la estrategia de aula invertida en el ambiente de aprendizaje en cirugía: una comparación con la clase magistral. *Biomédica*. 2015; 35(5):13-21.
14. Avelino CCV, Costa LCS, Buchhorn SMM, Nogueira DA, Goyata SLT. Teaching-learning evaluation on the ICNPR using virtual learning environment. *Rev Bras Enferm*. 2017; 70(3):602-9.
15. Zambrano AC. Relación entre el conocimiento del estudiante y el conocimiento del maestro en las ciencias experimentales. Instituto de Educación y Pedagogía. Universidad del Valle: Cali; 2000.
16. Joshua S, Dupin JJ. Introducción a la Didáctica de las Ciencias y las matemáticas. Buenos Aires: Colihue; 2005.
17. Sánchez-Camacho C, Azpeleta C, Gal B, Suárez F. Flipped Classroom como herramienta para la integración de contenidos en asignaturas básicas de la titulación de medicina. XI Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria. 2014:189-96. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11268/3587>
18. Rodríguez-Learte A, Fernández-Vaquero A, Vega-Avelaira D. Desarrollo de metodologías de “Flipped Classroom” para asignaturas de Ciencias Básicas: valoración de los alumnos. XII Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria. 2015: 692-99. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11268/4480>
19. Ramnanan CJ, Pound LD. Advances in medical education and practice: student perceptions of the flipped classroom. *Advances in Medical Education and Practice*. 2017; 8:63-73.
20. Hew KF, LO CK. Flipped classroom improves student learning in health professions education: a meta-analysis. *BMS Medical Education*. 2018; 18:38.
21. Afonso JS, Sousa Martins P, Barbosa GF, Ferreira L, Batista MJ. Pedagogical mediation using the virtual learning environment and the new generation: A search for improved performance in medical education. *J Adv Med Educ Prof*. 2018; 6 (3):115-22.
22. Shah R, Cunningham SJ. Implementation of the virtual learning environment into a UK orthodontic training programme: the postgraduate and lecturer perspective. *Eur J Dent Educ*. 2009; 13: 223-32.
23. Salvador PTCO, Bezerril MS, Mariz CMS, Fernandes MID,

- Martins JCA, Santos VEP. Virtual learning object and environment: a concept analysis. *Rev Bras Enferm.* 2017;70(3): 572-9. DOI: 10.1590/0034-7167-2016-0123
24. Pontificia Universidad Javeriana Cali. Modelo educativo para proyectos de formación virtual Pontificia Universidad Javeriana Cali. *Javevirtual*: Cali; 2015.
  25. Shulman L. Knowledge and Teaching. *Foundations of the New Reform.* Harvard Educational Review. 1987; 57-1.
  26. Centeno AM, Corengia A, Primogerio C, Llull L, Mesurado B, Laudadio MJ. Identificación de Estilos de enseñanza en la Universidad estudio en tres carreras universitarias: Ciencias Biomédicas, Abogacía y Comunicación Social. *Coloquio Internacional sobre Gestión Universitaria en América del Sur.* 2005. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/c981/63d7ebfaeb17a4033f8977db304108ea99f7.p>
  27. Mishra, P. & Koehler, M.J. Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record.* 2006; 108(6): 1017-1054.
  28. Koehler MJ, Mishra P. What is technological pedagogical content knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education.* 2009; 9(1): 60-70.
  29. Marbán Pietro JM, Mendes Romero RA. Modelos profesionales docentes ¿qué nos dice la investigación sobre ellos? *TRIM.* 2015; 9: 23-33.
  30. Koehler MJ, Mishra P. Introducing TPCK. AACTE Committee on Innovation and Technology. En Mahwah NJ (editors). *The handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK) for educators.* Lawrence Erlbaum Associates; 2008. p. 3-29.
  31. Juárez JF. El currículo lleva la misión: La Ratio Studiorum, la realización de la educación jesuita y la creación de la Compañía de Jesús. *Carta de AUSJAL No. 37;* 2010.
  32. Compañía de Jesús. Apostolado Educativo. Documentos Corporativos I. Compañía de Jesús. *Ignatian Pedagogy: A practical Approach.* Disponible en : [http://www.sjweb.info/documents/education/pedagogy\\_en.pdf](http://www.sjweb.info/documents/education/pedagogy_en.pdf).
  33. Defeo JA. Old wine in new skin: Ignatian Pedagogy, compatible with and contributing to Jesuit higher education. *Fordham University-dissertation: New York;* 2009.
  34. Vasquez C. Nociones básicas sobre la pedagogía y el liderazgo ignacianos. Disponible en: [https://www.ausjal.org/wpcontent/uploads/4\\_PI\\_2\\_Nociones\\_b%C3%A1sicas\\_sobre\\_pedagog%C3%ADa\\_y\\_liderazgo\\_ignaciano\\_CV.pdf](https://www.ausjal.org/wpcontent/uploads/4_PI_2_Nociones_b%C3%A1sicas_sobre_pedagog%C3%ADa_y_liderazgo_ignaciano_CV.pdf).
  35. Duminuco VJ. A New Ration for a New Milenium? The Jesuit Ratio Studiorum of 1599: 400th Anniversary Perspectives. En Duminuco VJ (editor). *Fordham University Press: New York;* 2000. p. 145-60.
  36. Compañía de Jesús. *Ignatian Pedagogy: Apractical Approach.* Disponible en: [http://www.sjweb.info/documents/education/pedagogy\\_en.pdf](http://www.sjweb.info/documents/education/pedagogy_en.pdf).
  37. Vasquez C. *Propuesta Educativa de la Compañía de Jesús, Fundamentos y Práctica.* Segunda edición. Editorial Kimpres Ltda: Bogotá ; 2006.