

04

Fecha de presentación: marzo, 2022
Fecha de aceptación: junio, 2022
Fecha de publicación: septiembre, 2022

ANÁLISIS TEORICO

DE LOS MODELOS PROPUESTOS EN LA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA PARA LA EDUCACIÓN VIRTUAL

TEORICAL ANALYSIS PROPOSED MODELS IN UNIVERSITY EDUCATION FOR VIRTUAL EDUCATION

Cinthia Rosales Márquez¹
E-mail: crosalesma@ucvvirtual.edu.pe
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6642-512X>
¹Universidad César Vallejo, Perú

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Rosales Márquez, C., (2022). Análisis teóricos de los modelos propuestos en la educación universitaria para la educación virtual. *Revista Universidad y Sociedad*, 14(5), 34-44.

RESUMEN

La pandemia COVID-19 aceleró a las universidades a implantar la educación virtual, sin embargo, para que esta sea viable y no se afecte la calidad educativa, es necesario determinar el modelo que mejor se adapte a esta modalidad. El presente estudio tendrá como objetivo identificar y explicar los diversos modelos propuestos en la educación virtual universitaria; para ello se planteó una metodología de revisión bibliográfica descriptiva, con una muestra de 8 artículos científicos, procedentes de las bases de datos Scopus, Scielo y Latindex; del estudio se identificaron los modelos de; MAVES, Sangrá, Pariente, Gonzales e Inciarte, E- actividades, E-learning con metodología activa participativa, Blended-Learning Moodle, modelos de universidades peruanas y aula invertida, todos estos modelos plantean el uso de las TIC e internet, algunas cambian el rol del estudiante, volviéndolo autónomo, otros proponen clases semipresenciales. En conclusión, los modelos MAVES, tercer modelo de Sangrá, modelo de Gonzales e Inciarte, E-Actividades, Modelo E-learning con metodología activa participativa, aula invertida y los modelos de las universidades peruanas, podrían ser viables en el contexto de la crisis sanitaria, aunque los últimos son aun incipientes, al no tener establecidos su paradigma, enfoques y métodos.

Palabras clave: educación virtual, modelos educativos, educación universitaria.

ABSTRACT

The COVID-19 pandemic has forced universities to implement virtual education, however, for this to be viable and educational quality is not affected, it is necessary to determine the model that best suits this modality. This study will aim to identify and explain the various models proposed in virtual university education; for this, a descriptive bibliographic review methodology was proposed, with a sample of 8 scientific articles, from the Scopus, Scielo and Latindex databases; from the study the models of; MAVES, Sangrá, Pariente, Gonzales and Inciarte, E-activities, E-Learning with active participatory methodology, Blended-Learning Moodle, models of Peruvian universities and flipped classroom, all these models propose the use of ICT and the internet, some change the role of the student, making him autonomous, others propose blended classes. In conclusion, the MAVES models, the third Sangrá model, the Gonzales and Inciarte model, E-activities, the E-learning model with active participatory methodology, the invested classroom, and the models of Peruvian universities, could be viable in the context of the health crisis, although the latter are still incipient, as they have not established their paradigm, approaches and methods.

Keywords: virtual education, educational models, university education.

INTRODUCCIÓN

Sin lugar a dudas, desde marzo del 2020, en que la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró a la COVID-19 como pandemia mundial, el impacto de esta sobre las diferentes esferas de la vida y la sociedad ha sido de magnitud trascendental e inmensurable y es que la humanidad viene lidiando con uno de los momentos más difíciles de toda su historia, ya que se ha modificado nuestra realidad, relaciones, costumbres, así como las formas de enseñar y aprender (Ordorika, 2020), en tal sentido se han venido utilizando diversas tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), internet, entre otros medios virtuales, para hacer posible la educación en una nueva realidad con muchas limitantes, ya que algunos aprendizajes requieren necesariamente del contacto presencial (Waugh et al., 2022).

En efecto, una de las esferas más afectadas por la crisis sanitaria ha sido la educación superior, la que por un tiempo fue suspendida, para luego ser retomada pero bajo radicales cambios; ya que la educación tradicional (presencial) no era una opción, sino que como medida de contención de la propagación del SARS-CoV-2 fue prohibida, en consecuencia se evidenciaron cambios inesperados en las prácticas de enseñanza, aprendizaje y evaluación en la educación universitaria a nivel mundial; surgiendo así una opción alternativa, denominada educación virtual, la cual no es una nueva propuesta, ya que data desde los años noventa, en que se planteó como una modalidad educativa de innovación para mejorar la calidad educativa, teniendo como particularidad ser desarrollada a distancia, utilizando medios virtuales (Vidal Ledo, González Longoria & Armenteros Vera, 2021).

Sin embargo, a pesar de la flexibilidad de esta modalidad educativa, resultan indispensables las habilidades y competencias para el uso de las TIC e internet, tanto del estudiante como del docente para lograr la comunicación multidireccional de forma sincrónica o asincrónica. No obstante, para implantar la educación virtual es necesario establecer el rol del estudiante, ya que no será el mismo que en la educación tradicional. Pese a ello esto no se ha venido aplicando. Por otro lado actualmente, todas las instituciones llevan a cabo este tipo de enseñanza utilizando tecnologías web, audio, video, chat y diversos software para amparar los modelos de esta educación (Ordorika, 2020).

Aparentemente, la educación virtual fue la respuesta educativa ideal a la crisis sanitaria, sin embargo, la Organización de las Naciones Unidas para la Cultura, las Ciencias y la Educación (UNESCO) mediante un informe emitido por el Instituto Internacional para la Educación

Superior en América Latina y el Caribe (IELSAC) afirma que el modelo de educación virtual en el actual contexto, no es de fácil acceso, a causa de la calidad de la conectividad y el modelo virtual en sí mismo, el cual desmotiva a los estudiantes; lo cual se ha reflejado en la disminución de matrículas. Es por ello que surge la necesidad de que el modelo educativo virtual se acompañe de procedimientos académicos y administrativos enfocados a realizar ajustes del marco normativo, infraestructura de las tecnologías usadas, dinámica laboral y comunicación (Quinteiro Goris, 2021).

La educación virtual, ha requerido de nuevos replanteamientos de las propuestas pedagógicas basadas en las necesidades y la relación del estudiante con el nuevo entorno, todo ello con la finalidad de involucrarlo en el proceso, iniciando la migración del paradigma tradicional (modalidad presencial) hacia un nuevo paradigma adaptable a la modalidad virtual. Sin embargo, la experiencia obtenida hasta hoy, demuestra que en la práctica educativa el rol desempeñado por el docente tiende hacia la educación presencial, de manera que los modelos compatibles a la educación virtual, suponen dificultad para ponerlos en práctica, pudiendo así ser evitados (Vidal Ledo, González Longoria & Armenteros Vera, 2021).

En consecuencia, la práctica de los modelos virtuales, podrían no estar surtiendo los efectos esperados, afectando así el aprendizaje de los estudiantes y la calidad educativa, es por ello que se plantea el presente estudio de revisión bibliográfica, ya que los modelos educativos son patrones conceptuales que propician la esquematización de manera sintetizada y clara los componentes de un determinado programa, asimismo, se caracterizan por que facilitan la comprensión de la teoría aplicado a la realidad, en otras palabras puede ser concebido como un nexo entre la base teórica (orienta) y la práctica (ejecuta); por ello se conciben como construcciones teóricas con fundamento científico e ideológico mediante los que se interpreta, se diseña y se ajusta la enseñanza aprendizaje a una determinada realidad pedagógica (García-Merino & Lizandra, 2022). En síntesis, la implantación y uso de modelos educativos acordes a la realidad son de gran ayuda, sobre todo en este nuevo tipo educación implantada como respuesta abrupta ante una crisis sanitaria de salud de índole mundial, para lo cual no nos encontrábamos preparados, sin embargo, el proceso de enseñanza aprendizaje no debe ser afectado.

Asimismo, es preciso mencionar que la universidad es una institución muy importante dentro de la sociedad latinoamericana, cuya función principal es el enriquecimiento constante mediante el conocimiento que produce (Hernández Bringas et al., 2015), un claro ejemplo de ello

es la rápida creación de la vacuna contra la COVID-19 como el resultado de un extraordinario esfuerzo no registrado hasta hoy en día (Quinteiro Goris, 2021); por lo cual resulta de suma importancia brindar educación de calidad sin importar el contexto por que se atraviesa; en ese sentido la presente estudio de revisión se plantea como objetivo identificar y explicar los diversos modelos propuestos en la educación virtual universitaria.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio es un artículo de revisión descriptiva, realizado a partir de bases de datos como Scopus, Scielo y Latindex con la finalidad de hallar información relevante respecto a los modelos utilizados en la educación virtual. La revisión bibliográfica se llevó a cabo mediante la siguiente estrategia de búsqueda: periodo de publicación del artículo (septiembre 2010 a enero del 2022); idioma de publicación (español, inglés); términos de búsqueda: educación a distancia, educación virtual, modelos de educación virtual universitaria, education AND virtual; producto de la búsqueda se seleccionaron artículos de revistas científicas de acceso abierto en las distintas bases de datos antes mencionadas, de donde fueron seleccionados 7 artículos que cumplían con los requisitos para ser analizados de manera integral. De los artículos incluidos en el estudio propuesto (todos ellos se centran en diferentes modelos para la educación virtual universitaria).

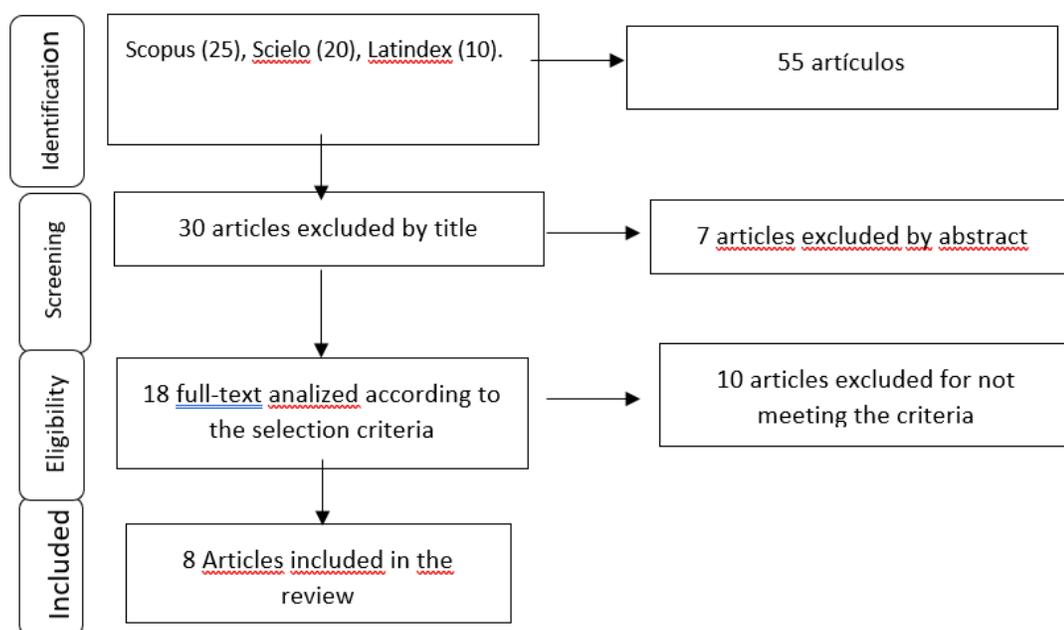


Figura 1. Diagrama de flujo de selección de artículos científicos Elaboración propia

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

En este apartado se describen 11 modelos, propuestos, analizados o aplicados en la educación virtual, estos modelos en mención fueron abordados en 8 artículos.

Modelo del aprendizaje virtual para la educación superior (MAVES) basado en tecnología web 2.0.

Fue propuesto por Zambrano, Medina & García (2010) está basado en el enfoque socio constructivista, teniendo como objetivo el lograr que el estudiante pueda seleccionar, analizar, organizar, categorizar, integrar y articular acorde al medio social en que interactúa y a las rutas de aprendizaje propias del estudiante. Según su método, tiene como eje al estudiante, basando su formación en parejas estrechamente unidas como la educación y la tecnología; contenidos y competencias; enseñanza y aprendizaje; comunicación e información. Asimismo, se caracteriza porque el estudiante debe aprender haciendo, un claro ejemplo son las exigencias de publicación de productos académicos basados en el análisis del estudiante, de acuerdo a sus previos conocimientos, pensamiento crítico y el ambiente social con el que interactúa.

Según se puede apreciar este modelo está basado en el enfoque socioconstructivista, mediante el cual el alumno construye su aprendizaje a partir de material impartido por medios virtuales, su ambiente social interactivo, conocimiento previo y bajo la asesoría del docente, ya que el modelo pretende convertir al estudiante en un ser analítico, crítico, selectivo e integrador, respetando el uso de sus propias rutas tomadas para el aprendizaje y sobre todo su entorno en el cual se desenvuelve; asimismo el rol que desempeñaba el estudiante en la educación tradicional (presencial), se puede evidenciar que en este modelo, el rol se invierte, por lo que la educación virtual demanda modificaciones (Serrano Gonzáles & Pons, 2011).

El modelo propuesto fue de fácil aplicación, amigable, compatible con internet, de respuesta rápida, contó con pautas claras y adecuadamente organizadas para su desarrollo, promueve el aprendizaje integral y adopta novedosos paradigmas educativos, las herramientas web fueron seleccionadas acordes a la flexibilidad del currículo y a las competencias de los estudiantes, a su vez permitió el acceso a los contenidos en múltiples formatos (Zambrano, Medina & García, 2010). Asimismo, es necesario recordar en la presente sociedad del conocimiento en el que nos encontramos a causa de la globalización, en donde impera la producción de nuevos conocimientos, el aprendizaje debe centrarse en el estudiante, haciéndolo capaz de aprender haciendo, es decir permite la autonomía del discente de manera dinámica, flexible y abierta; de esta forma se sustenta la generación de conocimientos para publicarse en repositorios digitales y la formación de estudiantes capaces de aplicar la teoría adquirida para dar solución a problemas reales desenvuelve (Cajahuanca, Franco & Vásquez, 2021).

La logística de MAVES, es sustentable mediante el apoyo financiero, para la implementación tecnológica y los recursos humanos; de otra forma no sería un modelo viable. Al respecto, si nos enfocamos en la crisis económica y decremento de (-9,4%) del producto bruto interno (PBI) en los estados de Latinoamérica, a causa de la COVID-19 (Quinteiro Goris, 2021), no podríamos realizar la implementación integral de las redes de comunicación e internet para todos los estudiantes sin excepción, por lo que el modelo MAVES no sería viable en Latinoamérica, en donde la mayoría de los países están en vías de desarrollo y el acceso a los medios virtuales serían limitados.

Sin embargo, es necesario realizar un balance de los riesgos y beneficios de aplicar este método, en donde pesa más, dar continuidad a la educación universitaria, por ser esta la que mayor producción científica aporta a la comunidad científica, desde tal perspectiva la implementación de la educación virtual, es una opción certera en

el presente contexto, por lo que se podría optar por aplicar el modelo MAVES. Al respecto, Hernández Bringas et al., (2015) enfatizaron en que, la universidad, gobierno central y regionales deben sumarse al compromiso para creación de condiciones adecuadas hacia la implementación de las TIC necesarias para el proceso de formación educativa, en función de ello, la universidad debe comprometer recursos para lograr la expansión, teniendo en cuenta la diversidad de su comunidad estudiantil y así lograr la expansión y calidad de los activos tecnológicos; como efecto favorable se tendría la motivación para el uso de plataformas virtuales y una adecuada interacción entre los docentes y estudiantes mediante la educación virtual; la cual se viene bosquejando desde hace varias décadas, siendo esta innovadora al superar barreras de tiempo y espacio, pero sobre todo, por cumplir el objetivo por la que fue propuesta, es decir mejorar la calidad educativa.

Modelos de la educación virtual

Modelos de Sangrá (planteados en el año 2003).

1º Modelo de Sangrá, su enfoque es el tradicional, cuyo método se basa en los medios tecnológicos, asimismo se caracteriza porque el rol del docente es la transmisión de los conocimientos, mientras que el alumno, deberá conformarse con lo recibido, en este modelos educativo el estudiante universitario adopta un rol pasivo, en donde se conforma con el conocimiento impartido por el docente, anulándose toda posibilidad a que el alumno pueda cuestionar lo que se le imparte o asumir un pensamiento crítico y se aleja aún más la posibilidad de que el estudiante construya su propio conocimiento científico (Díaz, 2012).

2ª Modelo de Sangrá, basado también en el enfoque tradicional, en el cual, su método se centra en el docente, el modelo se caracteriza porque el rol del docente no cambia con respecto al primer modelo, ya que sigue siendo el que transmite la información, utilizando la videoconferencia, la cual aporta muy pobre valor añadido para la adquisición del conocimiento (Díaz, 2012).

3ª Modelo de Sangrá; basado en el enfoque conductista; en este enfoque según lo manifestado por Garduño Estrada (2002) el aprendizaje se produce como respuesta a estímulos provenientes del entorno en el que se produce el proceso de formación de conocimientos y la interacción entre los elementos implicados en este proceso. El método de este modelo está orientado hacia el estudiante, otorgándole potestad de autogestionar su propio proceso de aprendizaje (Díaz, 2012).

Sangrá, propuso 3 modelos para el desarrollo de la educación virtual, en donde sus 2 primeros modelos no contemplan el cambio del rol del estudiante, asimismo el docente es netamente quien transmite y provee los conocimientos, atribuyendo a los estudiantes una función pasiva, debido a que estos modelos se basan en el enfoque tradicional. Asimismo, cabe mencionar que los modelos propuestos son netamente teóricos, por tanto, es difícil encajarlos a la realidad en la que nos encontramos. A su vez los modelos (primero y segundo) no podrían adaptarse a la educación virtual contemporánea ya que estos solo se centran en las herramientas tecnológicas y el docente respectivamente, mientras que según lo señalado por Cajahuanca, Franco & Vásquez (2021) este tipo de educación debe centrarse en el estudiante mediante el uso de herramientas virtuales.

Sin embargo, el tercer modelo ha venido siendo aplicado, ya que se centra en el discente, siendo esta la tendencia de los modelos virtuales aplicados actualmente (Díaz, 2012). En efecto la educación virtual debe asegurar la calidad educativa y convertirse en la propuesta de educación del futuro, motivo por el cual fue concebida desde sus inicios, ya que este tipo de educación es la que debe adaptarse y responder a la necesidad de los estudiantes.

Modelo de Pariente (propuesto en el año 2000); basado en el enfoque conductista, el cual aborda el fenómeno del proceso de formación de conocimientos desde la perspectiva del estudio del estímulo-respuesta en los estudiantes, es decir estudia las respuestas de los individuos implicados en el proceso enseñanza-aprendizaje dentro de los entornos en los que se produce la interacción (Garduño Estrada, 2002), su método se orienta hacia el cambio de los roles del docente como de los estudiantes, se orienta hacia la planificación de contenidos didácticos, asimismo, se caracteriza por organizar el modelo en dimensiones como la contextual (comprenden los subsistemas que inciden en el desarrollo de las tecnologías aplicadas), intencional (pretende que el docente se convierta en un ser culto, democrático, informado de los avances científicos, respetuoso del ambiente y toda forma de vida), organizacional (engloba recursos para lograr el aprendizaje; infraestructura física como el equipamiento y herramientas virtuales); pedagógica (sugiere la interacción entre el docente y los estudiantes en 5 niveles, los cuales inician con el autodidactismo; apéndices; red institucional que promueva la interacción presencial esporádica con el docente para una mejor guía al estudiante; propone el uso de internet como vía de interacción sincrónica, asincrónica y sesiones de teleconferencia (Díaz, 2012).

El cambio de rol que propone este modelo se basa en el enfoque conductista, según Garduño Estrada (2002),

este enfoque estudia el fenómeno desde las respuestas emitidas a causa de estímulos provenientes del ambiente en el que se produce el aprendizaje, desde ese precepto, el ambiente en el que interactúan los individuos, son los entornos virtuales y el aula tradicional, por lo cual es necesario cuidar tanto la eficacia de las herramientas utilizadas, los métodos didácticos usados, así como el dominio de las herramientas tecnológicas, que promuevan respuesta adecuada de los implicados en el proceso educativo. En efecto, la propuesta es consistente, siempre y cuando se logren entornos virtuales y físicos adecuados, por otro lado, este modelo no se podría implementar, ya que requiere de contacto presencial esporádico entre los estudiantes y el docente para mejorar el proceso de guía en el aprendizaje, sin embargo no está permitido este tipo de reuniones con aglomeración de personas como medida de prevención de transmisión de SARS-CoV-2 (Ordorika, 2020; Vidal Ledo, González Longoria & Armenteros Vera, 2021).

Modelo de Gonzales e Inciarte (propuesto en el año 2008); basado en los enfoques del constructivismo y cognoscitivismo, su método considera al estudiante como un ser capaz de asimilar, acumular y seleccionar los conocimientos previos para construir nuevos conocimientos. Se caracteriza porque el proceso de aprendizaje es llevado a cabo por el mismo estudiante, basado en su criterio acorde a sus productos académicos, desempeño, dificultades y plan de mejora. Asimismo, el modelo propuesto por Gonzales e Inciarte está basado en el estudiante, considerándolo capaz de construir su propio conocimiento, a través de sus métodos propios, es decir, el rol del estudiante es activo, permitiéndole producir nuevos conocimientos a partir de los conocimientos previos (Díaz, 2012).

Este modelo al estar basado en los enfoques del constructivismo y cognoscitivismo, podría ser aplicado a la actual educación virtual en este panorama de pandemia, ya que induce al estudiante a ser analítico, selectivo, capaz de realizar producción científica (Serrano González & Pons, 2011), siendo esto lo que persigue la educación superior, como alternativa de solución a problemas reales, tal y como ha venido aportando la universidad a lo largo de la historia en situaciones de crisis y para fomentar también el desarrollo tecnológico.

Modelo centrado en las E-actividades

Este modelo fue planteado por Silva (2017), su metodología está basada en el alumno, asimismo se fundamenta en el enfoque constructivista en cual según Serrano González & Pons (2011), fundamenta que, los estudiantes deben adquirir la capacidad de aprender a partir de

lo que hacen o a partir de la forma en que interactúan, asimismo el enfoque empleado en este modelo, se caracteriza por fomentar actividades que promuevan trabajo práctico y en equipo para la resolución de problemas o para que los estudiantes puedan desarrollar nuevas habilidades.

El modelo planteado se centra en el diseño instructivo en línea, el que conlleva a la formación rigurosa y sobre todo de calidad, otro punto en el que enfatiza el modelo es, el espacio en el que desarrolla la interacción entre docente- estudiante y el estudiante con sus compañeros, ya que considera a este espacio de suma relevancia para la generación del conocimiento. Este modelo incurre en métodos activos como búsqueda y procesamientos de los datos obtenidos, propuesta de proyectos, estudio de casos, resolución de problemas, desarrollo de productos integradores y discusión, estas dos últimas actividades se realizan en equipo. Sin embargo, para el desarrollo de las actividades mencionadas, el modelo tiene en cuenta las características de sus participantes, es decir se considera los conocimientos previos de la asignatura, capacidad para el uso de las TIC y los elementos pedagógicos para la enseñanza en adultos. Las e-actividades concierne a los contenidos de la asignatura, recursos para el aprendizaje, herramientas dispuestas en la plataforma, método de evaluación, entre otros. Asimismo, cabe mencionar que el acompañamiento docente cobra un papel de suma importancia en el desarrollo formativo, para ello es necesario que los docentes sean formados en cursos del modelo E- moderating, para obtener la capacidad de animar, moderar y gestionar a la comunidad de aprendizaje de manera exitosa (Silva, 2017).

Respecto a este modelo propuesto, coincide con los propuestos por Gonzales e Inciarte, 3^a modelo de Sangrá (Díaz, 2012) y con el modelo MAVES (Zambrano, Medina & García, 2010); ya que estos modelos sustentan el cambio de rol del estudiante, para convertirlo en un ente capaz de analizar, seleccionar, articular y producir nuevos conocimientos, todo esto a través de la interacción que se genera en los espacios virtuales de la nueva educación. Así mismo desde el punto de vista del acompañamiento docente, son también similares, debido a que el rol de guía es gran relevancia para la efectividad del modelo basado en las e-actividades. A su vez, los modelos mencionados consideran también el uso de las TIC para acceder a los contenidos de los cursos y las herramientas de la plataforma, mediante las cuales los estudiantes deberán buscar y procesar información, proponer proyectos orientados a solucionar problemas reales, resolver problemas, realizar estudios de casos, generar discusión de temas propuestos y trabajar en equipo; asimismo, el valor

agregado del modelo basado en las e-actividades sugiere que los docentes deben ser capacitados mediante cursos basados en el modelo E-moderating para formar y/o mejorar sus habilidades como acompañantes y moderadores del aprendizaje mediante la educación virtual (Silva, 2017).

En efecto al análisis del modelo, basado en las e-actividades, es viable para ser aplicado en la actual educación virtual a causa de la crisis sanitaria por COVID-19, ya que considera los elementos necesarios y básicos para brindar educación la línea de calidad, sin afectar el proceso de enseñanza y aprendizaje que se venía dando en la modalidad presencial. Sin embargo, en nuestra realidad peruana es necesario que todos los estudiantes tengan acceso a dispositivos tecnológicos y sobre todo acceso a internet para desarrollar de manera efectiva las actividades planificadas según el modelo.

Modelo E-learning utilizando una metodología activa participativa

Este modelo fue propuesto por Candia García (2016), se basa en los enfoques conductista, el cual según Garduño Estrada (2002), fundamenta el aprendizaje en base a estímulos y retroalimentación de los mismos, con la finalidad de obtener la respuesta deseada por parte de los estudiantes, en otras palabras, estudia las respuestas de los individuos, respecto al ambiente en el que interactúan. Asimismo también se basa en el enfoque cognitivista, el cual se interesa en estudiar las formas en que los estudiantes piensan y aprenden, por ello este modelo, propone un método innovador, cuyo propósito final es la adquisición efectiva de conocimiento, finalmente también se basa en el enfoque constructivista, ya que este método favorece el aprendizaje dirigido, promoviendo la organización de los conocimientos en referencia a una problemática, induce a la delimitación del fenómeno de estudio y su propósito es la producción de conocimiento (Serrano González & Pons, 2011). En efecto, asigna al estudiante un rol de mayor actividad, ya que pasa a ser el protagonista en la producción de conocimiento, rol antes ejercido solo por el docente, es por ello que el autor sustenta la relevancia, así como los beneficios de aplicar este método, tales como propiciar la comprensión tecnológica de los estudiantes, integrando en este proceso las habilidades para el uso de las TIC, así también brinda la oportunidad de emplear conocimientos, con la finalidad de aportar al desarrollo social y económico, mediante la aplicación de dichos conocimientos para solucionar la problemática real suscitada; finalmente, esto conlleva a formar estudiantes con mayor capacidad de innovación y producción de nuevos conocimientos. Finalmente es necesario mencionar que

este modelo se centra en el alumno, llevando al autoaprendizaje y la autodisciplina para la adquisición de nuevos conocimientos, asimismo el docente desempeña el rol de guiar, motivar y guiar durante el proceso.

Este modelo planteado, es un modelo de educación virtual es adecuado al contexto actual, en que se viene desarrollando las actividades educativas a nivel universitario, esto debido al abandono del enfoque tradicional e implementación del enfoque constructivista y cognitivista, asimismo, su método propuesto es innovador, debido a que asigna mayor autonomía al estudiante, convirtiéndolo en el autor de su aprendizaje, teniendo el valor agregado de que el estudiante es capaz de producir conocimiento. Por otra parte, el rol del docente no queda minimizado, sino que es quien propicia una mejor comprensión tecnológica para el uso de las TIC, para la obtención del conocimiento y con ello brindar alternativas de solución a problemas reales, el tal sentido este modelo es apropiado, para ser aplicado en la educación peruana universitaria.

Modelo Blended learning – Moodle

Este modelo fue propuesto por Juca Maldonado et al., (2020) y se basa en los enfoques tanto tradicional como el constructivista, ya que rescata lo mejor de las modalidades presencial y no presencial. Según su método concibe al estudiante como un ser capaz de desenvolverse en una moderna sociedad en la que imperan los cambios tecnológicos. Este modelo se caracteriza por ser un modelo flexible y económico, que combina la comunicación síncrona y asíncrono, integrando la innovación educativa con la modernidad de las TIC. Este modelo disminuye la sobrecarga laboral del docente, brindando mayor autonomía al estudiante para investigar y obtener conocimiento por su cuenta mediante el uso de herramientas digitales, lo que sustentaron Serrano González & Pons (2011) cuando se refirieron al constructivismo.

Este modelo, se desprende del original Blended Learning, el mismo que pese a su corta existencia, ofrece sesiones dinámicas, generando un método híbrido, que usa tanto las sesiones educativas tradicionales (presenciales) y sesiones no presenciales mediante plataforma u otros medios virtuales; sin embargo su uso data desde hace más de tres décadas atrás, periodo de tiempo en que se ha venido reconfigurando su práctica y concepción, hasta adquirir la denominación sofisticada que hoy conocemos, en tal sentido, el modelo planteado sustenta el uso de plataformas digitales de libre acceso ya que estas fomentan la cooperación entre los estudiantes y los motiva a resolver sus asignaciones académicas con la guía del docente, por ende es un método de gran eficacia, sin embargo se deben escoger las herramientas acordes a las

necesidades de la población estudiantil (Juca Maldonado et al., 2020). A su vez permite generar temas de discusión que van más allá las aulas, ya que incorpora los entornos virtuales para la realización de actividades tanto individuales como colectivas que mejoran el rendimiento del estudiante, asimismo, genera auto compromiso por generar su propio conocimiento (Ordorika, 2020). Este modelo es similar al propuesto por Pariente (Díaz, 2012), cuando sustenta que para que su modelo sea viable, es necesario que el docente tenga contacto esporádico con los estudiantes, para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje, lo cual coincide con el modelo de blended learning.

Juca Maldonado et al., (2020) manifestó que este modelo puede lograr la fusión de lo mejor de la modalidad presencial y la virtual (no presencial), ya que el docente mantiene el protagonismo de la educación presencial al mismo tiempo que apoya a sus estudiantes respecto al uso de las TIC, entorno en el que el estudiante es motivado a autogestionar sus propios conocimientos. Sin embargo para que el modelo sea factible depende de que la información otorgada sea de libre acceso, por lo cual el software le hace posible acceder a la información y generar entornos virtuales académicos en donde se pueda socializar la información con la población estudiantil; según lo mencionado la plataforma Moodle (estrategia) es ideal para el cumplimiento de este modelo, asimismo, esta estrategia venía siendo utilizada por muchas universidades en todo el mundo, obteniendo resultados positivos de su aplicación, esto debido a que el uso de las TIC es bastante frecuente en la vida diaria de los estudiantes. Este modelo coincide con lo expuesto por Cahahuanca, Franco & Vásquez (2021) en el cual fundamentó que la educación virtual debe promover el progreso del estudiante utilizando herramientas virtuales.

Por otro lado, también cabe mencionar que el modelo b-learning Moodle coincide con el modelo MAVES propuesto por Zambrano, Medina & García (2010), debido a que, ambos modelos buscan generar en el estudiante la capacidad de ser analítico, crítico, selectivo e integrador, de manera que el estudiante pueda generar conocimientos para ser publicados y compartidos con los integrantes de la comunidad estudiantil.

Sin embargo, el modelo en cuestión, no sería aplicable en la realidad en la que estamos viviendo, ya que el mundo entero sigue sufriendo los estragos de la pandemia COVID-19, por lo que la propuesta del modelo b-learning resulta inconsistente, ya que para que este sea efectivo y de calidad es necesario que haya contacto presencial entre el docente y los estudiantes. A pesar de ello el modelo resulta bueno si no estuviéramos en crisis sanitaria,

ya que rescata lo mejor de las modalidades presencial y virtual, a fin de mejorar la calidad educativa.

Modelos de universidades peruanas

En la realidad peruana, algunas universidades plantearon estos modelos para ser implantados de forma progresiva y a largo plazo utilizando distintas herramientas tecnológicas, sin embargo, los distintos modelos planteados fueron diseñados en base a la educación presencial, es decir para complementar y mejorar la calidad educativa universitaria. Estos modelos se centran en principios pedagógicos, filosóficos, didácticos y curriculares acordes a la realidad visualizándola de manera global como una educación propagada social y económicamente, la cual gira en torno a la innovación y digitalización, dentro de los modelos planteados, tenemos:

Modelo de la Universidad Nacional de Piura (UNP) en el año 2015, en este modelo se considera que las TIC son la herramienta artífice del aprendizaje del estudiante en una modalidad remota o como complemento de la modalidad presencial. El modelo de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos UNMSM propuesto en el año 2015, señaló que la implementación y uso de las TIC son la clave para implantar la innovación educativa. Así también la Universidad Agraria La Molina (UNALM) propuso un modelo en el que incluye el uso de las herramientas tecnológicas para lograr mejorar la calidad de la educación superior, por lo que en lo posterior planteó fortalecer y ampliar sus modalidades E-Learning y B-Learning en la educación universitaria. La Universidad Nacional de Huancavelica (UNH) en el año 2017, propuso un modelo de implantación de la modalidad virtual paulatina la cual facilitaría el acceso hacia el conocimiento y la interactividad tanto de estudiantes como de docentes. Finalmente la Universidad Nacional San Agustín de Arequipa (UNAS) en el año 2016 propuso un modelo en el cual asumió el compromiso de ir implementando de manera intensiva y oportuna el uso de herramientas tecnológicas como mediadoras de la didáctica de las asignaturas, poniéndolas a disposición de la población estudiantil (Hidalgo Benites, 2021).

Con respecto a los modelos de universidades peruanas, no tuvieron mayor desarrollo, sino que de manera obligatoria tuvieron que implementarla, surgiendo la necesidad de hallar modelos y plataformas que se adapten a la virtualidad. Asimismo, los modelos propuestos por universidades peruanas son similares a los planteados en Latinoamérica, ya que algunos consideran el uso del E-Learning (Candia García, 2016) y B-Learning Moodle (Juca Maldonado et al., 2020), a su vez que, centra el desarrollo de sus modelos en el uso de las TIC

y herramientas virtuales, para la mejoría de la calidad educativa universitaria en el Perú; sin embargo Hidalgo Benites (2021) no brinda detalles respecto al paradigma, enfoques en los que se fundamentan estos modelos. Por otro lado, la realidad peruana había planificado la aplicación de tales métodos en un mediano plazo, pero las circunstancias forzaron a que se apliquen de manera forzosa y poco planificadas en medio de una crisis mundial de salud sin precedentes, a pesar de ello estos modelos vienen siendo aplicados, con limitaciones, siendo una de ellas el acceso a la conectividad y equipos tecnológicos por parte de la población estudiantil universitaria de todo el país (Cajahuanca, Franco & Vásquez, 2021).

Es así que, Albion et al., (2015) consideraron que, en el actual panorama, la evidencia científica señala que, es innegable la evolución de las estrategias para la enseñanza aprendizaje, de manera que estas fueron para la migración a entornos de más flexibles, innovadores y creativos. El los cuales el docente asume la responsabilidad de diseñar nuevos modelos y métodos para promover la adquisición del conocimiento por parte de la comunidad estudiantil a la vez que gestiona diversos medios para hacer posible la comunicación fluida y bidireccional con los estudiantes.

En la misma perspectiva, este tipo de educación es la mejor alternativa que tenemos hasta ahora, para poder continuar educando al nivel universitario y generar contención a la deserción estudiantil que se ha visto incrementada, asimismo, debemos recordar que, la educación es uno de los pilares fundamentales de la sociedad que genera desarrollo y progreso de las naciones, por ello aprovechando la era digital en la que vivimos, podría ser una opción para superar barreras de acceso a la educación de manera temporal, también se debe considerar a la educación virtual como una alternativa de educación en el País, sin anular la modalidad presencial de siempre, generando así, un abanico de opciones, para libre elección del estudiante, teniendo de esta manera la opción de escoger la modalidad que más se adapte a sus características, acceso a las herramientas tecnológicas y el dominio en las mismas.

Modelo aula invertida

Según López- Belmonte et al., (2021) este modelo fue planteado por Jonathan Bergman y Aaron Sams en el año 2017, se basa en el enfoque constructivista, el cual es un modelo antagónico al tradicional que permite el uso de un sinnúmero de recursos didácticos y multimedia, como videos, aplicativos, softwares, presentaciones digitales, asimismo este modelo ha sido abordado en múltiples investigaciones y se caracteriza porque el

estudiante asume el protagonismo, mientras que el docente desempeña la labor de guía en el proceso del logro del aprendizaje. En este modelo se plantea el uso de herramientas digitales en aras de lograr un activo y efectivo aprendizaje. Asimismo, se debe tener en consideración que el rol docente se basa en la preparación del material para determinada asignatura, dentro de ello se emplean videos grabados por el mismo docente o videos de previa existencia, entre otros. Todo este conglomerado de contenidos es puesto a disposición de los estudiantes con anticipación al desarrollo de las sesiones de clases, facultando así al estudiante para formular preguntas, aclarar sus dudas y emitir opiniones respecto a la temática; permitiendo hacer preguntas, disipar sus dudas y dar apreciaciones acordes a la temática a tratar. Así también indicaron que este modelo fue creado pensando la generación millenials, ya que son catalogados como nativos digitales, esto ha obligado a los docentes a replantear innovadores métodos de enseñanza aprendizaje, atractivos a la población estudiantil, en donde con el uso de las TIC e internet son esenciales, llevando a la practica la modalidad educativa mixta.

Por su parte Ros & Rodríguez Laguna (2021), también realizaron una investigación para destacar aspectos esenciales para alcanzar la implementación efectiva y oportuna del modelo aula invertida, orientado a 200 estudiantes de educación primaria en las asignaturas de ciencias experimentales, el modelo de aula invertida fue aplicada en la asignatura de ciencias de la materia y energía, los investigadores evidenciaron mejoras en el rendimiento académico, asimismo, se obtuvieron mejoras en sus expectativas como futuros docentes de ciencias experimentales, así como el desarrollo de actitudes favorables hacia las mismas. Adicional a estos beneficios evidenciados, también se aúna el desarrollo de la capacidad metacognitiva, el necesario cambio de roles entre estudiantes y docentes, mejor proceso de retroalimentación y un mejor nivel de logro de conocimientos, por lo que se infiere que el modelo aula invertida, no solo mejora el proceso cognitivo, sino que influye en la formación de docentes altamente capacitados para educar personas capaces de formar sus propios conocimientos, asumiendo un rol activo. Asimismo, Hidalgo Benites et al., (2021), en su búsqueda para mejorar la calidad educativa en la universidad, señala que se deben implementar metodologías mixtas de mayor actividad, centradas en el estudiante, con la incorporación de las TIC para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje; en tal sentido aplicó el modelo aula invertida, mediante una plataforma Moodle, para lograr el desarrollo de competencias investigativas. El estudio fue aplicado a 46 egresados de la carrera de ciencias de la comunicación de una universidad nacional

en Perú, en un curso de actualización profesional y grado. Los resultados de la investigación evidenciaron diferencia estadística significativa entre los puntajes medios obtenidos en el pre y post-test, donde fue contundente que con la aplicación del modelo aula invertida, se mejoraron las competencias investigativas, sobre todo en la elaboración del planteamiento del problema y marco teórico.

Este modelo crea entornos virtuales de aprendizaje organizado, óptimo, fundamentado en la guía docente durante las sesiones síncronas, como asíncronas, lo mismo que mejora la interacción entre los estudiantes y los contenidos programados, en tal sentido se obtiene mayor compromiso de los estudiantes para la realización de las tareas asignadas en las sesiones asíncronas. Este parecido al B- Learning y el modelo de Pariente, ya que exige una modalidad de enseñanza mixta (semipresencial), asimismo, el alumno es un agente activo y autónomo para la generación de conocimiento, mientras que el docente desempeña el rol de guía durante el proceso, asimismo ambas metodologías utilizan las TIC e internet para la creación de entornos virtuales (Juca Maldonado et al., 2020; Díaz, 2012). Sin embargo, estos modelos resultarían efectivos en un mediano tiempo, en donde no este-mos afectados por una crisis sanitaria mundial, ya que la evidencia científica muestra que el modelo aula invertida influye sobre el conocimiento autónomo, lo cual es ideal, si lo que se desea es formar personas analíticas, capaces de generar conocimiento científico en el futuro, se debe iniciar por brindar mayor autonomía para el aprendizaje. Sin embargo ante la crisis sanitaria real que vivimos en la actualidad las clases semipresenciales están aún en evaluación, ya que continua vigente las actividades que impliquen aglomeración de personas debido a las nuevas variantes del SARS-CoV-2 (Waugh et al., 2022; Vidal Ledo, González Longoria & Armenteros Vera, 2021).

Así mismo Scheidt (2015) afirmó que, los estudiantes de esta generación, son denominados nativos digitales, sin embargo, no se debe esperar todos ellos dominen el uso de las TIC, debido a que las habilidades para el dominio de estas herramientas, depende de las características inherentes a cada estudiante y su entorno. En tal sentido, en la modalidad de educación virtual es necesario el dominio de las herramientas tecnológicas por parte del estudiante, así como del docente, a quien cambia su rol tradicional, al transformarse en el guía, con el propósito de brindar facilidades para el uso de las herramientas digitales en el proceso educativo. En la educación universitaria, el aprovechamiento de las bondades de este tipo de educación mediada por la tecnología, es tanto la transferencia eficaz de conocimientos que estimulan en

el estudiante el interés para su comprensión y generación de nuevos conocimientos.

CONCLUSIONES

La implementación de la educación virtual, aplicando el modelo educativo apropiado, acorde a las particularidades de la comunidad educativa, no deja de ser favorable en el ámbito educativo, ya que el avance vertiginoso tecnológico, se convierte en una herramienta para mejorar el proceso cognitivo de la comunidad estudiantil y la transformación de los métodos con que se construyen los procesos de enseñanza y aprendizaje.

A pesar de las desventajas en las que nos encontramos como país en vías de desarrollo, respecto a las deficiencias en la conectividad a internet y acceso a las TIC por parte de la totalidad de la comunidad estudiantil, se puede inferir que detener la educación universitaria hubiera implicado mayor retraso y subdesarrollo, teniendo en cuenta la relevancia que ha cobrado en este mundo moderno la producción de conocimiento científico, para lo cual las universidades son las protagonistas de tales logros, tal como lo ha demostrado a través de la historia.

Sin embargo, los usos de las tecnologías mencionadas en la educación son nuevas para nuestro país, pero no lo era para otros países de mayor desarrollo, para quienes, la nueva modalidad educativa era parte del abanico de posibilidades a elegir para el estudiante, de acuerdo a la particularidad de cada quien. Pese a ello, la crisis sanitaria, se convirtió en estímulo, para que de alguna manera se implemente la educación virtual, siendo esta la única respuesta de solución en este escenario caótico.

Según la revisión bibliográfica, encontramos diversos modelos propuestos, algunos de ellos se realizan a distancia utilizando las TIC y en donde se busca que el estudiante sea el autogestor de sus conocimientos, teniendo al docente como guía y facilitador en los entornos virtuales en la nueva modalidad educativa, es decir modelos sustentables que proponen el cambio de rol del estudiante (MAVES, tercer modelo de Sangrá, modelo de Gonzales e Inciarte, modelos basados en E-actividades, E-learning utilizando una metodología activa participativa y los modelos propuestos por las universidades peruanas). Por otro lado, también están los modelos que no se centran en el estudiante, es decir, el estudiante mantiene su rol pasivo de la educación presencial (primer y segundo modelo de Sangrá). Así también existen modelos en los que se utilizan las TIC para generar entornos virtuales, sin embargo, exigen clases semipresenciales (modelo de Pariente, Blended Learning Moodle y aula invertida). En conclusión de los modelos mencionados, solo el primer

grupo de adaptaría a la nueva realidad de la educación virtual causada por el COVID-19, sin embargo los modelos propuestos por las universidades peruanas, se encuentran aún incipientes, por lo que deben tomar como ejemplo los modelos internacionales desarrollados para cambiar su enfoque, así como su método para desarrollar la educación virtual con eficacia y eficiencia, logrando así el mayor beneficio para los estudiantes, así como para la sociedad quienes se beneficiaran de rol activo y producción de conocimientos desde la actividad de los universitarios.

Por otra parte se necesita mayor protagonismo del gobierno, para incrementar la asignación presupuestal para la educación universitaria, específicamente para, mejorar y extender las redes de conectividad a internet, así como mejorar el acceso a las TIC para lograr la sostenibilidad de la educación virtual en tiempos de crisis sanitaria, asimismo, porque no evaluar la posibilidad de la implementación definitiva de la modalidad virtual, como una opción de educación en el nivel superior (pregrado y posgrado), dejando a libre elección del estudiante, de acuerdo a las necesidades y posibilidades de cada uno de ellos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Albion, P R., Tondeur, J., Forkosh-Baruch, A. y Peeraer, J. (2015). Teachers' professional development for ICT integration: Towards a reciprocal relationship between research and practice. *Education and Information Technologies*, 20(4), 655-673. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10639-015-9401-9>
- Cajahuanca, J. E. V., Franco, A. C. L., & Vásquez, J. A. G. (2021). University education in Peru: A scenario of commitments and challenges in the facing of globalization. *Revista de Filosofía (Venezuela)*, 38(Special issue), 292-306. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4970728>
- Candia García, F. (2016). Diseño de un modelo curricular E-learning, utilizando una metodología activa participativa. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 7(13), 147-182. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-74672016000200147&lng=es&tlng=es
- Díaz Vivas, J. (2012). Modelos pedagógicos en educación a distancia. *Revista Electrónica de Humanidades, Educación y Comunicación Social*, 7(12), 86-113. <http://ojs.urbe.edu/index.php/redhecs/article/view/271>

- García-Merino, R., & Lizandra, J. (2022). The hybridization of the pedagogical models of cooperative learning and adventure education as a didactic strategy for enhancing the coexistence and conflict management in class: A practical experience from the physical education and tutoring lessons. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 43, 1037-1048. <https://doi.org/10.47197/RETOS.V43I0.86289>
- Garduño Estrada, L. R. (2002). Importancia relativa de tres enfoques psicológicos: la validez en la evaluación de profesores. *Perfiles educativos*, 24(96), 33-46. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982002000200003&lng=es&tlng=es.
- Hernández Bringas, H. H., Martuscelli Quintana, J., Moctezuma Navarro, D., Muñoz García, H., & Narro Robles, J. (2015). Los desafíos de las universidades de América Latina y el Caribe: ¿Qué somos y a dónde vamos? *Perfiles educativos*, 37(147), 202-217. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982015000100012
- Hidalgo Benites, L. E., Villalba-Condori, K. O., Arias-Chávez, D., Berrios-Espezua, M., & Cano, S. (2021). Classroom flipped in a virtual platform for the development of competences. Case study: Applied research course. *Campus Virtuales*, 10(2), 185-193. <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85111869300&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=aula+invertida&sid=d3d60349701cdab2c6c0dd70618dd873&sot=b&sdt=b&sl=29&s=TITLE-ABS-KEY%28aula+invertida%29&relpos=3&citeCnt=0&se archTerm=>
- Hidalgo Benites, L. E. (2021). Modelos educativos en la educación virtual universitaria. *Revista de Investigación de la Facultad de Humanidades*, 9(1), 4-13. <https://doi.org/10.35383/educare.v9i1.450>
- Juca Maldonado, F., Carrión González, J., Juca Abril, A., Juca Maldonado, F., Carrión González, J., & Juca Abril, A. (2020). B-learning y Moodle como estrategia en la educación universitaria. *Conrado*, 16(76), 215-220. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442020000500215
- López-Belmonte, J., Moreno-Guerrero, A.-J., López-Núñez, J.-A., & Pozo-Sánchez, S. (2021). Scientific production of flipped learning and flipped classroom in Web of Science. *Texto Livre*, 14(1). <https://doi.org/10.35699/1983-3652.2021.26266>
- Ordorika, I. (2020). Pandemia y educación superior. *Revista de la educación superior*, 49(194), 1-8. <https://doi.org/10.36857/resu.2020.194.1120>
- Quinteiro Goris, J. A. (2021). *COVID-19: Su impacto en la educación superior y en los ODS. UNESCO-IESALC*. <https://www.iesalc.unesco.org/2021/06/01/covid-19-su-impacto-en-la-educación-superior-y-en-los-ods/>
- Ros, G., & Rodríguez Laguna, M. T. (2021). Influence of the flipped classroom in the scientific training of pre-service teachers: Benefits in the teaching-learning process, attitudes and expectations towards science. *Revista de Investigación Educativa*, 39(2), 463-482. <https://doi.org/10.6018/RIE.434131>
- Scheidt, L. (2015). It's complicate: The social lives of networked teens. *New Media & Society*, 17(2), 314-316. <https://doi.org/10.1177/1461444814554342c>
- Serrano Gonzáles, J. & Pons, R. (2011). El Constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. *Revista electrónica de investigación educativa*, 13(1), 1-27. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=1607-40412011000100001&lng=es&tlng=es.
- Silva, J. (2017). Un modelo pedagógico virtual centrado en las E-actividades. *Revista de Educación a Distancia*, 53(10), 1-20. <http://dx.doi.org/10.6018/red/53/10>
- Vidal Ledo, M. J., González Longoria, M. de la C. & Armenteros Vera, I. (2021). Impacto de la COVID-19 en la Educación Superior. *Revista Cubana de Educación Médica Superior*, 35(1). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0864-21412021000100023&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Waugh, S., Devin, J., Yin Lam, A. K. & Gopalan, V. (2022). FE-learning and the virtual transformation of histopathology teaching during COVID-19: Its impact on student learning experience and outcome. *BMC Medical Education*, 22(1). <https://doi.org/10.1186/s12909-021-03066-z>
- Zambrano, W. R., Medina, V. H., & García, V. M. (2010). Modelo de Aprendizaje Virtual para la Educación Superior (MAVES) basado en tecnologías web 2.0. *MEDIACIONES*, 8(10), 49-62. <https://revistas.uniminuto.edu/index.php/med/article/view/263>