



## APROXIMACIÓN A UN MODELO TECNOLÓGICO EDUCATIVO: UN ENFOQUE DESDE LA CIENCIA DE LOS SISTEMAS

Proposal of a Blended Educational Technological System:  
An approach from system science

SAMUEL OLMOS-PEÑA, JOSÉ JULIO NARES-HERNÁNDEZ  
Universidad Autónoma del Estado de México, México

---

### KEYWORDS

Model  
Blended  
Learning  
Technological  
System  
Approach  
Proposal

---

### ABSTRACT

*The adequate training of professionals presents a worldwide educational challenge, this challenge is of a multifactorial nature and has been addressed from different scientific and academic fields.*

*The health pandemic forced the temporary closure of universities. This closure clearly shows multiple deficiencies in the implementation of hybrid technological systems. In this context, a comprehensive proposal was developed to address the solution needs of a hybrid education. To formulate the model was conducted a literature review to identify the critical success factors in hybrid education with use technological resources, the operation of a higher education institution was characterized. Once that it was determined, several digital educational platforms were identified. From this, the model of viable systems was used, and was obtained a first approximation of the model to later test its implementation.*

---

### PALABRAS CLAVE

Modelo  
Híbrido  
Aprendizaje  
Tecnológico  
Sistema  
Enfoque  
Propuesta

---

### RESUMEN

*La formación adecuada de profesionistas presenta un reto educativo a nivel mundial, este reto es de carácter multifactorial, que se ha abordado desde diferentes disciplinas. La pandemia sanitaria obligó al cierre de universidades mostrando claramente múltiples deficiencias en la implementación de sistemas tecnológicos híbridos que hicieran continua la formación universitaria. En este contexto, se desarrolla una propuesta integral que abarque las necesidades para solventar una educación híbrida. Para formular el modelo se realizó una revisión de la literatura para identificar los factores críticos de éxito en la educación híbrida con recursos tecnológicos. Se caracterizó cómo funciona una institución de educación superior de forma general y se identificaron las plataformas digitales educativas y se obtuvo una primera aproximación del modelo para hacer pruebas de implementación.*

---

Recibido: 13/ 11 / 2022

Aceptado: 16/ 01 / 2023

## 1. Introducción

La actual crisis sanitaria a nivel mundial puso de manifiesto los retos que presenta la educación en general, un fenómeno que mostró diferentes fallas en diferentes ámbitos como lo son; el humano, la infraestructura, el organizacional, el tecnológico, por mencionar solo algunos. Este último, el elemento tecnológico notoriamente reveló que, aunque se han implementado diferentes tipos de recursos de esta índole, aún existen fallas que debe analizarse para un diseño adecuado en la implementación de soluciones tecnológicas educativas en instituciones de educación superior. Como resultado, la mayor parte de las universidades no lograron afrontar de una forma satisfactoria la emergencia.

Hoy en día, las plataformas educativas digitales son una herramienta que están al alcance de todas las personas con acceso a internet, pero están deben ser utilizadas como herramienta para el proceso de enseñanza-aprendizaje. porque estas facilitan la comunicación entre el docente y alumno acortando las brechas generacionales puesto que el alumno se desenvuelve en el uso la tecnología de forma natural y cómoda, sin embargo, dependerá de la calidad y robustez de la plataforma, así como de otros factores relacionados con el estudiante la calidad del aprovechamiento de los contenidos. Una plataforma digital educativa debe integrar las principales funciones de seguimiento, guía y gestión de los participantes en el proceso educativo, así mismo debería implementar la funcionalidad simulación de laboratorios (Feoktistov, Trofimenko, Ognev, Lyakhovets & Koynov, 2020).

Las diferentes propuestas de modelos educativos que son implementados a nivel mundial son basadas en teorías pedagógicas e implementaciones probadas con éxito en países desarrollados, sin embargo, en países en vías de desarrollo estas propuestas no son las más adecuadas debido a su contexto diametralmente opuesto. Ejemplo de lo anterior, es que las tecnologías no han sido incluidas como un medio o mecanismo para obtener y realizar el proceso enseñanza-aprendizaje adecuadamente, sino que se abordan como herramientas complementarias. Aunque varias instituciones de educación superior han implementado la educación a distancia como forma de atender demandas de educación, aun no se han dado propuestas que incluyan un modelo híbrido que pueda ser el adecuado basado en un contexto particular de limitaciones (Valbuena Bohórquez & Alvarado Ortíz, 2020; Montes Catellanos & Cuellar, 2020).

Por otra parte, en la actualidad dos de las competencias primordiales de un docente es el manejo y dominio de las tecnologías básicas de interacción en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estas son abordadas en los perfiles docentes desarrollados por las instituciones y adoptada en políticas públicas de los diferentes gobiernos a nivel mundial. Estas competencias exponen la capacidad de utilizar las plataformas digitales en un contexto académico, para favorecer la enseñanza-aprendizaje, gestionar la información y evaluar a los estudiantes. El uso de las plataformas tecnológicas educativas actualmente es considerado un método de enseñanza moderno que involucra la innovación por módulos educativos. (Asad, Aftab, Sherwani, Churi, Moreno-Guerrero & Pourshahian, 2021).

Alcanzar que los docentes tengan un desempeño favorable en las tecnologías educativas digitales por la selección óptima de plataformas, no solo favorece el desarrollo de sus cursos, sino también, se potencia el trabajo y los productos de los alumnos reflejados en el momento de desarrollar soluciones y aportaciones adecuadas al momento de insertarse en el ámbito laboral.

Los factores críticos de éxito son aquellas propiedades, contextos o variables que gestionándolas adecuadamente tienen un impacto significativo en el éxito de una organización que se desenvuelve en un ambiente determinado (Alqahtani & Rajkhan, 2020). Poder identificar los factores críticos de para desarrollar un modelo educativo híbrido y determinar el funcionamiento adecuado de clases híbridas, que de acuerdo con los cambios educativos que exigen las diferentes situaciones que se puedan dar, esta podrá dar un mejor servicio educativo a los alumnos y su contexto.

El manejo de plataformas digitales en el ámbito educativo se ha convertido en una premisa para la educación. Investigaciones actuales sobre el uso de plataformas digitales educativas en el ámbito universitario orientan su investigación en los modelos de enseñanza pedagógicos o sobre el proceso formativo a distancia (Hardman, 2019; Rowland, 1999; Keegan y Rumble, 2018; Clark, 2020). Las investigaciones realizadas miden el impacto de las plataformas educativas en la práctica pedagógica en el nivel superior. Otro grupo de investigadores realizaron su trabajo en el manejo de plataformas digitales como una herramienta de enseñanza formativa basada en lo presencial por una educación más flexible o mixta, tomando en cuenta la actividad en línea y/o a distancia.

Prensky (2003) plantea cuál es el papel o función de las tecnologías educativa en los logros de los objetivos de la educación mediante el uso combinado de tecnología educativa y medios tradicionales como son libros, cuadernos, apuntes y herramientas, entre otros.

Un papel fundamental en este contexto son los nativos digitales, que son considerados como aquellas personas que nacen y se desarrollan en un ámbito donde interactúan desde pequeños con las computadoras o dispositivos digitales. Estos nativos han crecido y crecerán en contextos socioculturales diferentes a los clásicos que se han desarrollado dentro de las instituciones educativas. Esta nueva cultura la cual incluye un desarrollo mediante dispositivos ha marcado ciertas particularidades. El empoderamiento que han tenido los medios de comunicación digital sobre gran parte del tiempo de los estudiantes llevándolos a consumir no necesariamente contenidos que

les aporte a sus conocimientos y formación. Sin embargo, debe reconocerse que ellos tienen un acceso más fácil a internet y dispositivos digitales. Se puede entender que las plataformas digitales no solo contemplarán a aquellas que tienen una serie de herramientas ya sea para la enseñanza, para el aprendizaje o ambas. (Smith, Kahlke & Judd, 2020; Creighton, 2018; Mucshini, & Siswandari, 2020).

Puesto que también se puede considerar una plataforma digital aquellas herramientas de comunicación e interacción de las cuales nos podemos apoyar para el trabajo entre alumno y docente. Gilbert (1992) hacen referencia a las TIC'S como el sistema de instrumentos, soportes y medios para el procesamiento y acceso a la información.

En este mismo tenor el diccionario de Santillán de Tecnologías Educativas (1991) las define como "últimos desarrollos de la tecnología de la información que en nuestros días se caracterizan por su constante innovación." Estas definiciones o postulaciones se derivan de ver a las tecnologías de la información y las plataformas digitales como medios instruccionales en el ámbito educativo. continuando con la idea entonces podemos entender que las plataformas digitales pueden estar direccionadas como tarea principal el generar espacios de enseñanza aprendizaje mientras que otras solo sirven para la comunicación. El concepto de tecnologías educativas abarca una amplia gama de herramientas que integran digitalmente contenido en texto, gráficos, animaciones, audio, imágenes fijas y vídeos otorgando a los estudiantes alta interacción y control (Semple, 2000).

Bozkurt (2020) propone que la tecnología educativa se categoriza en dos vertientes: tecnologías blandas como lo son programas, principios de diseño, enfoques, marcos conceptuales, teorías, etc. y tecnologías duras bolígrafo, papel, dispositivos móviles, máquinas de impresión, computadoras. Un ejemplo de las primeras tecnologías en estas categorías sería; la invención del lenguaje y los alfabetos en tecnologías educativas blandas y el bolígrafo y el papel tecnologías educativas duras. Sin embargo, las tecnologías que han revolucionado la forma en que vemos, interpretamos y percibimos la educación son las computadoras, el internet y el software. En este sentido, una computadora la conforman dos aspectos, por un lado, el software que comprende la parte lógica y el hardware que comprende la parte física de la computadora.

Una plataforma tecnológica educativa involucra elementos como el internet puesto que aquí es donde se considera que los internautas generan un ambiente propicio para su desenvolvimiento (Castro, Guzmán y Casado, 2007). El aprendizaje apoyado por estas herramientas ha resultado exitoso por su mejor adaptabilidad y portabilidad en el desarrollo de un curso o una clase, por ejemplo, dentro de las plataformas más comunes se puede identificar Blackboard, Moodle, Formare o WebCT. Tal como explica Zhang (2005) estas plataformas se utilizan para la administración, distribución, control de contenidos, así como la transmisión de actividades de formación a través de internet. Estos sistemas fueron diseñados para permitir a los formadores personalizar sus propios cursos en línea de manera efectiva, sin la necesidad de tener habilidades avanzadas de programación. Estas herramientas redujeron significativamente el tiempo requerido para desarrollar y administrar cursos en línea, lo que hizo posible su desarrollo a gran escala y el aprendizaje en línea más rentable.

Estas herramientas no solo muestran contenidos, también los pueden clasificar y ordenar, según las necesidades de los docentes pero la evolución del alumno deberá de poder medirse en ellas, algunas plataformas cuentan con sus propias herramientas de evaluación mientras que otras no cuentan con ello y el docente tendrá que decidir cuál es el método más funcional para su evaluación, o apoyándose de otras herramientas digitales, Google Meet por ejemplo, que es una herramienta útil para videoconferencias, sin embargo, pero para poder evaluar por ejemplo la asistencia, se tiene que integrar al navegador una pequeña herramienta complementaria llamada "PASE DE LISTA MEET". Por lo que para tener herramientas más completas o un curso mejor preparado, el docente puede optar por combinar o complementar de plataformas y herramientas digitales.

Para poder medir el funcionamiento de un modelo educativo es necesario y de suma importancia evaluar la funcionalidad del desempeño académico de los alumnos, Navarro (2003) plantea como objetivos: describir las variables psicológicas, habilidad social y auto-control para determinar su posible nexo con el rendimiento académico y concluye que los principales factores asociados al rendimiento académico de alumnos son las expectativas del alumno, las expectativas de su entorno personal y sus habilidades sociales.

Nácher (2003) describe la relación que hay entre rendimiento académico y la personalidad del estudiante, dentro de los resultados determina que el desempeño está relacionado con el rendimiento siendo este medible con las calificaciones del estudiante. Así como las habilidades alcanzadas. Se estudió a 57 alumnos. También podemos encontrar enfoques en los cuales el desempeño académico es tratado como el alumno que cumple con las diferentes actividades. Quintero y Orozco (2013) tienen una postura en sus resultados donde se observa que el alumno como actor del desempeño académico debe de tener un cumplimiento de requerimientos internos y externos

## 2. Metodología

Para obtener el modelo se realizó una revisión de la literatura, la búsqueda se realizó a través de la base de datos Scopus para encontrar publicaciones relacionadas con términos de: educación con uso de tecnológica, sistemas tecnológicos, didácticos, pedagógicos, sistemas y plataformas educativas. Como resultado, se analizaron

documentos y propuestas de las principales instituciones, países, fuentes de publicación y áreas de conocimiento con criterios de inclusión y exclusión bien definidos. Todo este análisis de información permitió identificar las principales propuestas de sistemas de educación con el uso de tecnologías desde diferentes enfoques.

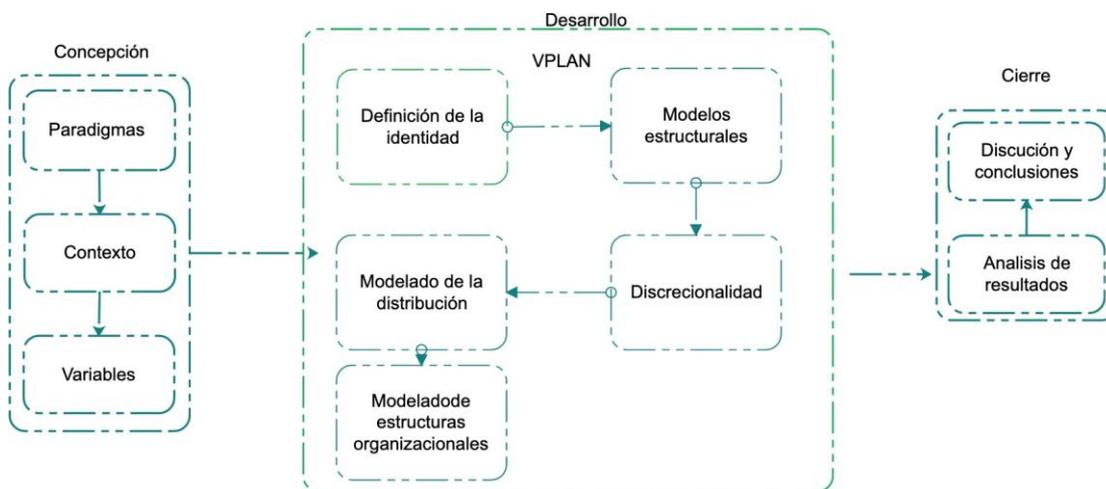
La investigación aborda una etapa de concepción que identifica paradigmas a tomar en cuenta, el contexto del caso de estudio y finalmente la delimitación de variables (ver figura 1). La segunda etapa del método de investigación es el diseño del modelo tecnológico, para el este propósito se utilizó como referencia una metodología bajo paradigma de sistemas, el Modelo de Sistemas Viables (VSM) de Stafford Beer que busca el diagnóstico de problemáticas en organizaciones y el posterior diseño que dé respuesta a sus necesidades. Así mismo, se emplea el método VPlan que brinda una perspectiva estructurada para realizar un diagnóstico y un diseño basado en la estructura de la organización. Lo anterior, a través del planteamiento de diferentes puntos de vista con respecto a funciones que debe cumplir la organización, para identificar y diagnosticar la viabilidad de todos los sistemas implementados dentro de todos los entornos competitivos. Se tienen en cuenta 5 principios fundamentales para llevar a cabo dicho diseño ofreciendo dos modos de uso. Esta modelo propone 5 pasos para poder llevar a cabo el respectivo diagnóstico:

- a. Definición de la identidad
- b. Construcción de diferentes modelos estructurales
- c. Desdoblamiento de discrecionalidad
- d. Modelamiento de la distribución de la discrecionalidad
- e. Modelación de estructuras organizacionales

De acuerdo con las técnicas del método ViPlan y la construcción de modelos de elementos correlacionales (Espejo, Bowling, y Hoverstadt, 1999; Harwood, 2020), enfocada a la construcción de modelos: quien propone la clasificación mediante un proceso relacional, a partir del análisis de elementos jerárquicos.

Es importante realizar un ejercicio analítico muy exhaustivo en cuanto al reconocimiento de elementos y crear las relaciones, tomando en cuenta los procesos que existen entre ellos. Para ello es necesario utilizar la operacionalidad de variables.

Figura 1. Marco metodológico



Fuente: Elaborado por los autores, 2022

La población para la investigación son los estudiantes de una escuela tecnológica de nivel superior. Deben encontrarse inscritos actualmente en cualquiera de los 2 turnos y se considera únicamente a aquellos que se encuentran en inscrito en una licenciatura.

La muestra se tomará considerando a alumnos de la carrera de ingeniería en sistemas computacionales. A conveniencia de la investigación por las características de tiempos y espacios con los que se cuentan.

Así se estratificará por grado semestral, en el cual se decidió elegir a los alumnos que tienen más del 50% de la carrera cursada, puesto que ellos han tenido una experiencia del mismo rango de tiempo que fue presencial como virtual, por tanto, la generación que se decidió utilizar es la generación que actualmente está estudiando el séptimo semestre, esta generación está conformada, por tres grupos:

- a. El primer grupo cuenta con un total de 18 estudiantes.
- b. El segundo grupo cuenta con un total de 20 estudiantes.

c.El tercer grupo cuenta con un total de 18 estudiantes.

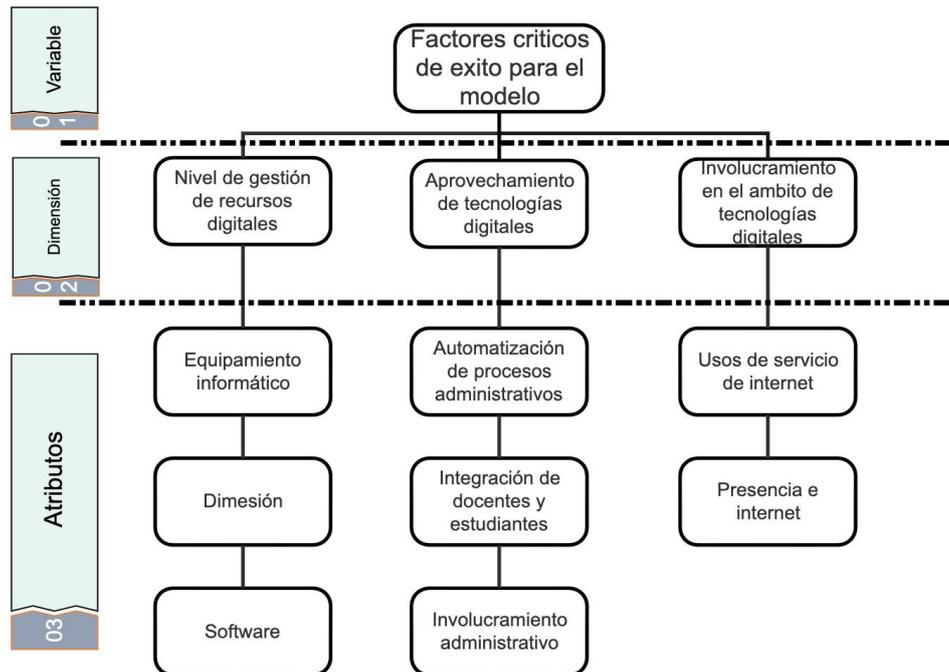
Cada elemento que se encuentra dentro de estos grupos será considerado para el estudio y aplicación de los instrumentos diseñados para la investigación. La segunda muestra, que se ha considerado para la recolección de datos, es la de los profesores que imparten clase a los alumnos de estos grupos, estos son 10 total.

Por último, el modelo sistémico está siendo validado con instituciones educativas. En esta etapa, los efectos serán analizados y sintetizados para llegar a una discusión de la propuesta.

### 3. Resultados

Para la variable, Factores críticos de éxito que deben considerarse para la construcción de un modelo educativo combinado, se integró el nivel de gestión de recursos digitales, aprovechamiento de tecnologías computacionales, involucramiento al ámbito de las tecnologías digitales, podrían ser dimensiones que lo conforman, como se muestra en la figura 2.

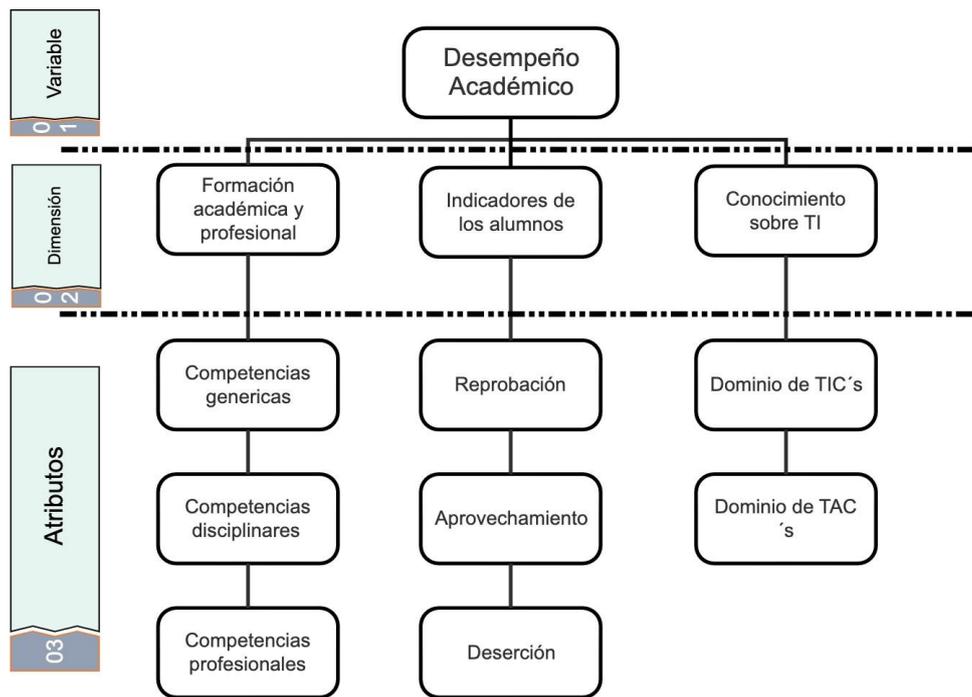
Figura 2. Factores críticos de éxito con ViPlan



Fuente: Elaborado por los autores, 2022

Para el desempeño o aprovechamiento académico de los alumnos del tecnológico de estudios superiores se consideró la formación académica, formación profesional, indicadores del alumno, conocimientos de TI, estos se ven reflejados en la figura 3.

Figura 3. Desempeño Académico con ViPlan



Fuente: Elaborado por los autores, 2022

Con la finalidad de hacer un análisis más profundo referente a las variables, se construyeron esquemas que representen los diferentes niveles y dimensiones de las plataformas que pueden atender cada una de las dimensiones. La primera es la tabla 1 que muestra lo niveles de jerarquías dentro de la organización dando una mayor relevancia a los tomadores de decisiones.

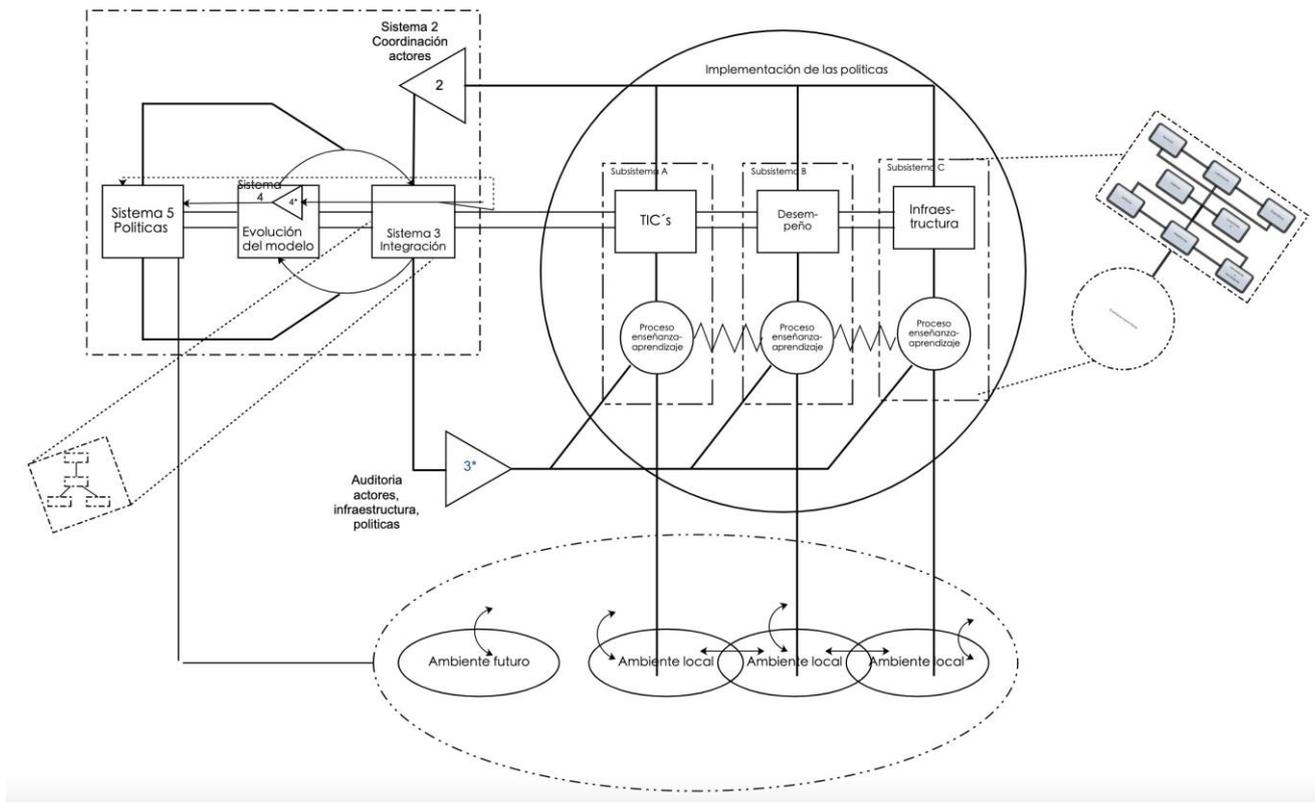
Tabla 1. Jerarquía de la organización

Nivel	1	2	3
1	Directores		
2	Subdirectores		
3	Coordinadores	Jefes de carrera	Encargados de áreas
4	Docentes	Padres de familia	Ayudantes y mantenimiento
5	Alumno		

Fuente: Elaborado por los autores, 2022

A continuación, se presenta parte del análisis de construcción relacionales y el resultado final del modelo de solución, también podremos encontrar el sustento representativo de la teoría para los procesos de aprendizaje dentro del modelo de aprendizaje combinado.

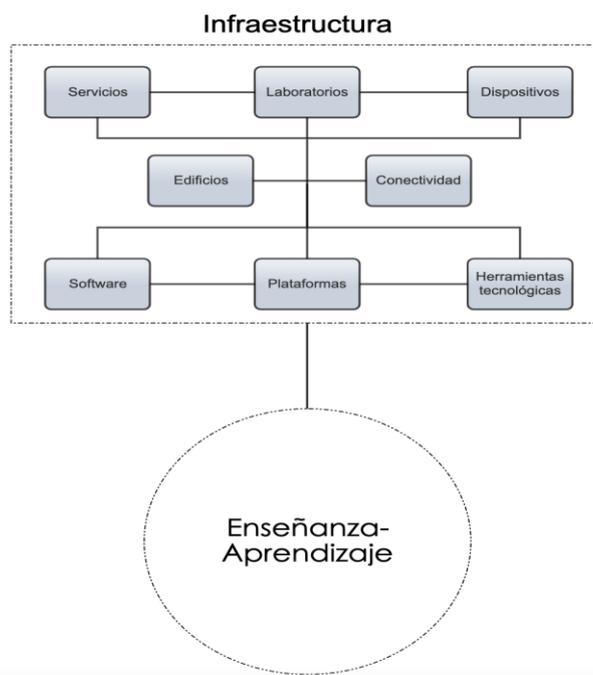
Figura 4. Aproximación a una propuesta de modelo educativo



Fuente: Elaborado por los autores, 2022

Así mismo, se construyen la propuesta de infraestructura (Subsistema del modelo) que deberá contener el modelo, aborda desde elementos estructurales, como lo son edificios, hasta redes de comunicación imprescindibles (ver figura 5).

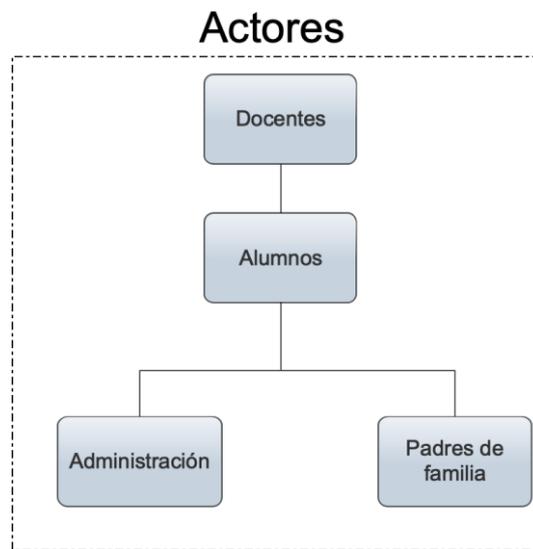
Figura 5. Subsistema Infraestructura



Fuente: Elaborado por los autores, 2022

Otro subsistema que resulta de la propuesta es el de integración que sugiere un trabajo entre los diferentes actores (figura 6) que se ven involucrados en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Figura 6. Subsistema actores



Fuente: Elaborado por los autores, 2022

Igualmente, el modelo contempla un subsistema de políticas (figura 7), las cuales son parte medular del modelo debido a que, desde este sistema, se generan todas las condiciones que sostiene todo el modelo. Las políticas es el marco que define en la práctica si un modelo tiene éxito o fracaso.

Figura 7. Subsistema Políticas



Fuente: Elaborado por los autores, 2022

La propuesta del modelo se construye cimentándolo en el Modelo de Sistemas Viables de Stafford Beer y el enfoque de sistemas, donde se afirma que cualquier sistema se relaciona con otros dentro de un suprasistema que regula e influye en cada subsistema.

#### 4. Discusión

Aunque el modelo propuesto es una primera aproximación para un modelo operable se puede inferir a partir de la revisión de la literatura y la construcción del modelo que La aplicación de un modelo de educación a distancia favorece en mayor medida a los jóvenes que por ciertas circunstancias particulares, tienen que optar por una educación la cual no sea presencial, puesto que sus horarios regularmente son atendidos principalmente para el desarrollo de actividades como trabajar o atender a familiares (Dorolia, 2014; Humphrey, 2006), esto deriva

en que si ellos tomaran la decisión de tomar una educación presencial difícilmente podría culminar sus estudios (Alban y Mauricio, 2019).. Por tanto, una educación a distancia donde se pueda consultar material dirigido y desarrollado por un mentor podrá ser atendido en ciertos horarios acordes a su disponibilidad, pero teniendo en cuenta que deberán ser atendidos dentro de una fecha establecida.

La educación presencial es funcional en el aspecto de que la mayoría de los jóvenes egresados de la educación media superior, continúan con una posición de clases presenciales y asistidas por un docente, sin embargo, al cursar su educación superior, varios de estos jóvenes se enfrentan a situaciones que los orllan a trabajar, es decir, dedicar parte de tiempo en actividades laborales o productivas económicamente, esto genera ausentismo en las clases presenciales (Singh, 1998; Hovdhaugen, 2015). Como resultado, al no tener una respuesta o procedimiento que se adecue a sus necesidades complica la continuidad de sus estudios. Sin embargo, está probado (Irzawati, 2021; Chelghoum, 2017; Calder, Jafri y Guo, 2021), que mediante el uso de plataformas digitales permite al alumno continuar con sus aprendizajes y valoraciones de forma asíncrona y con ello disminuyendo la deserción o reprobación.

Con un modelo educativo de aprendizaje combinado, la escuela reparte actividades en ciertos momentos según sus necesidades. A lo largo del ciclo escolar, en las escuelas se enfrentan a diferentes escenarios como son; de cursos impartidos por empresas, visitas guiadas, conferencias, congresos, eventos deportivos y culturales, intercambio de alumnos nacional e internacional, convocatorias de estancias, entre otros, generando eventualidades que no son consideradas dentro de una planeación institucional (Sellers, Mas y Casado, 2010), provocando que no se logre el objetivo de alcanzar las competencias en los alumnos o que no se cumpla con el contenido temático de la materia, al implementar un modelo educativo de aprendizaje combinado, estos contenidos se puedan retomar en otros momentos dentro del curso de forma síncrona a distancia o asíncrona de forma guiada mediante guías instruccionales.

Por otra parte, desastres naturales, contingencias o emergencias de salud pública como lo fueron: el terremoto del 2017 que azotó a la zona metropolitana del Valle de México, así como la pandemia causada por el virus SARS COV-2 (covid-19), son situaciones emergentes para lo cual no existieron procedimientos o protocolos de actuación que atendieran integralmente las necesidades de todos los actores en la escuelas de cualquier nivel (Bryson y Andres, 2020; Midha, 2021), esto resultó en un rezago educativo y no se alcanzaron con los objetivos planteados dentro del plan de estudios. Con un modelo de educación de aprendizaje combinado, puede ser aplicado como medida para dar continuidad a la dinámica educativa, poniendo un contexto de escuela virtual emergente.

Al analizar el contexto educativo, se observó que todos los procesos estaban relacionados con cada elemento, tomando en cuenta dos escenarios, en el primero de clases de forma presencial y en el segundo clases de forma a distancia, esto sustentó en la determinación de cuáles son los elementos en orden jerárquico, cuáles son sus dimensiones y atributos en el caso de estudio para así poder diseñar un modelo educativo que integrara ambos enfoques, tanto presencial como a distancia, al construir un modelo se buscó representar un fenómeno o estado actual de la realidad y, con ello, se pretende predecir actividades en diversos escenarios, para que así se pueda realizar la toma de decisiones de los elementos más adecuados a implementar. Para diseñar el modelo educativo de aprendizaje combinado fue necesario, la aplicación de un enfoque interdisciplinario para la identificación de los elementos y la determinación de sus relaciones (Liu y Wang, 2019; Zirger, 2009). Sin este enfoque se corría el riesgo de no contemplar elementos, procesos y relaciones vitales para el modelo en un contexto real.

Un factor que plantea el método Vplan para legitimar de elementos del modelo, es sujetarlos a pruebas para su valoración, la forma en que propone, es utilizar cuestionarios en escala Likert, diseñados para que los actores puedan evaluar procesos y elementos, esto conlleva dos momentos, identificar cuáles son los actores que pertenecen al sistema, cual es la relación que tienen con el elemento o proceso a evaluar, y una vez que se tenga esta identificación se procede a generar el cuestionario con un lenguaje entendible para el usuario para recoger datos que posteriormente serán analizados y evaluados, para así poder dar una inferencia con respecto al objeto valorado.

La construcción del modelo educativo de aprendizaje combinado está sujeto a teorías del aprendizaje, para este trabajo en particular se propone la integración de las teorías pedagógicas y tecnología, puesto que estas integran la directriz con la que se desarrolla mejor el flujo de información (Wang, 2008; Salam, Iskandar, Ibrahim y Farooq, 2019; Venkatesh, Croteau, y Rabah, 2014), así como su infraestructura para soportarla y obtener de esta forma los resultados esperados en las competencias del perfil del egresado de la carrera.

## 5. Conclusiones

Es necesario para la validación y ajuste del modelo considerar una serie de pruebas con la intención de generar un ambiente seguro, estable e incrementable. para ello se puede realizar con métodos que implementen la confidencialidad, integridad y disponibilidad. Ya que los sistemas informáticos deben proveerle al usuario la certeza de información para su uso.

Del mismo modo, es necesario la implementación de clasificadores para el reconocimiento y análisis de datos, con la intención de que los administradores y docentes puedan aplicar la toma de decisiones. Después de una

clasificación, organización, agrupamiento, discriminación, de la información, mediante este tipo de técnicas de análisis de datos se espera que el docente o administrador pueda generar reportes para el desarrollo de educación híbrida.

Desde hace más de tres décadas, gradualmente, se están integrando las tecnologías de la información y comunicaciones en los diferentes ámbitos de la vida cotidiana. En el tema aquí tratado, en las plataformas tecnológicas en el ámbito educativo es trascendental que el docente al desarrollar un curso debe incluir las diferentes herramientas virtuales dentro de la planeación de sus cursos, esto conlleva a que sean analizadas las herramientas adecuadas realizando una discriminación y selección de las más factibles a implementar, del mismo modo se deben generar los objetivos específicos al utilizar dicha plataforma. Así al verificar que al estar implementado las diferentes plataformas y realizar las actividades programadas, se esté empatando el que los alumnos logren alcanzar las competencias descritas en el perfil del egresado, ya que, al hacerlo, se está garantizando que el alumno está actualizado, cumple con un perfil óptimo y que se adapta fácilmente al manejo de las tecnologías digitales, mismas que hoy son importante en el ámbito laboral.

Al momento de seleccionar las plataformas a implementar, es importante conocer las características técnicas con las que cuenta cada una de ellas para con ello observar y analizar una plataforma que cuenta con algún método para evaluar y guardar evidencia de lo realizado dentro de la práctica virtual. Estas serán aprovechadas por el docente de mejor manera, mientras que aquellas que no cuenten con un parámetro medible para las actividades se recomienda se unifiquen con otras las cuales puedan almacenar las evidencias para poder dar un seguimiento puntual y oportuno al avance de los logros alcanzados por el alumno. Esto con la intención de retroalimentar al alumno en el desarrollo de sus resultados, o en su defecto el mismo alumno pueda generar una retroalimentación mediante la autocrítica de sus resultados y la comparación del producto esperado, en el caso de compartirse un ejemplo.

Cuando se haga uso de las plataformas que determinen una calificación a una actividad realizada por el alumno es importante verificar cuales dan mayor número de datos detallados, en que formato y que tan manejable es esa información con la intención de tener una disponibilidad certera y óptima. Si bien, las plataformas con estructura de E-Learning tienen este factor como una de sus herramientas principales, es necesario que el docente pueda capacitarse para que los datos que pueda obtener de dicha plataforma sean fáciles de comprender y utilizar.

Comúnmente, la capacitación del uso de plataformas e-learning se enfocan solo en la parte de integración de contenidos, pero dejan de lado el alcance que se puede tener de datos estadísticos o almacenamiento de esta información, usualmente los profesores expresan la necesidad de capacitarse en la utilización integral de las plataformas.

Al utilizar las plataformas digitales, si bien varias cuentan con almacenamiento en la nube, es decir, de manera on-line se alojan tanto los materiales e instrumentos subidos por el docente, así como en el caso de los alumnos, sus actividades y evidencias, estos cuentan espacios de almacenamiento tienen un límite de espacio ofrecido de forma gratuita, misma que de acuerdo con el tipo de plataforma en donde se almacenan en diferentes tipos de formatos los archivos, puede darse el fenómeno o la circunstancia de que estos espacios se saturen y ya no permita almacenar más archivos de productos, esto podría generar ciertos problemas al momento de intentar culminar un curso, puesto por el acumulado es necesario un espacio extra en la nube. Algunas de las opciones de solucionar esta situación, es que el docente constantemente haga respaldos de cursos anteriores y estos sean depurados o eliminados para crear nuevos contenidos o ser depurados. La segunda opción para subsanar esta complicación la provee las mismas plataformas, la gran mayoría provee una ampliación de espacio en el servidor por un cobro adicional de acuerdo con las necesidades de almacenamiento.

Algunas plataformas al contratar servicios de almacenamiento extra, también proveen otras herramientas o aplicaciones que pueden ser funcionales para el momento de construir un curso virtual, por ejemplo, en la contratación de la plataforma de classroom, esta permite generar un espacio virtual en meet para videoconferencias, que de ser necesario pueden ser utilizadas, algunas otras ofrecen la consulta de material de diferentes plataformas donde el docente ha construido para generar una clase más dinámica de forma virtual, entre otras opciones.

## Referencias

- Alban, M., & Mauricio, D. (2019). Factors that influence undergraduate university desertion according to students perspective. *International Journal of Engineering and Technology*, 10(6), 1585-1602.
- Alqahtani, A. Y., & Rajkhan, A. A. (2020). E-learning critical success factors during the covid-19 pandemic: A comprehensive analysis of e-learning managerial perspectives. *Education sciences*, 10(9), 216.
- Asad, M. M., Aftab, K., Sherwani, F., Churi, P., Moreno-Guerrero, A. J., & Pourshahian, B. (2021). Techno-Pedagogical Skills for 21st Century Digital Classrooms: An Extensive Literature Review. *Education Research International*, 202.
- Bryson, J. R., & Andres, L. (2020). Covid-19 and rapid adoption and improvisation of online teaching: curating resources for extensive versus intensive online learning experiences. *Journal of Geography in Higher Education*, 44(4), 608-623.
- Bozkurt, A. (2020). Educational technology research patterns in the realm of the digital knowledge age. *Journal of Interactive Media in Education*, 2020(1).
- Calder, N., Jafri, M., & Guo, L. (2021). Mathematics education students' experiences during lockdown: Managing collaboration in elearning. *Education Sciences*, 11(4), 191.
- Castro, S., Guzmán, B., & Casado, D. (2007). Las Tic en los procesos de enseñanza y aprendizaje. *Laurus*, 13(23), 213-234.
- Chelghoum, A. (2017). Promoting students' self-regulated learning through digital platforms: New horizon in Educational Psychology. *American Journal of Applied Psychology*, 6(5), 123-131.
- Clark, J. T. (2020). Distance education. In *Clinical engineering handbook* (pp. 410-415). Academic Press.
- Creighton, T. B. (2018). Digital Natives, Digital Immigrants, Digital Learners: An International Empirical Integrative Review of the Literature. *Education Leadership Review*, 19(1), 132-140.
- Darolia, R. (2014). Working (and studying) day and night: Heterogeneous effects of working on the academic performance of full-time and part-time students. *Economics of Education Review*, 38, 38-50.
- Espejo, R., Bowling, D., & Hoverstadt, P. (1999). The viable system model and the Viplan software. *Kybernetes*.
- Espejo, R., & Harnden, R. (1990). The viable system model. *Systems practice*, 3(3), 219-221.
- Feoktistov, A. V., Trofimenko, O. N., Ognev, S. P., Lyakhovets, M. V., & Koynov, R. S. (2020, November). Digital platform as a professional education management tool. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1691, No. 1, p. 012058). IOP Publishing.
- Gilbert, A. L. (1992). Technology Transfers: The Dynamics of Intelligence. *The Global Issues of Information Technology Management*, 1, 403.
- Hardman, J. (2019). Towards a pedagogical model of teaching with ICTs for mathematics attainment in primary school: A review of studies 2008–2018. *Heliyon*, 5(5), e01726.
- Harwood, S. (2020). Introducing the VIPLAN Methodology (with VSM) for Handling Messy Situations–Nine Lessons. *Systemic Practice and Action Research*, 1-34
- Hovdhaugen, E. (2015). Working while studying: The impact of term-time employment on dropout rates. *Journal of Education and Work*, 28(6), 631-651.
- Humphrey, R. (2006). Pulling structured inequality into higher education: the impact of part-time working on English university students. *Higher Education Quarterly*, 60(3), 270-286.
- Irzawati, I. (2021). The utilization of digital platforms in online learning: efl students' perspectives. *Indonesian EFL Journal*, 7(2), 131-138.
- Keegan, D., & Rumble, G. (2018). Distance teaching at university level. In *The distance teaching universities* (pp. 15-31). Routledge.
- Liu, X., & Wang, L. (2019). Disciplinary and interdisciplinary science education research (DISER). *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 1(1), 1-3.
- Midha, G. (2021). Inhibited Improvisation: School Leadership During the COVID-19 Crisis. *International Studies in Educational Administration (Commonwealth Council for Educational Administration & Management (CCEAM))*, 49(3).
- Montes Catellanos, L. P., & Cuellar, L. A. (2020). Aprovechamiento del entorno natural, una estrategia didáctica para mejorar el rendimiento académico de jóvenes en el municipio de Otanche-Boyaca. *Revista de Ciencias de la Comunicación e Información*, 253, 19–39. [https://doi.org/10.35742/rcci.2020.25\(3\).19-39](https://doi.org/10.35742/rcci.2020.25(3).19-39)
- Mucshini, B., & Siswandari, S. (2020). Hybrid Learning Design to Minimize Academic Stress of Digital Natives' Generation in Accounting Course. *Journal of Educational Science and Technology*, 6(1), 1-8.
- Nácher, V. (2003). Personalidad y rendimiento académico. *Jornades de Foment de la Investigació de la Universitat Jaume I*. España.
- Navarro, R. E. (2003). El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 1(2), 0
- Prensky, M. (2003). Digital game-based learning. *Computers in Entertainment (CIE)*, 1(1), 21-21. Quintero, M. T. Q., & Vallejo, G. M. O. (2013). El desempeño académico: una opción para la cualificación de las instituciones

- educativas. *Plumilla educativa*, 12(2), 93-115
- Rowland, S. (1999). The role of theory in a pedagogical model for lecturers in higher education. *Studies in Higher Education*, 24(3), 303-314.
- Salam, M., Iskandar, D. N. A., Ibrahim, D. H. A., & Farooq, M. S. (2019). Technology integration in service-learning pedagogy: A holistic framework. *Telematics and Informatics*, 38, 257-273.
- Sellers-Rubio, R., Mas-Ruiz, F. J., & Casado-Díaz, A. B. (2010). University efficiency: complementariness versus trade-off between teaching, research and administrative activities. *Higher Education Quarterly*, 64(4), 373-391
- Semple, A. (2000). Learning theories and their influence on the development and use of educational technologies. *Australian Science Teachers Journal*, 46(3), 21-28.
- Singh, K. (1998). Part-time employment in high school and its effect on academic achievement. *The Journal of Educational Research*, 91(3), 131-139.
- Smith, E. E., Kahlke, R., & Judd, T. (2020). Not just digital natives: Integrating technologies in professional education contexts. *Australasian Journal of Educational Technology*, 36(3), 1-14.
- Valbuena Bohórquez, A. R., & Alvarado Ortiz, J. J. (2020). La interactividad de las herramientas tecnológicas en el desarrollo del pensamiento lógico en educación básica secundaria. *Revista de Ciencias de la Comunicación e Información*, 253, 1-17. [https://doi.org/10.35742/rcci.2020.25\(3\).1-17](https://doi.org/10.35742/rcci.2020.25(3).1-17)
- Venkatesh, V., Croteau, A. M., & Rabah, J. (2014). Perceptions of effectiveness of instructional uses of technology in higher education in an era of Web 2.0. In 2014 47th *Hawaii international conference on system sciences* (pp. 110-119). IEEE.
- Wang, Q. (2008). A generic model for guiding the integration of ICT into teaching and learning. *Innovations in education and teaching international*, 45(4), 411-419.
- Zhang, D. (2005). Interactive multimedia-based e-learning: A study of effectiveness. *The American Journal of Distance Education*, 19(3), 149-162.
- Zirger, B. J. (2009). New Models of Cross-Disciplinary Collaborative Education. *Metropolitan Universities*, 20(1), 130-146.