

**Una mirada a la educación ubicua, y su eventual interacción con los sistemas cognitivos**

**The ubiquitous education, and its eventual interaction with cognitive systems**

**Edgar Patricio Rivadeneira-Ramos<sup>1</sup>**  
Universidad Estatal de Bolívar - Ecuador  
eribaden@ueb.edu.ec

**Juan Manuel Galarza-Schoenfeld<sup>2</sup>**  
Universidad Estatal de Bolívar - Ecuador  
jgalarza@ueb.edu.ec

**[doi.org/10.33386/593dp.2023.1-1.1581](https://doi.org/10.33386/593dp.2023.1-1.1581)**

V8-N1-1 (ene) 2023, pp. 254-267 | Recibido: 11 de noviembre de 2022 - Aceptado: 12 de enero de 2023 (2 ronda rev.)  
Edición Especial

---

1 Máster profesionalizante en Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación por la Universidad Autónoma de Barcelona  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5436-2486>

2 Máster en Análisis y Gestión de la Ciencia y la Tecnología por la Universidad Carlos III de Madrid  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1759-037X>

Descargar para Mendeley y Zotero

## RESUMEN

La computación ubicua, desde sus inicios, busca transparentar el uso de la tecnología en las actividades de los individuos, y la educación no es la excepción; se ha tratado de encontrar un punto de confluencia entre las tecnologías de la información y comunicación y los sistemas cognitivo con la finalidad de lograr una amalgama eficiente para un entorno virtual de aprendizaje. Se utilizó una revisión documental para entender la filosofía de la computación ubicua, el nivel de acceso a la tecnología en el contexto de una entidad de educación superior, una exploración de lo que es la educación ubicua y al final se propone una estructura teórica, que junta la ubicuidad con los sistemas cognitivos. Se trata entonces de un estudio descriptivo de tipo cualitativo, en donde se centra la atención en la educación ubicua y su vínculo con los sistemas cognitivos. Como conclusión principal, Los sistemas inteligentes, basan su trabajo y comportamiento en el conocimiento que hayan podido generar a través de un aprendizaje automático; esta característica de la inteligencia artificial, en conjunto con toda la estructura de los sistemas cognitivos, permitiría que los LMS sean mucho más que una plataforma para entregar y recibir archivos, mantener un chat o una evaluación, muchas de las veces, subjetiva al profesor, o cualquier otro componente dentro del sistema de gestión de aprendizaje.

**Palabras clave:** educación virtual; educación ubicua; computación ubicua; sistemas cognitivos; LMS; modelo de aprendizaje

## ABSTRACT

This approach has turned its gaze to the need to find a new possible scenario of what ubiquitous education is, making it part of that model to integrate cognitive systems, to orient an environment much more adjusted to the needs of the beneficiaries (students and teachers).

It begins by analyzing the effect of the COVID-19 pandemic on the academic system, while considering the true fact that technology has been present in this area for a long time, but the conditions presented since the first quarter of 2020, has made this a topic of increasing relevance.

The problem is summarized in the conflict that university students have, in terms of carrying out academic proceedings in an online environment, as they do not have a technological model that provides them with skills for the development of activities taking into account their existing needs. also considering the autonomy of choice of time and place to meet their responsibilities in a much more efficient and effective way for the system. From there follows the developed documentary review and the approach of an approach of solution, possibly viable.

**Key words:** Virtual learning; ubiquitous learning; ubiquitous computing; cognitive systems; LMS; learning model

## Introducción

El desarrollo de nuevas herramientas tecnológicas para un eventual, mejoramiento de la calidad de los procesos educativos, se han visto motivados por causas, no únicamente tecnológicas o académicas, circunstancias como el apareamiento del coronavirus COVID-19, en el último año y medio, han impulsado que la visión de una educación tradicional dentro de una aula, cambie a definirse como un encuentro sincrónico en plataformas de video conferencias, a su vez apoyadas por herramientas, que antes de la realidad sanitaria actual, eran percibidos únicamente como un “soporte” a la academia.

El impacto mundial de la pandemia, en todas y cada una de las actividades humanas, ha sido inmenso, en la educación, de acuerdo con los datos proporcionados por la UNESCO, se ha establecido que en el Ecuador 5.131.897 estudiantes han debido cambiar su forma de recibir clases debido al cierres de las instituciones educativas, de todo nivel, de forma particular, las universidades e instituciones de educación superior son 669.437 alumnos afectados (UNESCO, 2020).

El uso de plataformas como G-Suite, Office 365, Moodle y Zoom, entre las principales, que antes eran vistas solo como una ayuda, hoy en día se han convertido en los pilares para el proceso académico; sin embargo, su simple uso como intermediarios educativos, no sostiene un aprendizaje efectivo y eficaz en los estudiantes, por aspectos como la falta de formación tecnológica de los profesores y la brecha digital en el alumnado.

En este contexto, el concepto de un educación virtual, ha adquirido una mayor relevancia, sin embargo, y específicamente en el caso ecuatoriano, “la modalidad híbrida” que ha concebido el Consejo de Educación Superior en el 2020, mezcla las formas de enseñar y de aprender utilizadas en la modalidad presencial con las utilizadas en la modalidad virtual; mucho más provechoso hubiese sido amalgamar una estrategia que considere la tecnología embebida en la computación ubicua y las oportunidades

que se tienen con los sistemas cognitivos aplicados en soportes tecnológicos (inteligencia artificial, análisis de datos, etc.) que permitan consolidar un modelo de educación ubicua aplicable a la educación superior en el Ecuador.

Se ha logrado encontrar varios trabajos que muestran o se aproximan a un modelo de educación ubicua sobre realidades distintas a la ecuatoriana; desde esa óptica, lo que se pretende es consolidar un modelo que no articule únicamente tecnología con educación, la intención es que vaya más allá, que ponga interés en la inclusión de los sistemas cognitivos que permitan un aprendizaje automático (machine learning) de las plataformas académicas, que permitan una adaptación a las necesidades académicas de los estudiantes.

El inicio del uso de computadoras presente en la educación actual llegó a ser de interés para la mayoría investigadores en las áreas educativas tecnológicas; no obstante, las deducciones que se han logrado examinar dan lugar a la llamada U-Learning en un área o material específico y exacto dentro de la formación de los alumnos, quizá porque no se ha logrado obtener aún un perfil holístico a la formación profesional bajo esta percepción. Se cree que la educación por medio de dispositivos móviles contribuye sobre manera a la educación presente.

El aprendizaje móvil considera factores básicos como la accesibilidad, conectividad el crecimiento es decir el acceso en cualquier momento y lugar, para eliminar las barreras de tiempo y espacio. El m-learning constituye la versión mejorada del e-learning, misma que esta universalizada en todos los campos de acción del ser humano. (Lagos, 2018)

En la investigación realizada por Lagos (2018), se instaure que, en Ecuador, y particularmente en la Universidad de Guayaquil, en la Facultad de Filosofía, el 96,2% de los encuestados conciben con el uso de dispositivos móviles en sus horas académicas, el 83% utiliza esta herramienta tecnológica para hallar contenido referente a las materias que llevan; y, 89% sustenta que el aprendizaje móvil convendría ser aplicado en todas las disciplinas.

Existen algunos estudios, como el de Hwang, Wu, Zhuang & Huang (2013), que afirman que se puede hablar de progreso en el desempeño de los alumnos que aprenden con la guía del aprendizaje móvil a aquellos que aprenden con el enfoque habitual. (Rivero & Suárez 2017)

Sin embargo, de los estudios que se han realizado sobre las ventajas del uso de la tecnología en la educación, un aspecto que está aún latente es la brecha digital en la población estudiantil, en el Ecuador; según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), para el año 2020, el 69,3% de la población tenía un computador de escritorio, o un computador portátil (laptop o tablet), o un computador fijo de escritorio y un portátil, ver tabla N° 1; de todas maneras, los hogares con acceso a internet a nivel nacional llegó solo al 53,2%, ver tabla N° 2, se considera que la población, mayor a los cinco años, que usa el internet es del 70,7% a nivel nacional, lo hace desde cualquier lugar; asimismo, en el país el 61,9% de la población mayor a cinco años tiene un teléfono celular activado, de los cuales el 81,1% es un teléfono inteligente (smartphone).

Por otro lado, el estudio del INEC (2021) establece rangos poblacionales respecto a la relación de celular activado y smartphone, se muestra que de los 16 a los 24 años de edad, el 78,5% posee un teléfono celular activado, de los cuales el 95,5% corresponde a un smartphone; y, de los 25 a los 34 años de edad, el 88,1% posee un teléfono celular activado de los cuales, el 92,6% son smartphone. Estos datos nos dan una idea de cuál es la población en edad de acceso a la educación superior y que tiene una real posibilidad de trabajar con la tecnología educativa a través, no solo de un computador sino, y principalmente, de dispositivos móviles; está claro entonces que las IES deben mirar hacia la oportunidad de brindar servicios basados en la movilidad.

Tabla N° 1  
Equipamiento tecnológico del hogar en el Ecuador  
**Equipamiento**  
**Año 2020**

Computador fijo de escritorio	25,3 %
Computador portátil (laptop o tablet)	31,3 %
Computador fijo de escritorio y portátil	12,7%

Tabla N° 2  
Hogares con acceso a internet  
**Área**  
**Año 2020**

Nacional	53,2 %
Urbana	61,7 %
Rural	34,7 %

Fuente: Indicadores de tecnología de la información y comunicación, INEC 2020  
Adaptación de los autores

Fuente: Indicadores de tecnología de la información y comunicación, INEC 2020

Adaptación de los autores

En la finalización de los últimos tres periodos académicos, el autor de la investigación, aplicó un test a una muestra (estratificada para 12 carreras) de 329 estudiantes de la Facultad de Ciencias Administrativas, Gestión Empresarial e Informática de la Universidad Estatal de Bolívar, con el objetivo de conocer la idea de los alumnos sobre el asunto de educación virtual a la que se han visto sometidos a raíz del surgimiento de la pandemia producida por el COVID-19.

Los datos que se lograron abarcar fueron:

a. Área de residencia de los estudiantes. -Mostro que la población estudiantil se divide casi justamente entre el sector rural con un 49,8% y en el sector urbano con un 50,2%.

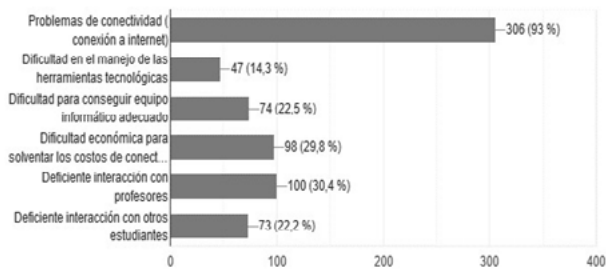
b. La conexión a la internet se da a través del alquiler de un servicio fijo en el 86,9% y con la compra de los llamados megas (entiéndase como la adquisición de acceso para internet a una operadora de telefonía móvil) en un 13,1%; se señala que de quienes tienen acceso a través con un servicio fijo, el 77,2% lo mantienen dentro de sus hogares; los demás lo hacen a través de enlaces en casas de familiares, locales de alquiler o centros comunitarios.

c. La participación de las actividades que se desarrollan es por medio de dispositivos móviles (tablets y smartphones) con un 29,2% y con laptops en un 55,3%. Se infiere que la capacidad de los estudiantes para estar en una educación virtual es alta y que es posible pensar en un entorno ubicuo para su formación.

d. Se buscó identificar los aspectos más notables por el nivel de dificultad o inconvenientes que han debido superar los alumnos para desarrollar sus actividades virtuales, las cuales se muestran en el gráfico siguiente:

**Figura 1**

*Dificultades para desarrollar las actividades virtuales*



Fuente: encuesta realizada a 329 estudiantes de la Facultad de Ciencias Administrativas, Gestión Empresarial e Informática, UEB, mayo de 2021

**Nota:** encuesta realizada a 329 estudiantes de la Facultad de Ciencias Administrativas, Gestión Empresarial e Informática, UEB, ponderación a mayo de 2021

Con esto se nota problemas relevantes: la apertura de conectividad, la incompleta interacción con los profesores y las dificultades económicas, resultan ser los más notorios. De éstos, el aspecto que más interés despierta es el de la relación con los profesores, el 30,4% de los alumnos señala la existencia de una comunicación deficiente; también es llamativo el hecho de que el 36,8% de los estudiantes dicen tener problemas con el manejo y acceso a la tecnología

Con los datos revisados, se pueden identificar oportunidades y problemáticas; la primera desde la facilidad de los estudiantes de poder conectarse a la internet con dispositivos móviles y computadores portátiles, que les permite ser los dueños del tiempo y el ambiente para su profesionalización; otra de estas es, la capacidad de los educadores en el uso de la tecnología y didáctica en la educación en línea y como problema, la incompleta interacción con los profesores, algo que eventualmente podría ser destacado con una orientación curricular apoyada en la computación ubicua como modalidad de estudio (educación ubicua), y

que va más allá del modelo educativo que conserve la institución. (Rivadeneira, 2021)

Conjuntamente con lo presentado, está la transición necesaria para incorporarse a esta nueva modalidad educativa, con relación a esto, el MSc. Xavier Mosquera R., Decano de estudios en modalidad presencial de la Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil, indica que “nos encontramos con un escenario en el cual el acceso a los recursos tecnológicos que son necesarios para la educación en línea, se convierte en un factor de alto impacto que amplía la brecha, ya no digital, sino educativa y social, que impide que las facilidades que brinda este nuevo paradigma en la educación, sea de acceso limitado.” (Mosquera R., 2020).

La necesidad de los alumnos de formarse, de lograr un título profesional que de una u otra manera le consienta tener mayores posibilidades de incremento económico, social o de cualquier tipo, debe ser entendido como el suceso de crear nuevas congruencias de acción de las IES, en donde el control de las actividades sea compartido con las instituciones e individuos involucrados, con las responsabilidades clarificadas y asociadas a cada uno.

Existe un estudio sobre la percepción de la educación virtual actual en el nivel superior, el mismo menciona que:

“El contexto actual para las Instituciones de Educación Superior (IES), ha originado la necesidad institucional de adaptarse a un ambiente de aprendizaje virtual, recurriendo a un proceso de migración del medio tradicional a uno basado en entornos virtuales, proceso que conlleva a requerir de recursos, planificación y capacitación de los involucrados, de manera especial de docentes y estudiantes. Por tanto, las IES deben estar preparadas para este nuevo reto garantizando una educación de calidad.” (Chávez et al. 2021)

El no estar listo para afrontar un nuevo modelo educativo, incluso sin la presencia de



factores sanitarios en el entorno, sino simplemente en base al progreso tecnológico, pedagógico y de formación en el mundo, obliga que tanto las IES como los potenciales beneficiarios, estén listos para afrontar diferentes maneras de interactuar.

Trabajos como el de Mauricio Ramírez Villegas en su tesis doctoral “Modelo U-Learning Soportado por las Experiencias de Aprendizaje y el Aprendizaje Conectivo para la Educación Superior Virtual - U-CLX”; de Gustavo Moreno López, también tesis doctoral “Modelo de U-learning basado en plataformas de TV everywhere”; el de Miguel Zapata Ros, en su artículo “Theories and models about learning in connected and ubiquitous environments”; o el de Oscar Riofrío, Ruth Moscoso y Javier Garzón en el artículo “Ubiquitous learning in higher education: where and when of learning”, permiten tener una idea clara de lo que se debe hacer y sobre todo, de lo aún se debe lograr para conseguir un entorno académico que aproveche las potencialidades de la tecnología en la educación, tal como lo señala Gustavo Moreno en una de sus ideas para futuros proyectos: “**Aspectos tecnológicos en la solución de u-learning.** Incluir la aplicación de inteligencia artificial. Extender la aplicación sensible al contexto. Entre otros.” o “**Investigación y aplicación en tecnologías emergentes.** U-learning y TVE se pueden perfeccionar y/o profundizar por ejemplo con contenido-video inmersivo, con realidad virtual (VR), o realidad mixta (MR), o realidad aumentada (AR), así como con tecnologías hápticas. Otras tecnologías como visión por computador y de reconocimiento de voz, entre otras pueden lograr entornos de aprendizaje más inteligentes.” (Moreno, 2020).

En sus conclusiones Riofrío y otros (2018) señalan que:

“El potencial generado por el desarrollo tecnológico en escenarios de la información y comunicación posibilita que toda persona pueda producir y diseminar información en cualquier momento y en cualquier lugar. Esta característica, conocida como ubicua permite usar la tecnología rompiendo las

barreras espacio temporales, confluyendo lo físico con lo virtual, movilizandolos dispositivos de oficinas, aulas o espacios cerrados a espacios sociales y públicos.

El aprendizaje ubicuo funde el ahora y el cuándo. Nos brinda la posibilidad de comunicación asíncrona, de tal manera que no hace falta que una clase empiece a una hora determinada. Ahora puede ser antes o después.”

Los conflictos de tomar un modelo educativo que rompa el estereotipo de la presencialidad, y reemplazarlo con una estructura intangible, a veces difícil de entender, complicada de asumir desde la perspectiva de los profesores (sobre todo los de edad avanzada), entre otros factores o características, definen una problemática de hoy que debe ser bien manejada para lograr un compromiso relacional entre la tecnología y la academia en consideración de esta nueva “realidad”, que beneficie a profesores y estudiantes de las IES, y por ende también al desarrollo de la sociedad.

De forma más consciente, el conflicto está en la dificultad que tienen los alumnos del nivel superior o universitario, para realizar las actividades académicas en un entorno virtual, al no contar con un modelo tecnológico-educativo que les brinde facilidades para la realización de sus actividades, y que atienda sus reales necesidades que además se puedan considerar a su libertad de elección de tiempo y espacio.

A partir de que Mark Weiser presentara la idea y definición de la “Computación Ubicua”, al decir que ésta tiene la capacidad de integrar de forma omnipresente la tecnología en el accionar diario de las personas, la idea de combinar la ubicuidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje se hace cada vez más imperiosa de concretar, y se inicia con la adopción del término “Aprendizaje Ubicuo” o U-Learning.

Según el Dr. Santiago Acosta, Rector de la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL) en el Ecuador, la evolución de la educación a distancia en el país, debe atender

aspectos como el contacto o interacción entre los involucrados, al indicar que:

“la principal transformación es la virtualización con plataformas que permiten desarrollar clases síncronas”, la inclusión educativa, la tendencia digital. La tendencia dominante es la educación en entornos virtuales, el uso de recursos tecnológicos y enfoques pedagógicos para trasladar la educación presencial a una educación en línea y la prioridad al estudiante, centrándose en un modelo educativo es dar prioridad al estudiante y atender a sus necesidades” (UTPL, 2020)

Con esos criterios, la definición de un modelo de educación basado en la tecnología se hace indispensable, portanto, setambién necesario pensar en incluir nuevas y mejores herramientas y facilidades tecnológicas en la academia.

La pandemia que atravesamos ha generado como respuesta, dar una nueva mirada al proceso de enseñanza – aprendizaje, de acuerdo con los datos provistos por (Marioni et. al, 2020), la región de las Américas se vio afectada con un 75% de las aulas de clase fueron reemplazadas por un proceso virtual y/o a distancia, y se establecen nuevos desafíos y oportunidades, enmarcadas en tres dimensiones interconectadas que de una u otra manera incidirán en la factibilidad y calidad del aprendizaje a distancia: infraestructura tecnológica y accesibilidad; pedagogía y competencias en la educación a distancia; y, el o los campos de estudio.

La investigación que se origina de la problemática que se plantea permitirá modelar un entorno tecnológico que vaya más allá de lo que hasta el momento se ha hecho, se integran conceptos como el de minería de datos, aprendizaje automático y sobre todo el de inteligencia artificial a través de sistemas cognitivos, que interactúen con los involucrados en el quehacer académico superior, para lograr una mayor cantidad de facilidades operacionales que se ajusten a las necesidades particulares de los involucrados.

Los resultados que se obtengan están dirigidos a facilitar las actividades de los

estudiantes, profesores y administradores de los centros de educación superior. Se podrá ofrecer un entorno de trabajo académico mucho más libre para los estudiantes, en donde cada uno sea quien imponga su ritmo de aprendizaje, con un itinerario adaptado automáticamente, y sobre la base de la información perfilada para cada uno, a su requerimiento de formación profesional; hacer de la educación un proceso flexible en tiempo y espacio, con un aporte de condiciones y experiencias únicas y atractivas a los clientes actuales y futuros.

## Desarrollo

Los paradigmas educativos, al igual que, prácticamente, todas las actividades humanas, han tenido un desarrollo sostenido, adaptándose a nuevos escenarios con el aporte soluciones tecnológicas que contribuyan de una manera mucho más holística en la formación del individuo.

La intención de generar una amalgama entre educación y tecnología, que vaya más allá de los entornos virtuales tradicionales, donde no se consideran las diferencias y necesidades individuales de los estudiantes, es del interés de muchos investigadores en la integración de la computación ubicua en la educación.

Se inicia con la definición de lo que es la computación ubicua, desde el punto de vista de Filippi et al. (2013) que indican:

“El concepto de ubicuidad se refiere en general a la presencia de una entidad en todas partes; pero en la computación adquiere la característica de ser, además, invisible. Este paradigma pretende brindar sistemas de cómputo inteligentes que se adapten al usuario, y cuyas interfaces permitan que éste realice un uso intuitivo del sistema”

En principio, estamos frente a la potencialidad de utilizar sistemas inteligentes que se ajusten a las necesidades del cliente para lograr un nivel de integración virtual eficiente. Sin embargo, y como lo menciona el mismo autor “La influencia de la computación ubicua es en gran parte de carácter teórico, y dadas

las condiciones de integración entre educación y sistemas de cómputo. . . comparte créditos junto a otros conceptos como usabilidad, interactividad e hipertextualidad.”, “el uso de las computadoras muestra nuevas oportunidades de aprendizaje activo en las que el estudiante como investigador asume la responsabilidad de su propio aprendizaje. Pero el maestro sigue con la responsabilidad de ser el titular creativo de la enseñanza, y el uso de nuevas tecnologías le brinda nuevas oportunidades para fomentar la expresión creativa en los niños”. (Cenic, 2018)

Cabe recalcar el impacto positivo en la motivación para el compromiso y la enseñanza que pueden brindar las nuevas tecnologías, y como lo confirman algunas investigaciones, muestran una pauta de las posibilidades de la integración de la computación en la educación, con hincapié en el papel que los involucrados juegan el contexto educativo.

Por otra parte, la presencia de conceptos como el de aprendizaje adaptivo, que: “se basa en el supuesto de que el sistema inteligente creado podrá acomodarse al proceso de aprendizaje del estudiante, lo que resultará en una experiencia de aprendizaje excelente y más eficaz” (Costa et al., 2020), y de la educación virtual, “La educación virtual es una estrategia de valioso impacto en la mejora de la cobertura, pertinencia y calidad educativa en todos los niveles y tipos de formación, debido a sus características multimediales, hipertextuales e interactivas”. (Morales et al, 2016); Báez & Beaufond (2019) precisan a la educación ubicua como la que: “permite el aprendizaje en cualquier tiempo y espacio, dependerá del entorno de estudio y ayudado por herramientas digitales que permiten la inclusión de diferentes actores dentro del proceso de formación”, gráficamente se puede ver en la figura número 2. Algo también interesante es el rudimento de (Costa et al., 2020) al señalar que “la educación a distancia surge como un nuevo modelo educativo, con el fin de apoyar la propagación del conocimiento de una manera más ágil, con un acceso fácil a los aprendizajes”

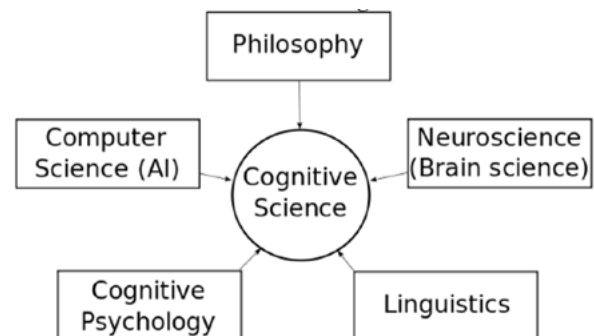
Para iniciar el tratamiento de los sistemas cognitivos en los sistemas de educación, en

combinación dentro de un entorno ubicuo, es necesario entender o que es la ciencia cognitiva. Una definición interesante es la de Friedenberg (2006), mostrada por (Toro et al., 2012): “La ciencia cognitiva (CC). se puede definir como el estudio científico e interdisciplinario de la mente, que intenta comprender los principios de la conducta cognitiva e inteligente que permiten una mejor comprensión del proceso enseñanza-aprendizaje y del desarrollo de aparatos inteligentes que aumentan la capacidad humana de manera constructiva. Su metodología primaria es el método científico, aunque muchas otras metodologías también contribuyen. La principal característica de la CC esta en su aproximación interdisciplinaria, donde se incluyen la filosofía, psicología, lingüística, inteligencia artificial, robótica y neurociencia. Cada una de ellas brinda un único conjunto de herramientas y perspectivas.”

Gráficamente la interdisciplinaria de las ciencias cognitivas se puede ver de la siguiente manera:

**Figura 2**

*Estructura de los sistemas cognitivos*



Esta imagen es de Autor desconocido está bajo licencia CC BY-SA

Este concepto, asocia la importancia de la inteligencia artificial para lograr un sistema efectivo en su aplicación.

En el artículo “Tendencias en computación: Web Semántica y Computación Cognitiva” (Royo-León et al., 2018), se indica que “La Inteligencia Artificial (Artificial Intelligence) es una rama de la computación que estudia cómo lograr que las computadoras puedan pensar y actuar de forma humana o de



forma racional (Russell y Norvig, 1995). La Web Semántica y la Computación Cognitiva son dos ramas de la Inteligencia Artificial que buscan replicar algunos procesos mentales que realizan los humanos, e incluso potenciarlos gracias a las capacidades de cómputo disponibles. La Web Semántica se encuadra dentro del estudio de la Representación del Conocimiento y Razonamiento (Knowledge Representation and Reasoning) (Berners-Lee et al., 2001), mientras que la Computación Cognitiva se encuentra en la confluencia de las áreas de Procesamiento del Lenguaje Natural (Natural Language Processing), Aprendizaje de Máquina (Machine Learning) y la Interacción Humano-Computadora (Human-Computer Interaction) (Kelly, 2015)”

De esta descripción tiene suma importancia, para este trabajo, la ubicación de la Computación Cognitiva en la concurrencia de otras áreas que aportarían a la posible solución, que en principio orienta la amalgama de la computación ubicua con la computación cognitiva, para llegar a crear un escenario tecnológico en el cual se pueda desarrollar un modelo educativo que aproveche la potencialidad de la computación cognitiva en la ubicuidad a fin de conseguir mayores facilidades para los estudiantes

Se hace referencia a Joung-Souk Sung (2009) al momento de señalar que:

“Joung-Souk Sung planteó el diseño de un modelo de aprendizaje ubicuo sobre un entorno ubicuo, en el cual conecta las ventajas de un entorno de aprendizaje que se adapta fácilmente, con los beneficios de la computación ubicua y la confiabilidad de los dispositivos móviles. En un entorno de computación ubicua los estudiantes pueden aprender en cualquier tiempo y espacio. Sin embargo, el principal problema es cómo proveer a los estudiantes la información correcta en el tiempo y lugar correctos y de la manera correcta”;

Además, comentan a ZHAO (2010) al señalar que “plantea un Sistema de entrega de contenido adaptativo para entornos de aprendizaje

ubicuo, el cual crea el contenido adaptado a los intereses y contexto de los estudiantes”. El punto central de estas afirmaciones está en la posibilidad de plantear un sistema que se adapte a un entorno ubicuo y que cubra las necesidades de los alumnos, para aprovechar las potencialidades de los dispositivos móviles.

Este es el momento de considerar que “U-learning es un estado de aprendizaje contextual mediado por medios digitales (dispositivos electrónicos móviles de cómputo, redes inalámbricas de comunicaciones, redes de sensores, aplicaciones de software desarrolladas específicamente para ser mediadoras del proceso) independientemente del tiempo y el espacio específico, como interactúan de manera síncrona/asíncronas redes de alumnos, docentes y expertos”. (Báez & Beaufond, 2019).

El interés por la educación ubicua radica en la necesidad de encontrar un modelo educativo que integre todas las ventajas de ésta e iniciar un proceso de inclusión de nuevas herramientas; integrar los sistemas cognitivos básicos de la inteligencia artificial, la posibilidad cierta de utilizar la minería de datos y el aprendizaje automático para cubrir las expectativas y necesidades individuales de los estudiantes, desde una carga inicial de datos personales, de preferencias profesionales y/o académicas, de itinerarios de formación, y muchos otros aspectos inherentes a la profesionalización de los sujetos.

### Figura 3

#### Definición de U-Learning



**Nota:** Tomado de (Báez & Beaufond, 2019)

Investigaciones como el de Mauricio Ramírez Villegas en su tesis doctoral “Modelo U-Learning Soportado por las Experiencias de Aprendizaje y el Aprendizaje Conectivo para la

Educación Superior Virtual - U- CLX”; también Gustavo Moreno López, tesis doctoral “Modelo de U-learning basado en plataformas de TV everywhere”; el de Miguel Zapata Ros (2015), en su artículo “Theories and models about learning in connected and ubiquitous environments”; o el de Oscar Riofrío, Ruth Moscoso y Javier Garzón en el artículo “Ubiquitous learning in higher education: where and when of learning”, sientan las bases de lo que es y cómo se podría aplicar la educación ubicua en la educación.

### Características del U-Learning

Se requiere de la tecnología ubicua, es decir todo lo que abarcan las TIC; ya que con estas herramientas se pueden formar espacios virtuales que aplaquen un aprendizaje donde todos los estudiantes posean accesibilidad y puedan interaccionar activamente, sin tener que preocuparse de un espacio y tiempo determinado. (Novoa et al., 2020)

Además, Novoa et al. (2020) muestran cuáles son las características básicas del aprendizaje ubicuo, de acuerdo con Flores y García 2014:

1. La movilidad, no estar en un solo lugar, por lo que acceden a la información en cualquier momento y situación;
2. Interacción, donde se fuerza las acciones interpersonales y la habilidad de crear conjuntos de redes telemáticas tipo virtual de aguda interacción del hombre;
3. Asistencia, ya que permite la contingencia de interrelación con otros participantes en las actividades de aprendizaje;
4. Informalidad, compone aprendizajes que se sostienen a cualquier contexto e inmediatez mediados por la Internet, los dispositivos móviles entre los principales;
5. Flexibilidad, ya que no tiene una obligación en horarios, ni espacio y contribuye a una personalización del tiempo para el estudio y aprendizaje
6. Portabilidad, los contenidos pueden llevarse, almacenar, enviar, a cualquier plataforma.

Figura 4

Componentes del sistema ubicuo



Nota: Tomado de (Novoa et al., 2020)

El entorno virtual de educación sostiene su actividad en los conocidos LMS (Learning Management System) o, en español, Sistema de Gestión de Aprendizaje.

Ruth Medina y Rafael Morales (2015) en su trabajo plantean la siguiente definición “Un sistema de gestión del aprendizaje (LMS) es un sistema cuya función es facilitar la gestión de un curso, así como la comunicación e interacción educativa entre los participantes del curso, mediante el uso de información y tecnologías de la comunicación (TIC), especialmente aquellos que son específicos de Internet”.

Además, se señala que “Un sistema de gestión del aprendizaje debe incluir herramientas necesarias para que los usuarios puedan realizar fácilmente sus tareas educativas, tales como entrega de información, exhibición de productos, producción de información y conocimiento, interacción y comunicación. El sistema debe incluir a sus usuarios en cada paso y promover las interacciones entre ellos. La usabilidad del sistema es fundamental para que el LMS se convierta en un vehículo para la implementación, implementación de procesos educativos y la integración de una comunidad de aprendizaje, no un obstáculo.” (Medina & Morales, 2015).

La inclusión de herramientas como la minería de datos o el aprendizaje automático se hace más visible, si se considera que los sistemas de gestión de aprendizaje no son solo sitios web en los cuales se coloca materiales base y se reciben tareas y/o evaluaciones de los estudiantes; se debe buscar la integración de nuevos elementos para mejorar a formación de los individuos.

Un ejemplo está en la investigación que Byron Hidalgo Cajo hace sobre la minería de datos educativos en un LMS (Moodle) en la Universidad Nacional del Chimborazo (Ecuador), el cual concluye que “con la MDE (minería de datos educativos) se logró la extracción del conocimiento de la base de datos que permitió analizar automáticamente una gran cantidad de datos y decidir qué información es más relevante para la toma de decisiones, que se llevó a cabo mediante evaluaciones de las diferentes interacciones que se ha considerado como principales, de la misma manera se pudo detectar información no visible de Moodle, lo que ayudo a determinar patrones de conducta, establecer grupos con interés comunes...” (Hidalgo, 2018); la línea conductual que se trata de definir, encuentra un nuevo aliado en el párrafo indicado, se debe buscar lo no evidente, lo imperceptible; la manera de contribuir para el mejoramiento es identificar y conocer lo que está más allá de lo superficial, está en encontrar las particularidades que sistemas generalistas no consideran.

### **Posible Solución.**

Antes de iniciar con la descripción de una posible solución a la problemática planteada, es válido recordar que:

“El entorno de aprendizaje ubicuo proporciona una arquitectura de aprendizaje interoperable, omnipresente y transparente para conectar, integrar y compartir tres dimensiones principales de los recursos de aprendizaje: colaboradores de aprendizaje, contenidos de aprendizaje y servicios de aprendizaje.

El aprendizaje ubicuo es más que la última idea o método educativo. En esencia, el

término transmite una visión del aprendizaje que está conectada a través de todas las etapas en las que desarrollamos nuestras vidas. El aprendizaje ocurre no solo en las aulas, sino también en el hogar, el lugar de trabajo, el patio de recreo, la biblioteca, el museo y en nuestras interacciones diarias con los demás. El aprendizaje ubicuo es una extensión de la idea de computación ubicua, un término que describe la presencia omnipresente de las computadoras en nuestro aprendizaje. El aprendizaje ubicuo es un nuevo paradigma educativo” (Sung, 2009)

Existen varias investigaciones que presentan un modelo de educación ubicua; dos de ellos se han mencionado ya en párrafos anteriores, otro trabajo interesante es el de Joung-Souk Sung “U-Learning Model Design Based on Ubiquitous Environment”, o también de Mayela Coto, César Collazos y Sonia Mora (2016) denominado “Collaborative and Ubiquitous Model to Support Teaching and Learning Processes in Iberoamerica”. Todas estas investigaciones, proponen diferentes formas de trabajo para un modelo de educación ubicua, de alguna manera se trata de consolidar el marco genérico de este tipo de academia, una que prevalezca las inclinaciones, gustos, intereses, potencialidades y limitaciones de los estudiantes.

Es intención de los autores proponer una idea de solución, desde un plano teórico en este momento, que explique los elementos básicos que formarían parte del resultado.

Se considera como partes constitutivas de la solución:

Componente tecnológico, comprenderá toda la infraestructura de procesamiento de datos, soporte de comunicaciones, plataforma académica, herramientas e instrumentos para la generación de materiales

Componente cognitivo, será la estructura que permita que el sistema ubicuo aprenda de la data de los usuarios (estudiantes), se perfilará su uso para la definición de, por ejemplo, itinerarios académicos, cursos más idóneos de acuerdo con las necesidades de los

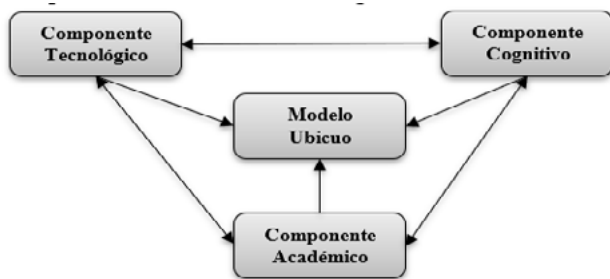
alumnos; además servirá para desarrollar una minería de datos académicos y un aprendizaje automático, que garanticen la cristalización del ideal educativo que traiga el estudiante.

Componente académico, éste será el encargado de administrar las relaciones interpersonales entre profesores y estudiantes, en el contexto exclusivo de la academia; así como los demás aspectos relacionados con la organización educativa de la institución.

En un primer nivel, la estructura del posible nuevo modelo sería:

**Figura 5**

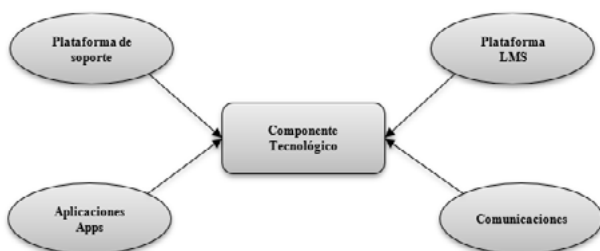
*Componentes del modelo u-learning*



Cada uno de estos componentes estarían integrados de la siguiente manera: Componente tecnológico

**Figura 6**

*Estructura del componente tecnológico*



La plataforma tecnológica define la infraestructura que daría el soporte físico al modelo. Se incluirá entonces a la granja de servidores, al almacenamiento, al potencial de procesamiento, a los enlaces a la internet, anchos de banda, seguridad física y lógica, etc.

La plataforma LMS, se traduce en la aplicación que la institución decida montar para la gestión (Moodle, Classroom, Edmodo, Schoologic, etc.)

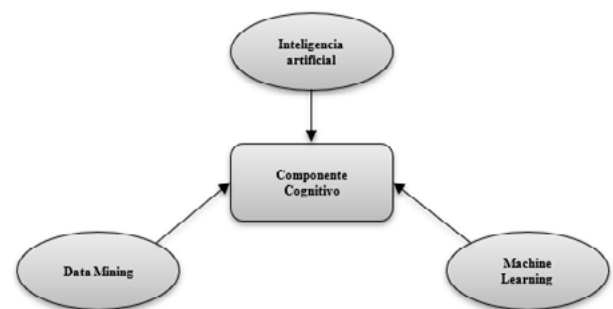
Las aplicaciones/apps, serán todos los productos software que se pongan a disposición de estudiantes y profesores para desenvolver sus actividades académicas; se pueden incluir repositorios y bibliotecas digitales.

Comunicaciones define las vías de intercambio de información, síncronas o asíncronas, para mantener un buen y eficiente nivel de interacción entre los involucrados.

**Componente cognitivo**

**Figura 7**

*Estructura del componente cognitivo*

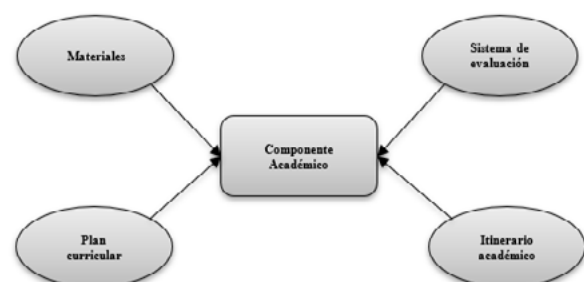


En esta parte, se definen las tecnologías que aportan a desarrollar un sistema cognitivo que permita un proceso de aprendizaje aplicable a la plataforma académica ubicua completa.

**Componente académico**

**Figura 8**

*Estructura del componente académico*





En este componente, involucra a todo el modelo académico que haya definido la institución de educación superior para su labor diaria.

### Conclusiones

La ubicuidad es un concepto cada vez más presente no solo en la educación, sino en todos los órdenes del quehacer humano, para lograr que las personas tengan la posibilidad de ser mucho más productivas y eficientes.

Las diferentes modalidades de educación que hacen uso de la tecnología empiezan con la definición de un nuevo horizonte en la manera de facilitar y mediar educación en el mundo, es menester entonces que se perfile la integración de la tecnología para empezar a reconocer la individualidad de los beneficiarios para un mejor desempeño profesional futuro.

La educación virtual, con el apoyo suficiente, puede derivar en un modelo de educación ubicua que no solo permita ampliar las posibilidades de formación de las personas sino también cubrir, de forma personalizada, las necesidades individuales de los alumnos, además de liberarlos de las limitaciones temporales y espaciales.

Los sistemas inteligentes, basan su trabajo y comportamiento en el conocimiento que hayan podido generar a través de un aprendizaje automático; esta característica de la inteligencia artificial, en conjunto con toda la estructura de los sistemas cognitivos, permitiría que los LMS sean mucho más que una plataforma para entregar y recibir archivos, mantener un chat o una evaluación, muchas de las veces, subjetiva al profesor, o cualquier otro componente dentro del sistema de gestión de aprendizaje.

Los sistemas cognitivos adquieren un grado de importancia muy relevante al lograr una integración más efectiva en el entorno académico de nivel superior, no solo por las potencialidades intrínsecas del sistema, sino también por las proyecciones de desarrollo en las áreas de minería de datos académicos y de aprendizaje automático.

### Referencias bibliográficas

- Báez, C., & Beufond, C. (2019). A Review of Ubiquitous Learning. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia* 22:325–44.
- ConejodeEducaciónSuperior.(2019).Reglamento del Régimen Académico CES. El Consejo de Educación Superior (111):78.
- Chávez, M., Rivera, V., & Haro, G. (2021). Percepción de la educación virtual en instituciones de Educación Superior 2020 - 2020. *Revista de Investigación Enlace Universitario* 20(1):8–21. doi:10.33789/enlace.20.1.81.
- Coto M., Collazos C., & Mora S. (2016). Collaborative and Ubiquitous Model to Support Teaching and Learning Processes in Iberoamerica. *Revista de Educación a Distancia (RED)* (48). doi:10.6018/red/48/10.
- Costa, R., Souza, G., Valentim, M., & Castro, B. (2020). The theory of learning styles applied to distance learning. *Cognitive Systems Research* 64:134–45. doi: 10.1016/j.cogsys.2020.08.004.
- Filippi, J., Lafuente, G., Ballesteros, C., Pérez, D., & Aguirre. S. (2013). “Tecnología de Cómputo Ubicua Aplicada a La Educación.” XV Workshop de Investigadores En Ciencias de La Computación 1046–50.
- Hidalgo, C., Byron G. (2018). Data Mining in Learning Management Systems in University Education. *Campus Virtuales* 7(2):115–28.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2021). *Tecnologías de La Información y Comunicación, 2020 Contenido*. INEC. 2021. *Indicadores de Tecnología de La Información y Comunicación*.
- Lagos, G. (2018). El M- Learning, un nuevo escenario en la educación



- superior del Ecuador. INNOVA Research Journal 3(10.1):114–22. doi:10.33890/innova.v3.n10.1.2018.859.
- Marioni, G., Hilliage, L., & Trine, J. (2020). The impact of Covid-19 on higher education around the World.
- Medina, R., & Gamboa, R. (2015). Usability evaluation by experts of a learning management system. Revista Iberoamericana de Tecnologías Del Aprendizaje 10(4):197–203. doi: 10.1109/RITA.2015.2486298.
- Moreno, G. (2020). Modelo de U - Learning BasadoEnPlataformasdeTVEverywhere.
- Mosquera, R. (Julio de 2020). Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil. Obtenido de La brecha digital: su impacto en la educación en línea: <https://www.uteg.edu.ec/la-brecha-digital-su-impacto-en-la-educacion-en-line>
- Novoa, C., Félix, P., Cancino, R., Hernández, Y., Garro, L., & Méndez, G. (2020). Ubiquitous learning in the teaching-learning process. Revista Multi-Ensayos 2–8. doi: 10.5377/multiensayos.v0i0.9331.
- Rivadeneira, E. (2021). Computación ubicua al servicio de la educación. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 5(6), 10793-10803. doi: 10.37811/cl\_rcm.v5i6.1123
- Rivero, C., & Suarez, C. (2017). Mobile Learning y el aprendizaje de las Matemáticas: El caso del proyecto MATI-TEC En El Perú. Tendencias Pedagógicas 30:37–52.
- Royo, M., Ochoa, D., & Barajas, A. (2018). Tendencias En Computación: Web Semántica y Computación Cognitiva. XII:19–26.
- Joung-Souk, S. (2009). U-Learning model design based on ubiquitous environment. International Journal of Advanced Science and Technology 13:77–88.
- UNESCO. (Julio de 2020). Education: From disruption to recovery. Obtenido de <https://en.unesco.org/covid19/educationresponse#schoolclosures>
- Universidad Técnica particular de Loja. (Octubre de 2020). 4 claves para entender la evolución de la Educación a Distancia en el país. Obtenido de <https://noticias.utpl.edu.ec/4-claves-para-entender-la-evolucion-de-la-educacion-a-distancia-en-el-pais>
- Toro, C., Ortiz, H., Calle, A., & Jiménez, N. (2012). Los Sistemas Cognitivos Artificiales En La Enseñanza de La Matemática 1. Educación y Educadores 15(2):167–83. WEISER, M. (1999). The Computer for 21st Century. Pervasive Computing 1:19–25.
- Zapata, M. (2015). Theories and models about learning in connected and ubiquitous environments. Teoría de La Educación; Educación y Cultura 16.