

# Modelo de valoración del aprendizaje ubicuo en los procesos de formación de las Instituciones de Educación Superior

## Assessment model of ubiquitous learning in instructional processes in Higher Education Institutions (HEI)

Roberto Aguas Núñez<sup>1</sup>, María Yamile Galeano Ramírez<sup>2</sup>, Glenis Durán Mozo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Ph.D. Grupo de Investigación en Desarrollo y gestión de tecnologías para las organizaciones y la sociedad, Universidad del Magdalena, Santa Marta, Colombia.

<sup>2</sup>MSc. Grupo I+D+I en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Universidad EAFIT. Medellín, Colombia.

<sup>3</sup>MSc, Departamento de Estudios Generales, Universidad del Magdalena. Santa Marta, Colombia.

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5296-4130> - Email: raguas@unimagdalena.edu.co

Cite this article as: R. Aguas-Nunez, M. Galeano, G. Duran "Modelo de valoración del aprendizaje ubicuo en los procesos de formación de las Instituciones de Educación Superior", *Prospectiva*, Vol 21, N° 1, 2023.

Recibido: 19/07/2022 / Aceptado: 13/01/2023

<http://doi.org/10.15665/rp.v21i1.3018>

### RESUMEN

*Debido al avance de la tecnología en todos los ámbitos de la vida humana, las tendencias de aprendizaje móvil y aprendizaje ubicuo se han posicionado con más fuerza en los diferentes contextos educativos. Es así como diversos autores han formulado definiciones, características y atributos que deberían considerarse en este tipo de paradigmas de aprendizaje, pero pocos desarrollos se observan en cuanto a los mecanismos de valoración de estos en el contexto de la educación superior.*

*En ese sentido, el presente artículo hace una revisión de los referentes y características del aprendizaje ubicuo y basándose en el modelo TAG, profundiza en la formulación de características, propiedades y aspectos a valorar en los procesos de formación de las Instituciones de Educación Superior; las cuales fueron objeto de aplicación en Instituciones de Educación Superior (IES) en Colombia, con contextos totalmente diferentes.*

**Palabras clave:** aprendizaje; aprendizaje ubicuo; modelo tag; instituciones de educación superior (IES).

### ABSTRACT

*Due to the advancement of technology in all areas of human life, trends in mobile learning and ubiquitous learning are taking more importance in different educational contexts. This way, various authors have formulated definitions, features and attributes that should be considered in this type of learning paradigm, but few developments are observed regarding the mechanisms for their evaluation in the context of higher education.*

*In this sense, this article reviews the referents and characteristics of ubiquitous learning based in TAG model to build its assessment model in the training processes of Higher Education Institutions and presents the results of its application in universities with completely different contexts.*

**Keywords:** learning; ubiquitous learning (u-learning, UL); tag model; higher education institutions (HEI).

## 1. INTRODUCCIÓN

El concepto de computación ubicua, introducido por Weiser [1], se ha posicionado con la llegada de la cuarta revolución industrial y la sociedad del conocimiento, el cual ha permeado diferentes escenarios de la vida en sociedad, a través del uso de equipos de cómputo, y en general, de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), y su uti-

lización ha sido definitiva para la modernización de los procesos en cada una de las áreas de intervención (negocios, salud, vías y transportes, medios de comunicación, gobierno, educación, infraestructura, cultura, entre otros) [2].

Los contextos educativos no han sido ajenos a la paulatina irrupción de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje dadas las nuevas dimensiones y posibilidades que ofrecen. Esta continua evolución y desarrollo de la tecnología han posibilitado el surgimiento de nuevos paradigmas educativos. En este escenario, el aprendizaje ubicuo comienza a posicionarse como una tendencia de aprendizaje que se inspira en las ideas sobre computación ubicua expuestas por Weiser [1]. A través de Pimmer, Mateescu y Gröhbriel [3] se pueden verificar experiencias de este nuevo enfoque en contextos de educación superior.

Un acercamiento a la definición de aprendizaje ubicuo, la entregan Kalantzis y Cope [4], quienes lo definen como una acción que se puede realizar en cualquier momento y en cualquier lugar, por una persona cualquiera, independiente de su formación académica, sea estudiante, profesor, experto o principiante, en uno o varios temas. La tabla 1 muestra una síntesis de los fundamentos y características de dicho paradigma de aprendizaje.

**Tabla 1.** Resumen de fundamentos y características del Aprendizaje Ubicuo (U-learning) / Fuente: elaboración propia adaptación desde [5] y [6].

<b>Principios y características del aprendizaje Ubicuo</b>
Enfoque hacia la interactividad.
Desarrollo de manera social y colaborativa.
Generación de un nuevo concepto de tiempo y espacio.
Uso de la computación ubicua.
Aprovechamiento de las diferencias encontradas en sus usuarios.
Portabilidad.
Modificación en las formas de interacción de los miembros de las comunidades educativas.
Cambio de los roles del maestro y del estudiante.
Estimulación de más y mejor acceso a la información.

No obstante, el desarrollo de los modelos de aprendizaje mediados por TIC y luego de una revisión documental, se puede concluir que para valorar el nivel adopción de dichos paradigmas en una Institución de Educación Superior, es necesario abordar el asunto desde diferentes frentes. Bajo este supuesto, se señalan autores que han identificado algunas dimensiones relevantes para la conceptualización, diseño y construcción de entornos de aprendizaje basados en tecnología, entre ellos [39][40][41][42].

Es así, como [39] diferencia “entre los aspectos técnicos, institucionales y pedagógicos, con la intención de evitar posibles reduccionismos con respecto a la construcción del conocimiento en entornos de e-learning” y establece tres pilares sobre los que se construye una comunidad educativa interactiva: tecnológico, pedagógico y comunitario. Por su parte, [40] propone treinta competencias clasificadas en cuatro grupos: comunicación e interacción, gestión, tecnología, y aprendizaje e instrucción para caracterizar los roles y competencias para el aprendizaje a distancia en la educación superior. [41] utiliza las dimensiones pedagógicas, organizativas y tecnológicas para clasificar los elementos necesarios para el diseño de la enseñanza-aprendizaje en los entornos virtuales, la gestión y la investigación y finalmente, [42] afirma que la realidad del e-learning se configura a partir de la interacción de la educación (modelos educativos), la tecnología (modelos) y la organización (modelos de organización).

Los referentes mencionados dieron origen al modelo TAG (Tecnología, Aprendizaje y Gestión), el cual pretende dar respuesta a la necesidad de especificar mecanismos de valoración del nivel de aprendizaje ubicuo que puede tener una Institución de Educación Superior [38], donde se evidencia el desarrollo de mecanismos e instrumentos de valoración del nivel de ubicuidad en los procesos misionales de las Instituciones de Educación Superior (IES), con base en las dimensiones de tecnología (T), aprendizaje (A) y gestión (G).

Este trabajo se centra en la ruta seguida para la construcción de las categorías, propiedades e indicadores que permiten la valoración del aprendizaje ubicuo en los procesos formativos de una IES y muestra los resultados obtenidos, luego de su aplicación en dos IES de distintos niveles de complejidad. Dichos procesos y resultados especifi-

cados posibilitaron la profundización de la dimensión de aprendizaje del modelo TAG.

## 2. METODOLOGÍA

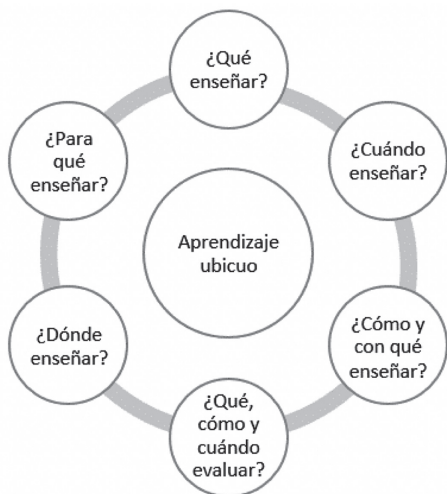
Para el desarrollo de esta investigación se realizó, en primera medida una revisión de tipo exploratorio, dado que la bibliografía con relación al tema objeto de estudio es muy limitada. Posteriormente, se hizo una investigación documental mediante un proceso sistemático de indagación, recolección, organización, análisis e interpretación de información [8]. De igual forma, se hizo uso de técnicas de investigación descriptiva para determinar las categorías, propiedades e indicadores que posibilitaran la valoración del aprendizaje ubicuo en los procesos formativos de una IES [9]. Adicionalmente, se empleó el método bola de nieve para la búsqueda de referentes, que se caracteriza por encontrar la bibliografía pertinente iniciando con un conjunto determinado de documentos, artículos y autores que exponen las temáticas identificadas con el objeto de estudio, para posteriormente realizar indagaciones particulares sobre ciertas categorías o intereses investigativos encontrados [10] [11].

Finalmente, se realizó el diseño del modelo de valoración de aprendizaje ubicuo en los procesos de formación de una Institución de Educación Superior, el cual fue aplicado y validado en dos universidades colombianas de distintos niveles de complejidad (por sus características de naturaleza, tamaño, modalidad y capacidad) y se realizó el análisis descriptivo de los resultados correspondientes.

### 2.1. Aspectos para la valoración del aprendizaje ubicuo

De acuerdo con la revisión documental y siguiendo a Coll [12], se pueden establecer cuatro interrogantes a los que debe responder un modelo pedagógico y que garantizan la interacción adecuada entre docentes, estudiantes y contenidos, estos son: ¿qué enseñar?, ¿cuándo enseñar?, ¿cómo y con qué enseñar?, ¿qué?, ¿cómo y cuándo evaluar? Vale anotar que para la especificación del modelo de valoración que se presenta en este artículo, se han anexado otros interrogantes: ¿dónde enseñar? y ¿para qué enseñar?, tal como se observa en la Figura 1. Cada uno de estos interrogantes se correlacionan con las siete apuestas del aprendizaje ubicuo formuladas por Kalantzis y Cope [4], las cuales dan cuenta de los componentes del currículo, según lo definido por González [13].

Figura 1. Interrogantes de un modelo pedagógico/Fuente: adaptación [12], [4].



**¿Qué enseñar?** En ambientes de aprendizaje ubicuo, esta pregunta trasciende los “muros” del aula de clase regular. El desafío es garantizar aprendizajes más profundos y eficaces para las exigencias del mundo actual, esto es: contenidos de orden conceptual mucho más relevantes en (teorías, datos, conceptos, hechos, leyes), actitudinales (centrados en aprendizaje autónomo y trabajo colaborativo acompañado de normas, valores y conductas) y procedimentales (destrezas en búsqueda de información, creatividad en aplicación de estrategias al abordar un problema, diseño de experiencias en procura de un objetivo).

Este planteamiento tiene relevancia apoyado en los principios propuestos por González [14]. Así mismo, Kalantzis y Cope [4], en su apuesta número uno, plantean que en un ambiente de aprendizaje ubicuo es necesario incluir, además de contenido y objetivos, las habilidades necesarias para aprender con eficiencia en ese entorno. Esto implica que la comunicación se canaliza por otros medios y que la interacción maestro-alumno convoca otros espacios de encuentro. En la segunda apuesta se reconocen las diferencias entre los estudiantes y se propone usarlas como recurso productivo [4]: cada uno aprende de acuerdo con sus intereses, necesidades y experiencias, lo que determina su forma de aprender. En su movimiento cuatro, Kalantzis y Cope [4] amplían la gama y combinación de los modos de representación dado que en ambientes de aprendizaje ubicuos se registra y se comparte el significado de forma multimodal: lo oral, lo escrito, lo visual, lo sonoro. Se trata de reconocer el valor que representa el aprendizaje a través de los sentidos al que se refiere Chip

Bruce, citado por [4], y de aprovechar las posibilidades que aportan los nuevos medios. Y finalmente, en el postulado cinco, Kalantzis y Cope [4] definen la capacidad de conceptualizar. “El mundo de la computación ubicua está lleno de complejas arquitecturas técnicas y sociales que tenemos que ser capaces de leer, como usuarios y como participantes” [4]. Por tal motivo, estudiantes como docentes deben trabajar para ser usuarios expertos de las nuevas herramientas.

**¿Cuándo enseñar?** Esta pregunta, trae consigo otros interrogantes tales como: ¿se debe partir de lo más concreto para llegar a lo abstracto?, ¿se debe validar la apropiación de un contenido o conocimiento antes de avanzar en uno diseño?, ¿es conveniente partir de los primeros conocimientos hasta llegar a los actuales?, o, por el contrario, ¿se debe considerar una postura retrospectiva? Frente a estos interrogantes se plantea un “desafío pedagógico: diseñar o facilitar secuencias y tiempos alternativos” [14]. Este planteamiento es relevante para el principio cinco, respecto a permitir al profesor y al alumno elegir secuencias alternativas y tiempos flexibles para abordar las actividades de aprendizaje [14]. En un ambiente de aprendizaje ubicuo la información debe ser accesible en todo momento y en todo lugar.

**¿Cómo y con qué enseñar?** En ambientes de aprendizaje ubicuos “los contenidos que se presenten deben dar cuenta de una significatividad lógica, es decir, actualizado, sin arbitrariedades y sin confusiones” [13]. Esta pregunta es relevante para el principio seis, el cual plantea que es necesario “reunir las tres condiciones necesarias para el aprendizaje significativo: significatividad lógica, significatividad psicológica y disposición para aprender significativamente” [13]. También, el principio seis de Kalantzis y Cope [4] cobra relevancia en este interrogante, pues, define la necesidad de reordenar los equilibrios, dado que no se explica un proceso formativo siendo receptores pasivos de conocimiento y tanto estudiantes, como profesores pueden colaborar en el diseño del conocimiento. En este entorno, los profesores al igual que los estudiantes también deben ser más receptivos. “La autoridad no se generará mediante un control asumido normativamente, sino a través de la competencia” [4]. El postulado siete promueve la cultura de conocimiento colaborativo entre docente y estudiantes, apoyándose en estrategias de enseñanza-aprendizaje que promuevan el contraste de ideas (aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje colaborativo, aprendizaje basado en problemas). En un contexto de aprendizaje ubicuo el docente debe estar en capacidad de aprovechar la “*construcción del conocimiento* ‘peer-to-peer’ y la inteligencia colectiva” [4] es trascendental para este interrogante. Finalmente, el principio nueve, que define el papel del estudiante en el proceso de enseñanza-aprendizaje debe ser activo [13]. Al referirse al término “activo”, debe quedar claro que no se está haciendo referencia a activismo como tal, sino a una actividad mental que modifica y afecta los esquemas de conocimiento y pensamiento.

**¿Qué, cuándo y cómo evaluar?** En el aprendizaje ubicuo la evaluación debe propiciar la regulación y la autorregulación. “en la era de la computación ubicua (un individuo no es lo que sabe sino lo que puede saber), el conocimiento está al alcance de la mano porque está en el dispositivo que la persona tiene en su mano” [4]. En este interrogante, el principio 10 plantea que la evaluación debe permitir al estudiante regular la comprensión de los objetivos [14] y anticipar las acciones necesarias para alcanzarlos. Esto se logra en la medida en que se propicia autonomía (autoevaluación), se establecen formas de trabajo cooperativo (heteroevaluación) y se creen espacios de confrontación entre pares (coevaluación). Así mismo el principio 11, define que la evaluación debe generar nuevos mecanismos de medición, nuevas formas de evaluar las capacidades de los aprendices ya que lo importante no es saber, sino saber cómo saber [4].

**¿Dónde enseñar?** En ambientes de aprendizaje ubicuo, el dónde enseñar ya no representa una limitación ya que la convergencia de tecnologías y la amplia gama de servicios tecnológicos facilitan la disponibilidad del conocimiento en cualquier momento y en cualquier lugar. El principio 12, le da mayor sentido a este interrogante al plantear que el hecho educativo puede ocurrir en cualquier lugar y en cualquier momento.

**¿Para qué enseñar?** Se trata de definir los propósitos y fines del aprendizaje ubicuo, hacia dónde se quiere orientar y cómo se puede incidir en las distintas dimensiones del ser humano que tienen que ver con el acto educativo. Se pretende dar respuesta a: ¿se enseña para asimilación de conocimientos, para adquirir conocimientos significativamente, para contrastar modelos de conocimiento, para profundizar contenidos?

## 2.2. Referentes para la construcción de mecanismos de valoración del aprendizaje ubicuo en IES

En aras de soportar de mejor forma el modelo de valoración y especificar las categorías y propiedades requeridas se involucraron conceptos relacionados directamente con los fundamentos del aprendizaje ubicuo, los cuales se sintetizan en la tabla 2, de conformidad con los estudios de [7].

**Tabla 2.** Conceptos relacionados con el aprendizaje ubicuo para la construcción del modelo de valoración / Fuente: elaboración propia, a partir de [38].

Concepto	Fuente	Justificación de Incorporación
Interactividad	[15] [16] [17] [18]	Señalan, a partir de evidencias de estudios, la importancia de la interactividad en el proceso de construcción del aprendizaje y las formas de interacción existentes en los procesos educativos.
Transferencia del aprendizaje	[19][20]	Plantea la transferencia del aprendizaje como aspecto fundamental para comprender cómo las personas desarrollan competencias y capacidades personales y profesionales en diferentes contextos.
Aprendizaje activo	[21] [22] [23]	Hacen referencia a la efectividad del aprendizaje activo y a la necesidad de que el docente asuma un rol de guía y tutor para fomentar en el estudiante sus capacidades de análisis, síntesis y evaluación.
Aprendizaje permanente, aprendizaje autorregulado y metacognición	[24][25]	Manifiestan la necesidad de que los estudiantes y los docentes generen procesos de aula que trasciendan de la enseñanza tradicional a la práctica autorreflexiva. Igualmente analizan los efectos del aprendizaje autorregulado sobre el rendimiento académico, sobre la motivación y sobre la aplicación de la estrategia cognitiva y metacognitiva.
Mediaciones para el aprendizaje	[26] [27]	Se refieren a todas aquellas herramientas computacionales o no computacionales que permiten al estudiante tener una experiencia de aprendizaje.
Redes y comunidades de aprendizaje	[28] [29] [30]	Afirman, sobre la base de diferentes investigaciones y de análisis de datos de uso de plataformas de aprendizaje, que tanto el uso de comunidades de práctica, como el de comunidades profesionales de aprendizaje son un factor clave para mejorar cualitativamente los sistemas educativos.
Taxonomía para la clasificación de objetivos de aprendizaje, a partir de la taxonomía de Bloom.	[31] [32]	Propone una revisión a la taxonomía de Bloom estableciendo un marco de dos dimensiones: conocimiento y procesos cognitivos. La primera se parece más a las subcategorías de la categoría de conocimiento original. La segunda dimensión se asemeja a las seis categorías de la taxonomía original con la categoría de conocimiento renombrada a “Recordar”, la categoría de comprensión nombrada como “Entender”, “Síntesis” cambiada a “Crear” y la categoría superior, y las categorías restantes cambiadas a sus formas verbales: “Aplicar”, “Analizar” y “Evaluar”.
Conocimientos previos	[33]	Sostiene que el nuevo conocimiento debe construirse a partir del conocimiento existente. En ese sentido, los maestros deben prestar atención a las comprensiones incompletas, las creencias falsas y las interpretaciones ingenuas de los conceptos que los estudiantes traen consigo acerca de un sujeto dado y a partir de ahí construir sobre estas ideas de manera que ayuden a cada estudiante a lograr una comprensión más madura. Así mismo, señala que, si las ideas y creencias iniciales de los estudiantes son ignoradas, las comprensiones que desarrollan pueden ser muy diferentes de lo que el profesor pretende.
Desarrollo intelectual	[34]	Reconoce la importancia de los modelos de desarrollo intelectual y su aplicabilidad. Concluye que la mayoría de los estudiantes universitarios se someten a una progresión de desarrollo en el que gradualmente renuncian a sus creencias y a la sabiduría de sus autoridades y afianzan cada vez más la responsabilidad por su propio aprendizaje.
Importancia del contexto en la definición de objetivos de aprendizaje	[33]	Indica que el aprendizaje está influenciado directamente por el contexto en el que tiene lugar. Además, se afirma que un enfoque centrado en la comunidad requiere el desarrollo de normas para el aula y la escuela, así como las conexiones con el mundo exterior, que apoyan los valores de aprendizaje básicos.

## 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

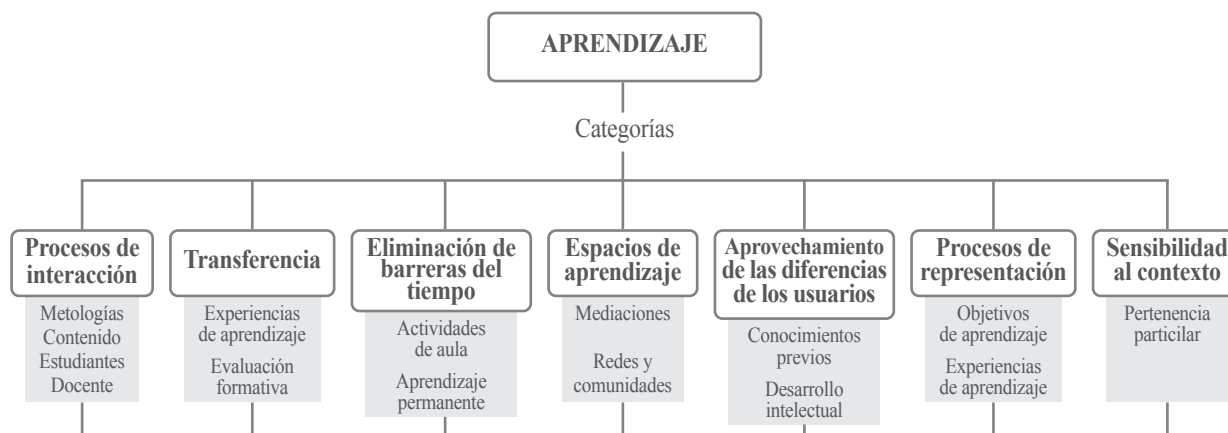
### 3.1. Categorías, propiedades e indicadores para la valoración del aprendizaje ubicuo en los procesos formativos de una IES

A partir de Ferrés y Piscitelli [35] en los resultados de su investigación “Competencia mediática. Investigación sobre el grado de competencia de la ciudadanía en España”, se diagnostican los requerimientos de instituciones vinculadas con la competencia mediática, como la enseñanza universitaria (en los ámbitos de la comunicación y de la educación), la enseñanza obligatoria y el gremio de profesionales de la comunicación. Estos autores plantean seis dimensiones con el objeto de medir el nivel de competencia mediática de las personas: procesos de interacción; tecnología; procesos de producción y difusión; ideología y valores; lenguajes; y estética. En dichas dimensiones

se incorporan y analizan una serie de indicadores de capacidad que permiten determinar el nivel de competencia mediática respectivo.

Este hallazgo aunado a los referentes mencionados permitió la definición de las categorías y propiedades que deben coexistir en una IES que promueva el aprendizaje ubicuo. Así, se presenta en la Figura 2 la representación gráfica del modelo de valoración [7].

Figura 2. Representación gráfica de la dimensión de aprendizaje / Fuente: elaboración propia



Posteriormente, se determina que el valor del nivel de aprendizaje ubicuo de una IES se calcularía identificando una serie de variables de nivel inferior que la definen y se aplica el modelo para determinar el nivel de la variable original. En este sentido, la definición matemática puede aplicarse recursivamente tantas veces como sea necesario [36], materializándose la idea de que los indicadores son definidos por los aspectos por valorar, la propiedad por los indicadores y la categoría por la propiedad.

Según Zea et al. [37], el planteamiento anterior considera dos casos. El primero, cuando todas las variables tienen el mismo peso, es decir, que todas las variables tengan el mismo nivel de desarrollo y la contribución de cada variable es igual. Siendo un modelo con  $n$  variables, para determinar el nivel, se evalúa cada una de las variables  $v_i, 1 \leq i \leq n$ , y se representa en el hiperplano  $H$  trazado por los puntos  $p_n = (0, \dots, v_n, \dots, 0)$  y se identifica  $p = (v_1, v_2, \dots, v_n) \in H$  tal que  $\forall i, j, v_i = v_j$ . El nivel se define como  $E = \|p\|$ .

En general, aplicando el modelo matemático para “ $n$ ” componentes, se tiene para  $P_1 = (V_1, 0, \dots, 0)$ ;  $P_2 = (0, V_2, \dots, 0)$ ;  $P_j = (0, \dots, 0, V_j, 0, \dots, 0)$ ;  $1 \leq j \leq n$ ;  $P_n = (0, \dots, 0, V_n)$ , con la condición  $X_1 = X_2 = \dots = X_n$ , se tiene que  $E = \|P\| = \frac{\sqrt{n} \prod_{i=1}^n v_i}{\sum_{j=1}^n \prod_{i=1, i \neq j}^n v_i}$  cuando  $\forall j, \forall i, \forall j$  quedando  $E = \frac{\sqrt{n}}{n} V_i$  para  $P \in H$  con  $\frac{v_1 \dots v_n}{V_1 \dots V_{n-1} + V_1 V_3 \dots V_n + \dots + V_2 \dots V_n}$ .

El segundo caso contemplado ocurre cuando las variables tienen peso constante, pero difieren entre sí, en lugar de modificar el modelo matemático se procede a normalizar los ejes. Así, siendo  $v_i$  y  $v_j$  las variables de interés con pesos relativos  $W_i$  y  $W_j$  se construyen nuevas variables  $v'_i = \frac{v_i}{w_i}$  y  $v'_j = \frac{v_j}{w_j}$  lo que permite que dichas variables  $v_i$  y  $v_j$  tengan el mismo peso relativo y se aplica puede aplicar el modelo tal como se demuestra en el primer caso [36]. La principal restricción del modelo matemático radica en que para que el nivel tenga un valor positivo se requiere que todas las variables sean no nulas, pues con una sola variable que tenga valor cero, el hiperplano pasa por el punto  $(0, 0, \dots, 0)$  y por lo tanto el nivel es  $E=0$  [37].

En síntesis, posterior a la definición del modelo de valoración y su definición matemática, se presentan, en la tabla 3, las categorías seleccionadas para verificar el nivel de aprendizaje ubicuo en una IES con sus correspondientes propiedades, indicadores y aspectos a evaluar [7].

**Tabla 3.** Categorías, propiedades e indicadores de la dimensión de Aprendizaje del Modelo TAG / Fuente: [7]

Categoría	Propiedad	Indicador(es)	Aspectos a valorar	
Procesos de interacción	Metodologías	Capacidad de la IES para promover el aprendizaje centrado en el estudiante en todas sus actividades académicas	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Declaración en el Proyecto Educativo Institucional (PEI) del desarrollo de actividades y metodologías que promuevan el aprendizaje colaborativo, el aprendizaje cooperativo y el aprendizaje basado en problemas.</li> <li>2. Evidencia del desarrollo de actividades de aprendizaje activo en los diferentes programas académicos.</li> <li>3. Evidencias de la promoción y fomento de actividades del aprendizaje activo en los microcurrículos de los programas académicos.</li> </ol>	
	Contenidos	Comprensión de la importancia del trabajo académico basado en la consecución de objetivos de aprendizaje	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evidencia de que los contenidos y microcurrículos promueven el aprendizaje basado en la consecución de los objetivos propuestos para el mismo.</li> <li>2. Evidencia de que las actividades desarrolladas de aprendizaje activo responden a los objetivos de aprendizaje.</li> <li>3. Evidencia que las actividades desarrolladas durante un curso determinado promueven el aprendizaje activo.</li> </ol>	
	Estudiantes	Capacidad de la IES para evidenciar los procesos de interacción que colocan al estudiante como centro del aprendizaje.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evidencias de la realización de actividades de aprendizaje activo, por parte de los estudiantes, en los diferentes programas académicos.</li> <li>2. Evidencias del proceso evaluativo de los estudiantes que desarrollan actividades de aprendizaje activo para cumplir los objetivos del micro currículo.</li> <li>3. Existencia de mecanismos de verificación y seguimiento de actividades de aprendizaje activo que promueva el pensamiento crítico y reflexivo entre estudiantes.</li> </ol>	
	Docentes	Habilidad de los docentes para incluir la interacción como aspecto fundamental en el desarrollo de procesos de aprendizaje		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evidencia de participación de los docentes en los planes de formación realizados por la institución para favorecer el diseño de contenidos basados en actividades de aprendizaje activo.</li> <li>2. Evidencia de un plan de formación docente que contemple el desarrollo de capacidades que favorezcan el diseño de contenidos basados en actividades de aprendizaje activo.</li> </ol>
			Docentes promotores de actividades de aprendizaje activo	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Porcentaje de docentes que participan del plan de formación que promueve actividades de aprendizaje activo.</li> </ol>
Docencia basada en objetivos de aprendizaje			<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Porcentaje de docentes que modifican sus currículos de acuerdo con la formulación de objetivos de aprendizaje.</li> </ol>	
		Investigación educativa en procesos de docencia	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Porcentaje de docentes que divulgan sus experiencias de aula en contextos académicos e investigativos.</li> </ol>	
Transferencia	Experiencias de aprendizaje	Habilidad para el desarrollo de experiencias significativas de aprendizaje que promuevan la transferencia de este	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evidencia de que el currículo promueve experiencias que soportan la transferencia del aprendizaje.</li> <li>2. Evidencia de que los contenidos que soportan el currículo son pertinentes en varios contextos.</li> <li>3. Existencia en los currículos de uso de metodologías que propicien el aprendizaje activo.</li> </ol>	
	Evaluación formativa	Capacidad de la IES para hacer seguimiento a procesos de evaluación que promuevan la transferencia del aprendizaje a otros contextos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evidencia de que las actividades de evaluación promueven el pensamiento crítico y la solución de problemas.</li> <li>2. Evidencia de aplicación de pruebas diagnósticas en los diferentes cursos de los programas académicos.</li> <li>3. Existencia de distintos tipos de actividades de evaluación en los microcurrículos que promuevan la formación integral.</li> <li>4. Evidencia de la realización de feedback por parte de los docentes en la aplicación de los procesos de evaluación.</li> </ol>	
Eliminación de barreras del tiempo	Actividades de aula	Capacidad de la IES para promover en sus programas académicos y micro currículos actividades con o sin acompañamiento del docente para fortalecer la autorregulación de los estudiantes	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evidencia de que los currículos contemplan el desarrollo de actividades presenciales y virtuales que favorezcan el aprendizaje activo.</li> <li>2. Evidencia de que los currículos favorecen el desarrollo de actividades dentro y fuera del aula de clase.</li> <li>3. Evidencia de que los docentes tienen disponibles contenidos para ser consultados en cualquier momento.</li> </ol>	

			<ol style="list-style-type: none"> <li>Existencia de espacios virtuales para realizar encuentros en tiempo real entre estudiantes, independientemente del lugar donde se encuentre cada uno.</li> <li>Evidencias de que los docentes aprovechan las tecnologías disponibles para propiciar encuentros y discusiones en línea</li> </ol>
	Aprendizaje permanente	Capacidad de la IES para fomentar el auto aprendizaje en los miembros de la comunidad académica	<ol style="list-style-type: none"> <li>Existencia de un perfil de competencias de estudiantes que promueva el aprendizaje autorregulado y la metacognición.</li> <li>Existencia de espacios y contenidos que fomenten el aprendizaje a lo largo de la vida.</li> <li>Existencia de programas de acompañamiento a los estudiantes donde se fomente la responsabilidad por el autoaprendizaje.</li> </ol>
Espacios de aprendizaje	Mediaciones	Capacidad para identificar los recursos disponibles con que cuenta la institución y ponerlos a disposición de los estudiantes.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Evidencia de que los espacios dispuestos por la institución posibilitan el desarrollo de actividades centradas en el estudiante.</li> <li>Existencia del inventario de herramientas tecnológicas disponibles para el aprendizaje.</li> <li>Evidencia del desarrollo de actividades y metodologías como estrategia para la inclusión de las TIC en el aula.</li> <li>Evidencia del uso de herramientas computacionales y no computacionales para soportar actividades que cumplan los objetivos de aprendizaje de los currículos.</li> </ol>
	Redes y comunidades	Capacidad para promover la conformación de redes y comunidades de aprendizaje entre los miembros de la comunidad educativa.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Existencia de actividades y eventos que ayuden a generar sentido de pertenencia entre los miembros de la comunidad.</li> <li>Evidencia de actividades que propician el esparcimiento de los participantes de las redes y comunidades con el fin de consolidar las redes presenciales.</li> <li>Existencia de un espacio virtual de aprendizaje para el encuentro de la comunidad.</li> <li>Existencia de objetivos y metas claramente definidos para la participación en las comunidades de aprendizaje.</li> <li>Existencia de un equipo humano que soporte técnicamente la comunidad de aprendizaje.</li> <li>Evidencia de la disponibilidad de contenidos pertinentes y accesibles para ser usados por los participantes de la comunidad de aprendizaje.</li> <li>Existencia de tecnologías para facilitar la comunicación de los participantes de la comunidad de aprendizaje.</li> </ol>
Aprovechamiento de las diferencias de los usuarios	Conocimientos previos	Habilidad para identificar y reconocer los pre saberes de los estudiantes frente a las temáticas de los currículos	<ol style="list-style-type: none"> <li>Porcentaje de docentes que realizan actividades para valorar los conocimientos previos de sus estudiantes.</li> <li>Evidencias de informes de acciones curriculares tomadas en los programas académicos a partir de las actividades de conocimientos previos realizadas por los docentes.</li> <li>Existencia de informes comparativos del nivel de conocimientos de un estudiante antes y después de cursar una asignatura.</li> </ol>
	Desarrollo intelectual	Capacidad para promover el pensamiento crítico y reflexivo en las actividades académicas	<ol style="list-style-type: none"> <li>Existencia de que los contenidos diseñados por los docentes respetan las diferencias de los estudiantes.</li> <li>Evidencias de normativas institucionales que promueven la convivencia entre los miembros de la comunidad académica.</li> <li>Evidencias en los contenidos y micro currículos de actividades de aprendizaje activo que promuevan el pensamiento crítico y reflexivo.</li> <li>Evidencias de escenarios de evaluación en los micro currículos donde se promueva la reflexión estudiante-docente y estudiante-estudiante.</li> <li>Evidencias de aplicación de instrumentos y análisis de datos para valorar habilidades metacognitivas de los estudiantes y docentes de la IES.</li> </ol>



Formas de representación	Objetivos de aprendizaje	Capacidad para proponer y desarrollar actividades, contenidos y metodologías bajo los fundamentos del aprendizaje activo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evidencia de que el modelo pedagógico de la institución está centrado en el estudiante.</li> <li>2. Evidencia de que los currículos deben tener una intencionalidad pedagógica para el desarrollo de capacidades y habilidades pertinentes al contexto</li> <li>3. Evidencia de que los currículos responden a las siguientes preguntas básicas (qué, cuándo, cómo y con qué enseñar, ¿dónde enseñar? ¿qué, cómo y cuándo evaluar?).</li> <li>4. Evidencia de que los currículos incorporan los elementos metodológicos para la creación de los objetivos de aprendizaje, basados en la taxonomía de Bloom.</li> </ol>
	Experiencias de aprendizaje	Habilidad para hacer uso de recursos computacionales y no computacionales para el logro de los objetivos de aprendizaje	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evidencias que muestren que los currículos incorporan actividades pertinentes con los objetivos de aprendizaje.</li> <li>2. Evidencia del uso de herramientas computacionales y no computacionales como apoyo para lograr los objetivos de aprendizaje propuestos en los currículos.</li> <li>3. Existencia en los contenidos de aprendizaje del uso de distintas formas de representación del conocimiento (mapas conceptuales, mapas mentales, diagramas, entre otros)</li> </ol>
Sensibilidad al contexto	Pertinencia curricular	Capacidad para interrelacionar las dinámicas del entorno con el diseño curricular	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Existencia de contenidos educativos accesibles en los diferentes programas académicos.</li> <li>2. Existencia de contenidos y actividades disponibles en medios, formatos y en cualquier momento.</li> <li>3. Existencia y adaptabilidad de contenidos sensibles a las formas de aprender de cada persona.</li> <li>4. Existencia en el PEI de los fundamentos teóricos que sustentan el aprendizaje centrado en el estudiante</li> <li>5. Existencia de actividades y actividades curriculares sensibles al desarrollo de temáticas pertinentes con el entorno.</li> </ol>

En los aspectos a valorar de corte cualitativo se debe establecer si la IES “Cumple” (C), “Cumple Parcialmente” (Cp) o “No Cumple” (Nc) el ítem correspondiente y luego, determinar como se evidencian, en dicho aspecto, siete criterios del aprendizaje ubicuo. Posteriormente, el valor de cada indicador se determina en una escala de uno a diez (en un número entero) conforme la valoración del nivel de cumplimiento de sus aspectos a evaluar y su concordancia con los principios del aprendizaje ubicuo. En la tabla 4, se observa cada criterio, su definición y correspondencia con los principios del aprendizaje ubicuo.

**Tabla. 4.** Criterios de U-Learning para los aspectos a evaluar de los indicadores del modelo de valoración propuesto / Fuente: [38]

Criterio por evaluar para cada indicador	Definición de fuente para el indicador	Correspondencia con principios del U-Learning
Proclive a la interactividad (Pi)	El indicador puede evaluarse por parte del auditor y del auditado independientemente	Su enfoque hacia la interactividad.yg
Proclive a la colaboración (Pc)	El indicador puede evaluarse con la contribución de varios de los miembros de las unidades académico-administrativas de la entidad auditada o de la auditoría	El desarrollo de manera social y colaborativa
Disponibilidad de aplicación independientemente de las barreras espaciotemporales (Da)	El indicador puede verificarse a través de distintos medios sin detrimento del lugar y el tiempo. Esta verificación estará disponible tanto para los miembros de la entidad auditada, como para la auditoría.	Genera un nuevo concepto de tiempo y espacio
Proclive a trabajarse a través de computación ubicua (Cu)	El indicador debe poder sustentarse en datos y evidencias disponibles en sistemas de información en línea que procesan transacciones en tiempo real.	Hace uso de la computación ubicua
Fiabilidad de la información disponible (Fi)	El indicador deberá estar disponible en repositorios de datos oficiales de la entidad auditada donde la auditoría y el público en general pueda consultarlo	Estimula más y mejor acceso a la información
Distribución y accesibilidad de la información por diferentes vías (Da)	El indicador debe poder verificarse por diferentes medios de información y comunicación	Estimula más y mejor acceso a la información
Sensibilidad al contexto (Sc)	El indicador puede evaluarse en congruencia con las variables del entorno endógeno y exógeno de cada entidad, siendo la auditoría consciente de esta particularidad	Aprovecha las diferencias encontradas en sus usuarios

### 3.2. Aplicación de modelo de valoración de aprendizaje ubicuo en dos IES

Para dar legitimidad y validez al modelo teórico se gestionó su aplicación en Instituciones de Educación Superior colombianas de contextos organizacionales totalmente diferentes, como se describe en la tabla 5.

**Tabla 5.** Aplicación del modelo teórico en Instituciones de Educación Superior/ Fuente: Elaboración propia

Característica	IES 1	IES 2
Naturaleza jurídica	Estatal	Privada, creada bajo el dogma del catolicismo.
Modalidad	Principalmente presencial, con algunas experiencias destacables en educación a distancia tradicional, semipresencialidad y virtualidad.	Virtual
Cobertura	Más de 18.000 estudiantes	Alrededor de 3.000 estudiantes
Aseguramiento de la calidad	Acreditación institucional otorgada por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) de Colombia	No registra Acreditación institucional del MEN

Para facilitar el almacenamiento de los datos recolectados y su procesamiento se diseñó e implementó una aplicación web para modelar el comportamiento del Modelo TAG, la cual se encuentra disponible en <http://cetep.unimagdalena.edu.co/tag>. Con esta herramienta se hicieron automáticamente los cálculos de indicadores, propiedades y categorías aplicando el modelo matemático antes descrito recurrentemente, primero, a los aspectos a valorar de cada indicador, luego a estos, posteriormente a las propiedades y por último a las categorías, sintetizándose en la tabla 6, los valores obtenidos en cada una de las IES valoradas.

**Tabla 6.** Resultados de aplicación del modelo de valoración de aprendizaje ubicuo en los procesos formativos de dos IES colombianas – Fuente propia, a partir de [38]

Categoría	Valor categoría IES1	Valor categoría IES2	Propiedad	Valor propiedad IES1	Valor propiedad IES2
Procesos de interacción	0.07514	0.242277	Estudiantes	1	6
			Docentes	0.04117	0,12785
			Contenidos	3	6
			Metodologías	1	10
Transferencia	4.242641	4.242641	Evaluación formativa	6	6
			Experiencias de aprendizaje	6	6
Eliminación de barreras	1.21210	5.303301	Actividades de clase	6	10
			Aprendizaje permanente	1	6
Espacios de Aprendizaje	4.24260	5.303301	Mediaciones	6	10
			Redes y Comunidades	6	6
Aprovechamiento de las diferencias de los usuarios	0.27340	0.952381	Conocimientos previos	1	0,676435
			Desarrollo Intelectual	6	6
Formas de representación	2.12130	5.303301	Objetivos de aprendizaje	3	10
			Estrategias de aprendizaje	3	6
Sensibilidad al contexto	1	1	Pertinencia Curricular	6	6

Al comparar porcentualmente los resultados de las IES con los máximos valores posibles a alcanzar en cada categoría se observa que la IES1 registra cinco de las siete en menos del 30% de cumplimiento y los dos restantes en 60%. Por el contrario, la IES2 muestra tres categorías por debajo del 30%, una en 60% y tres en 75% de cumplimiento, lo que demuestra una diferencia marcada entre el desarrollo de la IES2 sobre la IES1 en los ítems valorados. De acuerdo con la información anterior se puede verificar que la IES2 obtuvo un mayor nivel de desempeño en cuanto a la presencia del aprendizaje ubicuo en sus procesos académicos, dado que en cinco de las siete categorías obtuvo resultados superiores, permitiendo corroborar, entre otros asuntos, la percepción de que aquellas IES, donde

la modalidad de desarrollo de su oferta académica es totalmente virtual, resultan más proclives a la implementación del paradigma de aprendizaje ubicuo.

#### 4. CONCLUSIONES

Este artículo pretende abrir un campo de discusión alrededor de la valoración de las Instituciones de Educación Superior frente al aprendizaje ubicuo y en medio de los desafíos evolucionistas de la sociedad del conocimiento. En ese sentido, se busca trascender de la formulación de postulados a la instrumentalización de mecanismos que permitan verificar el nivel de u-learning.

En el caso particular de las IES valoradas, se muestran dispares niveles de desarrollo y resulta concluyente el hecho de que deben procurar por la apropiación de metodologías y didácticas que privilegien el aprendizaje activo con un adecuado seguimiento de la gestión curricular que les permitan mejorar sus resultados en las categorías de “Procesos de interacción”, “Aprovechamiento de las diferencias de los usuarios” y “Sensibilidad al contexto”, las cuales resultan definitivas para la implementación del paradigma de ubicuidad en el aprendizaje en aras de garantizar a los futuros graduados competencias que les faciliten su inserción al mundo productivo, independientemente del nivel de formación optado.

Finalmente, es valioso destacar que dadas las disimilitudes de las IES objeto de aplicación del modelo de valoración propuesto en este artículo, respecto a niveles de desarrollo y complejidad en sus procesos, se corrobora la capacidad del modelo para adaptarse a diferentes contextos y su sensibilidad a estos. Y como trabajo futuro se gestionará la aplicación del modelo propuesto en Instituciones de Educación Superior distintas a la República de Colombia, en aras de consolidar su capacidad de adaptación a diversos contextos y normatividades.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] M. Weiser, “Ubiquitous computing,” *Computer (Long Beach, Calif.)*, vol. 26, no. 10, pp. 71–72, 1993.
- [2] C. A. Sánchez Martelo, “La computación ubicua: omnipresencia en los sistemas de información,” *Tecnura*, vol. 19, no. spe, pp. 121–128, 2015.
- [3] C. Pimmer, M. Mateescu, and U. Gröbriel, “Mobile and ubiquitous learning in higher education settings. A systematic review of empirical studies,” *Comput. Human Behav.*, vol. 63, pp. 490–501, 2016.
- [4] M. Kalantzis and B. Cope, “Ubiquitous learning: An agenda for educational transformation,” *Ubiquitous Learn.*, pp. 1–14, 2009.
- [5] N. C. (Departamento de P. E. / U. of I. Burbules, “Meanings of ‘ubiquitous learning,’” in *Ubiquitous Learning*, University of Illinois Press, 2010.
- [6] B. Cope *et al.*, *Ubiquitous Learning*. University of Illinois Press, 2010.
- [7] R. Aguas, “TAG: Modelo Teórico de Valoración del Nivel de Ubicuidad de las Funciones Misionales de una Institución de Educación Superior,” Universidad EAFIT, 2018.
- [8] M. E. Galeano Marín, *Estrategias de investigación social cualitativa*. La carreta Editores, 2012.
- [9] R. Hernández-Sampieri, C. Fernández-Collado, and P. Baptista-Lucio, *Metodología de la Investigación*, Sexta. Mc Graw Hill Education, 2014.
- [10] J. Webster and R. T. Watson, “Analyzing the Past to Prepare for the Future: Writing a Literature Review,” *MIS Q.*, vol. 26, no. 2, pp. xiii–xxiii, 2002.
- [11] S. Jalali and C. Wohlin, “Systematic literature studies,” p. 29, 2012.
- [12] C. Coll, *Psicología y currículum: una aproximación psicopedagógica a la elaboración del currículum escolar*. Paidós, 1991.
- [13] M. González, *Modelos pedagógicos para un ambiente de aprendizaje con NTIC En: Conexiones, informática y escuela. Un enfoque global*. Medellín - Colombia: Universidad Pontificia Bolivariana, 2000.
- [14] M. González Perez, “Evaluación del aprendizaje en la enseñanza universitaria,” *Rev. Pedagog. Univ.*, vol. 5, no. 2, pp. 1–26, 2000.
- [15] M. T. H. Chi, “Active-Constructive-Interactive: A Conceptual Framework for Differentiating Learning Activities,” *Top. Cogn. Sci.*, vol. 1, no. 1, pp. 73–105, 2009.
- [16] C. Kent, E. Laslo, and S. Rafaeli, “Interactivity in online discussions and learning outcomes,” *Comput. Educ.*, vol. 97, pp. 116–128, 2016.

- [17] S. Molinillo, R. Aguilar-Illescas, R. Anaya-Sánchez, and M. Vallespín-Arán, "Exploring the impacts of interactions, social presence and emotional engagement on active collaborative learning in a social web-based environment," *Comput. Educ.*, vol. 123, no. April, pp. 41–52, 2018.
- [18] J. Y. Park, "Student interactivity and teacher participation: an application of legitimate peripheral participation in higher education online learning environments," *Technol. Pedagog. Educ.*, vol. 24, no. 3, pp. 389–406, 2015.
- [19] Committee on Developments in the Science of Learning, "Learning and Transfer," in *How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School*, Washington DC: National Academy Press, 2000, pp. 51–78.
- [20] T. A. Sprinkle and M. J. Urick, "Three generational issues in organizational learning: Knowledge management, perspectives on training and 'low-stakes' development," *Learn. Organ.*, vol. 25, no. 2, pp. 102–112, 2018.
- [21] M. Prince, "Does active learning work? A review of the research," *J. Eng. Educ.*, vol. 93, no. 3, pp. 223–231, 2004.
- [22] A. King, "From Sage on the Stage to Guide on the Side," *Coll. Teach.*, vol. 41, no. 1, pp. 30–35, Jan. 2010.
- [23] S. E. Loeb, "Active Learning: An Advantageous Yet Challenging Approach to Accounting Ethics Instruction," *J. Bus. Ethics*, vol. 127, no. 1, pp. 221–230, 2015.
- [24] B. J. Zimmerman, "Becoming a Self-Regulated Learner: An Overview," *Theory Pract.*, vol. 41, no. 2, pp. 64–70, May 2002.
- [25] C. Dignath, G. Buettner, and H.-P. Langfeldt, "How can primary school students learn self-regulated learning strategies most effectively?: A meta-analysis on self-regulation training programmes," *Educ. Res. Rev.*, vol. 3, no. 2, pp. 101–129, 2008.
- [26] C. M. Zea Restrepo, J. G. Lalinde Pulido, R. Aguas, and J. D. Restrepo Díaz, "Educational Model for Scenarios of Ubiquitous Learning," *Ubiquitous Learn. An Int. J.*, vol. 7, no. 1, pp. 15–26, 2015.
- [27] Committee on Developments in the Science of Learning, "Technology to Support Learning," in *How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School*, Washington DC: National Academy Press, 2000, pp. 206–230.
- [28] C. Zea and M. Atuesta, *Hacia Una Comunidad Educativa Interactiva*. Fondo Editorial Universidad EAFIT, 2007.
- [29] A. Galvis and D. Leal, *Aprendiendo en comunidad : Más allá de aprender*. 2008.
- [30] L. Margalef and N. Pareja Roblin, "Unpacking the roles of the facilitator in higher education professional learning communities," *Educ. Res. Eval.*, vol. 22, no. 3–4, pp. 155–172, 2016.
- [31] D. R. Krathwohl, "A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview," *Theory Pract.*, vol. 41, no. 4, pp. 212–218, Nov. 2002.
- [32] K. H. Lau, T. K. Lam, B. H. Kam, M. Nkhoma, and J. Richardson, "Benchmarking higher education programs through alignment analysis based on the revised Bloom's taxonomy," *Benchmarking*, vol. 25, no. 8, pp. 2828–2849, 2018.
- [33] Committee on Developments in the Science of Learning, "Learning: From Speculation to Science," in *How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School: Expanded Edition*, Washington, DC: The National Academies Press, 2000, pp. 3–27.
- [34] R. M. Felder and R. Brent, "The intellectual development of science and engineering students. Part 2: Teaching to promote growth," *J. Eng. Educ.*, vol. 93, no. 4, pp. 279–291, 2004.
- [35] J. Ferrés and A. Piscitelli, "La competencia mediática: propuesta articulada de dimensiones e indicadores Media Competence. Articulated Proposal of Dimensions and Indicators," *Comun. 2012, Vol.XIX(38), p.75*, vol. XIX, no. 38, p. 75, 2012.
- [36] C. Zea, R. Aguas, J. Lalinde, G. Toro, and C. Vieira, "Tag: Introduction to an Ubiquitous Learning Model to Assess the Ubiquity Level in Higher Education Institutions," *J. Ubiquitous Learn.*, vol. 5, no. 2, pp. 1–15, 2013.
- [37] C. Zea Restrepo, G. Pulido Lalinde, O. Agudelo, C. Vieira Mejía, and R. Aguas Núñez, "Modelo TAG: Referentes para valorar el nivel de ubicuidad en una institución de educación superior," 2012.
- [38] R. Aguas-Núñez, "TAG: modelo teórico de valoración del nivel de ubicuidad de las funciones misionales de una Institución de Educación Superior (IES)," 2018.
- [39] C. Zea, M. Atuesta, J. Trujillo, y N. Foronda, "Características de los procesos de gestión en los contextos E-Learning". *Universidad EAFIT, 41, 43-57*, 2005.
- [40] P. Williams, "Roles and Competencies for Distance Education Programs in Higher Education Institutions". *American Journal of Distance Education*, 2010.
- [41] J. Salinas, "Hacia un modelo de educación flexible: Elementos y reflexiones", en M. F., *Nuevas Tecnologías y Educación* (pp. 145-170), Madrid: Pearson Educación, 2004.
- [42] Duart, J, F. Lupiáñez, "Procesos institucionales de gestión de la calidad del E-Learning en Instituciones educativas universitarias", 2004.