

# ChamiloCiencias: una herramienta didáctica para facilitar el desarrollo de las habilidades científicas y el pensamiento creativo en los estudiantes de grado noveno

## ChamiloCiencias: a teaching tool to facilitate the development of science skills and creative thinking in ninth grade students

**Recibido:** 23 de febrero de 2023

**Aprobado:** 28 de julio de 2023

**Forma de citar:** C. López Baleta, Y. P. Galvis Ramos, L. M. Arévalo Vergel, L. F. García Molina "ChamiloCiencias: una herramienta didáctica para facilitar el desarrollo de habilidades científicas y el pensamiento creativo en los estudiantes de grado noveno", *Mundo Fesc*, vol 13, no. 27, pp. 168-189 de 2023. <https://doi.org/10.61799/2216-0388.1350>

### **Calletana López Baleta\***

Especialista en TIC para el diseño de estrategias didácticas en educación

calletanalopez@unicesar.edu.co

Universidad Popular del Cesar seccional Aguachica  
Aguachica, Colombia.

### **Yulieth Patricia Galvis Ramos**

Magister en educación para el desarrollo Sociocultural

yuliethgalvis@unicesar.edu.co

Universidad Popular del Cesar seccional Aguachica  
Aguachica, Colombia.

### **Lina Marcela Arévalo Vergel**

Especialista en Gerencia de Proyectos

Universidad Popular del Cesar seccional Aguachica

linamarcelaarevalo@unicesar.edu.co

Aguachica, Colombia.

### **Laura Fernanda García Molina**

Ingeniera de Sistemas

lfernandagarcia@unicesar.edu.co

Universidad Popular del Cesar seccional Aguachica  
Aguachica, Colombia.

**\*Autor para correspondencia:**

calletanalopez@unicesar.edu.co



# **ChamiloCiencias: una herramienta didáctica para facilitar el desarrollo de las habilidades científicas y el pensamiento creativo en los estudiantes de grado noveno**

**Palabras clave:** aprendizaje mediado por TIC., B-learning, Chamilo, recursos digitales, sistemas manejadores de contenido de aprendizaje (LCMS)

## Resumen

Uno de los grandes retos tecnológicos radica en suplir las necesidades de quien lo necesite, a través de técnicas heterogéneas y sistemas que conlleven a la mejora de labores o tareas; por consiguiente, el presente proyecto pretende optimizar la enseñanza-aprendizaje, potenciando las habilidades científicas y el pensamiento creativo; para lo cual, se implementó esta investigación de enfoque cuantitativo y de tipo descriptiva, con el uso de instrumentos diagnósticos, test de creatividad de Torrance, encuesta, entrevista, cuestionarios estructurados y escala de Likert, aplicados a 36 educandos del grado noveno de la Institución Educativa Guillermo León Valencia (COLVALENCIA) de Aguachica – Cesar Colombia. Los análisis de los resultados se plasmaron bajo técnicas de análisis de contenidos. Se comprobó que el 75% de la población objeto de estudio demuestran debilidades en el desarrollo del pensamiento creativo y el 83% en el desarrollo de habilidades científicas en el área de Ciencias Naturales. Por consiguiente, se propone una estrategia didáctica a partir de una plataforma educativa “ChamiloCiencias”, mediante recursos educativos digitales. El resultado expuso una experiencia significativa, donde se alcanzó lograr que un 89% de los estudiantes fortalecieran sus habilidades científicas y el pensamiento creativo. Se recomienda que la institución efectúe una reestructuración del Proyecto Educativo Institucional (PEI) en pro de la inclusión del aprendizaje mediado por TIC, con acompañamiento de recursos digitales; motivando a través del B-learning a ser autodidactas y a formar una autonomía educativa y, de forma paralela, se consiguen ventajas competitivas, para el éxito institucional.

## **ChamiloCiencias: a teaching tool to facilitate the development of science skills and creative thinking in ninth grade students**

### **Abstract**

One of the great technological challenges lies in meeting the needs of those who need it, through heterogeneous techniques and systems that lead to the improvement of tasks or tasks; Therefore, this project aims to optimize teaching-learning, enhancing scientific skills and creative thinking; for which, this research of quantitative and descriptive approach was implemented, with the use of diagnostic instruments, Torrance creativity test, survey, interview, structured questionnaires and Likert scale, applied to 36 students of the ninth grade of the Guillermo León Valencia Educational Institution (COLVALENCIA) of Aguachica – Cesar Colombia. The analysis of the results was reflected under content analysis techniques. It was found that 75% of the population under study demonstrate weaknesses in the development of creative thinking and 83% in the development of scientific skills in the area of Natural Sciences. Therefore, a didactic strategy is proposed from an educational platform “ChamiloCiencias”, through digital educational resources. The result presented a significant experience, where 89% of the students were able to strengthen their scientific skills and creative thinking. It is recommended that the institution carry out a restructuring of the Institutional Educational Project (PEI) in favor of the inclusion of ICT-mediated learning, with the accompaniment of digital resources; motivating through B-learning to be self-taught and to form an educational autonomy and, in parallel, competitive advantages are achieved, for institutional success.

**Keywords:** B-learning, Chamilo, digital resources, learning content management systems (LCMS), ICT-mediated learning.

## Introducción

Debido al crecimiento constante de la humanidad y a los avances tecnológicos; se hace necesario la generación de diversos cambios, entre ellos el cambio social y educativo, donde es inevitable la inclusión de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), en la práctica docente, donde estos últimos manifiestan que estas tecnologías han mejorado sus prácticas educativas dándoles un nuevo impulso al proceso formativo con experiencias significativas e innovadoras [1]. Para el presente, se estudió el fortalecimiento del pensamiento creativo y las habilidades científicas en los educandos del grado noveno de secundaria de la Institución Educativa (IE) Guillermo León Valencia (COLVALENCIA), donde se recolectó y analizó la información mediante técnicas e instrumentos que facilitaron la investigación, para así diagnosticar si la implementación de recursos digitales aplicados a la educación, influyen de forma directa en el aprendizaje del educando, y por ende conlleva a que el docente se salga de su zona de confort, e implemente nuevas y diversas metodologías de enseñanza en pro del desarrollo del pensamiento creativo de los educandos bajo elementos como la fluidez, flexibilidad, elaboración y originalidad.

En consecuencia, se enfoca la viabilidad del presente, donde se planteó como objetivo principal el diseño de una estrategia didáctica mediante el sistema manejador de contenido de aprendizaje (LCMS) Chamilo, denominada "ChamiloCiences", y enfocada hacia el desarrollo de habilidades científicas y pensamiento creativo como se menciona con anterioridad; partiendo sobre la realización de pruebas e instrumentos diagnósticos llevados a cabo por la población en mención; implementando diversos recursos digitales para fomentar e incentivar la enseñanza aprendizaje mediante una metodología B-learning, que no es más que un modelo en que se gestionan los contenidos de manera presencial y no presencial [2], donde el educando tenga la oportunidad de enfatizar el conocimiento adquirido en el aula de clase mediante una plataforma educativa, que lo guíe en el proceso y evalúe su rendimiento de forma progresiva, logrando así el fortalecimiento de sus habilidades y el aprendizaje autónomo y autodidacta.

En los últimos años, Colombia, ha sido un país que ha venido en constante urbanización debido a la migración de la zona rural a lo urbano, esto como consecuencia de la violencia y las difíciles condiciones de vida en las áreas rurales. No obstante, entre el 60% y el 76% de los municipios pueden considerarse rurales, según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE); aun cuando la transición a una sociedad posconflicto sigue constituyendo un reto a largo plazo para el gobierno nacional (Colombia), el cual ha firmado el Acuerdo Final para la Terminación del Conflicto y la Construcción de una Paz Estable y Duradera, lo que instituye un logro trascendental y, prometen una mayor prosperidad económica y un bienestar social en particular para la población rural, dicha reforma también implica la ejecución de un plan específicamente para la educación – un Plan Especial de Educación Rural – con el que se puede cerrar brechas educativas entre las zonas urbanas y rurales [3]. Así mismo, la Organización de las Naciones Unidas para la Cultura, las Ciencias y la Educación (UNESCO), asume programas multinacionales sobre la educación tales como: observatorios, redes, foros,

sistemas de información, centros, entre otros; incluyendo el intercambio de información y experiencias en América Latina [4] y la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), ha aunado esfuerzos para asegurar la educación en Iberoamérica, nociones que comienzan a desarrollarse en las políticas públicas del país y son retos importantes su puesta en práctica, para lo cual se enfoca el cierre de una brecha educativa aún existente en las IE no sólo rurales sino urbanas como lo son las ubicadas geográficamente en el municipio de Aguachica, en el departamento del Cesar [5].

Bajo este contexto y referente al tema en estudio, diariamente docentes y estudiantes inician sus procesos de enseñanza-aprendizaje para transformar sus vidas y cumplir sus metas, generando un impacto académico significativo; donde poco a poco se nutren de bases y conocimientos sustanciales para posteriormente ser aplicados en su formación media y superior. Sin embargo, cierto número de estudiantes a nivel del departamento del Cesar, Colombia, según las ICFES [6], demuestran una disyuntiva en la adquisición de competencias académicas en diversas áreas del saber, cabe destacar, que se toma como base este año en particular (2017) debido a que fue el último año en aplicar las pruebas Saber 3, 5 y 9 por el ICFES. En esa instancia, toman relevancia las TIC; "donde al ser aplicadas en la enseñanza-aprendizaje del educando, estos incrementan diversas habilidades como son: la participación, creatividad, invención, innovación, comunicación grupal, elevan la autoestima y, por ende, sienten que su pensamiento creativo y motivación en el aprendizaje aumenta" [7].

## Fundamentos teóricos

Dentro del presente se enfoca una teoría del modelo pedagógico constructivista con un enfoque tecnológico, involucrando o mediadas con las nuevas TIC para una enseñanza-aprendizaje significativos dentro y fuera del aula de clases.

### B-Learning

En la última década ha acentuado la creación científica sobre el B-learning obteniendo opiniones objetivas como un enfoque pedagógico en los resultados de las investigaciones, además de conseguir un afianzamiento en la calidad educativa [8]. Por ello, es importante identificar el estado del arte del B-learning en la literatura científica, identificando que para este término se han referenciado diversas palabras claves como: aprendizaje mixto, blended learning o aprendizaje combinado, aprendizaje emergente o aprendizaje combinado, siendo cada uno de estos términos sinónimos del B-learning, del cual se ha elegido el siguiente:

B-learning ratifica una tipología didáctica que mezcla la enseñanza presencial y el aprendizaje en línea (E-learning) y que involucra el análisis del contexto donde se va a aplicar el enfoque, las características individuales de cada uno de los participantes dentro del aula y la transferencia del ejercicio protagónico del docente al propio alumno, donde el didáctico se convierte en un facilitador del aprendizaje [9].

## Evolución de los Sistemas Gestores de Contenido

Los CMS han pasado por una evolución gracias al e-learning, debido a las diferentes necesidades que se han requerido a través de los años que un CMS general no cubre en su totalidad. Por ello los CMS han progresado bajo tres etapas, que implican la flexibilidad, los costos, la velocidad de creación de contenidos, la personalización de la enseñanza-aprendizaje, las ventajas competitivas y la calidad de atención de las instituciones.

**Primera etapa:** los CMS o generadores de sitios web dinámicos, tienen como objetivo gestionar y crear información en línea (imágenes, textos, gráficos, sonido, vídeos, entre otros), y se caracterizan esencialmente por no tener herramientas de colaboración como: chats, diarios o foros; ni el apoyo en tiempo real.

**Segunda etapa:** los LMS (Learning Management System) surgen a partir de los CMS, y éstos facilitan la actualización, el mantenimiento y la ampliación del sitio web, ya que permite la colaboración de usuarios múltiples; en un ambiente donde es posible apropiarse la formación a los requisitos de la sociedad académica y al propio avance profesional. Instalan herramientas que permiten la repartición de recursos, noticias, cursos y contenidos relacionados con la enseñanza-aprendizaje en la formación general según el contexto educativo.

**Tercera etapa:** aparecen los LCMS (Learning Content Management System) que son plataformas educativas que integran los CMS y los LMS, mediante gestión de contenidos de aprendizaje para personificar los recursos de cada docente y estudiantes, donde las instituciones educativas se cristianizan en su propia entidad editora, sienten autosuficientes para la publicación de contenidos digitales educativos de una forma rápida, sencilla, eficiente y segura. Ofreciendo facilidad en la reproducción de los materiales, flexibilidad, control del aprendizaje, adaptación a los cambios y un mantenimiento actualizado de la información académica.

Cabe mencionar que las dos últimas etapas se ven afectadas por la tendencia del uso de dispositivos móviles en la educación. Esta tendencia es llamada "Mobile Learning" definida como "Aprovechar el uso de dispositivos móviles para capacitar a los alumnos en el cumplimiento de las metas del plan de estudios de forma alineada junto a la ciencia del como aprendemos mejor", por lo tanto, los LMS y LCMS poseen soporte para los dispositivos móviles, recibiendo así el nombre de MLMS (Mobile Learning Management System) y MLCMS (Mobile Learning Content Management System) respectivamente.

## Educación por Habilidades

Este concepto posee muchas definiciones dependiendo del contexto en que se encuentre; uno de muchos autores, en particular Portillo, menciona que "la habilidad" sólo puede ser demostrada mediante el "hacer", es decir, mediante el rendimiento (haciendo algo). Bajo este contexto, la habilidad puede ser identificada como un conocimiento técnico o práctico, o como la capacidad de aplicar lo teórico en un contenido práctico. De

tal forma que se puede entender que la habilidad al ser practicada hace al educando un ser competente. Así mismo, otra alternativa de definición de habilidad la tiene la Organización Mundial de la Salud (OMS), quien la define como la capacidad que posee un individuo para comportarse positivamente y así adaptarse a los retos y demandas de todos los días, a lo que denominan “habilidades para la vida”. En este sentido, los proyectos DeSeCo, de PISA (Programme for International Student Assessment) y otras organizaciones, introducen el concepto “educación por habilidades” [10]. Basándose en la educación básica general, en la cual la educación por habilidades posee un interés principal del progreso de una habilidad, por ende, afecta el progreso de cada educando en el libre desarrollo de la habilidad en el proceso educativo, por lo cual, su característica principal es lograr un progreso en el aprendizaje y la evaluación formativa; siendo capaz de monitorear y retroalimentar constantemente a cada estudiante. Donde se deben dar tres condiciones genéricas: evidencias sobre el aprendizaje, retroalimentación y el progreso del aprendizaje involucrando al estudiantado en la evaluación [11].

### Habilidades en el proceso científico

Según Zúñiga y León, publican de manera general, que existe en los procesos de formación científica una debilidad mediante su desarrollo en el aula de clases, por lo que se deben establecer factores que generen estrategias para mejorar la práctica pedagógica del colectivo docente, para así fortalecer las habilidades científicas que desarrolla el educando [12]. Por otra parte, Sosa y Dávila, establecen una categoría de análisis, para investigar la utilización de estrategias de enseñanza y el uso de las TIC en la generación de habilidades científicas, las cuales se consideran como un saber hacer que envuelve un conjunto de formas de pensar y habilidades, mediante las cuales se construye el conocimiento. En las habilidades del proceso científico o “habilidades científicas” que conformaran ese “saber-hacer” de las ciencias son: la formulación de predicciones e hipótesis, preguntas investigables, experimentación, observación, diseño, medición, recolección de datos, interpretación de resultados y elaboración de conclusiones; a través del uso de las TIC aplicadas al desarrollo del pensamiento científico [13].

Según el MEN, formula estándares que procuran construir habilidades científicas en los educandos como son: Explorar hechos y fenómenos, Analizar problemas, Observar, recoger y organizar información relevante, Utilizar diferentes métodos de análisis, Evaluar los métodos y Compartir los resultados [14].

### Material didáctico

Genéricamente, se puede considerar que un material didáctico es todo dispositivo o elemento empleado en la enseñanza-aprendizaje, para la mediación de habilidades, competencias y conocimiento. Sin embargo, no todo material didáctico conlleva una intencionalidad pedagógica. Bajo este contexto Pere Marqués, establece una diferencia entre lo que son recursos educativos y material didáctico; donde los primeros conciernen a cualquier material que se utiliza con un fin didáctico, aunque no sea su objetivo inicial; mientras que los segundos son materiales diseñados única y exclusivamente con una

intención pedagógica [15]. Una de las dificultades principales de la impartición del conocimiento mediante la palabra hablada es el desinterés de los educandos, por ende, la utilización de un apoyo didáctico facilita la apropiación de la temática de manera sencilla y precisa. En este aspecto, los materiales educativos son una mediación entre las estrategias que emplea el docente y el objetivo del conocimiento que llega al estudiante. Los cuales facilitan la locución de los estilos de aprendizaje y crea lazos entre diversas disciplinas que liberan en los educandos la capacidad de observar, la creatividad y la iteración para descubrir o complementar los conocimientos adquiridos preliminarmente [16].

### Estrategia didáctica

A criterio de diversos autores, entre ellos Orozco y Orellana [17] coinciden que la estrategia didáctica o las estrategias didácticas son componentes fundamentales del proceso de enseñanza-aprendizaje. Por su parte, Orellana, cita que una estrategia didáctica no es sólo aplicar una técnica, es ir más allá, es utilizar esa técnica como una estructura de actividades que hacen reales los objetivos contenidos; mientras que Orozco, concibe que son un sistema de operaciones y acciones, tanto físicas como mentales que proporcionan interactividad entre el sujeto y otros colegas durante el proceso de aprendizaje y al realizar una tarea con calidad [18].

Otros autores que vale la pena mencionar son Flores, Rojas y demás, quienes refieren las estrategias didácticas como recursos o procedimientos que el docente promueve y que conllevan a un aprendizaje significativo, y en los cuales existen dos grandes estrategias: las de la enseñanza y las del aprendizaje [19]. que son utilizadas por los actores en los espacios educativos apoyándose en herramientas pedagógicas la línea de tiempo, el cartel informativo, los pasatiempos y algunas actividades como las poesías, los trabalenguas, los crucigramas, entre otras, las cuales propician el conocimiento procedimental y actitudinal fomentando las competencias para la vida [20].

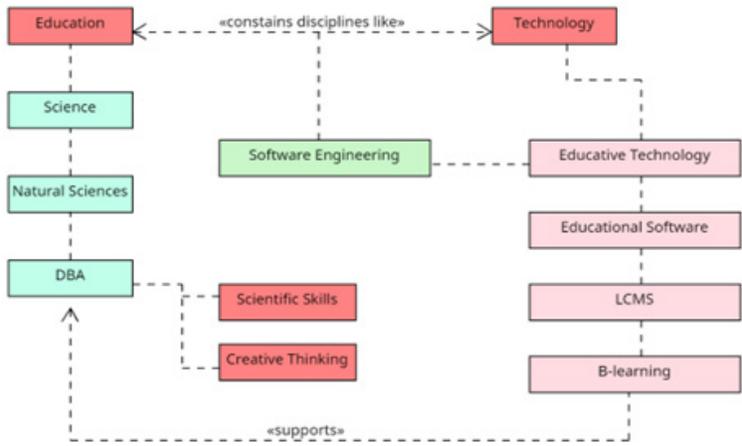
### Pensamiento Creativo

En la actualidad, el pensamiento creativo se ha posicionado como una capacidad esencial para afrontar los desafíos de un mundo imprevisible y globalizado, adquiriendo un papel progresivo en la resolución de problemas reales y cotidianos; y en el desarrollo personal [21]. Abordando conceptos como la creatividad, factor favorable que día a día resulta más necesario para el desarrollo del "pensamiento creativo" tanto en educandos como en docentes, por ende, este es definido desde mediados del siglo XX por diversos autores como: Guilford, acentúa que es un tipo de pensamiento divergente, que hace referencia a la capacidad que tiene un individuo para originar nuevas e inusuales respuestas en oposición al pensamiento convergente [22]. Otro de los grandes investigadores de la creatividad que define este concepto es Stein, el instituye que la creatividad ha de generar productos útiles para un momento determinado históricamente [23]. Por otra parte, Torrance, señala que es un proceso en el cual se experimentan lagunas y dificultades en la información, en la cual hay que formular hipótesis sobre la resolución de éstas

“deficiencias”, con el fin de probarlas y evaluarlas para finalmente comunicar resultados eficientes; enfatizando que el pensamiento creativo conduce a la creación de nuevos productos aceptados en un contexto cultural y social [24].

Bajo estos contextos, el pensamiento creativo se revela como un factor esencial en la adaptación de los individuos en el desarrollo económico y tecnológico, basado en el hecho que aporta herramientas que permiten afrontar los retos de la vida cotidiana, por ende, pensar creativamente no sólo es una manera de generar soluciones, sino es una verdadera nueva forma de pensar y actuar sobre realidades tangibles e intangibles [21].

En este sentido, un mapa de conceptos tiene como finalidad llevar a la práctica el modelo educativo de Ausubel; cuyo objetivo es representar de forma significativa las relaciones entre conceptos en forma proposicional por medio de formas gráficas [25]. Con base en lo anterior se relacionan en la Figura 1, los términos claves del presente proyecto (software educativo, B-learning, ingeniería de software, habilidades científicas, pensamiento creativo y LCMS); para ello se analizan los conceptos o términos usados por la IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers), la UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization), la ACM (Association for Computing Machinery) y el Ministerio de Educación Nacional (MinEducación).



**Figura 1.** Mapa de Conceptos

**Materiales y métodos**

Para la solución de la problemática en el COLVALENCIA se lleva a cabo un tipo de investigación descriptiva mediante la cual se representan los hechos como son observados, permitiendo puntualizar el fenómeno estudiado elementalmente a través de la comprobación de uno o más de sus propiedades; como son los datos del rendimiento de los educandos según fuentes abiertas (ICFES), delimitando así las situaciones que conforman el problema de investigación. Y un enfoque cuantitativo, porque, utiliza el análisis estadístico de datos y la recolección de la información cuantificable; para así

formular preguntas de indagación o dejar ver nuevas incógnitas en el transcurso de investigación [26].

Variables. En el presente estudio se distinguen dos tipos de variables, la variable independiente, que es elegida de forma libre y se puede manipular para así comprobar su relación con la variable dependiente. Por ende, según Morales [27], si se desea demostrar la validez de una técnica en un tipo de aprendizaje, el modo es: la selección de la variable independiente o variable experimental y el aprendizaje tomado como la variable dependiente; donde el fin principal de la investigación será siempre la clarificación de la relación entre ambas variables.

A continuación, se listan las variables: dependiente e independiente a tener en cuenta:

Variable Independiente	Variable Dependiente
Plataforma ChamiloCiences: LCMS para el manejo de la enseñanza-aprendizaje mediante b-learning.	Fortalecimiento de las habilidades en Ciencias Naturales y el pensamiento creativo

**Hipótesis.** Con base en la problemática explicada en capítulos anteriores y teniendo en cuenta cada una de las necesidades de la institución educativa, se planteó la siguiente pregunta de investigación: ¿De qué forma una propuesta didáctica a partir del uso del LCMS "CHAMILOCIONES", propicia el desarrollo de habilidades científicas del área de ciencias naturales en los estudiantes de grado noveno del COLVALENCIA?

Para dar respuesta a la pregunta de investigación, se enuncia la siguiente hipótesis: Un LCMS, es un sistema de gestión de contenidos de aprendizaje que se utiliza para el proceso de enseñanza y de aprendizaje, facilitando el control, la administración y la publicación de recursos digitales educativos producidos por el docente y utilizados por los estudiantes del grado noveno de la I.E. COLVALENCIA de Aguachica, Cesar; lo cual mediante su manejo conllevaría a un aprendizaje significativo y a una interacción dinámica dentro y/o fuera del aula de clases.

**Población.** La aplicación del presente proyecto tiene como población la Institución Educativa COLVALENCIA que brinda sus servicios académicos públicos en el municipio de Aguachica, Cesar y como muestra los educandos del grado 9-1 JT. La muestra elegida para adelantar el presente, según el diseño metodológico, se escoge un subgrupo representativo sobre la caracterización de la población. Lo que conlleva a tener subgrupo por género y edades de los 36 estudiantes, de la siguiente manera:

Por género:

- Género Femenino – 24 Estudiantes
- Género Masculino – 12 Estudiantes
- Otro Género – Ningún Estudiante

Por rango de edades:

- Rango de edad (13-15 años) 33 Estudiantes
- Rango de edad (16-17 años) 3 Estudiantes

**Procedimiento.** Para la realización del LCMS ChamiloCiencas, se escoge dentro de las Metodologías de desarrollo de Software Educativo, la Metodología Métrica II; porque en ella se dan procesos tales como: planificación, análisis, diseño, construcción e implantación de sistemas de información; etapas que se acoplan bajo la arquitectura del presente; teniendo en cuenta que en la fase de implantación se utiliza un sistema ya creado como lo es LMS Chamilo para el desarrollo de ChamiloCiencas como herramienta educativa. Métrica II está estructurada en fases, módulos, actividades y tareas de la siguiente manera:

**Fase 0 – Plan de sistemas de información (PSI).** Para el inicio de la metodología, en ocasiones se obvia esta fase, en la cual se realiza la planificación estratégica del proyecto; teniendo en cuenta: PSI 1. Análisis de fuentes abiertas, PSI 2. Entrevista a Docente de Ciencias Naturales.

**Fase 1 – Análisis del sistema.** El objetivo de esta fase es referir el alcance y los requisitos del sistema, creando alternativas para la resolución del problema, eligiendo una de ellas y formando especificaciones formales describiendo el sistema propuesto, mediante el Análisis de requerimientos del Sistema (ARS) analizando: ARS 1. Requisitos funcionales del LCMS, ARS 2. Requisitos no funcionales del LCMS, ARS3. Identificación de los roles de usuario y las Especificación funcional del Sistema (EFS), realizando: EFS 1. Análisis de contenidos, EFS 2. Especificaciones de las tecnologías.

**Fase 2 – Diseño del sistema.** En esta fase se adquieren los requerimientos físicos del sistema formando un punto de partida para la fase siguiente; mediante Diseño Técnico del Sistema (DTS), con base en: DTS 1. Adaptación de la arquitectura LCMS, DTS 2. Diagramas del Lenguaje Modelado Unificado, DTS 3. Establecimiento del diseño de interface (Front-End y Back-End)

**Fase 3 – Construcción del sistema.** Se lleva a cabo la construcción y se prueban los componentes del sistema obtenidos en la fase anterior. Basándose en: Desarrollo de componentes del Sistema (DCS), por medio de: DCS 1. Estructuración de la Base de datos LCMS, DCS 2. Desarrollo de ChamiloCiencas y Desarrollo de procedimientos del Usuario (DPU), mediante: DPU 1. Plan de formación de usuarios finales, DPU 2. Manuales de usuario.

**Fase 4 – Implantación del sistema.** Es la última fase, donde se consigue la aceptación por parte del usuario y se instala en producción el nuevo sistema con Pruebas, implantación y aceptación del sistema (PIA), realizando PIA 1. Prueba de concepto del LCMS (ChamiloCiencas).

## Resultados y discusión

La técnica de recolección de información utilizada es un Cuestionario Estructurado, cuyo objetivo es medir y analizar las habilidades en cuento al pensamiento creativo de los estudiantes del grado 9-1 JT del COLVALENCIA, y su valoración se consolida con la Evaluación Multifactorial de la Creatividad – EMUC, y en réplica; la presente investigación como respuesta a la problemática planteada, pretende implantar como criterios principales del análisis sobre la creatividad una forma multidimensional, dividiendo el estudio en tres dimensiones: la visomotora, la aplicada o inventiva y la verbal [28].

En la dimensión visomotora, el educando realiza tres tareas gráficas y, tres verbales para las dimensiones aplicada y verbal. El tiempo límite máximo para completar el desarrollo da la totalidad de los ejercicios se consideró fuese de 30 minutos.

Para el análisis se consideran dos variables, la media aritmética ( $\bar{x}$ ) y la desviación estándar de la muestra ( $s$ ), halladas mediante las siguientes fórmulas:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$s = \frac{\sqrt{\sum(x-x)^2}}{n-1}$$

(1) Donde

n=número de estudiantes

$\bar{x}$  media aritmética

s desviación estándar de la muestra

x variable

$x_i$  observación número i de la variable x

A continuación, se aprecian las puntuaciones obtenidas de los diversos elementos de la habilidad creativa como son: fluidez, flexibilidad, originalidad y elaboración.

**Tabla II.** Puntajes índices en la dimensión visomotora (Ejercicios gráficos)

Elemento	$\bar{x}$	s
Fluidez	2,56	0,60
Flexibilidad	2,15	0,60
Originalidad	1,98	0,63
Elaboración	1,58	0,59

En comparación con los puntajes de índices en las dimensiones aplicada y verbal, la

dimensión visomotora tuvo una media de 1,58 en el elemento de Elaboración, a diferencia de los 2,37 obtenidos en los Ejercicios Verbales, a diferencia de la Originalidad que obtuvo un promedio menor en la visomotora que en la aplicada y verbal. Mientras que el elemento de la fluidez obtuvo un promedio mayor de 2,56 en la dimensión visomotora que en los ejercicios verbales; lo cual indica que los educandos están desarrollando en su dimensión visomotora la capacidad para producir varias y diversas ideas.

**Tabla III.** Puntajes índices en la dimensión aplicada y verbal (Ejercicios verbales)

Elemento	$\bar{x}$	s
Fluidez	2,09	0,56
Flexibilidad	2,16	0,41
Originalidad	2,14	0,44
Elaboración	2,37	0,38

En la tabla 4, se puede observar que el elemento de la habilidad creativa con una media mayor es la Elaboración, lo cual indica que los educandos están demostrando capacidad para producir detalles complementarios a la idea principal, que su variabilidad de la media es sólo del 0,38 por lo que en su mayoría los datos se encuentran relacionados a la media de 2,37 lo que indica según EMUC que están en la capacidad de describir entre 3 o más detalles complementarios a la idea principal. También cabe mencionar que los demás elementos están en un promedio similar. Se puede considerar que los elementos de **Fluidez** y **Elaboración**, en común sobre la caracterización de la población han sido los de mayor promedio, **la Fluidez** en la dimensión visomotora y **la Elaboración** en las dimensiones aplicada y verbal; por lo tanto, los educandos poseen habilidad para producir varias y diversas ideas, así como originar detalles complementarios a la idea principal, en la Figura 2 se observa el detalle sobre lo redactado con anterioridad.

**Tabla IV.** Comparación de las dimensiones visomotora, aplicada y verbal

Elemento	Dimensión Visomotora (Ejercicios Gráficos)	Dimensión Aplicada y Verbal (Ejercicios verbales)
Fluidez	2,56	2,09
Flexibilidad	2,15	2,16
Originalidad	1,98	2,14
Elaboración	1,58	2,37

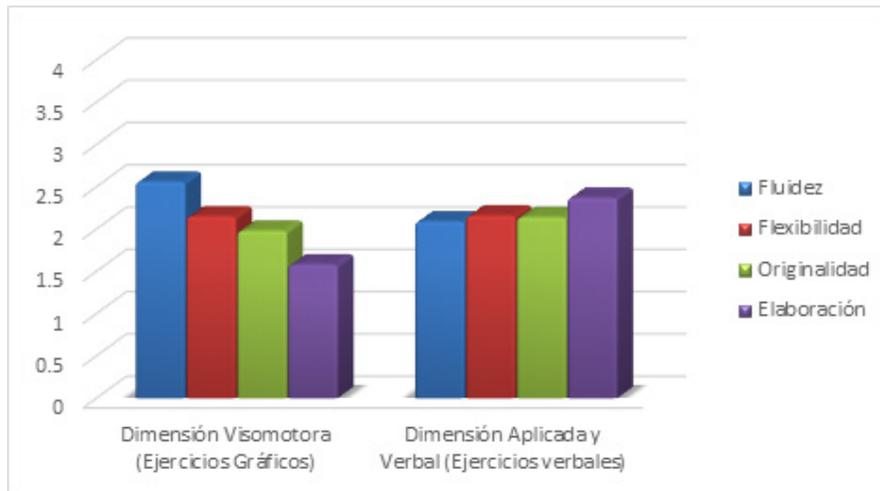


Figura 2. Comparación de las dimensiones visomotora, aplicada y verbal

Para la evaluación multifactorial de la creatividad de EMUC, los educandos tienen a sacar un promedio en la escala alrededor de 2.0 en la mayoría de las dimensiones de la creatividad siendo las de mayor énfasis la flexibilidad y la originalidad. Lo que indica que el 75% de los educandos obtuvieron entre 0-2, lo que indica según EMUC, que es poco probable que generen habilidades para el pensamiento creativo.

En la aplicación de este segundo instrumento diagnóstico, se observa que la mayoría de los estudiantes tienen un promedio entre 3 y 4, de la evaluación EMUC en los ejercicios gráficos en las dimensiones de ejercicios gráficos, mientras que en los ejercicios textuales la media corresponde a un nivel de 4 o 5, en especial en la dimensión de fluidez y originalidad. Es decir, que en promedio un 57% de los educandos, están entre 0 y 3, lo que indica que no están desarrollando de manera óptima las habilidades del pensamiento creativo.

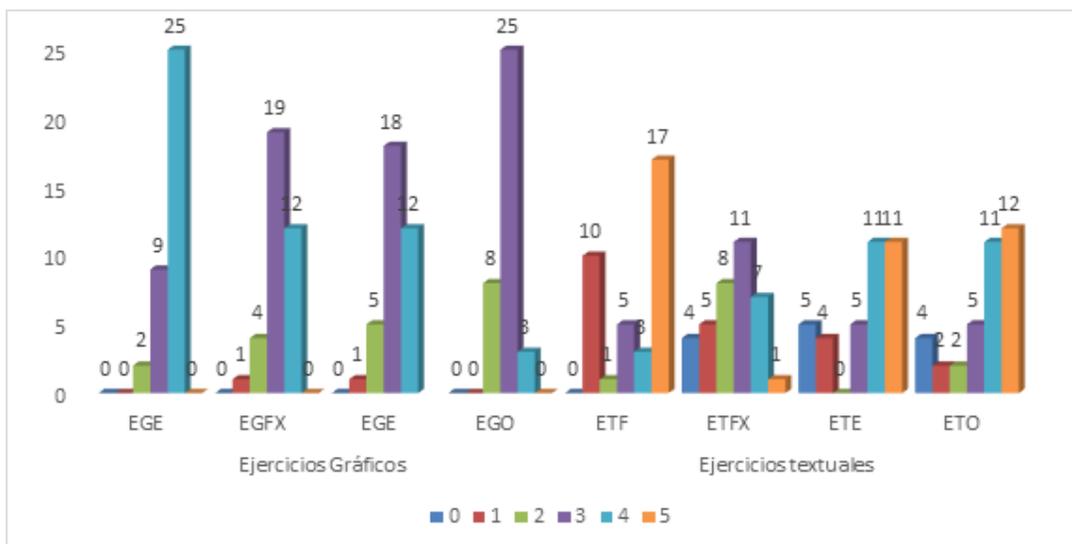


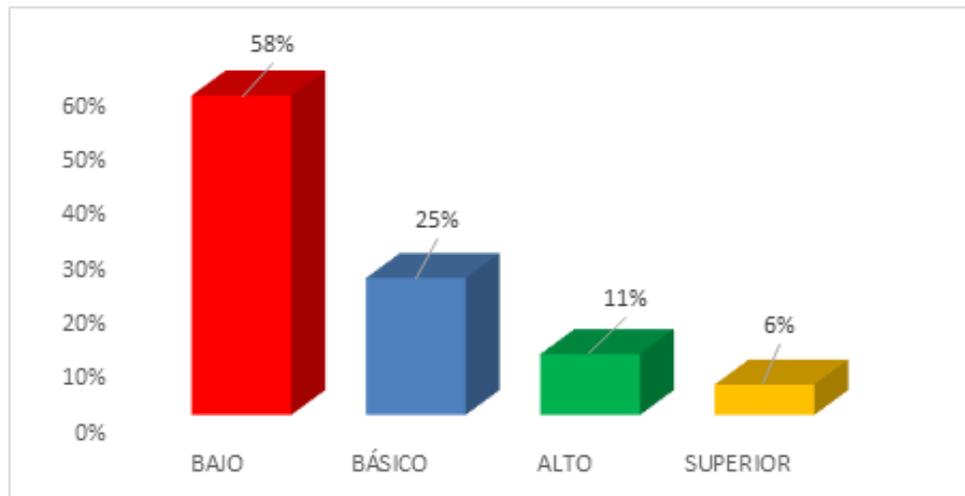
Figura 3. Análisis EMUC ejercicios gráficos y textuales

### Análisis prueba diagnóstica Ciencias Naturales

Para el análisis de la prueba diagnóstica creada en ChamiloCiences, se utiliza la escala valorativa manejada por la institución (Ver Tabla V)

**Tabla V.** Tabla escala de valoración institucional y nacional

Escala de valoración institucional	Escala de valoración nacional
De 0.0 a 5.9	BAJO
De 6.0 a 7.9	BÁSICO
De 8.0 a 9.4	ALTO
De 9.5 a 10.0	SUPERIOR



**Figura 4.** Estudiantes agrupados por niveles según escala institucional y nacional

La prueba diagnóstica de las unidades seleccionadas del contenido de la asignatura de Ciencias Naturales Grado 91 JT COLVALENCIA, muestra que los educandos poseen un nivel bajo de más del 55% y un nivel bajo y básico del 83%, lo que conlleva a generar nuevas y diferentes estrategias a la hora de impartir conocimientos en dicha asignatura.

Con base en la prueba diagnóstica anterior, se construyen los objetivos de aprendizaje (OA) con base en la nueva Taxonomía de Marzano y Kendall [29] manejando los tres niveles del conocimiento (información, procedimientos mentales y procedimientos psicomotores)

**Tabla VI.** Objetivos de aprendizaje. Taxonomía de Marzano y Kendall

<b>Elementos Creatividad</b>	<b>Fluidez</b>	<b>Flexibilidad</b>	<b>Originalidad</b>	<b>Elaboración</b>
<b>Niveles de conocimiento</b>				
Información	Organizar información relevante	Describir métodos de análisis	Generar respuestas poco frecuentes	Argumentar detalles complementarios a la idea principal
Procedimientos mentales	Identificar problemas reales	Diferenciar situaciones similares	Investigar hechos y fenómenos	Concluir resultados
Procedimientos psicomotores	Reconocer ideas principales y secundarias	Proponer soluciones a problemas reales	Evaluar métodos	Defender los resultados obtenidos en la exploración de hechos y fenómenos

### Aportes de la propuesta pedagógica

Los aportes de la propuesta pedagógica al modelo pedagógico de la institución educativa y los verbos para el desarrollo de competencias [30].

**Tabla VII.** Aportes al Modelo Pedagógico de la IE COLVALENCIA

Subcategoría	Institución	Currículo	Docentes	Estudiantes
Saber	Revisión de las habilidades científicas y creativas	Planeación curricular mediando los recursos digitales	Desarrollo de habilidades tecnológicas	Integración de las TIC al aprendizaje
Saber hacer	Evaluación sobre la formación por habilidades	Construir un enfoque integrado con las TIC	Aplicación de contextos diferentes	Utilización de las habilidades científicas para interpretar problemas reales
Ser	Fortalecimiento tecnológico	Adaptación a las nuevas TIC	Reflexión sobre la práctica docente	Toma de conciencia sobre el aprendizaje autónomo
Convivencia con otros	Calidad educativa	Potenciar el aprendizaje académico	Cumplimiento de normas	Desarrollo personal
Solución de problemas al contexto del estudiante	Implementación de estrategias metodológicas	Inclusión del aprendizaje basado en problemas	Fomento del aprendizaje significativo	Incorporación de experiencias significativas

Motivación intrínseca	Inclusión al aprendizaje adaptativo	Mayor dedicación a las actividades	Progreso en sus habilidades	Superación de limitaciones
Pertinencia	Garantiza el derecho a la educación	Coherencia en los contenidos	Sinergia al contexto social	Enseñanza flexible
Relevancia	Criterio de calidad	Ubicación en diferentes contextos	Dignidad humana	Mediador principal en el aula de clases
Equidad	Inclusión educativa	Promoción de la igualdad	Ser incluyente	Sensibilización ante la comunidad educativa

### Re-imaginación de la propuesta pedagógica

Bajo el contexto nacional (Colombia), se debe seguir transformando la educación, es decir, con base en las TIC, encontrar una figura clave para la transformación digital, para que el educando y el docente dejen atrás la enseñanza y el aprendizaje sólo mediante las clases magistrales e integren las herramientas o recursos digitales en el aula de clases y fuera de ella, es seguir promoviendo la autonomía del aprendizaje; y tomar en cuenta la libertad del docente para que este siga agregando con amor al futuro de la educación.

Otro factor vivencial a diario en las escuelas, se refleja en que no hay una participación social plena, es decir que hay exclusión, y eso es lo que se debería dejar de hacer, dejar de ser excluyentes y practicar la inclusión, es darle la oportunidad a la diversificación, a la divergencia, al hecho de ser diferentes, a promover la igualdad en la educación, sin importar la carencia, ya sea de recursos económicos, sociales, culturales, generacionales, que todos y todas podamos contar con las mismas oportunidades educativas, que la brecha social, entre la educación pública y la educación privada sea nula, que no haya diferencias en la enseñanza, que se ofrezcan los mismos desafíos y las mismas oportunidades garantizando la igualdad de los derechos humanos.

En pocas palabras, deberíamos reinventar nuestro sistema educativo, el cual debería ser un sistema de autonomía educativa e investigativa promoviendo la creatividad y la innovación, que al educando se le dé la oportunidad desde la secundaria a ser guiado según la rama que más le parezca interesante, a tener una transversalidad en sus conocimientos, a enseñarles que para ser el más pilo del salón o el más inteligente, sólo deben ser mejores que ellos mismos día a día, que deben ser disciplinados, persistentes, perseverantes, enseñarles que no nos damos por vencidos tan fácilmente, a darle la importancia al ser humano, que nos centremos en el derecho a la educación, a formar conocimiento, a entender que la disciplina tarde o temprano vencerá la inteligencia (Yokoi, Kenji).

La aplicación y el uso del aprendizaje mediado por las Tecnologías de la Información y la Comunicación en las instituciones promueve que el estudiante se una con gran interés y disposición para participar e integrarse en los diferentes módulos que se imparten

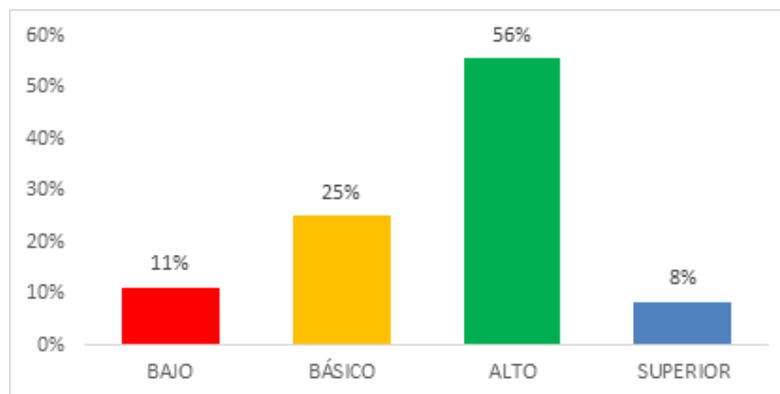
en cada una de sus asignaturas, emergiendo así de la monotonía tradicionalista en la que las instituciones educativas urbanas y rurales están inmersas en el municipio de Aguachica Cesar, Colombia [31].



**Figura 5.** Registro en ChamiloCiences  
Nota. Screenshot of ChamiloCiences

### Análisis prueba final “adaptación variable independiente”

Para la realización del análisis se toma en cuenta la escala de valoración institucional y nacional, consignadas en la figura 6. Arrojando los resultados consignados en la Figura 6.



**Figura 6.** Gráfica prueba final “Adaptación variable independiente”  
FNota. Elaboración propia (2023).

En comparación con la prueba diagnóstica, el nivel bajo de los educandos fue de un 58%, y después de aplicar la variable independiente “Recurso digital ChamiloCiences”, ha bajado significativamente al 11% y el nivel alto ha subido a un 56%, con una diferencia a favor del 45%, lo que puede inferir en concretar que los recursos digitales ayudan de manera significativa al educando a adquirir destrezas en las habilidades científicas y el

pensamiento creativo, pero, cabe destacar que el nivel superior sólo subió un 2%, pasando de un 6% a un 8%, lo que radica que se debe seguir trabajando en las metodologías didácticas de enseñanza para que los educandos logren un nivel superior. Es decir, un 89% de los estudiantes lograron salir de un nivel bajo y ubicarse en los siguientes niveles según escala nacional.

## Conclusiones

La culminación de cualquier trabajo, proyecto, labor o meta, es la satisfacción de lo realizado y el beneficio que ello conlleva. Por tal razón la cúspide de éste Proyecto de Grado de maestría, significa una nueva merced para la Institución Educativa Guillermo León Valencia de Aguachica e indudablemente el desarrollo de la plataforma ChamiloCiencias como propuesta didáctica para propiciar el desarrollo del pensamiento creativo y habilidades científicas en el área de ciencias naturales en grado noveno, permitió agilizar los procesos de enseñanza-aprendizaje y contar con contenidos y recursos digitales, actualizados y disponibles en cualquier momento, llegando así a cumplir los objetivos planteados.

La proyección de “ChamiloCiencias” es ser una de las primeras plataforma B-learning en Colombia gratuita; no sólo para el COLVALENCIA, sino para todos los alumnos de las instituciones de educación pública de este hermoso país. Volcado por la violencia, la injusticia social, la discriminación y la exclusión por diversos motivos, con este proyecto se pretende darle la conformidad a los educandos de bajos recursos que tengan una plataforma virtual a la altura de cualquier Institución Educativa privada, que les brinde la oportunidad de aprender desde casa, a su tiempo, en su espacio; que le dé la alternativa de practicar su autodidactismo y disciplina en la realización de actividades, y así poder obtener un certificado que demuestre su autonomía en la adquisición de conocimientos.

Considerando este entorno, se conllevó a un efecto positivo mediante la utilización del recurso digital en las habilidades adquiridas, midiendo paralelamente y resumiendo que para los ejercicios gráficos los educandos muestran un nivel superior en la dimensión de la fluidez y en los textuales su nivel preferente se encuentra en la elaboración, logrando identificar que en su habilidad del pensamiento creativo, están en la capacidad de producir varias y diversas ideas, y además de poder producir detalles complementarios sobre la idea principal. Adicional, en los demás instrumentos y técnicas aplicadas se puede deducir que: la aplicación web maneja eficientemente el control de cursos, sesiones y contenidos para la asignatura de Ciencias Naturales, avala la integridad de la información mediante una base de datos robusta y confiable; brindando al usuario final contenido preciso por medio de la plataforma, así mismo; dispone y cuenta con herramientas, datos actualizados y confiables sobre: usuarios, cursos, contenidos digitales, material educativo complementario, evaluaciones, red social educativa, entre otros; y mejora la presentación y promoción de servicios educativos de la Institución.

## Referencias

- [1] N. A. Barajas-Vallejo, N. M. Rincón-Villamizar, J. Torres-Claro, y D. A. García-Carrillo, "Enfoque didáctico-pedagógico basado en TIC para fortalecer la comprensión lectora", *Eco Matemático*, vol. 14, no. 1, pp. 6-19, 2023. Doi: 10.22463/17948231.4062
- [2] A. López, N. Cañizales, M. Nieves y O. Bracho, "Contextualización de los estudios a distancia de la facultad de Ingeniería de la Universidad Alonso de Ojeda", *Revista Temario Científico*, vol. 1, no. 1, pp. 17-24. Doi: 10.47212/rtcAlinin.1.1.3
- [3] Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), "Reviews of School Resources: Colombia", 2018. [En línea]. Disponible en: <https://www.oecd.org/education/school/OECD-Reviews-School-Resources-Summary-Colombia-Spanish.pdf>
- [4] La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2020, [En línea]. Disponible en: <https://www.mineducacion.gov.co/1621/propertyvalue-37279.html>
- [5] M. Barragán, "La educación transforma la vida de los niños, niñas y adolescentes, reduciendo la desigualdad y pobreza de un país", Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura, Colombia, 2023. [En línea]. Disponible en: <https://oei.int/oficinas/colombia/noticias/la-educacion-transforma-la-vida-de-los-ninos-ninas-y-adolescentes-reduciendo-la-desigualdad-y-pobreza-de-un-pais>
- [6] Ministerio de tecnologías de la información y las comunicaciones (MinTIC), "Normograma del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones", [RESOLUCION\_MINTIC\_1519\_2020], Colombia, 2017-2018, [En línea]. Disponible en: [https://normograma.mintic.gov.co/mintic/docs/resolucion\\_mintic\\_1519\\_2020.htm](https://normograma.mintic.gov.co/mintic/docs/resolucion_mintic_1519_2020.htm)
- [7] Y. Higuera y D. Molina, "Imaginación, creatividad, diversión e innovación", *Revista Científica de La Sociedad Española de Enfermería Neurológica*, vol. 56, 2-3, 2022. Doi: 10.1016/J.SEDENE.2022.10.001
- [8] J. Cabero, V. Marín, V, "Blended learning y realidad aumentada: experiencias de diseño docente", *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, vol. 21, no. 1, 2018. Doi: 10.5944/ried.21.1.18719
- [9] M. Ramírez y C. Peña, "B-learning para Mejorar el Proceso de Enseñanza y Aprendizaje", *Revista Docentes 2.0*, vol. 15, no. 2, pp. 5-16, 2022
- [10] M. Portillo, "Educación por habilidades: Perspectivas y retos para el sistema educativo". *Revista Educación*, vol. 41, no. 2, 2017. Doi: 10.15517/revedu.v41i2.21719

- [11] "Learning progressions: supporting instruction and formative assessment", M. Heritage, n.d. National Center for Research on Evaluation, Standards and Student Testing (CRESST) Graduate School of Education and Information Studies University of California, Los Angeles [En línea]. Disponible en: <https://www.michiganassessmentconsortium.org/wp-content/uploads/Learning-Progressions.pdf>
- [12] G. León-León y A. Zúñiga-Meléndez, "Mediación pedagógica y conocimientos científicos que utilizan una muestra de docentes de ciencias en noveno año de dos circuitos", *Revista Electrónica Educare*, vol. 23, no. 2, pp. 1-24, abril 2019. Doi: 10.15359/ree.23-2.5
- [13] J. Sosa y D. Dávila, "Vista de La enseñanza por indagación en el desarrollo de habilidades científicas", *Educación y Ciencia*, vol. 1, no. 23, pp. 605-624, julio 2018
- [14] Ministerio de Educación (MEN), "Guía para la interpretación y uso de los resultados históricos de las pruebas saber", Colombia, Artículo 400767 Recurso 1, 2020, [En línea]. Disponible en: [https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-400767\\_recurso\\_1.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-400767_recurso_1.pdf)
- [15] P. Marqués, "Los medios didácticos", Departamento de Pedagogía Aplicada, Facultad de Educación, UAB, 2011, [En línea]. Disponible en: <http://www.peremarques.net/medios.htm>
- [16] N. Vega, J. Armando, F. Morales y F. Humberto, "Una mirada a la enseñanza de conceptos científicos y tecnológicos a través del material didáctico utilizado", *Revista espacios*, vol. 40, no. 15, 2019
- [17] J. Orozco, "Estrategias Didácticas y aprendizaje de las Ciencias Sociales", Revista científica de FAREM- Esteli. *Medio ambiente, tecnología y desarrollo humano*, vol. 1, no. 17, pp. 65-80, 2016
- [18] F. Ribadeneira Cuñez, "Didactic strategies in the educational process of the rural area", *Conrado*, vol. 16, no. 72, 2020
- [19] J. Flores, J. Ávila, C. Rojas, F. Sáez, R. Acosta y C. Diaz, *Estrategias didácticas para el aprendizaje significativo en contextos universitarios*, Unidad de investigación y desarrollo docentes, Universidad de Concepción, Chile, 2017 [En línea]. Disponible en: <https://filadd.com/doc/estrategias-didacticas-pdf-evolucion-del>
- [20] M.E Álvarez-Ossa, Ángela Patrici-Arteaga, F.J Henao-Franco, E.H Ramñírez-Dávila "Estrategia didáctica basada en el aprendizaje significativo, la pedagogía social para el desarrollo humano", *Mundo Fesc*, vol. 12, no. S2, pp. 24-37, 2022
- [21] T. Carvalho, D. Fleith y L. Almeida, "Vista de Desarrollo del pensamiento creativo en el ámbito educativo", *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, vol. 17, no. 1, pp.

164-187, 2021. Doi: 10.17151/rlee.2021.17.1.9

- [22] J. Guilford, "Creativity", *American Psychologist*, vol. 5, no. 9, pp. 444-454, 1950. Doi: 10.1037/H0063487
- [23] M. Stein, "Creativity and Culture", *Journal of Psychology: Interdisciplinary and Applied*, vol. 36, no. 2 pp. 311-322, 1953. Doi: 10.1080/00223980.1953.9712897
- [24] E. Torrance, "Torrance Test of Creative Thinking. Directions Manual and Scoring Guide", *Personnel Press, Lexington. - References - Scientific Research Publishing*, vol. 7, no. 1, January, 2015
- [25] M. Fau. *Cómo armar mapas conceptuales* (6th ed.). La Bisagra, 2023.
- [26] R. Hernández, *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGrawhill, 2018
- [27] S. Zaccagnini, "La variable dependiente e independiente", en *Metodología de la psicología*, coord. F. Morales, vol. 1, no. 95, pp. 139-125, 2012
- [28] A. García, P. Sánchez, A. Valdés, "Validación de un instrumento para medir la creatividad en adolescentes sobresalientes", *Revista internacional de psicología*, vol. 10, no. 1, pp. 1-34. Doi: 10.33670/18181023.v10i01.53
- [29] K. Gallardo, "La Nueva Taxonomía de Marzano y Kendall: una alternativa para enriquecer el trabajo educativo desde su planeación". 2009. [En línea]. Disponible en: [http://www.cca.org.mx/profesores/congreso\\_recursos/descargas/kathy\\_marzano.pdf](http://www.cca.org.mx/profesores/congreso_recursos/descargas/kathy_marzano.pdf)
- [30] Organización de las Naciones Unidas para la Cultura, las Ciencias y la Educación (UNESCO), "Tecnologías digitales al servicio de la calidad educativa: una propuesta de cambio centrada en el aprendizaje para todos", 2016. [En línea]. Disponible en: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245115>
- [31] C. López, M. Rincón y J. Perez, "Learning mediated by technologies of information and communication at the basic, secondary and high-level education institutes", *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1513(012015), 2020. Doi: 10.1088/1742-6596/1513/1/012015