

Sapientia

Órgano de difusión científica

Junio de 2020 - Año 12 - Volumen 12 - Número 23 - ISSN 1909-0811



 **Antonio José
Camacho**
INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA

La investigación
un aporte al
conocimiento.

50 AÑOS

DE HISTORIAS

FELICES, DE

GEN
T E N



COMO TÚ

“Fui el primer profesional que se graduó en mi casa.

HOY SOY INGENIERO. SOY UNICAMACHO

Sebastián Hoyos



Antonio José
Camacho
INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA

50
AÑOS

f | i | t | w | www.uniajc.edu.co

📞 | 665 2828



Sapientia N° 23
 Revista Científica y Tecnológica

**Institución Universitaria
 Antonio José Camacho**
 Junio de 2020, Año 12, Volumen 12,
 Número 23. ISSN 1909-0811

COMITÉ EDITORIAL

Mg. Juan Carlos Cruz
 Decano Asociado de Investigaciones

Mg. Octavio Calvache Salazar
 Decano Facultad de
 Ciencias Sociales y Humanas

Mg. Marisol Gómez Ramírez
 Docente Facultad de Ingenierías

Mg. María del Pilar Franco Cortés
 Docente Facultad de Ciencias Empresariales

Mg. Félix Augusto Cardona Olaya
 Docente Facultad de Ciencias
 Sociales y Humanas

Mg. Fanor Martínez Tenorio
 Docente Facultad de Educación a
 Distancia y Virtual

PhD. Héctor García Rodríguez
 Docente de Carrera Departamento de
 Ciencias Básicas

Diagramación e Impresión
 Ingeniería Gráfica S.A.S.

Promoción
 Biblioteca Centro Cultural
Jairo Panesso Tascón
 Teléfono: (57) (2) 6652828/ext.: 3301, 1202

CONTENIDO

Editorial 2

Investigación, creatividad y aprendizaje en la educación superior
 3

Desarrollo de un sistema mecatrónico para la construcción de
 una cuna mecedora automática 13

Currículo y afrocolombianidad en la formación pedagógica
 de estudiantes de etnoeducación en dos universidades de
 Colombia 32

Smart living: cafetería virtual para la Institución Universitaria
 Antonio José Camacho 47

El enfoque de competencia y los procesos educativos en la
 Institución Universitaria Antonio José Camacho (UNIAJC): una
 lectura crítica y una hipótesis de trabajo curricular innovadora y
 alternativa a la concepción y práctica en uso 60

COORDINACIÓN EDITORIAL

Angélica Grajales Ramos

BECARIO ASISTENTE

Edwin Alexander Guerrero

DISEÑO DE PORTADA

Oficina de Comunicaciones UNIAJC

CIRCULACIÓN

Nacional e Internacional

EDICIÓN SEMESTRAL

Junio de 2020, Año 12, Volumen 12, No. 23
ISSN: 1909-0811

DECANATURA ASOCIADA DE INVESTIGACIÓN

Institución Universitaria Antonio José Camacho

Teléfono: (57) (2) 6652828, ext: 3301, 3305
Sede Principal
Avenida Sexta Norte # 28N-102,
A.A. 25663
Santiago de Cali, Valle del Cauca

CONSEJO ACADÉMICO

Hugo Alberto González López
Rector

Zoraida Palacio Martínez
Vicerrectora Académica

Francia Elena Amelines
Decana Facultad de Ciencias Empresariales

Edwin Jair Núñez
Decano Facultad de Ingenierías

Octavio Augusto Calvache Salazar
Decano Facultad de Ciencias
Sociales y Humanas

María Isabel Afanador Rodríguez
Decana Facultad de Educación
a Distancia y Virtual

Víctor Manuel Uribe
Director Departamento
de Ciencias Básicas

Luis Alejandro Vanegas
Representante Docentes

Jorge Enrique Domínguez Giraldo
Representante Estudiantil

Yolanda Ochoa Grajales
Jefe de Bienestar Universitario

Juan Carlos Cruz Ardila
Decano Asociado de Investigaciones

James Cuesta Mena
Director de Proyección Social

Luis Guillermo Betancourt
Secretario General

EDITORIAL

En esta época de confinamiento obligatorio, cuando muchos procesos se han tenido que desarrollar desde casa, en la Institución Universitaria Antonio José Camacho (UNICAMACHO) la producción escrita de los profesores y estudiantes no se ha detenido. Con sus aportes, derivados de procesos de investigación formativa, ha sido posible contar con una nueva publicación de la revista Sapientía. Aquí se encontrarán con trabajos desde la ingeniería, en las áreas de mecatrónica y sistemas, orientados a resolver problemas puntuales del contexto inmediato que impacta la universidad, como la cuna mecedora automática, donde se hace una descripción detallada del modelo matemático y la puesta en funcionamiento del prototipo, muy útil para los estudiantes de estas carreras. Así mismo, el Smart living es una propuesta de cafetería virtual que permite pensarse la universidad desde espacios diferentes con ayuda de la tecnología actual.

Por otra parte, los temas de educación no son ajenos a este número, y es así como es posible analizar el currículo y la afrocolombianidad en la formación pedagógica como una problemática que debe ser abordada por estudiantes de etnoeducación en las universidades colombianas. De igual manera, se presenta un trabajo relacionado con la investigación, creatividad y aprendizaje, triada fundamental en los procesos formativos de los estudiantes de cualquier programa académico y que demandan una comprensión importante por parte de los docentes para que impacten adecuadamente sus ejercicios educativos al interior de las aulas, sean virtuales o presenciales. Como una contribución de gran trascendencia se puede catalogar el trabajo que da cuenta del enfoque de competencia y los procesos educativos en UNIAJC. Aquí yace una oportunidad para adentrarse un poco en el modelo pedagógico que actualmente se está ejecutando en los programas académicos de nuestra institución; este artículo se constituye así en un aporte teórico, sólidamente fundamentado, que se expone a la crítica de los académicos que han estudiado el tema y es un punto de partida para los estudiantes que quieran profundizar en los contenidos pedagógicos.

En la búsqueda de indexar la revista en Pubindex se encuentran exigencias como las siguientes: no puede ser endogámica; ser independiente de la institución; contar con un comité editorial y científico con investigadores externos de alto nivel; contar con herramientas de edición en línea, entre otras. Al respecto surgen preguntas como: ¿Cuál debe ser el papel de nuestra revista? ¿A quién se debe visibilizar? Por esto y por otros motivos adicionales se mantiene la convicción de que es importante fortalecer esta publicación difundiendo su contenido, aumentando la citación de los artículos en los procesos de investigación, valorar el aporte de profesores y estudiantes, con el incremento de la consulta y lectura de los diferentes artículos. Es necesario mostrarle a la comunidad científica que se cuenta con una revista de calidad, construida con esfuerzo, conocimiento y responsabilidad, para un propósito misional que es la formación en sus diferentes niveles. Que los procesos de indexación son importantes, pero tiene mayor valor la posibilidad que estudiantes de semilleros y profesores cuenten con una publicación de su propia institución donde puedan dar a conocer sus resultados de investigación formativa, para recibir realimentaciones que aporten a su crecimiento profesional.

Finalmente los invito a reconocer, a través de la lectura de este número, los aportes que hacen los diferentes autores a la solución de las problemáticas del contexto inmediato de nuestra institución, valorar los resultados que han alcanzado y darle su propio sello de indexación.

Mg. Juan Carlos Cruz Ardila

Decano Asociado de Investigaciones

INVESTIGACIÓN, CREATIVIDAD Y APRENDIZAJE EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Hernán Zuluaga Albarracín y Juan Carlos Manrique Mosquera

Semillero Siembra

Grupo de Investigación en Pedagogía

Institución Universitaria Antonio José Camacho

Recepción: 30/07/2019. Aceptado: 03/12/2019.

Cómo citar este artículo:

Zuluaga Albarracín, H, y Manrique Mosquera, J.C. (2020). Investigación, creatividad y aprendizaje en la educación superior. *Revista Sapientia*, 12 (23), 3-12

RESUMEN

En el presente artículo se realiza una reflexión en torno al campo que delimita la intersección de los conceptos creatividad, investigación y aprendizaje en la Educación Superior y cómo desde las diferentes perspectivas de trabajo de cada uno de ellos es posible establecer una relación con los otros.

Esta relación se desarrolla desde los diferentes tipos de trabajo de grado, profundizando en la sistematización de experiencias como una alternativa que permite reflexionar en torno al impacto de la investigación aplicada en las comunidades sociales y académicas.

Son dos las tesis centrales que se desarrollan:

1. La investigación es un campo de trabajo que requiere y propicia un pensamiento creativo, permite realizar procesos de aprendizaje y alcanzar los objetivos de la educación superior.
2. El diseño metodológico es un punto crucial en el proceso investigativo que pone en evidencia la creatividad del investigador como tal o del investigador en formación, para resolver las preguntas que orientan su trabajo.

Esta reflexión es producto de las discusiones académicas que se dan al interior del Grupo de Investigación en Pedagogía (GIP) (categoría C, Colciencias), y del Semillero de Investigación Siembra, de la Facultad de Educación a Distancia y Virtual de la Institución Universitaria Antonio José Camacho.

PALABRAS CLAVES

Aprendizaje, Educación Superior, Creatividad e Investigación.

ABSTRACT

In this article a reflection is made around the field that delimits the intersection of creativity, research and learning in Higher Education and how from the different work perspectives of each of them it is possible to establish a relationship with the others.

This relationship develops from different types of degree work, deepening the systematization of experiences as an alternative that allows us to reflect on the impact of applied research in social and academic communities.

There are two central theses that are developed:

1. Research is a field of work that requires and encourages creative thinking, allows learning processes and achieve the goals of higher education.

2. The methodological design is a crucial point in the research process that highlights the creativity of the researcher as such or of the researcher in training, to solve the questions that guide their work.

This reflection is the product of the academic discussions that take place within the Pedagogy Research Group (GIP) (category C, Colciencias), and the Seed Research Seedbed, of the Faculty of Distance and Virtual Education of the Antonio University Institution José Camacho.

KEYWORDS

Learning, Higher Education, Creativity and Research.

INTRODUCCIÓN

El artículo responde a la articulación de dos proyectos de investigación aprobados por el Decanato de Investigaciones. El primero¹, promueve una reflexión en torno al lugar y la función que tienen los procesos de investigación, los profesores que orientan cursos de investigación y los que dirigen trabajos de grado, para la formación y cualificación profesional de los estudiantes; el segundo², que aborda la cualificación investigativa como parte de las estrategias de formación profesional en atención educativa a la diversidad, desde los procesos de investigación asociados a ese objeto de estudio.

1 “Estrategia pedagógica para el mejoramiento de las competencias investigativas para la dirección de los trabajos de grado de los estudiantes de la licenciaturas en educación de la UNIAJC”, del Doctorado en Ciencias Pedagógicas de la Universidad de Ciencias Pedagógicas Enrique José Varona – La Habana – Cuba. La investigación está avalada por la Decanatura Asociada de Investigaciones (PD 0618), y se articula en la sub-línea Gerencia de Procesos Educativos, área de Formación Académica del Grupo de Investigación en Pedagogía (GIP) del Programa de Pedagogía Infantil de la Institución Universitaria Antonio José Camacho (UNIAJC).

2 “Estrategia Pedagógica para la Formación del Profesional en Atención Educativa a la Diversidad en la Licenciatura en Pedagogía Infantil de la UNIAJC” del Doctorado en Ciencias Pedagógicas de la Universidad de Ciencias Pedagógicas Enrique José Varona – La Habana – Cuba. La investigación está avalada por la Decanatura Asociada de Investigaciones y se articula en la sub-línea Inclusión y Diversidad de la línea de investigación Educación y Cultura del Grupo de Investigación en Pedagogía (GIP) del Programa de Pedagogía Infantil de la Institución Universitaria Antonio José Camacho (UNIAJC).

Se parte de los conceptos: Aprendizaje, Educación Superior, Creatividad e Investigación y del tipo de fenómenos o realidades que involucran, para de esta manera, establecer líneas de argumentación que permiten ver la convergencia a partir de los trabajos de investigación.

Se destaca que los procesos de la investigación son procesos que involucran un componente de creatividad y no son el seguimiento de una serie de pasos o apartes de un documento recetario, con el que se cumplen los requerimientos de una investigación; se pone de relieve, ante todo, el rol activo del investigador frente al fenómeno que indaga desde su reconocimiento, su caracterización o manipulación.

DESARROLLO

El primer concepto a clarificar es el de aprendizaje como una cualidad intrínseca del ser humano para después vincularlo al sistema de educación; luego, se puede entender como un proceso que se da de manera natural a lo largo de la vida de cualquier persona.

Es así como, en el transcurso de la existencia humana se tienen experiencias directas e indirectas que enriquecen el conocimiento de la realidad y, a partir de ellas, se opera en los contextos en que se vive, aquí no existe una intencionalidad clara o explícita de las personas del entorno por alcanzar ciertos objetivos de aprendizaje.

Cuando la intención de que se aprenda algo existe, se habla de procesos de aprendizaje mediados por el otro y se remite a procesos de enseñanza, los cuales tienden a darse en contextos formales e informales que median el tipo de relación que se establece entre las personas que intervienen en los procesos de enseñanza – aprendizaje (Manrique Mosquera & Zuluaga Albarracín, 2015).

La educación superior se constituye en un espacio privilegiado para la formación de personas a nivel, técnico, tecnológico, profesional y de posgrado, capaces de dar respuestas a las necesidades de la socie-

dad, esta postura implica un reconocimiento de los aspectos involucrados en un determinado problema, el tipo de relaciones que se establecen entre ellos y en términos prospectivos la manera de incidir en los problemas (Manrique Mosquera & Zuluaga Albarracín, 2015).

Estos aspectos de la educación superior se relacionan, en gran medida, con un paradigma de orden investigativo, es decir, la estructura de los procesos de investigación permite el logro de los objetivos de la educación superior, pero cuando se asume como un proceso orientado a mejorar la calidad de vida desde la solución de problemas y no como la transmisión de conocimientos y saberes.



Gráfica 1. Objetivos de la educación superior

La relación entre creatividad e investigación se puede establecer desde dos perspectivas:

1. La creatividad como objeto de investigación
2. La creatividad como aspecto inherente al proceso investigativo.

En la primera perspectiva, la creatividad como objeto de investigación, es abordada para tratar de comprender y definir su naturaleza y los aspectos asociados a su desarrollo. Esta mirada pretende conocer el fenómeno para establecer acciones tendientes a su control, incidiendo en su producción

o desarrollo y asociándola principalmente al emprendimiento y la resolución de problemas.

Al respecto (Huidobro Salas & Gonzáles Marqués, 2005), en su tesis de maestría titulada “Una definición de la creatividad a través del estudio de 24 autores seleccionados” establece cuatro aspectos en torno a los que es posible agrupar las diversas definiciones:

1. La “**gestalt**” o de la “**percepción**”, donde el énfasis principal se dirige a la recombinación de ideas o la reestructuración de una “gestalt”.
2. Las orientadas al **producto final o a la innovación**.
3. Las de orden “**psicoanalítico**” o “**dinámico**”; en las que se señala reestructuración interna del individuo.
4. Las de “**énfasis en el proceso**”, en las que se enfatiza en los procesos del pensamiento más que en la solución del problema.

Desde la segunda perspectiva, la creatividad como un aspecto inherente a los procesos investigativos y, por extensión, a los procesos de aprendizaje en la educación superior, realizaremos un análisis de la clasificación anterior para mostrar cómo estos aspectos constitutivos y diferenciales de las definiciones de creatividad se encuentran presentes en los procesos investigativos; tenemos entonces que:

La definición desde la “**gestalt**” o de la “**percepción**”, se presenta cuando el investigador establece la relación entre los fenómenos objeto de su trabajo, los objetivos, el marco teórico, la metodología, junto con los productos de la investigación, su análisis, y discusión, etc. como un todo que obliga a realizar diferentes ajustes en cada uno de los componentes y momentos de la investigación. El investigador está atento a los elementos constitutivos de la realidad que pretende conocer o intervenir, cómo interactúan los elementos entre sí y como se afectan en el proceso investigativo, para realizar

las transformaciones que le permitan aprehender el fenómeno.

Las definiciones orientadas al “**producto final o a la innovación**”, son inherentes al proceso investigativo desde las nuevas maneras de concepción del fenómeno, un fenómeno adquiere otro matiz cuando se inicia una nueva investigación. Con quién o dónde se realiza, la manera como se aborda el problema desde la recolección de la información hasta el análisis de los datos y su posterior discusión implican innovación, es decir, una manera distinta de concebir o abordar el fenómeno objeto de estudio con la intención de generar nuevo conocimiento.

El tercer tipo de definiciones, las de orden “**psicoanalítico**” o “**dinámico**”; permiten realizar unas reflexiones desde las características del investigador y el tipo de impulsos que orientan su quehacer, y cómo los fenómenos que indagan lo movilizan y lo llevan a asumir nuevas posturas frente a la realidad indagada; en este sentido, existe una reestructuración interna del investigador en virtud de las transformaciones que se generan al conocer el fenómeno indagado.

Por último, las definiciones con “**énfasis en el proceso**”, que se centran en el proceso de pensamiento, la observamos en la perspectiva que asume el investigador en torno a la información que arroja su investigación, sea esta de carácter teórico y/o práctico, ajustando su postura personal frente a los datos e información de la investigación y que lo llevan a concebir nuevas maneras de pensar y tratar su objeto de investigación.

Ampliando la idea anterior, Guilford (1959) citado por Huidobro Salas & Gonzáles Marqués (2005), define la creatividad tomando en cuenta numerosos factores intelectuales, entre ellos, los más importantes son los de descubrimiento y los de pensamiento divergente. Los primeros están definidos como los que tienen la capacidad para desarrollar información de lo que viene dado en forma de estimulación. Los segundos, es decir, los factores de

pensamiento divergente hacen relación a la habilidad de tomar diversas direcciones cuando uno se enfrenta a un problema.

Es pertinente resaltar la creatividad como aspectos inherente al proceso investigativo propiamente dicho y que orienta los procesos superiores de la actividad humana, en relación a la manera como cada individuo enfrenta y asume los diferentes espacios o responsabilidades con las que tiene que cumplir, trátase de un proyecto de investigación, los procesos de aprendizaje o de enseñanza que enmarca la educación superior o la resolución de problemas cotidianos.

Para ir complementando las ideas anteriores, se reconoce que los procesos de investigación son uno de los medios para generar conocimiento y acciones que posibiliten la solución de los problemas que aquejan a la humanidad.

La investigación también se puede abordar desde las dos perspectivas planteadas para la creatividad, es decir, **como objeto de reflexión**, con lo que se entra en el terreno de la epistemología, concibiéndola como aquella ciencia que indaga sobre los procesos de producción del conocimiento; si se aborda **como metodología**, se entiende que se enmarca en los parámetros del método científico que se orienta, como ya se dijo, hacia el esclarecimiento de la naturaleza de los fenómenos investigados, como es el caso de las investigaciones de base, y/o hacia la intervención en ellos, como es bien conocida la investigación aplicada.

Diferenciar estos dos aspectos es complicado ya que pensar el mismo proceso investigativo, la postura reflexiva – epistemológica, conlleva reflexionar sobre la metodología implementada por el investigador de manera reflexiva en torno a la naturaleza de su objeto de estudio y la forma de hacerlo tangible, observable, manipulable, valga la aclaración de que no se diferencian las dos posturas. Ya que se invita a una reflexión de orden epistemológico desde la manera como se acre-

cienta el conocimiento científico y la mirada de la investigación cuando se le piensa desde el desarrollo de la creatividad y el logro de los objetivos de aprendizaje de la educación superior.

El desarrollo de competencias investigativas es uno de los objetivos de la educación superior y es objeto de procesos de enseñanza y aprendizaje que se establecen en cursos tendientes a generar saberes y competencias en esta área de trabajo y ellos, en términos generales, siguen una estructura básica centrada en el problema de investigación, en los objetivos, en el marco teórico, en la metodología, en la recolección y análisis de la información, como elementos básicos.

La competencia investigativa está orientada hacia el entendimiento de la investigación como una actividad que aglutina dimensiones como la epistemológica, metodológica, técnica y social. Este tipo de acción como investigación, la investigación, saberes, conocimientos, saber hacer en contexto investigativo con idoneidad y sentido ético,

Dentro de este proceso en la mayoría de las instituciones de educación superior se establece la realización de trabajos de grado investigativos como una opción para lograr el título profesional; la realización del mismo es un factor de ventaja comparativa, plus de capital intelectual para el ingreso a una maestría o doctorado, cuando se está pensando en continuar con la formación profesional.

La investigación a nivel del trabajo de grado se estructura sobre la premisa de que en la medida en que conozcamos la naturaleza de los fenómenos podremos intervenir en ellos para solucionarlos o aminorar el impacto negativo de los mismos en la sociedad, se ponen en ejecución varias tareas de orden práctico que nos llevan a entender que la investigación no solamente implica conocimientos o saberes sino que exige, sobre todo mucho hacer, mucha práctica; se concluye de estas premisas que “se aprende a investigar investigando”.

Entonces, desde esa intención de formación se establecen una serie de parámetros normativos que marcan la formación del estudiante dentro de ciertos postulados de rigor científico, éticos y morales; los que han de permitir afianzar y desarrollar la competencia investigativa.

Estas investigaciones, **grosso modo**, se clasifican, en cualitativas, cuantitativas o mixtas, dependiendo de la manera como se conciba el fenómeno y se opte por una perspectiva de abordaje; aquí queremos llamar la atención nuevamente sobre la creatividad puesta al servicio de un interés particular. Es decir, el investigador, apoyado en referentes contextual, teórico y metodológico, delimita el fenómeno y la manera de acercarse a él dentro del espectro científico que ofrecen los métodos.

La visión parcial de que los fenómenos sociales y humanos solo se pueden abordar a través de métodos cualitativos, o aquellos de las ciencias “exactas” a través de métodos cuantitativos es un poco restrictiva, limita y atenta contra la creatividad en investigación al establecer marcos estrechos y restrictivos que conciben el proceso investigativo como una lista de chequeo que constriñe y delimita las formas de acercamiento al objeto de estudio.

Por eso es importante tener presente que, identificar verdaderos problemas de investigación implica la demarcación del objeto de investigación dentro del campo disciplinar, esto es el “¿qué?”, o sea, el contenido de la formación investigativa; si esto no está claro, no puede haber precisión en el “¿cómo?”, o sea, en los métodos de enseñanza aprendizaje necesarios para lograr dicha formación; siendo entonces, la relación entre contenido y método la que expresa la asunción de la investigación como un todo integral entre tema o contenido y proceso o actividad científico investigativa (Zuluaga Albaracín, 2016).

El investigador muestra su creatividad al tratar de establecer, fundamentar y explicar su manera de concebir el fenómeno de estudio, dentro de unos parámetros de coherencia y consistencia propios

que determinan a los otros miembros de la comunidad académica ese objeto de estudio, es decir dentro de los parámetros del método científico.



Gráfica 2. Tipos de investigación

Otra gran clasificación es la dada por el tipo de investigación, se reconocen las experimentales y no experimentales, la exploratoria, la descriptiva, la cuasi experimental, ex post facto, etc., entre otras y que se ajustan al nivel de reconocimiento del fenómeno y la manera como se establecen las variables intervinientes y las relaciones de causalidad y, donde comúnmente, se señala la relación entre variables dependientes e independientes y el nivel de conocimiento de las mismas para recurrir a un modelo experimental o no.

En este contexto el énfasis lo realizamos en el diseño de investigación como el aparte que articula el acto investigativo, al integrar los aspectos relacionados con el problema, los objetivos de investigación y el marco teórico con la información recolectada, el procesamiento de la misma, su análisis y las conclusiones de la investigación.

La investigación es un escenario privilegiado para la construcción de conocimiento aplicado, un escenario para poner en funcionamiento las competencias del investigador, o del investigador en formación, para indagar en los fenómenos, concebirlos, caracterizarlos o para solucionar problemas.

Se abordan a continuación las modalidades de trabajo de grado y lo que estas demandan de parte del estudiante en formación investigativa y de los escenarios educativos que pretenden desarrollar una serie de competencias vinculadas a lo investigativo. Estas se caracterizan por establecer con claridad los fenómenos en que se debe indagar a partir de métodos cualitativos, cuantitativos o mixtos.

La monografía. Requiere principalmente un análisis de documentos en torno a un fragmento de la realidad, la que se trata de comprender desde una perspectiva especial, la del investigador; éste trata de reflexionar en torno a una serie de datos escritos sometiéndolos a análisis documental, metodológicamente la información recolectada es organizada, estructurada y analizada para arrojar luz a la perspectiva del investigador, quien idealmente debe tener la objetividad suficiente y la flexibilidad para dejarse orientar por los datos.

Investigación Básica que puede ser de tipo experimental o no experimental teniendo en cuenta la manera como se conciben las variables involucradas y si el investigador puede y le interesa manipular en virtud de su investigación. Nótese que en todo momento se están marcando las bifurcaciones que encuentra el investigador y, por supuesto, sobre las opciones y problemas frente a los cuales el investigador debe asumir las decisiones más acertadas para lograr los objetivos propuestos.

Investigación Aplicada: Se fundamenta sobre la premisa de que es posible realizar una intervención que incida positivamente en un aspecto de la realidad estudiada, realidad que, una vez modificada, pueda ser objeto de análisis con la finalidad de medir el impacto de la intervención. Este tipo de investigación se estructura sobre la premisa de que se conoce el fenómeno sobre el que se pretende incidir (las variables intervinientes y como afectarlo), de tal manera que se ponen a prueba los supuestos de la investigación y se evalúa su nivel de incidencia. Este tipo de investigación se estructura sobre diseños de tipo experimental, realizando la graduación de los mismos en términos de pre-ex-

perimentales – cuasi-experimentales. Es decir en ellos hay una manipulación de las variables intervinientes y un reconocimiento de que el fenómeno se puede transformar a partir de la acción del investigador, sea que se trate de una investigación cualitativa o cuantitativa.

La sistematización de una experiencia pedagógica o educativa, se deriva de un proyecto de intervención, el cual se ajusta a los parámetros de la investigación aplicada (en su intención de transformar la realidad), este tipo de trabajo de grado se analiza desde algunas de sus características, por lo es necesario entender qué es una sistematización.

En este sentido, en un primer momento se retoman los postulados de (Jara Holliday, 2001), en el documento titulado: “Dilemas y desafíos de la sistematización de experiencias”, según el autor, existen dos acepciones para el concepto: la primera, concibe la sistematización como el ordenamiento y la clasificación de datos e informaciones de diversa índole, que se estructuran de tal manera que exige la elaboración de categorías, el establecimiento de relaciones, lo que permite, al final, la construcción de bases de datos organizados en cuerpos coherentes y cohesionados; la otra acepción, entendiendo la anfibología del concepto, se acerca mucho más a lo que se intenta demostrar y es que la sistematización tiene un sentido mucho más complejo, nos obliga a retomar la historia, ya que se trata de observar las experiencias como procesos diacrónicos y, por lo tanto, como secuencias de eventos encadenados; procesos en donde intervienen actores en contextos socio culturales e institucionales determinados por las variables espacio y tiempo.

Se puede ampliar el espectro de lo planteado por el autor y entender que una sistematización posee otras denominaciones que explicitan el sentido de su realización; entre otras definiciones, encontramos los postulados de Tréllez, quien argumenta que corresponde al culmen de un proceso de aprendizaje en donde elementos heteróclitos deben ser clasificados en órdenes jerárquicos, dice que la sistematización:

Es el momento final de la secuencia y está dirigido a organizar los resultados del aprendizaje realizado a través de los momentos anteriores. Este proceso implica el desarrollo, entre otras destrezas, de la habilidad para establecer y manejar criterios de selección y ordenamiento; de la habilidad para discernir entre lo importante y trascendente y lo que es superfluo o circunstancial y de la capacidad de establecer categorías y jerarquías de valoración (Tréllez Solís, 2010).

Esta última denominación puede ser ampliada en la perspectiva de la concepción de la pedagoga Cendales González (2003), que señala que ésta corresponde a un tipo de investigación cualitativa reconocida como investigación socio crítica y de carácter interpretativo. Este tipo de investigación está orientada hacia la comprensión y la interpretación de las experiencias por parte de los actores o protagonistas; aquí se los interroga para saber sobre sus percepciones acerca de los fenómenos y sus lógicas de ordenamiento de los saberes y del propio proceso llevado a cabo; además de lograr identificar los intereses que se ponen en juego y, en últimas, para profundizar en las propias representaciones de los involucrados en la experiencia.

La misma investigadora dice que en el trasfondo de cada sistematización hay un concepto de realidad que puede ser comprendida como el contexto del sujeto, como lo externo a él, o como el producto de la construcción colectiva en la intersubjetividad, es decir, desde la interacción social en el ámbito de la cultura. Concluye, que esa realidad está cruzada por una serie de múltiples elementos de tipo contextual, subjetivo o racional y que dichos elementos constituyen el objeto de la sistematización (Cendales González, 2003)

La definición que nos ofrece Sonia Lavín, por otro lado, se estructura desde un foco central que busca comprender el sentido escondido de la experiencia, porque ella no se presenta plena en su totalidad, este sentido se oculta en algún lugar y sus elementos constitutivos están diluidos o diseminados en partes desiguales dentro de la ingente cantidad de factores que son susceptibles de ser tomados en cuenta como materia prima bruta de la sistematización;

la investigadora, entonces, plantea que la sistematización es:

Un proceso de construcción de conocimiento. La sistematización se hace para producir conocimiento útil. Quien hace sistematización piensa que se puede aprender de la práctica y que ese conocimiento obtenido ayudará a mejorar esa práctica. Nos planteamos sistematizar especialmente cuando entendemos que en una determinada experiencia o proceso hay una riqueza oculta o no expresada en términos de conocimiento útil para el futuro y que la cantidad y calidad de ese conocimiento esperado nos hacen prever como deseable o rentable la sistematización (desde todos los puntos de vista, no solo el económico) (Lavín Herrera, 2010).

Llegados a este punto de la reflexión, podemos ir decantando esta aproximación conceptual desde nuestra propia experiencia como docentes que dirigen de trabajos de grado en programas de educación superior; el objetivo principal de dichos trabajos consiste en sistematizar experiencias pedagógicas o educativas.

Partiendo de dichas consideraciones, la sistematización es una extensa indagación sobre la multiplicidad de factores que intervienen en los procesos históricos; una pregunta inicial, que no se puede soslayar y que le imprime a la sistematización una contundente importancia es la pregunta por el sentido de los sucesos que intentamos comprender e interpretar, es decir, por su significado profundo dentro de las experiencias humanas. Dicha pregunta se desglosa en el intento que realiza la sistematización ordenando y reconstruyendo lo que ha sucedido en el proceso (Jara Holliday, 2001).

La sistematización es entonces una reconstrucción de experiencias desde lo sucedido en un pasado tanto alejado como reciente, el ejercicio se inicia desde los distintos elementos de orden subjetivo o de orden objetivo para comprender, interpretar y aprender de nuestra propia práctica.

Se introduce de forma subrepticia el concepto de educación bajo el ropaje del concepto aprendizaje; el aprender de nuestra propia experiencia no deja de lado dos elementos de la tríada de la educación como son el enseñar y el aprender. Llegamos a entender la sistematización como una mirada crítica sobre el significado de los procesos disertados, de tal manera que sus piezas desarticuladas y, nuevamente, articuladas en la acción interpretativa y comprensiva, nos permitan extraer aprendizajes que puedan ser útiles en un futuro.

El aprendizaje como experiencia posibilita mejorar nuestra propia práctica en muchos sentidos, no se trata solamente de que los pasos se delimiten por la reconstrucción y el ordenamiento de la información; se trata de que las fases del proceso de sistematización se vislumbren desde una perspectiva de interpretación crítica, para fomentar así el acervo sobre las teorías sociales y culturales y también para compartir los aprendizajes con experiencias comunes que se retroalimenten entre sí desde la similaridad de los elementos constituyentes.

El tipo de experiencia a sistematizar constriñe y, a la vez, orienta la metodología que se emplea en el ejercicio, en nuestro caso, se trataba de sistematizar una experiencia pedagógica, cuya metodología se comprende como una práctica de intervención con miras a solucionar un problema detectado en el aula de clases. Dicho panorama plantea, sobre todo, una investigación diagnóstica en la fase inicial que identifique un problema.

El componente histórico de una sistematización incluye responder a los interrogantes relacionados con ¿Qué pasó? ¿Cómo pasó? ¿Quiénes intervinieron y participaron de las fases del proceso? ¿Qué relaciones se establecieron? ¿Qué de la experiencia es pertinente replicar? ¿Cómo mi experiencia y saber es útil en otros contextos?

La sistematización de experiencias pedagógicas evidencia que la investigación es un proceso activo y creativo tendiente a indagar en un aspecto

de la realidad educativa, la mirada del investigador permite conceptualizar, concebir y operar sobre ese fenómeno desde un proceso investigativo; posibilita, entonces, un ordenamiento de los conocimientos útiles para otros contextos en donde se presenten problemáticas semejantes. De esta manera el inventario de conocimientos permite nutrir el acervo conceptual, teórico y práctico de esa parcela del saber, en nuestro del inmenso campo del saber pedagógico.

CONCLUSIONES

La investigación permite desarrollar competencias profesionales e investigativas relacionadas con el saber ser, saber hacer y saber pensar en contexto y aquí se puede concluir cómo la formación de la educación superior encuentra su sentido misional de la proyección en el ansiado diálogo con la sociedad.

La sistematización de experiencias pedagógicas, por último, posibilita que se logren los objetivos de la educación superior formando personas que puedan interrogar la realidad desde perspectivas críticas, desde nuevas miradas que arrojen nuevas luces e ideas y que fomenten respuestas innovadoras ante las múltiples problemáticas que se encuentran en el universo educativo.

La sistematización de experiencias pedagógicas como elemento de formación educativa propicia la formación de competencias de investigación que legitiman un ejercicio de indagación y reflexión sobre problemáticas educativas. Lleva al estudiante a pensar de manera práctica, es decir, en el contexto, sobre la riqueza y utilidad de los paradigmas de investigación y de su área de formación, para tratar de objetivar elementos de la realidad y preguntarse sobre las variables que intervienen en él; ejercicio que llevado de la mano del rigor científico, le da elementos para pensar de forma clara, objetiva, coherente y viable; con lo que se desarrollan competencias que trascienden el ámbito investigativo y que son útiles en el que-

hacer del profesional que día a día enfrenta situaciones que desbordan lo enseñado o lo aprendido en términos de saber acumulado.

BIBLIOGRAFÍA

(s.f.).

Cendales González, L. (2003). *La sistematización de experiencias*. organizado por el Centro Latinoamericano y del Caribe para el Desarrollo Cultural (CLACDEC) del Consejo Nacional de la Cultura (CONAC). Recuperado el 27 de Septiembre de 2012, de http://www.mimdes.gob.pe/files/DIRECCIONES/DGPDS/sistematizacion_marco.pdf

Huidobro Salas, T., & Gonzáles Marquéz, J. (2005). *Una definición de la creatividad a través de 24 autores seleccionados*. España: Universidad Complutense de Madrid. Obtenido de <http://site.ebrary.com/lib/uniajccsp/Doc?id=10091127&ppg=129>

Jara Holliday, Ó. (Abril de 2001). *Dilemas y desafíos de la sistematización de experiencias*. Cochabamba, Bolivia: Intercooperation, s.p.

Lavín Herrera, S. (2010). *Marco conceptual de la sistematización de experiencias*. Lima, Peru. Recuperado el 27 de Septiembre de 2012, de http://www.mimdes.gob.pe/files/DIRECCIONES/DGPDS/sistematizacion_marco.pdf

Manrique Mosquera, J. C., & Zuluaga Albaracín, H. (Junio - Julio de 2015). Abordaje Conceptual y Metodológico de los Imaginarios de las Matemáticas. *Educação Matemática em Revista*, 2 (01), 13-25. Recuperado el 16 de Marzo de 2019, de http://www.famper.com.br/arquivos/revistaeletronica/abordaje-conceptual-y-metodologico-de-los-imaginarios-de-las-matematicas_1432585370.pdf

Tréllez Solís, E. (2010). *Marco conceptual de la sistematización de experiencias*. Lima, Peru: Dirección General de Políticas de Desarrollo Social Dirección de

Investigación y Desarrollo Social, Li. Recuperado el 27 de Septiembre de 2012, de <http://www.mimdes.gob.pe/files/DIRECCIONES/DGPDS/sistemati>

LOS AUTORES

Hernán Zuluaga Albarracín: Antropólogo, Universidad del Cauca; Especialista en Investigación Educativa Universitaria, USB CINDE; Aspirante al Doctorado en Ciencias Pedagógicas, Universidad Enrique José Varona, Habana – Cuba; Docente tiempo completo Institución Universitaria Antonio José Camacho. Miembro del Grupo de Investigación en Pedagogía, GIP. hzalbarracin@gmail.com

Juan Carlos Manrique Mosquera: Psicólogo, Universidad del Valle; Mg. en Psicología con énfasis en Desarrollo Cognitivo, Universidad del Valle; Aspirante al Doctorado en Ciencias Pedagógicas, Universidad Enrique José Varona, Habana – Cuba; Docente tiempo completo Institución Universitaria Antonio José Camacho. Miembro del Grupo de Investigación en Pedagogía, GIP. Líder del semillero de investigación Siembra – Uniajc. jmanrique@hotmail.com

DESARROLLO DE UN SISTEMA MECATRÓNICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA CUNA MECEDORA AUTOMÁTICA

Alberto José Echeverría Reina, Julián David Martínez Rodríguez y Fabián Fernández Villota

Semillero de Investigación en Mecatrónica SIMEC

Grupo de Investigación INTELIGO

Institución Universitaria Antonio José Camacho

Recibido: 20/01/2020. Aprobado: 24/06/2020

Cómo citar este artículo:

Echeverría Reina, A.J., Martínez Rodríguez, J.D. y Fernández Villota, F. (2020). Desarrollo de un sistema mecatrónico para la construcción de una cuna mecedora automática. *Revista Sapientia*, 12 (23), 13-31.

RESUMEN

En este artículo se examina la problemática de los bebés que lloran por no lograr descansar adecuadamente debido a posibles trastornos de sueño. Como consecuencia de esto, el tiempo de descanso de los padres se reduce y la fatiga aumenta debido a las actividades que implica el cuidado del infante. Para brindar un aporte desde la Mecatrónica, se plantea el objetivo de desarrollar una cuna inteligente que identifique el llanto del bebé y lo arrulle automáticamente o manual desde un mando inalámbrico y así brindar un soporte a los padres en la rutina del descanso para el infante. La metodología de investigación del proyecto se aborda por medio de técnicas de investigación exploratoria, descriptiva y comparativa, donde se examinan productos similares del mercado nacional e internacional, para la recolección de información tecnológica y aspectos económicos que conlleve a un diagnóstico de los productos clasificados y así, establecer las especificaciones técnicas para el desarrollo del prototipo. Se efectuó una prueba en el prototipo construido y en una hamaca artesanal con una sola bebe que paso por toda la rutina de cuidado y sin el padecimiento de ningún tipo de molestia, como por ejemplo hambre o dolor. Finalmente, los resultados analizados permiten concluir que el dispositivo estimula el sueño en el infante y, por consiguiente, ayuda a mejorar el estado anímico de los padres.

PALABRAS CLAVES

Cuna Inteligente, Mecatrónica, Llanto, Sueño, Bebé.

ABSTRACT:

This article examines the problems of babies who cry for not getting adequate rest due to possible sleep disorders. As a consequence, the parents' rest time is reduced and fatigue increases due to the activities

involved in caring for the infant. To provide a contribution from mechatronics, an objective is set to develop a smart crib that identifies the baby's cry and to lull it automatically or manually by means of a wireless control and thus provide support to parents in the routine of rest for the infant. The research methodology of the project is approached through exploratory, descriptive and comparative research techniques, where similar products are examined in the national and international market, for the collection of technological information and economic aspects that lead to a diagnosis of the classified products and thus, establish the technical specifications for the development of the prototype. A test was carried out on the prototype built and in a handmade hammock with a single baby who went through the entire care routine and without suffering from any type of discomfort, such as hunger or pain. Finally, the results analyzed allow us to conclude that the device stimulates sleep in the infant and, therefore, helps to improve the mood of the parents.

KEY WORDS:

Smart Crib, Mechatronics, Crying, Sleep, Baby

INTRODUCCIÓN

La llegada de un bebé es para muchos padres un motivo de alegría y orgullo. Sin embargo, implica una gran responsabilidad y mucha atención durante los primeros meses de vida. Antes de que un bebé empiece a hablar, usa el llanto como lenguaje de comunicación para expresar diferentes necesidades.

Existen al menos seis diferentes tipos de llantos atribuidos a las siguientes causas: hambre, dolor, fatiga, molestia, desahogo y atención de deseo (Brazelton, 2007). Cuando el infante llora, y aunque previamente haya sido alimentado, cambiado, bañado e inspeccionado para descartar que algo le duele o lo fatiga, solo queda suponer que la causa de su llanto se debe a una atención de deseo por ser

cargado, para posteriormente dormir una siesta o conciliar el sueño nocturno. Un sueño adecuado es fundamental para el desarrollo físico y mental del infante. Sin embargo, el Instituto Europeo de Calidad de Sueño establece que una tercera parte de los bebés sufren trastorno de sueño que originan patologías como la obesidad y la hiperactividad en el niño. Además se generan otras consecuencias colaterales como la afectación del estado anímico de los padres, luego de experimentar la fatiga que produce una larga rutina entorno al cuidado del bebe y no lograr que el infante descanse apropiadamente (Sánchez, 2018).

Un método tradicional para que el niño concilie el sueño es mecerlo en hamacas artesanales que ancestralmente las abuelas construyen con elementos caseros. En muchos casos es una buena alternativa porque el bebé se calma y mientras se duerme, la sensación de balanceo de la hamaca provoca un arrullo que estimula el sueño. Sin embargo, el movimiento de la hamaca está supeditado a que una persona la mueva.

Para atender esta problemática se estableció el objetivo de desarrollar un sistema mecatrónico para la construcción de una cuna que permita mecer un bebé automáticamente para arrullarlo y calmar su llanto. Para lograr técnicamente este propósito, es necesario analizar el sentimiento del bebé e identificando los patrones de su llanto (Liu Ying, 2018) para establecer el patrón apropiado adjudicado al descanso y descartar los demás patrones relacionados con otras necesidades como hambre o molestias de origen fisiológico. Una vez es detectado el llanto en función de frecuencias de sonido preestablecidas se efectuarán automáticamente las acciones correspondientes que van desde activar música hasta el accionamiento del sistema de balanceo (Shahadi H, 2019)

Existen opiniones acerca de si mecer a un bebe es apropiado o no. Algunos pedagogos aseguran que al mecer a los bebés se está maleducando, puesto que se acostumbran a solo relajarse y dormir de esa manera (Brazelton T. Berry, 2004). No obstante, al-

gunos estudios médicos indican lo contrario, dado que recomiendan mecer al bebé para favorecer el sueño y dar sensación de seguridad (Redol Labarta, 2014). Otros estudios han llegado a la conclusión que la forma más eficaz de mecer a un bebé comprende entre sesenta y setenta oscilaciones por minuto para recrear las percepciones que el niño sentía en el vientre de su madre (Rigori Emmanuelle, 2016).

Teniendo en cuenta las ventajas mostradas por los estudios médicos acerca de mecer a los bebés, además de ser una buena estrategia para que concilien el sueño, los autores encuentran razones suficientes que justifican el desarrollo del proyecto, puesto que aborda la problemática planteada, de modo que, tanto padres como bebés no sufran de trastornos, fatiga e insomnio asociado a la falta de sueño.

MARCO TEÓRICO

Enfoque Mecatrónico

Un sistema Mecatrónico tiene el enfoque de reunir sinérgicamente un conjunto de disciplinas como la Electrónica, Mecánica, Informática y Automática para desarrollar productos innovadores que toman información del medio para procesarlas y ejecutar acciones inteligentes nuevamente al medio (Bolton, 2006). Esto se logra aplicando un método de diseño concurrente que busca desarrollar el mejor producto posible, teniendo en cuenta las restricciones establecidas. Los elementos tecnológicos involucrados en estos sistemas se muestran en la siguiente figura.

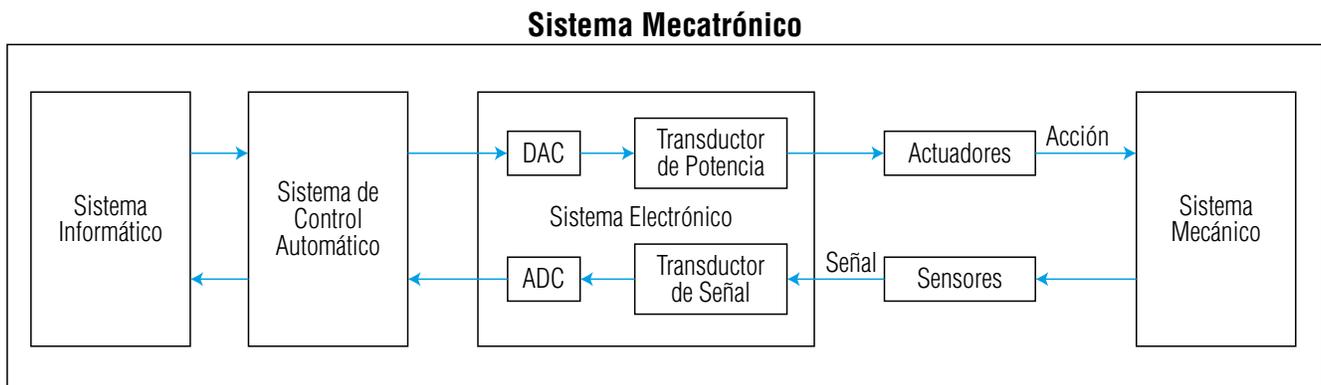


Figura 1. Diagrama de bloques de un sistema mecatrónico

Fuente: Elaboración propia

Diseño Concurrente

A diferencia del tradicional diseño secuencial, en el cual las etapas de diseño siguen un orden especificado, el diseño concurrente adoptado en el desarrollo de productos mecatrónicos, consiste en diseñar simultáneamente todos los subsistemas que conforman el producto (Ulrich & Eppinger, 2013). Para el caso de un producto mecatrónico, dichos subsistemas son: Subsistema Mecánico, Subsistema eléctrico, Subsistema Electrónico, Subsistema Informático y el Subsistema de control. Ambos métodos de diseño buscan que

el producto logre satisfacer la necesidad establecida por los usuarios y, para ello, se requiere de un equipo talentoso de desarrollo. Sin embargo, en el tradicional método secuencial es habitual la existencia de reprocesos debido a conflictos entre departamentos de desarrollo, generando retrasos y deficiente uso de los recursos. Mientras que, en el método concurrente, el conjunto de actividades técnicas se integra paralelamente de modo que se optimicen los recursos empleados para concebir un producto innovador y extraordinario de manera eficiente y eficaz.

METODOLOGÍA

Para el desarrollo del proyecto se emplea un diseño metodológico que se muestra en la figura No. 2, el cual inicia con una investigación exploratoria (Barrera, 2000) en el mercado nacional e internacional. En esta primera fase de la metodología se encontró que a nivel local y nacional existen muchos fabricantes de cunas y cama-cunas que construyen en madera sus productos pero carecen del componente tecnológico. En el mercado internacional se hallaron algunos antecedentes que resuelven el problema planteado en esta investigación, sin embargo son productos muy sofisticados y de difícil adquisición por su alto costo. Por otra parte se decidió explorar las tradiciones ancestrales del entorno y se encontró

que en algunos hogares se emplean hamacas artesanales hechas con materiales caseros que proporcionan una solución parcial y muy económica al problema planteado. Seguido de una técnica de investigación descriptiva (Barrera, 2000) se realiza un diagnóstico de las características de cada producto similar explorado en la fase anterior y clasificar aquellos que brinden pautas para el desarrollo un prototipo innovador y extraordinario, viable y competitivo, que dé solución al problema planteado y cumpla los objetivos trazados en este proyecto. Como resultado de un análisis de benchmarking y de vigilancia tecnológica del mercado de cunas, se clasificaron aquellos competidores como se muestra en la tabla No. 1 que aportan características competitivas al producto a desarrollar.



Figura 2. Diseño metodológico de la investigación

Fuente: Elaboración propia

Tabla 1. Benchmarking de productos similares

Tipo de Cuna	Costo	Características
	€ 1,148 Euros	Procedencia: España Sensor de temperatura y humedad Movimiento de balanceo Luz integrada de vigilancia Material: Madera y algodón Control por App móvil Medidas: 99,3 x 63,2 x 120,8 cm
	\$ 1,295 USD	Procedencia: Suiza Sensor de temperatura y humedad Micrófono para detectar el llanto Dos motores para el balanceo Bocinas para reproducir sonido Control por App móvil Material: Madera, plástico, algodón Peso: 38 libras Medidas: 91.4 x 40.6 x 81.3 cm
	\$ 400.000 COP	Procedencia: Colombia Peso: 42 kg Medidas: 100 x 50 x 90 cm Material: Madera de pino
	Ninguno	Procedencia: Colombia Peso: 5 kg Medidas: 100 x 50 x 40 cm Material: Cuerda, Sábana

Para lograr el objetivo de esta investigación se establecen las siguientes etapas para el desarrollo del producto.

Etapa de Diseño Mecánico

Para la parte mecánica se empleó software CAD que sirvió para modelar la cuna y, posteriormente, el mecanismo que suministra el movimiento angular oscilante para la cuna. El diseño mecánico se ideó en tres partes: el corral, la estructura que sostiene el corral y el mecanismo de movimiento angular.

Modelado del corral

La cuna junto a la estructura que la sostiene fueron modeladas en Solidworks teniendo en cuenta medidas estándar de un bebé. El modelo final del corral fue el siguiente:

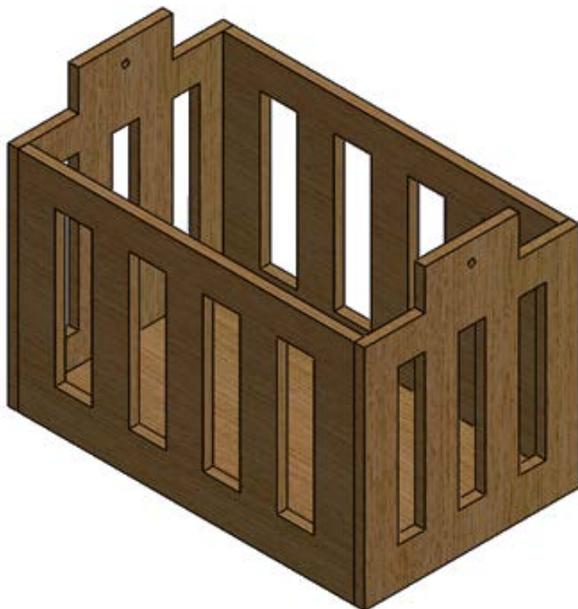


Figura 3. Modelo tridimensional del corral
Fuente: Elaboración propia

Modelado de la estructura

La estructura está compuesta por dos soportes verticales, la columna de la estructura consiste en un objeto esbelto representado como una tabla y en la parte inferior una base conformada por apoyos con suficiente área en el suelo para garantizar estabilidad estructural. El modelo final de la estructura fue el siguiente:



Figura 4. Modelo tridimensional del soporte vertical
Fuente: Elaboración propia

Modelado del mecanismo de Whitworth

Este mecanismo de barras articuladas es la fuente de movimiento para la cuna, dado que permite producir el movimiento angular alternante a partir del movimiento de rotación de una manivela accionada por un motor eléctrico, de modo que se proporcione el movimiento de vaivén al corral.

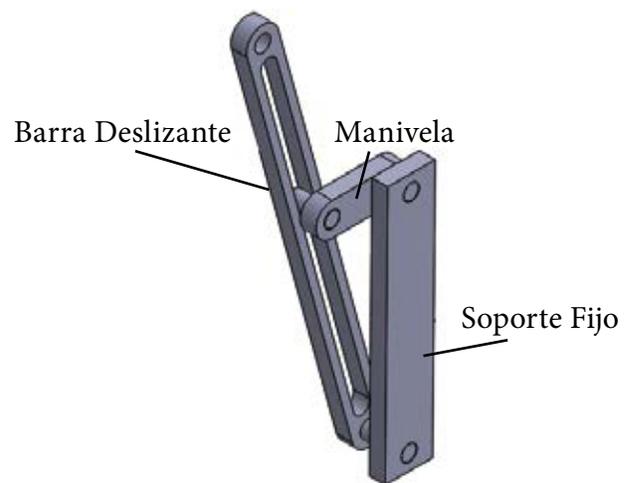


Figura 5. Modelo tridimensional del mecanismo de Whitworth
Fuente: Elaboración propia

Etapas de Selección del motor

Para el prototipo es requerido un actuador. Este será un motor, puesto que el mecanismo de Whitworth seleccionado anteriormente así lo requiere en el eslabón de entrada. Por otra parte, el motor será de alimentación eléctrica DC; para determinar el torque y la velocidad de giro se calculará a continuación la carga mecánica:

Primero se procede a calcular la fuerza requerida para mover la cuna. Para ello se realiza un diagrama de cuerpo libre donde la cuna está en uno de sus extremos inclinada a 8,9° respecto la vertical como se muestra a continuación:

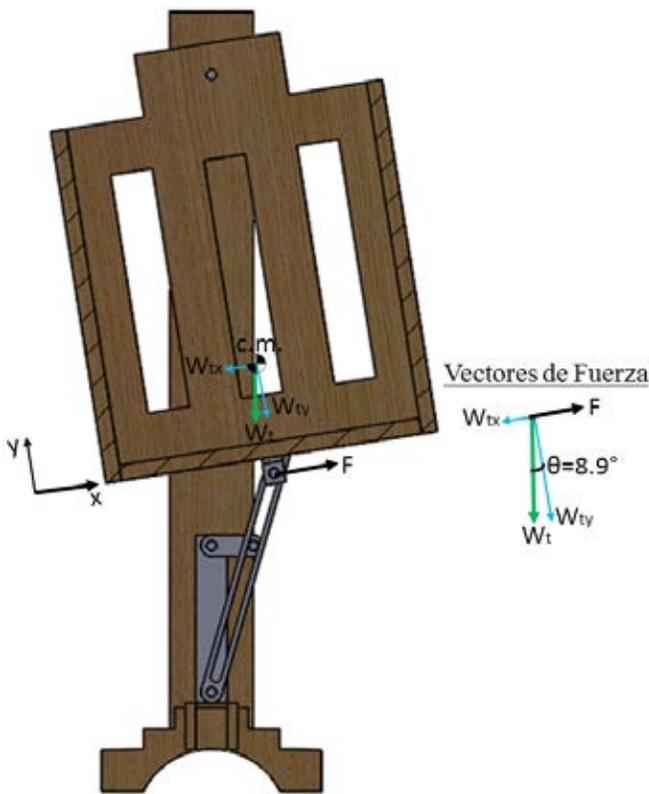


Figura 6. Diagrama de cuerpo libre cuna
Fuente: Elaboración propia

De la figura anterior se establece una ecuación de equilibrio cinemático en el eje x debido a que es en dicho eje donde el movimiento es realizado basado en el valor del ángulo θ

$$\sum F_{\text{ejes}} = 0$$

$$F - W_{tx} = 0 \rightarrow F = W_{tx} \text{ [Ec.1]}$$

Descomponiendo W^t se tiene que:

$$W_{tx} = W_t \sin \theta ; W_{ty} = W_t \cos \theta$$

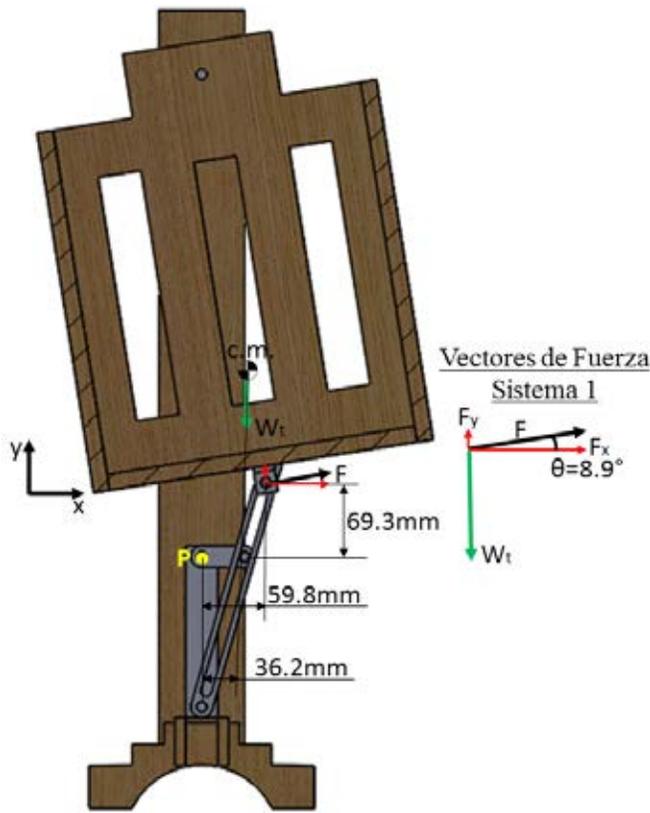
Considerando que el corral tiene una masa de 2kg y el bebé una masa de 6kg como máximo se tiene una masa total de 8kg, por lo tanto, el peso total W^t es de 78,48N y F es:

$$F = 78,48 \sin(8,9^\circ) \rightarrow F = 12,14N$$

Con esta fuerza calculada el paso siguiente es determinar el momento o torque necesario en el punto donde se originará el movimiento que procederá del motor a seleccionar.

Ahora se procederá a realizar un diagrama de cuerpo libre tomando en cuenta los ejes coordenados xy en sus posiciones convencionales y la cuna en uno de sus extremos. En ese diagrama de cuerpo libre participan la fuerza F calculada anteriormente y el peso total.

Con este diagrama de cuerpo libre se pretende calcular una fuerza y un momento en el punto P (punto donde se originará el movimiento rotatorio procedente del motor a seleccionar), que es equivalente al sistema de fuerzas del diagrama de cuerpo libre que se muestra a continuación:



$$F_{eq_P} = 12\hat{i} - 76,61\hat{j}$$

$$|F_{eq_P}| = 77,53N$$

Después de calcular la fuerza equivalente en el punto P, se procede ahora a calcular la sumatoria de momentos respecto al punto P de las fuerzas del diagrama de cuerpo libre del sistema 1, como se detalla a continuación:

$$\sum M_p = (0,0693m)(12N) + (0,0598m)(1,87N) + (0,0362m)(-78,48N) \quad [Ec.3]$$

$$\sum M_p = 0,83Nm + 0,11Nm - 2,84Nm$$

$$\sum M_p = -1,9Nm$$

$$\sum M_p = 1,9Nm \text{ en sentido horario}$$

Figura 7. Diagrama de cuerpo libre. Sistema 1 de fuerzas en la cuna

Fuente: Elaboración propia

Aplicando sumatoria de fuerzas en x al mismo tiempo que en y, se tiene un vector que será la fuerza equivalente en el punto P como se detalla a continuación:

$$F_{eq_P} = F_x\hat{i} + (F_y - W_t)\hat{j} \quad [Ec.2]$$

Descomponiendo F se tiene que:

$$F_y = F \sin \theta ; F_x = F \cos \theta$$

$$F_y = 12,14 \sin(8,9^\circ) ; F_x = 12,14 \cos(8,9^\circ)$$

$$F_y = 1,87N ; F_x = 12,00N$$

$$F_{eq_P} = 12\hat{i} + (1,87 - 78,48)\hat{j}$$

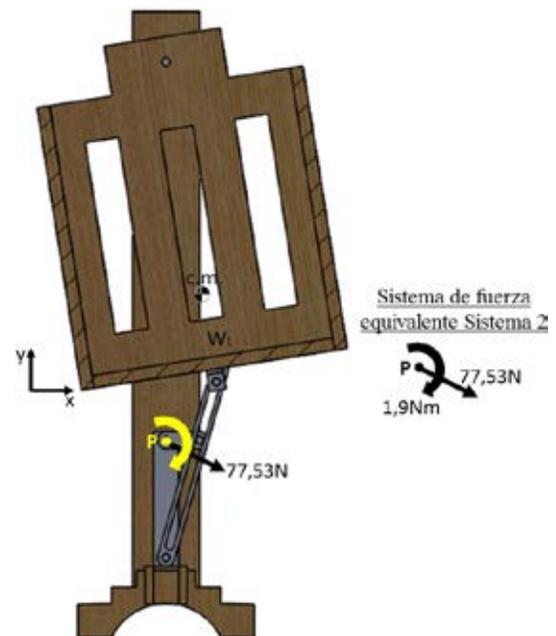


Figura 8. Diagrama de cuerpo libre sistema de fuerza equivalente en la cuna

Fuente: Elaboración propia

El momento calculado en el punto P equivale al torque que el motor tendrá que suministrar como mínimo para mover la cuna. Si el torque del motor es mayor podrá moverlo también, aunque no es conveniente sobredimensionar por lo que hasta un 20% por encima del momento calculado es suficiente torque en un motor para esta aplicación

No obstante, para realizar una selección adecuada del motor es conveniente también calcular la velocidad de rotación del motor. Para ello se partirá de que la cuna realizará 70 oscilaciones cada minuto. Con ello es posible calcular la velocidad angular en el punto de pivote del corral y la velocidad angular en el punto de pivote del balancín en el mecanismo de Whitworth. Una vez calculada la velocidad del balancín se procederá a calcular la velocidad angular de la manivela en el mismo mecanismo y esa será la velocidad angular que deberá proporcionar el motor.

Teniendo en cuenta que una oscilación del corral corresponde a $17,8^\circ$ y se estableció anteriormente que el corral tendrá 70 oscilaciones por minuto entonces la distancia recorrida sería de 1246° , los cuales se debe recorrer en un minuto lo que conlleva a establecer que la velocidad angular N es:

$$N = \frac{1246^\circ}{\text{min}} \rightarrow N = \frac{1246^\circ}{\text{min}} \times \frac{\pi \text{rad}}{180^\circ} \times \frac{1 \text{min}}{60 \text{s}} \rightarrow N = 0,36 \text{rad/s}$$

En el trayecto B de la figura 9, la velocidad tangencial es:

$$v_{iB} = N \cdot r_B ; \text{ donde } r_B = 385,4 \text{ mm [Ec.4]}$$

$$v_{iB} = (0,36 \text{rad/s})(0,3854 \text{m}) ; v_{iB} = 0,14 \text{m/s}$$

Si la velocidad del trayecto A de la figura 9 es igual a la velocidad del trayecto B, entonces W se puede calcular de la siguiente manera:

$$W = \frac{v_{iA}}{r_A} ; \text{ donde } r_A = 204,6 \text{ mm [Ec.5]}$$

$$W = \frac{0,14 \text{m/s}}{0,2046 \text{m}} ; W = 0,68 \text{rad/s}$$

A continuación, mediante un análisis vectorial de tipo cinemático sobre el mecanismo de Whitworth se procederá a calcular la velocidad angular de la biela, puesto que es el eslabón motriz que mueve el corral.

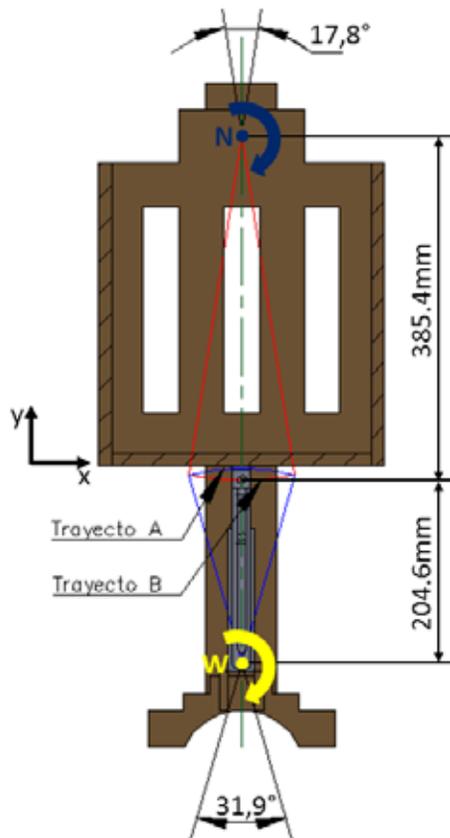


Figura 9. Diagrama de velocidad de rotación de la cuna
Fuente: Elaboración propia

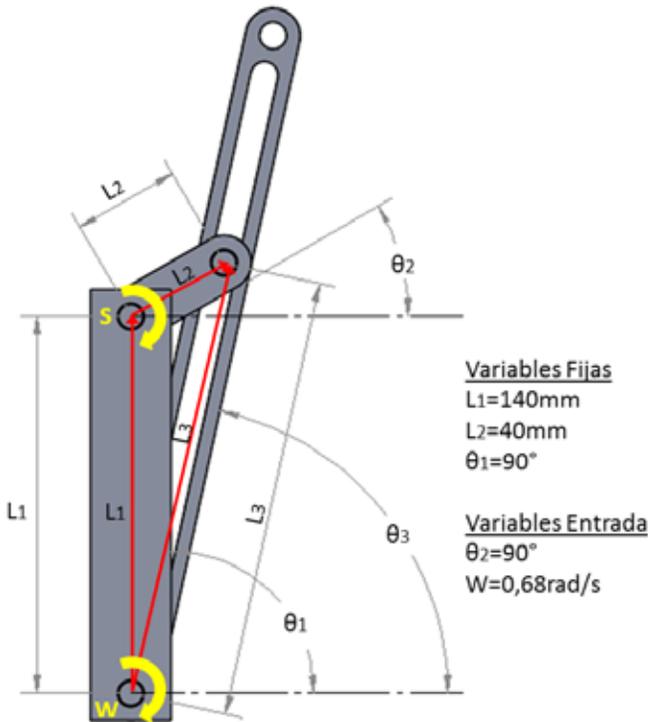


Figura 10. Diagrama vectorial para análisis cinemático del mecanismo de Whitworth
 Fuente: Elaboración propia

Aplicando las ecuaciones al circuito vectorial del mecanismo se obtiene la siguiente expresión:

$$\vec{L}_1 + \vec{L}_2 = \vec{L}_3$$

Para facilitar los cálculos matemáticos se procederá a reemplazar cada vector por la forma de Euler como se muestra a continuación:

$$L_1 e^{\theta_1 j} + L_2 e^{\theta_2 j} = L_3 e^{\theta_3 j} \quad [Ec.6 \text{ Ecuaciones de posición}]$$

Reemplazando en la ecuación 6 la forma de Euler por su equivalente trigonométrico y asociando los términos imaginarios y reales se obtiene un sistema de ecuaciones como se muestra a continuación

$$L_1 \cos \theta_1 + L_2 \cos \theta_2 = L_3 \cos \theta_3$$

$$L_1 \sin \theta_1 + L_2 \sin \theta_2 = L_3 \sin \theta_3 \quad [Ec.7]$$

Ya resuelto el sistema en la ecuación 7 se procede ahora a determinar las velocidades del mecanismo. Para ello se toma la ecuación 6 y se deriva con respecto al tiempo, obteniendo lo siguiente:

$$(L_1 e^{\theta_1 j} + jL_1 e^{\theta_1 j} \theta_1') + (L_2 e^{\theta_2 j} + jL_2 e^{\theta_2 j} \theta_2') = (L_3 e^{\theta_3 j} + jL_3 e^{\theta_3 j} \theta_3') \quad [Ec.8]$$

Reemplazando en la ecuación 8 la forma de Euler por su equivalente trigonométrico y asociando los términos imaginarios y reales se obtiene un sistema de ecuaciones como se muestra a continuación:

$$\begin{aligned} -L_2 \theta_2' \sin \theta_2 &= L_3' \cos \theta_3 - L_3 \theta_3' \sin \theta_3 \\ L_2 \theta_2' \cos \theta_2 &= L_3 \sin \theta_3 - L_3 \theta_3' \cos \theta_3 \end{aligned} \quad [Ec.9]$$

Resolviendo el sistema en la ecuación 9 se obtiene una expresión algebraica para calcular la velocidad de la manivela, como se muestra a continuación:

$$S = \theta_2' ; W = \theta_3'$$

$$S = \frac{L_3 W (\sin \theta_3 \tan \theta_3 + \cos \theta_3)}{L_2 (\sin \theta_2 \tan \theta_3 + \cos \theta_2)} \quad [Ec.10]$$

Reemplazando los valores en la ecuación y con θ2=90°, θ3=90° se obtiene la máxima velocidad de la manivela que es **S = 3,06 rad/s = 29,2RPM**

Con estos cálculos realizados se procede a seleccionar un motorreductor empleando un software de selección disponible en la página web del fabricante Maxon, como se ilustra a continuación:

Etapa	Datos
 <p>CARGA</p>	<p>Seleccionar modo operativo i</p> <p>Funcionamiento continuo ▼</p> <p>Máx. velocidad carga nmax <input type="text" value="29,2"/> rpm ▼</p> <p>Par de carga (RMS) Mrms <input type="text" value="1,9"/> Nm ▼</p>
 <p>REDUCTOR</p>	<p> <input type="radio"/> con o sin reductor maxon <input checked="" type="radio"/> con reductor maxon <input type="radio"/> sin reductor maxon </p>
 <p>MOTOR</p>	<p> <input type="radio"/> con motores con escobillas o brushless <input checked="" type="radio"/> con motores con escobillas (= maxon DC) <input type="radio"/> con motores brushless (= maxon EC) </p>
 <p>ALIMENTACIÓN</p>	<p>Tensión de alimentación Vcc <input type="text" value="12"/> V ▼</p> <p>Corriente en continuo ICont <input type="text" value="3"/> A ▼</p> <p>Corriente de pico Imax <input type="text" value="10"/> A ▼</p> <p>Duración del pico ton <input type="text" value="1"/> s ▼</p>

Figura 11. Procedimiento de selección de motor en aplicativo online

Fuente: Elaboración propia. <https://www.maxongroup.es>

Con los datos ingresados, la aplicación muestra los resultados:

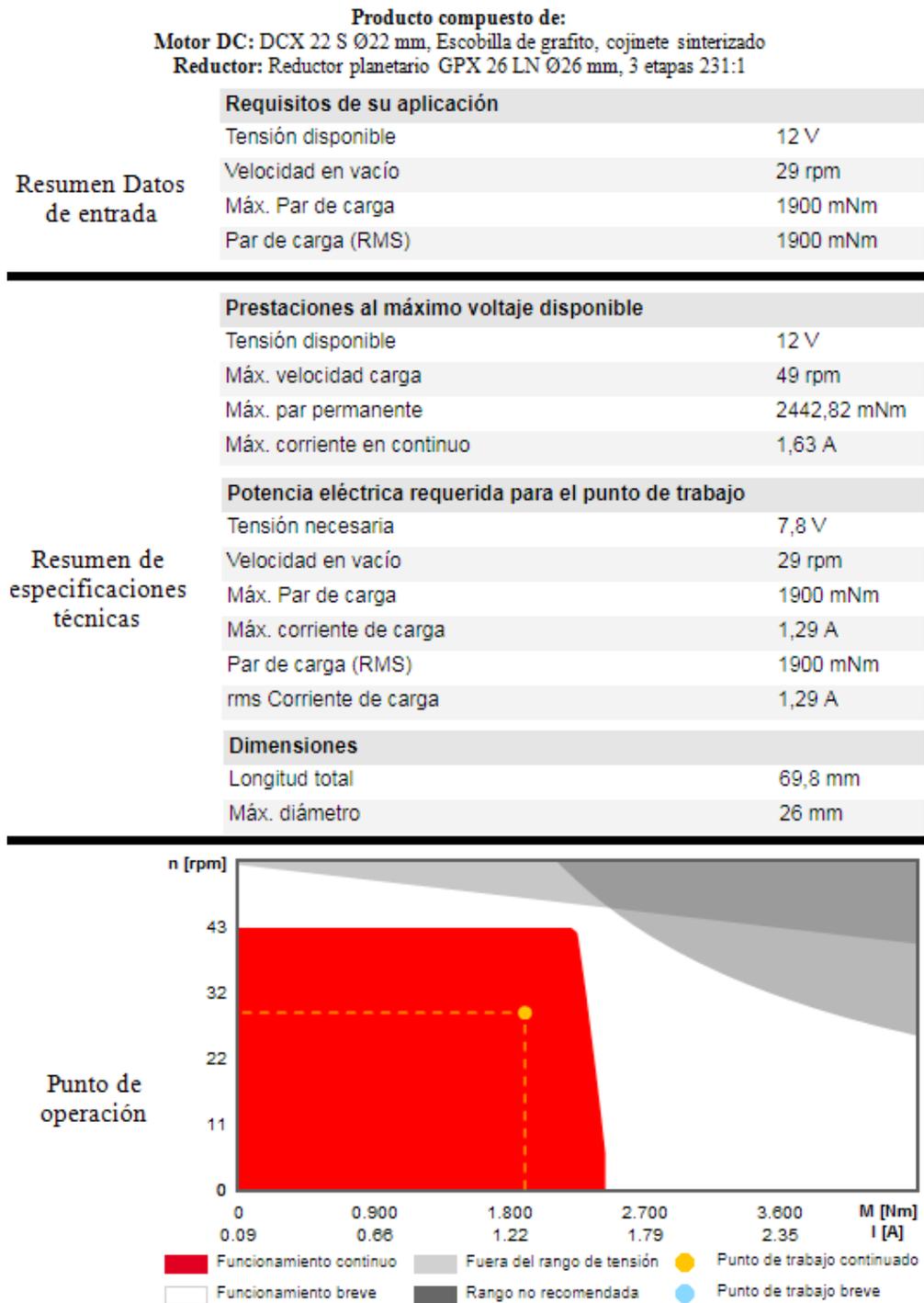


Figura 12. Especificaciones técnicas del Motorreductor seleccionado

Fuente: Elaboración propia. <https://www.maxongroup.es>

Etapa de selección del sensor de sonido

Para este proyecto se requiere de un sensor que detecte o capte una señal sonora, la cual será el llanto del bebé. El criterio de selección establece que el sensor de sonido tenga la función de ser calibrado a diferentes frecuencias y tenga la capacidad de filtrar la frecuencia de otras fuentes de sonido como voces o el ruido ambiental. En la búsqueda científica se analizaron tres detectores. Uno de los sensores es el sensor de sonido FC-04, el cual posee una única salida digital y es muy sensible a todo tipo de sonido y ruido. El sensor de sonido KY-037 posee una salida analógica y una digital, cuenta con un potenciómetro para ajustar la sensibilidad según la necesidad, sin embargo, es un poco propenso a detectar otras frecuencias diferentes que podrían generar una falsa alarma. Por último, el sensor KY-038 comparte las mismas características que su homólogo KY-037, pero posee la ventaja de filtrar frecuencias de ruido ambiental permitiendo generar una señal solamente cuando provenga del llanto del bebé. Debido a esto se eligió el sensor KY-038 porque se ajusta correctamente a los criterios de selección.

Módulo Sensor de Sonido KY-038

Cuenta con un micrófono de condensador omnidireccional de alta sensibilidad, que permite detectar

con precisión hasta sonidos de muy baja intensidad. Además, posee dos salidas diferentes, una salida analógica y una salida digital. La salida analógica varía proporcionalmente su nivel de voltaje entre 0-5v de acuerdo a la intensidad del sonido. La salida digital activa un estado lógico alto y un led, cuando detecta algún sonido particular que previamente haya sido calibrado por el potenciómetro del módulo.

Etapa del Sistema Electrónico y de Control

El sistema electrónico está compuesto por el sensor de sonido KY-038, el cual al detectar la frecuencia ajustada proveniente del llanto del bebé envía la señal para ser enviada a la tarjeta de control Wemos Esp8266, que procesa dicha señal para activar automáticamente por medio de un transistor y un relé el motor que mueve el mecanismo de balanceo de la cuna. Se incluye una tarjeta lectora de sonido denominada DFPlayer mini que posee una tarjeta SD con sonidos grabados y listos para ser reproducidos en el parlante. La activación de la música se realiza desde la aplicación como también la activación manual del motor. El esquema del circuito electrónico descrito es el siguiente:

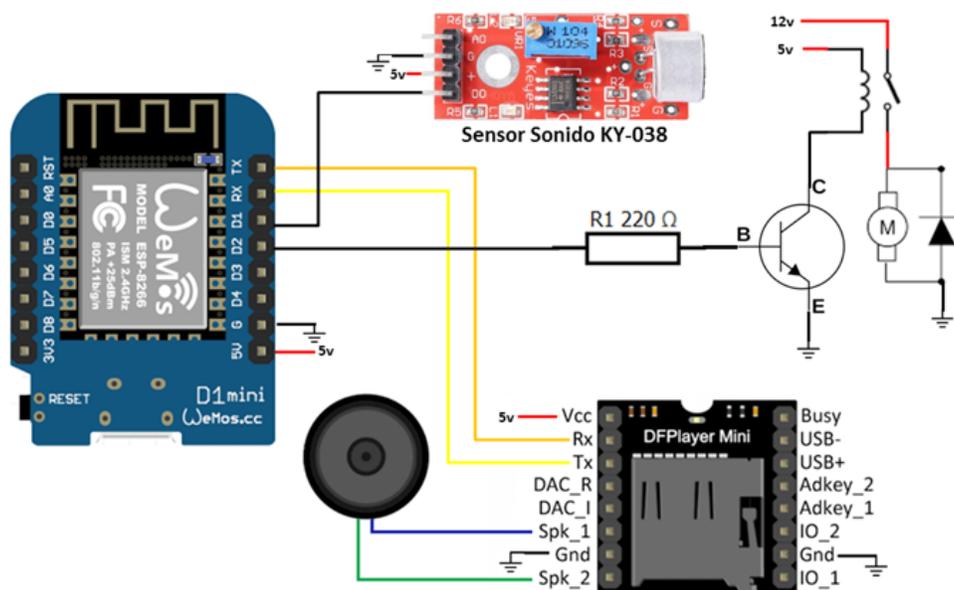


Figura 13. Circuito Esquemático de la cuna mecatrónica

Fuente: Elaboración propia.

Etapa de creación de la Interfaz Gráfica

El propósito del aplicativo informático de esta etapa de desarrollo es proporcionar al usuario una interfaz gráfica para manejar y configurar remotamente la cuna. Esta interfaz fue desarrollada en App inventor

y se puede instalar en móviles con sistemas operativos Android. Dentro de sus funciones se puede configurar la IP de la red WiFi, activar o desactivar manualmente la cuna y programar automáticamente el tiempo de meceo cuando el sistema detecta el llanto del bebé.

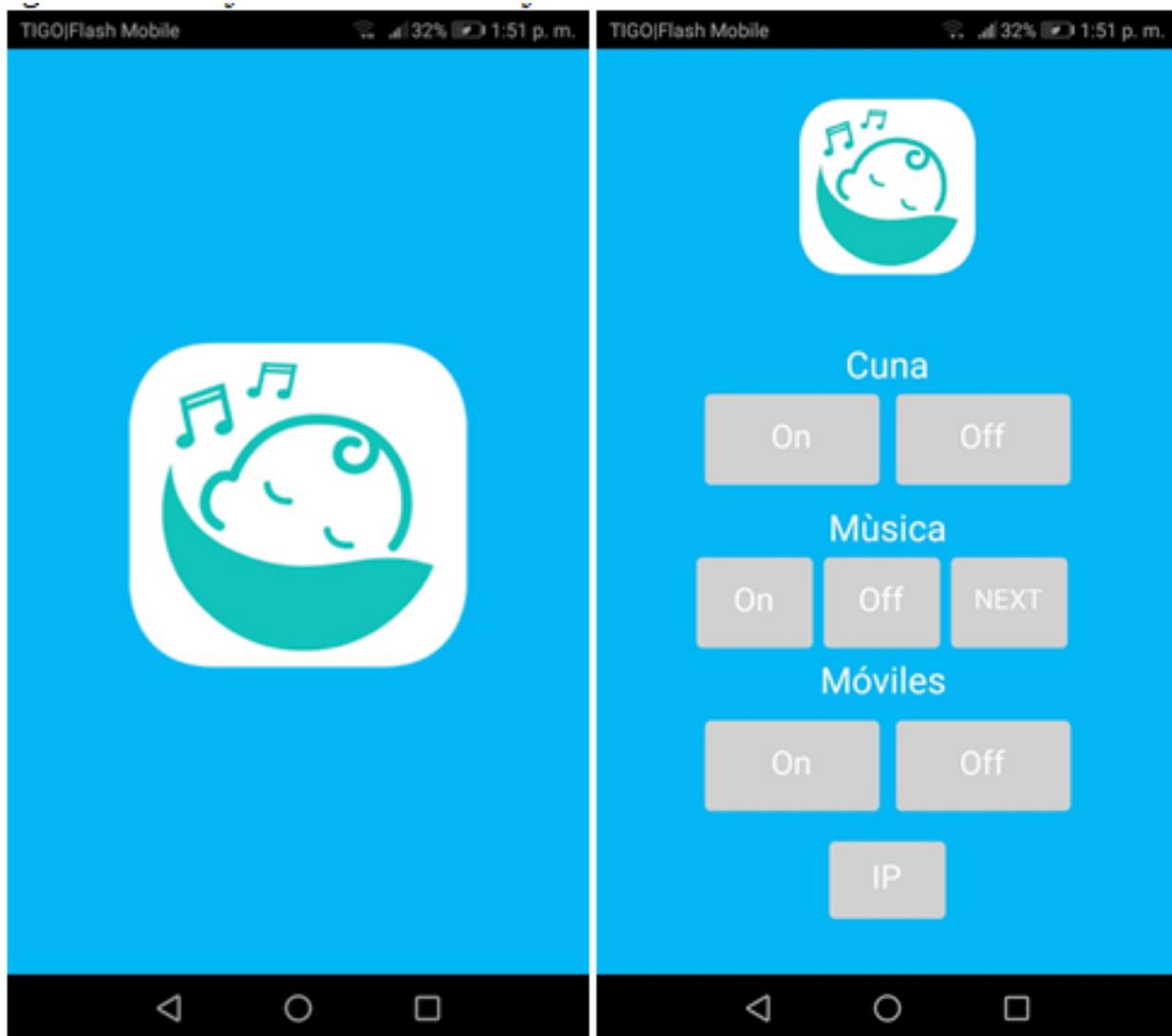


Figura 14. Interfaz de inicio e interfaz de mando

Fuente: Elaboración propia en APPInventor.

Modelado final del prototipo

Integrando en el software de CAD 3d, la concepción mecánica, los sensores, los actuadores y los circuitos electrónicos descritos anteriormen-

te, se obtiene el modelado final del producto a construir, como lo muestra la siguiente figura:

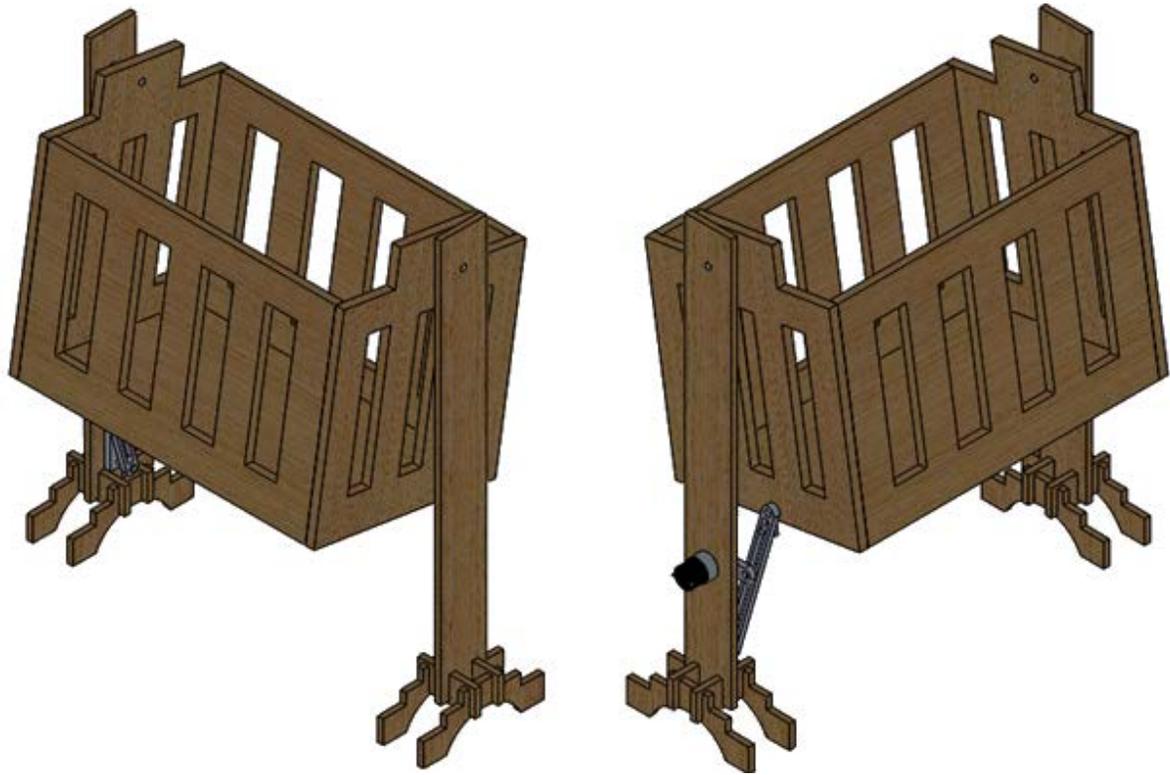


Figura 15. Modelado final en software CAD 3d de la cuna automática
Fuente: Elaboración propia

Construcción del prototipo

Para la construcción del prototipo final se empleó madera MDF para construir el corral y los dos soportes. Los eslabones y articulaciones del mecanismo de Whitworth se construyeron con acero galvanizado, se usaron dos rodamientos en la parte superior del corral de referencia 6000 2RS/C3 para el libre movimiento angular del corral y, finalmente, una caja impresa en ABS para alojar los componentes electrónicos.



Figura 16. Perspectivas del prototipo final construido
Fuente: Elaboración propia

Pruebas

En esta fase se describen las pruebas realizadas al prototipo. La primera prueba fue de tipo funcional y consistió en verificar el movimiento angular os-

tilatorio del corral generado por el mecanismo de Whitworth. En la siguiente figura se muestra un fotograma del respectivo movimiento:

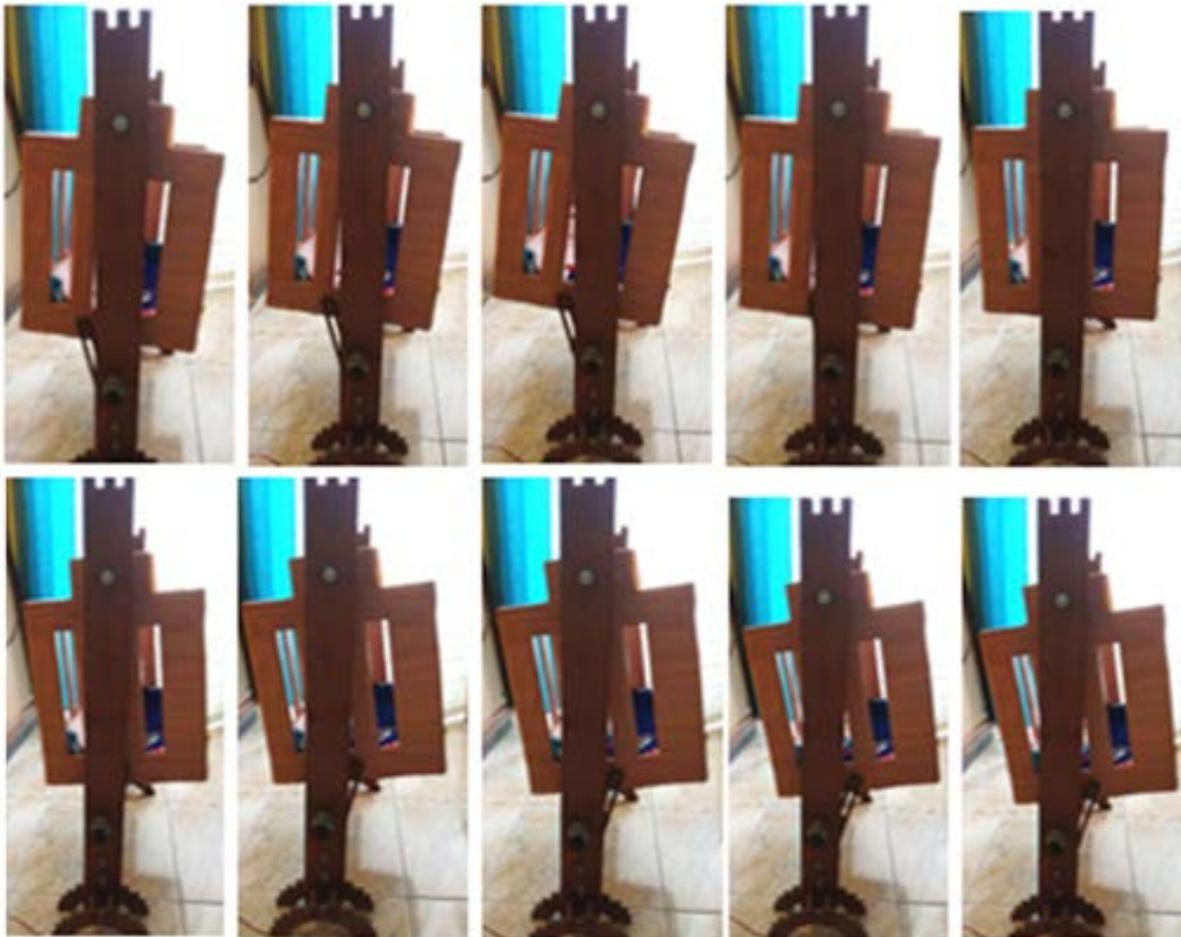


Figura 17. Prueba del movimiento del corral
Fuente: Elaboración propia

Una vez verificado el movimiento del corral se procedió a realizar una prueba operativa con un infante femenino de 5 meses de edad como se muestra en la tabla No. 2. Debido a los aspectos éticos de la investigación solo fue posible realizar una prueba porque se obtuvo el consentimiento de uno entre cuatro padres a los que se les pidió someter su bebé a la prueba operativa. Obtenido el único permiso de consentimiento y protegiendo la identidad del bebé la prueba se

llevó a cabo teniendo en cuenta que la bebé había terminado de comer, asegurándose de que no tuviera ninguna molestia y que estuviera limpia. Se introdujo la bebé en la cuna mecatrónica y se accionó el motor para balancearla. Transcurridos 4 minutos la bebé se quedó dormida. Por otra parte, esta prueba se repitió bajo las mismas condiciones, pero empleando una hamaca tradicional de construcción casera y al cabo de 6 minutos la bebé se durmió.

Tabla 2. Prueba operativa

Hamaca Artesanal	Cuna Mecatrónica
	

Fuente: Elaboración propia

Resultados y discusiones

Aunque la prueba operativa se realizó con un solo infante, los resultados favorecen a la cuna mecatrónica porque evita el esfuerzo físico de los padres o el tutor para accionarla, mientras que la hamaca casera requiere ser empujada por al-

guien. Por otra parte, la cuna mecatrónica brinda un movimiento angular que arrulla al bebé suavemente y logra que el infante concilie el sueño en un tiempo menor que la hamaca convencional.

Tabla 3. Resultados comparativos entre dispositivos

Tipo de Cuna	Tiempo empleado para dormir al bebé	Locomoción
Hamaca Tradicional	6 Minutos	Genera el balanceo que requiere el bebé para dormir, pero produce fatiga en la persona que la mueve
Cuna Mecatrónica	4 Minutos	Genera el balanceo que requiere el bebé para dormir sin producir fatiga a los padres dado que no requiere de accionamiento muscular

Fuente: Elaboración propia

El aporte otorgado por el prototipo construido a una de las etapas más delicadas de un ser humano como es el primer año de vida, ratifica que la mecatrónica como disciplina de la ingeniería no solo puede ser aplicada al campo industrial, sino que también contribuye a repensar muchos productos convencionales de la cotidianidad que tienen una función ordinaria y transformarlos en productos innovadores, extraordinarios e inteligentes para brindar un servicio de alta satisfacción al usuario.

CONCLUSIONES

La cuna mecatrónica es un dispositivo que no pretende romper el vínculo afectivo entre padres y bebés, por el contrario es un artefacto asistencial, dado que la función musical y su movimiento de balanceo, arrulla y estimula al infante para que pueda dormir. Simultáneamente brinda una contribución a los padres o tutores en la rutina de cuidado porque evita la fatiga producida por arrullar al bebé en brazos durante un prolongado tiempo. De esta manera tanto padres como infantes podrán descansar apropiadamente.

Los resultados indican que la cuna mecatrónica es más eficaz en la función de arrullar al bebé, porque emplea menos tiempo para lograr que el infante se duerma comparado con la hamaca tradicional.

El diseño asistido por computador empleado en el modelamiento 3D de la cuna permitió minimizar errores de ensamble, facilitar procedimientos de construcción del prototipo y determinar el centro de masa y el momento de inercia, necesarios para calcular y seleccionar el motor.

Durante la construcción del prototipo a escala real se debe tener en cuenta que la potencia eléctrica de la fuente que alimenta todos los circuitos debe proporcionar la corriente suficiente para contrarrestar las caídas de voltajes y proporcionar un óptimo funcionamiento a los actuadores como el parlante y el motorreductor.

RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS

El mecanismo de Withworth posee un mejor desempeño fabricando sus piezas en un material diferente al metal, como empack, teflón o pvc para que la fricción sea menor y deslice con mayor facilidad.

A futuro el dispositivo desarrollado puede convertirse en un objeto conectado a internet mediante un servicio en la nube.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barrera, J. H. (2000). Metodología de la Investigación Holística (Tercera Edición ed.). Caracas: Fundación Sypal.
- Bolton, W. (2006). Mecatrónica. Sistemas de Control Electrónico en la Ingeniería Mecánica y Eléctrica (3ra. Edición ed.). Alfaomega.
- Brazelton T. Berry, S. J. (2004). Como lograr que su hijo duerma. El método Brazelton. Chicago: Medici.
- Brazelton, T. B. (2007). Como calmar al bebe que llora. El método Brazelton. Chicago: Medici.
- Liu Ying, Z. D. (2018). Smart Crib Control System Based on Sentiment. IEEE 16th International Conference on Pervasive Intelligence and Computing, 8.
- Redol Labarta, M. (2014). Disposición para mejorar los conocimientos de una madre en el cuidado de su hijo recién nacido. Huesca: Trabajo fin de grado, Universidad de Zaragoza.
- Rigori Emmanuelle, A.-P. M. (2016). ¿Hay que coger al bebé en brazos cuando llora? Paris: De Vecchi.
- Sánchez, M. L. (2018). Desarrollo de un sistema de control de confort para cunas de bebés. Trabajo fin de máster en Ingeniería Industrial, Valencia-España.

Shahadi H, M. D. (2019). Design and Implementation of a Smart Baby Crib. 3rd International Conference on Engineering Sciences, 15.

Ulrich, K. T., & Eppinger, S. D. (2013). Diseño y Desarrollo de Productos. Boston: Mc Graw Hill.

AUTORES

Alberto José Echeverría Reina

Ingeniero Mecatrónico egresado de la Universidad Autónoma de Occidente, Especialista en Automatización de Procesos Industriales de la Universidad de los Andes y Magister en Energías Renovables y Eficiencia Energética por la Universidad a Distancia de Madrid. Ha trabajado en el sector industrial como Diseñador Mecánico e Ingeniero de Proyectos. Actualmente es docente ocasional tiempo completo e investigador de la Facultad de Ingenierías de la UNIAJC. Pertenecce al Grupo de Investigación INTELIGO y es Coordinador del Semillero de Investigación en Mecatrónica (SIMEC) donde desarrolla proyectos de investigación con estudiantes que aportan a las áreas de la automatización, robótica, mecatrónica y sistemas energéticos. Correo: aecheverria@admon.uniajc.edu.co

Julián David Martínez Rodríguez:

Estudiante del programa de Tecnología en Mecatrónica Industrial y miembro del Semillero de Investigación en Mecatrónica (SIMEC). Correo: julian.david_96@hotmail.com

Fabián Fernández Villota:

Estudiante del programa de Tecnología en Mecatrónica Industrial y miembro del Semillero de Investigación en Mecatrónica (SIMEC). Correo: fabian-1994@hotmail.es

CURRÍCULO Y AFROCOLOMBIANIDAD EN LA FORMACIÓN PEDAGÓGICA DE ESTUDIANTES DE ETNOEDUCACIÓN EN DOS UNIVERSIDADES DE COLOMBIA

Eva Sandry Andrade Amaya, María Camila Vence Ricardo y Mario Alejandro Duarte Orozco

SmartGroup

Universidad de La Guajira

Recibido: 07/02/2020. Aprobado: 27/07/2020

Cómo citar este artículo:

Andrade Maya, E.S., Vence Ricardo, M.C. y Duarte Orozco, M.A. (2020). Currículo y afrocolombianidad en la formación pedagógica de estudiantes de etnoeducación en dos universidades de Colombia. *Revista Sapientía*, 12(23), 32-46.

RESUMEN

En las últimas décadas se ha generado un interés por reivindicar la identidad afro en distintos escenarios sociales, políticos y educativos, abriendo así caminos para la inclusión de sus saberes culturales y pedagógicos en la construcción de currículos y planes de estudios para la formación y profesionalización docente. En este sentido, el presente artículo propone analizar el currículo de la universidad en cuanto a la formación pedagógica de estudiantes de etnoeducación en la afrocolombianidad, tomando como referentes los Proyectos Educativos del Programa de Etnoeducación de las Universidades de La Guajira y Tecnológica de Pereira. Para ello se utilizó un diseño documental que consistió en el abordaje de distintas fuentes de información secundarias (libros, proyectos de investigación, tesis, monografías) y otras formas de producción textual de conocimientos. Entre los principales resultados se puede destacar la fundamentación del currículo del programa de las Universidades de La Guajira y de Pereira, en donde la primera indica que el currículo se basa en la realidad sociocultural de la región y del departamento, y la segunda expone que la propuesta curricular está orientada en la afirmación de la identidad étnica y cultural, y la valoración entre el conocimiento ancestral y la ciencia, entre la filosofía y el pensamiento étnico de las comunidades. Palabras claves

PALABRAS CLAVES

Currículo; formación, afrodescendientes, diversidad cultural

ABSTRACT

In recent decades there has been an interest in claiming Afro identity in different social, political and educational settings, thus opening ways for the inclusion of their cultural and pedagogical knowledge in the construction of curricula and curricula for teacher training and professionalization. In this sense, this article proposes to analyze the curriculum of the university regarding the pedagogical formation of students of ethnoeducation in Afro-Colombian society, taking as referents the Educational Projects of the Program of Ethnoeducation of the Universities of La Guajira and Tecnológica of Pereira. For this purpose, a documentary design was used that consisted of the approach of different secondary sources of information (books, research projects, theses, monographs) and other forms of textual production of knowledge. Among the main results, we can highlight the foundation of the curriculum of the Universities of La Guajira and Pereira, where the first indicates that the curriculum is based on the socio-cultural reality of the region and the department, and the second exposes that the curriculum proposal is oriented in the affirmation of ethnic and cultural identity, and the valuation between ancestral knowledge and science, between the philosophy and the ethnic thought of the communities.

KEYWORDS

Curriculum; training, Afro-descendants, cultural diversity

INTRODUCCIÓN

El artículo Currículo y Afrocolombianidad en la Formación Pedagógica de Estudiantes de Etnoeducación en Colombia nace del proceso reflexivo realizado en el transcurso del diplomado La etnoeducación: un enfoque en educación para la diversidad cultural y lingüística, ofertado por la Universidad de La Guajira (Uniguajira). Teniendo en cuenta que

en los últimos años se ha generado un interés por reivindicar la identidad afro, su discurso y aportes a la cultura de nuestro país a partir de sus saberes culturales y pedagógicos, y la inclusión de estos en la construcción de currículos y planes de estudios para la formación y profesionalización docente en etnoeducación.

Este interés se evidencia en trabajos como el de Díaz Sánchez (2015) cuando hace un preocupante llamado de atención sobre la escasa formación de los docentes para abordar e implementar la etnoeducación con un enfoque de afrocolombianidad, que permita el reconocimiento y valoración de los aportes afros en la conformación del complejo mundo cultural de Colombia; mientras que Meneses Copete (2016), considera la importancia de la formación de los etnoeducadores, su autorreflexión y la incorporación de prácticas etno-pedagógicas que permitan la búsqueda de la descolonización y subordinación de la expresión afro, es decir, la liberación de las prácticas racistas y discriminadoras de la sociedad que se mantienen vigentes en la formalidad dado que una cultura común o mayoritaria no da cabida a que un grupo minoritario manifieste todo lo que piensa o cree.

Así pues bajo dicho panorama, el presente artículo analiza el currículo de la universidad en cuanto a la formación pedagógica de estudiantes de etnoeducación en la afrocolombianidad, tomando como referentes los Proyectos Educativos del Programa de Etnoeducación de las Universidades de La Guajira y Tecnológica de Pereira, dado que un etnoeducador debe poseer una cualificación especial para la atención de las necesidades propias referente a las comunidades minoritarias concebidas así por el estado colombiano en especial conocimientos, saberes, prácticas y habilidades conformes a las tradiciones de estas poblaciones vulneradas. Este análisis se hace basado en tres momentos, como se muestra en los párrafos siguientes.

En el primer momento, la fundamentación del currículo desde la pedagogía y desde la universidad, bajo la idea que este regula las prácticas pedagógicas en la elaboración de sus contenidos, teniendo

como prioridad para su construcción las necesidades de la comunidad donde se implementa, apropiándose de la realidad del contexto en cuanto a la identidad cultural y desde de lo propio se constituyan los currículos universitarios.

En el segundo, se expone un debate sobre la conceptualización del término afrocolombiano y manera en que el Estado ve a las negritudes como minorías de segunda clase referente a las políticas en etnoeducación, indicando que sus raíces son indigenistas en la formación de etnoeducadores.

Por último, se hace un acercamiento a la fundamentación del currículo del programa de las Universidades de La Guajira y de Pereira, en donde la primera indica que su currículo se basa en la realidad sociocultural de la región y del departamento, y la segunda expone que la propuesta curricular está orientada en la afirmación de la identidad étnica y cultural, y la valoración entre el conocimiento ancestral y la ciencia, entre la filosofía y el pensamiento étnico de las comunidades.

De esta manera, el presente trabajo es relevante en la medida que exalta el discurso afro y propone un mayor reconocimiento a la afroepistemología permitiendo el fortalecimiento de la línea de investigación educación y pedagogía propia, identidad e interculturalidad de la Licenciatura en Etnoeducación de la Universidad de La Guajira, la cual expresa que, desde y con los pueblos, se constituyan los conceptos o etnoepistemologías que manifiesten su cosmovisión, dando así relevancia al conocimiento u origen ancestral de los grupos que coexisten en la región como los indígenas, afrodescendientes y Rom, con el propósito de ratificar lo propio y explicar los conceptos globales desde las pedagogías propias. Este artículo se constituye, además, en un camino para hacer aportes reflexivos sobre la importancia de la formación de los etnoeducadores y su rol en la construcción de visiones y lógicas de acción distintas que ayuden a eliminar formas de discriminación y racismo sobre el pueblo Afro en el contexto regional.

METODOLOGÍA

El método utilizado en el presente artículo es un diseño documental, el cual se puede definir según Alfonso, I. (1994, citado en Morales 2008, p. 2) como “proceso sistemático riguroso de indagación, encaminado a la recolección, organización, análisis, interpretación y codificación de datos, en torno a un tema en específico”, y para ello se recurre como fuentes de información a libros, proyectos de investigación, tesis, monografías y otras formas de producción textual de conocimientos.

Cabe mencionar que, para la elaboración de este, se realizó un análisis sistemático de artículos y/o documentos relacionados con educación intercultural, diversidad y currículo, etc., en virtud del abordaje de dos categorías: currículo y afrocolombianidad, y formación pedagógica de etnoeducadores, de las cuales se extrajo datos de las dimensiones acorde a su rango, con la intencionalidad de hacer un bosquejo detallado de estas.

De la primera se pretende describir los principios del currículo desde la pedagogía y la perspectiva de este desde la universidad y su conceptualización en la normatividad colombiana a partir de las teorías existentes; del término afrocolombiano se pretende conocer la noción que se tiene en el mundo del negro y en el Estado colombiano. De la segunda categoría se indagó acerca de la formación pedagógica de docentes en etnoeducación desde y para la afrocolombianidad, sus inicios y fundamentos. Por último, se analizó la propuesta curricular de las Universidades de La Guajira y Tecnológica de Pereira referentes al programa de Licenciatura en Etnoeducación.

APROXIMACIONES TEÓRICAS

Para la argumentación teórica del presente artículo es necesario realizar una aproximación en la fundamentación del currículo desde la pedagogía y sus características, describir qué es currículo en la universidad y la concepción del currículo desde la normatividad colombiana.

FUNDAMENTACIÓN DEL CURRÍCULO DESDE LA PEDAGOGÍA

El currículo es la herramienta de regulación de las prácticas pedagógicas que si bien es útil para explicar ese mundo abarcado, no cubre toda la realidad educativa. Este concepto también se fundamenta en el ser y el deber ser, es decir, en los intereses o valores y preferencias de la sociedad; dicho de otra manera, a este le corresponde tener en cuenta en sus contenidos pedagógicos las necesidades y aspiraciones de la comunidad donde se pretende implementar (Gimeno, 2010).

Desde otro punto de vista, Bernstein (1988, citado en Gimeno, 2010) considera que el currículo no solo debe referirse a los contenidos programáticos, sino a esa capacidad de preparar al individuo para comprender el mundo que lo rodea. Por lo tanto, el currículo universitario desde las prácticas pedagógicas debe poseer unas características únicas, ya que las instituciones de educación superior son las encargadas de realizar investigaciones para estar en una confluencia con la comunidad, es decir, se hace necesaria la participación y correlación activa entre la universidad, el maestro y la comunidad para que estas sean lectores reflexivos, analíticos y críticos del contexto abarcado, con el deber de atender las necesidades educativas que emergen de los pueblos y con el propósito de ofrecer una educación socialmente pertinente, acorde a las aspiraciones de los individuos. De esta forma la universidad se proyecta ante la comunidad de manera real con fundamentos teóricos socialmente contextualizados.

PERSPECTIVA DEL CURRÍCULO DESDE LA UNIVERSIDAD

Marullo, M., López, A., y Sánchez B. (2012) plantean que un currículo en la universidad actual debe diferenciarse por las demandas del contexto, tanto socioculturales como socioeconómicas, es decir, apropiarse de la realidad social teniendo como referente la cultura para la oferta de los programas y contenidos que se pretenden abordar en

las instituciones de educación superior, con el fin que el egresado tenga un alto nivel de preparación no solo conceptual sino también ético, y desde lo propio busque el desarrollo y transformación de la comunidad que lo rodea con un sentir humanizado y logre una formación integral en su vida tanto profesional como personal.

Como lo establece Sanz Cabrera (2010, citado en Marullo, M., López, A., y Sánchez, B., 2012, p. 10):

El currículo universitario implica también una selección de la cultura (conocimientos, habilidades, valores, actitudes, sentimientos) que tiene un carácter intencionado y que responde también a determinantes políticos. Su finalidad es potenciar la formación de un profesional con un alto nivel científico técnico y con una formación humanista que propicie su participación como agente de desarrollo y transformación social.

Por tanto, el diseño del currículo universitario no solo debe referirse a la fundamentación teórica, sino a esa posibilidad de conectar la universidad con el ser del estudiante y las necesidades del contexto. Sin embargo, en Colombia el currículo universitario antes de la promulgación la Ley 30 de Educación Superior en 1992 -disposición que se formulaba en los vientos de autonomía planteados por la Constitución de 1991-, se centraba más en el desarrollo de un diseño instruccional basado en las relaciones de verticalidad entre docentes y estudiantes, y desconectado de las situaciones y realidades de las comunidades y grupos del contexto (Aristizábal, M., 2012).

Esto permite deducir que el currículo colombiano continúa fundamentado en los basamentos occidentales, generalizado en sus contenidos e impuesto por los entes gubernamentales centralistas, competitivo a nivel internacional y poco contextualizado a la diversidad cultural colombiana; per se que el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (1994) citado en la Ley General de la Educación 115 de 1994 declara en el artículo 76 que:

Currículo es el conjunto de criterios, planes de estudio, programas, metodologías y procesos que contribuyen a la formación integral y a la construcción de la identidad cultural nacional, regional y local, incluyendo también los recursos humanos, académicos y físicos para poner en práctica las políticas y llevar a cabo el proyecto educativo institucional.

Dicho de otra manera, currículo es el secretismo de las prácticas educativas que se tienen en cuenta en la planificación de los programas académicos y planes de estudio en una institución. El currículo debe ser flexible, estar en constante evaluación y es modificado para responder a las necesidades educativas del contexto, no obstante, tales fundamentos han estado a lo largo del tiempo limitados y caracterizados por reproducción mecánica y rutinaria de lo que se considera como conocimiento válido, significa eso que los conocimientos que se deben enseñar son aquellos avalados por expertos científicos bajo los criterios de la ciencia occidental, dejando así en un punto marginal la validez de los conocimientos de los pueblos étnicos en sus territorios. En tal sentido, Areiza (2015, p.23) afirma que “Los currículos fueron pensados y construidos bajo criterios internacionales y eran enviados en paquetes a Colombia con el objetivo de que los docentes los desarrollaran rigurosamente”.

De acuerdo a lo anterior los currículos universitarios no deben ser guías instruccionales que reflejen estatismo y opresión en su diseño y desarrollo, sino, por el contrario, deben ser (re) construidos bajo una constante cooperación entre la comunidad educativa y la sociedad para la gestión del mismo:

el diseño del currículo universitario como actividad inherente a la docencia universitaria se hace en el marco de procesos colaborativos y busca la participación de los diversos estamentos de la comunidad educativa, para que se trabaje en torno a una visión compartida y los procesos académicos respondan a la diversidad de retos educativos en el contexto. (Rosales, Lirio y Kaqui, 2017, p. 87)

Por tanto, la universidad está en la necesidad de buscar espacios de diálogo con la comunidad educativa para concretar criterios a fines de consolidar los contenidos que se pretenden desarrollar y así responder a los requerimientos del medio. En relación con esto, es importante señalar que:

(...) no es posible entonces aceptar que el proceso curricular se conciba como una acción operativa e instrumental, como un listado de asignaturas inconexas (plan de estudios), como una yuxtaposición de cursos, como el resultado de un proceso acrítico y rutinario, como algo que está más emparentado con la acción en detrimento de la reflexión. (Zabalza, 2004, p.17-18)

Esto indica que los currículos universitarios no pueden ser ajenos a los cambios, sino por el contrario estar en constante evaluación con el fin de buscar mejoras y dar respuesta a las demandas que se presentan en las comunidades. Por ello, es necesario resignificarlos y (re)construirlos de acuerdo con las intencionalidades pedagógicas de las propedéuticas universitarias que den respuestas a las aspiraciones de sus educandos y al desarrollo tanto económico como social del contexto.

Echeverri y López (2004) consideran al currículo universitario más allá del plan de estudio fundamentado en contenidos y asignaturas, y lo presentan como un proceso reflexivo que le permita a la universidad integrar esos saberes del contexto sociocultural para generar prácticas de formación e instrucción que a su vez retroalimenten prácticas, discursos e imaginarios socioculturales y al mismo tiempo, la institución resignifique la producción social de los conocimientos con la intencionalidad de valorar saberes desde la pedagogías propias de las comunidades que coexisten en un mismo escenario atendiendo así al desarrollo y respeto por la identidad de los pueblos étnicos.

En relación con lo anterior Sanz Cabrera (2010, citado en Marullo, M., López, A., y Sánchez, B. 2012, parr.10) considera que:

El *curriculum* constituye una propuesta educativa que surge y se desarrolla en condiciones sociales concretas que lo determinan. Tiene por tanto un carácter contextualizado que le imprime un sello particular y limita su extrapolación a otros contextos diferentes. Responde a los requerimientos que la época, el tipo de sociedad, país y región reclama a las universidades en cuanto a la formación de los recursos humanos profesionales necesarios para el desarrollo social. Implica una construcción, una propuesta y una praxis que se sustenta en supuestos epistemológicos, sociales, psicológicos y pedagógicos que deben quedar claramente explicitados por la institución educativa.

Los currículos universitarios no deben tener una división entre quien los elabora, es decir, desde qué fundamentos y referentes teóricos, epistemológicos, ontológicos y metodológicos son construidos, quien los ejecuta y para quien se ejecutan, referido esto último a las comunidades étnicas que se encuentran en el Estado colombiano, quienes por reconocimiento de la Constitución de 1991 tienen por derecho la autonomía educativa en sus territorios. Por ello, los distintos grupos y comunidades afrocolombianas han construido históricamente un discurso -muchas veces silenciado por el sistema educativo occidental- para que se les respete su forma de ver, sentir, aprehender y leer el mundo y, por ende, la importancia de mantener vivas sus tradiciones ancestrales.

¿QUÉ ES LA AFROCOLOMBIANIDAD? ALGUNOS APUNTES IMPORTANTES

Para la definición de esta categoría primero se hizo un abordaje de la concepción del “Negro” desde el siglo XVIII hasta tiempos actuales, teniendo en cuenta el contexto internacional y colombiano, para así conocer cómo se relaciona con la situación que viven hoy estas comunidades: qué tanto se ha avanzado en la “inclusión” afroepistemológica en la formación de etnoeducadores y cómo se están articulando los conocimientos ancestrales del afro en los currículos universitarios del estado colombiano.

Pérez (2010) en su artículo *La Situación del Negro en Estados Unidos en la Época de la Protesta Armada de los Independientes de Color en Cuba* explica que durante el tercio del siglo XVIII y mitad del siglo XIX, luego de la abolición de la esclavitud, el negro siguió siendo un elemento que enlazaba los destinos de Cuba y los Estados Unidos, aunque no fuera más que por el desprecio y temor racistas que inspiraban las masas liberas, pero aún oprimidas; también expresa que a pesar de los avances y/o políticas de “inclusión, orden y de libertad” en la actualidad el negro sigue siendo motivo de violación de los derechos humanos, es decir, continúa siendo objeto de exclusión y segregación en muchos ámbitos de la sociedad en general.

A eso se refiere, como experiencia personal, el escritor negro Louis Lomax (1962, citado en Pérez 2010, p. 64):

En verdad, la violencia siempre estaba en la atmósfera. Pocas veces pasaba una semana que no nos enteramos de que algún negro había sido apaleado o linchado por las turbas. (Entre 1889 y 1922, el año en que nací, se lincharon unos cuatro mil negros). Y nosotros vivíamos con la conciencia plena de que nuestras vidas no nos pertenecían. Y donde dejamos el caso de James Meredith cuando intentó ingresar en la Universidad de Mississippi (para blancos) en Oxford, y el gobernador segregacionista Ross Barnett se opuso tenazmente a su ingreso, y promovió manifestaciones que requirieron intervención del ejército y varios agentes federales, así mismo esta solicitud provocó la resistencia de las autoridades estatales.

Lo anterior hace comprender que, a pesar de las políticas de interculturalidad en el mundo, el negro continúa estando en una vulnerabilidad social y víctima de la invisibilidad en algunos aspectos de los estudios de las ciencias sociales.

Friedemann (1984, citado en Restrepo 1998) en su artículo *Avatares del negro en la Antropología Colombiana* expone que solo hasta hace poco esta disciplina se ha venido interesando en los problemas de investigación del negro, en el contexto de

una disciplina marcadamente orientada hacia grupos indígenas. Esta ausencia y posterior marginalidad del negro en la antropología del país, según el autor, ha sido interpretada como la expresión académica de la invisibilidad y estereotipia propias de un proceso de discriminación socio-racial, donde la afrocolombianidad es mucho más que unos aspectos folclóricos de quienes pertenecen y se identifican con un sentir diferente en relación a su reconocimiento como parte de esta y que, por lo tanto, tiene que ver con la herencia histórica de la nación colombiana y visión de la misma.

Desde este punto de vista, autorreconocerse como afrocolombiano, más que un color de piel es un estilo de vida enmarcado en los saberes, tradiciones, prácticas, lenguas y costumbres de los que se autorreconocen como parte de esta comunidad, donde su historia representa la cultura colombiana. Por lo que el término afrocolombiano, según García (2016, p. 36), “designa a los colombianos descendientes de personas transportadas desde África por comerciantes europeos y colonizadores españoles, y que fueron esclavizadas en el continente americano”.

La afrocolombianidad surge entonces del encuentro con el mundo africano de un grupo de personas nacidas en Colombia, pero descendientes de antepasados africanos. Este grupo durante décadas ha venido luchando en voz de protesta con el fin de darle mérito a toda esa afroepistemología que durante el tiempo ha estado vigente en sus prácticas ancestrales, es decir, que han mantenido en su quehacer cotidiano saberes autóctonos de sus orígenes africanos; por lo que merecen reconocimiento en todos los aspectos ya sea políticos, económicos, sociales y sobre todo en el ámbito educativo. Es en este ámbito donde se fortalecen y se resguardan todas estas prácticas o estilos de vida que hacen único, característico y diferente a este grupo de personas, esto no solo debe considerarse un asunto de folclor, sino un asunto de participación y congregación de esta cultura como parte de la historia viva de nuestro país Colombia. Bien reitera el historiador Mosquera Mosquera (2015)

que la presencia de los afros en el país desde hace muchos años indica que ellos son parte esencial de historia de Colombia y debido a ello tienen el derecho de ser correspondidos tanto cultural como territorialmente con una educación acorde a su forma y manera de ver y sentir el mundo con el fin propiciar diálogos intra e interculturales.

Wade (2006) En su artículo *Etnicidad, Multiculturalismo y Políticas Sociales en Latinoamérica: Poblaciones afrolatinas (e indígenas)* hace una claridad en cuanto a la concepción de los afrocolombianos, indicando que esta comunidad ha sido vista por el Estado colombiano como minorías de segunda clase como parte de la población general, es decir, los de primera clase en este caso son los indígenas, pero considerados minorías al fin; como personas que han venido habitando a menudo lugares urbanos a diferencia de las poblaciones del pacífico colombiano, consideradas símbolo de raíces nacionales, pero con frecuencia ignorados por muchos entes gubernamentales.

Sin embargo, en Colombia la Constitución de 1991 expresa en el Artículo 7º que “el estado reconoce y protege la diversidad étnica y cultural de la nación colombiana”. Este artículo es reglamento y explicado en las leyes 70 de 1993 y 115 de 1996 reconociendo sus dialectos ancestrales y su historia integral como patrimonio cultural de la nación, los territorios donde han vivido, cultivado y cuidado por mucho tiempo como sus bienes comunitarios los cuales son inalienables, imprescindibles e inembargables. En cuanto a educación, garantizan a las negritudes el derecho a la formación que respete y desarrolle su identidad desde la educación propia, es decir, la etnoeducación, considerada por el Estado colombiano como la enseñanza para grupos étnicos reconocidos por la Constitución de 1991, dicho de otra forma: la educación para grupos minoritarios. Esto empezó como parte del proyecto de etnodesarrollo, es decir, una política de Estado en la cual quería dársele más importancia a las etnias en todos los ámbitos, por lo que esta educación busca en primera instancia entender lo que es para las negritudes su propia

concepción y perspectiva del mundo; significa que el plan de vida de estas comunidades es una reflexión que nace de las necesidades particulares de cada una de ellas, fundamentada en su territorio, identidad, cosmovisión, usos y costumbres en un marco de interculturalidad.

Debido a que las poblaciones afrocolombianas han venido participando en el proceso constitucional gracias a las luchas incansables de esta población y a la eferescente labor de los movimientos sociales en América Latina en la década de los noventa que tuvo efecto en las políticas nacionales y contribuyó al impulso de políticas de reconocimiento de las diversidades culturales. En el caso de los afrodescendientes, estas políticas empezaron por la protección de sus territorios que venían ocupando siglos atrás, las llamadas tierras baldías, concebidas así por el Estado colombiano, y que a causa de la explotación de recursos naturales por capitalistas que pretendían desplazarlos, hizo que estas comunidades alzaran su voz de protesta contra el gobierno, el cual reconoció la autonomía en sus territorios a las poblaciones afrocolombianas como lo indica la Ley 70 de 1993.

Con lo anterior se pretende afirmar que las organizaciones afrocolombianas han estado en una continua lucha por el respeto de su autonomía. De esta forma nace la Etnoeducación, como una política de estado excepcional para atender los requerimientos de estas poblaciones (primero indígenas y luego afros) a la diversidad de criterios y maneras de vida; dicho de otra manera, es la enseñanza que respeta el pensamiento o el saber de las comunidades que coexisten en un mismo lugar, atendiendo así a las obligaciones de una educación de calidad como lo establece la Ley General de la Educación.

A su vez esta debe estar sujeta a las necesidades educativas de los individuos e incorporar en los currículos conocimientos que emanen de estas poblaciones, que si bien son válidos en sus territorios y han permanecido gracias a sus luchas, no solo deben implementarse para combatir el racismo en las instituciones educativas, sino también para re-

conocer a las comunidades afrocolombianas como parte de la identidad nacional y como seres capaces de (re)crear pedagogías desde su realidad para la prevalencia de su cultura.

RELACIÓN ENTRE CURRÍCULO UNIVERSITARIO Y AFROCOLOMBIANIDAD

Colombia es un país pluriétnico y multicultural según lo establece la Constitución Política de 1991, por lo que el currículo universitario, como se ha dicho anteriormente, debe ser construido desde las características propias de cada comunidad o región existente en el mismo y es así que la población afrocolombiana debe estar enmarcada en una educación propia, pertinente y de calidad, acorde a sus necesidades como grupos diferenciados; donde se les respete y valore sus creencias, saberes ancestrales, tradiciones, lengua y modo de ver el mundo, que desde las pedagogías propias, válidas en sus territorios se construyan los proyectos educativos institucionales universitarios; con el propósito de erradicar el racismo y el endoracismo que se ha venido observando a lo largo de la historia en Colombia tanto en el ámbito educativo y social.

Montes (2013) en su artículo *Empoderamiento, descolonización y democracia sustantiva. Afinando principios ético-políticos para las diásporas Afroamericanas* explica que las reformas educativas no solo deben implementarse para combatir el racismo, sino en la búsqueda de transformar el currículo y las pedagogías, dicha transformación supone incluir memorias, historias y expresiones culturales de la diáspora afrocolombiana existente en el país, es decir, la afroepistemología (los saberes ancestrales de las negritudes).

Por otro lado, Palacios, Hurtado y Benítez (2010, pp. 43-44) afirman que:

Las dinámicas de vida de las personas afrodescendientes, hoy, se empiezan a conocer, por lo cual se propone, desde los movimientos sociales, la realización de indagaciones y ejercicios académicos

micos, que conduzcan a acciones y políticas públicas afirmativas, tendientes a evolucionar hacia una actitud de interculturalidad, donde haya un diálogo de saberes y de experiencias multiétnicas, que reconozcan el valor de la persona y, en términos de igualdad y tolerancia, la importancia que tienen las expresiones de cada cultura, de sus miembros, en la construcción social y la diversidad que se manifiesta.

Por otra parte, también indican la poca evidencia en los planes de estudio la integración de lo social en la reconstrucción de escenarios y contextos que permitan la valoración y recuperación de la identidad afrocolombiana como lo exige la coyuntura social y política, en Colombia y el mundo.

Se enfatiza así, que los currículos en la formación de etnoeducadores en la afrocolombianidad deben enmarcarse en un diálogo de construcción entre las universidades y las comunidades afros, donde el saber cultural de estos pueblos sean el punto de partida para la elaboración de los mismos, para que haya una confluencia entre lo que se quiere enseñar y lo que está emergente en el contexto de estas poblaciones, permitiendo así la manifestación de las negritudes en la producción conceptual de los planes de estudios y así promover desde la etnoeducación el reconocimiento por la igualdad de derechos y la diversidad con la finalidad de que la identidad afro no se continúe minimizando o desapareciendo, sino que las futuras generaciones de formadores en etnoeducación hagan válido todo lo establecido en la Constitución Política de Colombia de 1991.

RESULTADOS

Etnoeducación desde y para la afrocolombianidad

Si bien es cierto que la categoría etnoeducación tiene raíces indigenistas, es decir, nace por la idea del etnodesarrollo planteada por Bonfil en (1982, citado en Castillo 2016), quien afirma que: “desde finales de los ochenta cuando empezó a hacer camino en las arenas del Ministerio de Educación

Nacional bajo esta noción –etnoeducación–, convergieron en una misma mesa indígenas, palenqueros, raizales y gente de comunidades negras”. Esto quiere decir que tienen origen a partir de las comunidades indígenas que, como se ha dicho, son las minorías de primera clase, consideradas así por Estado colombiano y que la implementación de la misma en el caso de los afrocolombianos señala que, en esta materia, la tarea del Estado ha sido insuficiente y reducida.

Esto deja en claro que el panorama de la etnoeducación afrocolombiana es neurálgico, ya que desde las políticas estatales y el conflicto en los territorios de estas comunidades el proyecto comunitario del siglo pasado ha continuado bajo las lógicas del pensamiento occidental, el régimen de escolarización para las competencias, controladas e impuestas desde la capital del país y cada vez más distanciadas de las dinámicas organizativas de estas comunidades y alejadas de la políticas de Estado referente a la etnoeducación (Guzmán, 2016). En tal sentido, según la Ley 115 la etnoeducación se entiende como:

La educación para grupos étnicos, la que se ofrece a grupos que integran la nacionalidad y que poseen una cultura, una lengua, unas tradiciones y unos fueros propios y autóctonos, debe estar ligada al ambiente, al proceso productivo, social y cultural, con el debido respeto de sus creencias y sus tradiciones. (Artículo 55)

En la actualidad, existen varias universidades colombianas que ofertan el programa Licenciatura en Etnoeducación, estas son: Universidad Nacional Abierta y a Distancia (2000), Universidad del Cauca (1996), Universidades de la Amazonas (1991), Universidad de La Guajira (1996), Universidad Tecnológica de Pereira, entre otras. Pero en este caso se tomaron como referencia las universidades de Pereira y de La Guajira respecto a la fundamentación del currículo en la formación de estudiantes del programa de Licenciatura en Etnoeducación, ya que fueron estas las instituciones de educación superior que nos dieron acceso al documento maestro respecto al proyecto educativo institucional del programa mencionado.

Acercamiento a la fundamentación teórica del programa de Licenciatura en Etnoeducación de la Universidad Tecnológica de Pereira desde y para la afrocolombianidad.

En los referentes históricos de la Universidad Tecnológica de Pereira, en el documento *Proyecto educativo del programa de Licenciatura en Etnoeducación* (Universidad Tecnológica de Pereira, 2016, p. 11) se explica que en el contexto regional en el cual se sitúa la Universidad Tecnológica de Pereira, la Región Eje Cafetero y Antioquia, según el Plan Nacional de Desarrollo 2014–2018, se localiza población de grupos étnicos indígenas en los municipios de Mistrató, Pueblo Rico, La Virginia, Quinchía y Riosucio. En esta región también están localizadas comunidades negras en territorios colectivos del corregimiento de Santa Cecilia en el Municipio de Pueblo Rico. Por su ubicación geográfica, a esta región y, en especial a la ciudad de Pereira, suele llegar población educativa de la Región del Pacífico que demanda educación étnica, la cual encuentra en el Programa de la Licenciatura en Etnoeducación una respuesta para acceder a la educación universitaria, formando educadores que respondan a contextos educativos que visibilicen la diversidad cultural y étnica. Este es el único programa que se ofrece con este perfil de forma presencial en el Eje Cafetero (Figura 1).

Asimismo, la propuesta curricular presentada por la Universidad Tecnológica de Pereira (2016, p.4), contenida en el documento en mención, la visión y misión expresan que: La etnoeducación es un programa fundamentado entre el saber cultural y la cotidianidad, entre el conocimiento ancestral y la ciencia, entre la filosofía y el pensamiento étnico. La etnoeducación parte del conocimiento, análisis, valoración y afirmación de la identidad étnica y cultural propia, para proyectarse al abordaje de conocimientos y tecnologías producidos por otros grupos humanos, desde la perspectiva de la articulación histórica; así mismo el programa está desarrollado para capacitar a personas capaces de trascender el conocimiento, que genere fortaleza para su identidad y costumbres ancestrales, con el fin de rescatar sus tradiciones y estilo de vida

acorde a su cultura; por lo que en la estructura del contenido curricular de la Universidad de Pereira se encontraron opiniones de autores referente al proceso de aprendizaje que se tuvo en cuenta para la construcción del currículo.

En tal sentido, Piaget (1948, citado en Universidad Tecnológica de Pereira, 2016, p.43) plantea que las personas aprenden a partir de la interacción activa entre el sujeto con el medio social y este se construye por la actividad física e intelectual de la persona que aprende. Por otro lado, Jerome Bruner (1969, citado en Universidad Tecnológica de Pereira, 2016, p.44) sostiene que todo ser humano tiene conocimientos previos, es un ser social y cuenta con una cultura. Bruner resalta la importancia que tienen las epistemologías étnicas para el afianzamiento del aprendizaje, por cuanto desde la cultura se reorientan los contenidos curriculares, ya que todo grupo social cuenta con unas tradiciones, creencias y costumbres únicas; en todo lo cual, según Bruner, es determinante la mediación del maestro.

Como respuesta a las dinámicas anteriormente mencionadas, surgen nuevas maneras de enseñar que pretenden reivindicar los conocimientos, contenidos culturales y las formas de convivir en los centros educativos, reconociendo la diversidad como parte fundamental para la construcción del currículo en las instituciones e incluyendo en sus contenidos el origen de los afrodescendientes en Colombia, la importancia que tienen en nuestro país y los valiosos aportes culturales e históricos que han hecho a la nación. Es por esto que la etnoeducación busca que ellos sean aceptados, valorados y partícipes en la elaboración de los currículos universitarios.

De acuerdo con lo anterior, las universidades que ofertan el programa de Licenciatura en Etnoeducación deben garantizar en sus contenidos curriculares una educación de calidad, donde los conocimientos impartidos sean acordes a las demandas del contexto para que estos se afiancen de manera significativa, bajo los parámetros de la educación Colombiana. Es por esta razón que en el currículo de la Universidad Tecnológica de Pereira,

en la formación de estudiantes en etnoeducación, se afirma que un etnoeducador es aquel capaz de generar soluciones que permitan transformar la sociedad desde lo propio, reconociendo la cultura como principal referente para mantener la identidad de los pueblos que coexisten en el territorio colombiano; por esto la propuesta curricular de la Universidad Tecnológica de Pereira tiene el interés de reconocer y valorar los aspectos culturales de la comunidad afrocolombiana, teniendo en cuenta en el servicio educativo ofertado tanto lo local como lo nacional y lo internacional.

Acercamiento a la fundamentación curricular del programa de Licenciatura en Etnoeducación de la Universidad de La Guajira desde la diversidad y para la afrocolombianidad

El currículo de la Universidad de La Guajira está fundamentado en la realidad sociocultural de la región donde su pertinencia es la atención a la diversidad cultural que presenta el departamento, por lo que implica un currículo flexible y autónomo acorde a las características de la comunidad donde se aplica; dicho de otra manera, este debe ser ajustado y modificado de acuerdo a las demandas del contexto, dado que el territorio guajiro se caracteriza por la multiculturalidad y el plurilingüismo (Figura 2).

La Universidad Pontificia Bolivariana (2009, citada en Universidad de La Guajira, 2010, p. 51) señala que el currículo del programa de Licenciatura en Etnoeducación de la Universidad de La Guajira se fundamenta en un aspecto crucial de la realidad regional: la diversidad. Ello implica ajustarse a sus demandas y hace necesario que el programa contemple actores, miradas y que enfatice en las características de las poblaciones objeto de estudio para convertirlas en elementos de prácticas, metodologías y experiencias significativas; estas condiciones conducen a que su currículo sea flexible, contextualizado e interdisciplinario. Con el propósito de desarrollar sus intencionalidades formativas, el programa de Licenciatura en Etnoeducación opta por un currículo que, para efectos de la formación,

se entiende como los conocimientos, experiencias y prácticas institucionalmente seleccionados, organizados y distribuidos en el tiempo, configurados a partir de diversidad de intereses, propósitos y valores, expresados en una opción curricular, materializados en el plan de estudios y visualizados en el entramado curricular.

Lo anterior permite inferir que la Universidad de La Guajira en el currículo del programa de Licenciatura en Etnoeducación fomenta el respeto por la diversidad e interculturalidad de la nación colombiana, teniendo como precedente para la creación de los contenidos académicos del programa los conocimientos locales. Estos devienen en garantes de la identidad cultural de las comunidades que coexisten en el departamento, ya que allí reposan las tradiciones culturales de las mismas, con el propósito de convertir el saber cultural en saber pedagógico, avanzando así hacia un currículo propio y con mayor pertinencia etnoeducativa que responda a las demandas del contexto.

DISCUSIÓN

De acuerdo con el análisis realizado fue posible conocer desde qué perspectiva la comunidad afroha venido siendo observada por el Estado colombiano, ya que este ha considerado a las negritudes como minoría de segundo grado. Asimismo, se pudo evidenciar que las políticas de etnoeducación en la formación de etnoeducadores han sido fundamentadas a partir de la visión de los grupos indígenas. Esto, a pesar de que la etnoeducación es entendida por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia como la educación impartida para los grupos que poseen una cultura, tradiciones y fueros propios. En tal sentido, la Licenciatura etnoeducación permite reconocer las diferentes culturas y la diversidad que existe en Colombia, pero, en lo referente a las comunidades afrocolombianas, el panorama de la etnoeducación es neurálgico, puesto que en las políticas estatales el proyecto comunitario del siglo pasado se ha perpetuado bajo las lógicas de pensamiento occidental evidenciado

en un régimen de escolarización centralizado y estático, alejado de las dinámicas organizativas, culturales y vitales de estas poblaciones.

El Ministerio de Educación Nacional declara que el currículo es el sincretismo de las prácticas educativas que se tienen en cuenta para la planificación de los programas académicos y planes de estudio en una institución, lo que da a entender que los diseños curriculares de las universidades deben ser pensados y construidos bajo la mirada partícipe de la comunidad, teniendo como referente la identidad cultural del contexto con el fin de que estos sean objetivos en su ejecución y, por consiguiente, la educación impartida sea un proceso de formación pertinente, acorde a la realidad y forma de vivir de las comunidades. Es así que la Licenciatura en Etnoeducación desde y para la afrocolombianidad, en la planificación del currículo debe ser un diálogo entre la universidad y las comunidades con el propósito de tener en cuenta las pedagogías propias, válidas en sus territorios, para que desde estas se fundamenten y construyan los currículos, respetando lo que establece la Constitución Política de 1991, que Colombia es un país pluriétnico y multicultural, donde las tradiciones y costumbres de los pueblos deben prevalecer y desde ellas estructurar las políticas educativas en las instituciones para atender sus necesidades sociales.

Como se dijo anteriormente, el plan de estudio y la propuesta curricular para la formación de etnoeducadores de las universidades de Pereira y La Guajira se fundamentan bajo los parámetros establecidos en la normatividad. En la primera se enfoca en el aprendizaje sociohistórico y cultural de los territorios donde están asentadas las comunidades afrodescendientes en el país, que por motivos de su historia han sido excluidas significativamente por la sociedad occidental por muchas décadas, por tal motivo estas comunidades han tenido una lucha constante por el reconocimiento de su autonomía, en sus territorios, respecto a la formación de sus miembros.

En el caso de la Universidad de La Guajira, el currículo en la formación de formadores para la afro-

colombianidad expresa que este se fundamenta en la realidad sociocultural de la región y que su pertinencia es la atención a la diversidad cultural que presenta el departamento, por lo que implica un currículo flexible y autónomo, acorde a las características de la comunidad donde se aplica. Dicho en otras palabras, el currículo debe ser ajustado y modificado de acuerdo con las demandas del contexto, dado que el territorio guajiro se caracteriza por la multiculturalidad y el plurilingüismo, así como por los asentamientos de poblaciones afrocolombianas que se encuentran en el departamento producto del conflicto armado, implicando que este se modifique para así presentar un servicio educativo pertinente y que tenga en cuenta las políticas del Estado en cuanto a inclusión.

De esta forma, se hace necesario seguir fortaleciendo la formación de los etnoeducadores para que por un lado se conviertan en líderes y agentes de cambios, comprometidos con la comunidad y, asimismo, lectores críticos y reflexivos de esta; por otro, refrende el compromiso existente con las nuevas generaciones de niños y jóvenes para que sigan valorando su identidad cultural que les permita desarrollar capacidades dialógicas y convivenciales con otros mundos culturales; y por último, se constituyan en unos resignificadores de la actividad etnoeducativa escolar y comunitaria bajo las lógicas de acción de la diversidad, el respeto y a través de la reivindicación de las prácticas culturales y desarrollo de estrategias etnoeducativas cercanas a las realidades de los contextos locales y regionales.

A MODO DE CONCLUSIÓN

La Licenciatura en Etnoeducación es ofertada para atender las necesidades educativas y sociales que se presentan en el contexto, con el propósito de mejorar la calidad educativa y dar respuestas a las demandas de los grupos étnicos. A este propósito los currículos de la Universidad Tecnológica de Pereira y de la Universidad de La Guajira en sus proyectos educativos institucionales contemplan el

programa de Licenciatura en Etnoeducación, puesto que este se ha convertido en la política oficial académica e institucional del Estado colombiano, la cual ha impulsado a renovar los modelos educativos de estas universidades hacia un enfoque etnoeducativo basado en la interculturalidad, con esto el Ministerio de Educación Nacional de Colombia pretende ofrecer respuestas a las demandas educativas de los grupos étnicos (indígenas, afrodescendientes y rom).

Las propuestas curriculares de las universidades mencionadas no solo se enfocan en la diversidad cultural, sino también en formar etnoeducadores capaces de profundizar los saberes propios que les permitan construir un proyecto de sociedad y de vida acorde con sus criterios, aspiraciones y herencias culturales. Esto con el objetivo de reconocer los valiosos aportes, tanto históricos como culturales, que han hecho las poblaciones aborígenes que todavía coexisten en la nación colombiana.

En dicho sentido es importante también señalar la necesidad de seguir construyendo senderos y espacios de reflexiones sobre el quehacer del etnoeducador y su relación con la formación y experiencias, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Hacer giros en la mirada en las formas como se producen y generan conocimientos científicos en los entornos universitarios, de tal manera, que permita la reivindicación de las lógicas investigativas cualitativas para abordar, (re)conocer los saberes y situaciones contextuales de la población afro, sus aportes y retos en el contexto actual tanto regional como nacional.
- Ampliar la cuestión afro más allá de lo racial a través de investigaciones sociales que permitan develar otras formas implícitas de relaciones de poder (clase social, género, edad, nivel educativo, etc.) y la manera como estas interactúan entre sí para constituir formas de dominación, exclusión y discriminación.

- Comprenderse y valorarse como un sujeto político propiciador de espacios tanto adentro como afuera de los escenarios académicos universitarios y escolares de diálogos de saberes entre los conocimientos occidentales y esos otros saberes que desde las comunidades y regiones se vienen construyendo y resignificando.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Areiza, T. (2015). *Descolonizar el saber un reto curricular en américa latina (Tesis Maestría)*. Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia. Recuperado de http://repository.ut.edu.co/bitstream/001/1647/1/TANIA%20SOFIA%20AREIZA%20GONZALEZ%20_versi%C3%B3n%20aprobada.pdf
- Aristizábal, M. (2012). La irrupción de la teoría curricular a partir de 1960 y su influencia en las reformas educativas en Colombia. *Acción Pedagógica* 21(1), 28-37. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6223446.pdf>
- Congreso de la República de Colombia. (1994). *Ley 115 de febrero 8 de 1994 Por la cual se expide la Ley General de Educación*. Bogotá D.C.: Congreso de la República. Recuperado de https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf
- Díaz Sánchez, E. (2015). Reflexiones pedagógicas sobre la formación de docentes en los estudios escolares afrocolombianos. *Revista Colombiana De Educación*, (69), 183.202. <https://doi.org/10.17227/01203916.69rce183.202>
- Echeverri, G., & Beatriz, L. (2004). *El currículo universitario: una propuesta compleja*. Sala del CREDI de la OEI. Recuperado de <https://www.oei.es/historico/oeivirt/salacredi/EcheverryBeatriz.pdf>
- García, F. (2016). *Afrocolombianidad en la cátedra de etnoeducación. Una guía para su orientación en el aula*. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia. Recuperado de bdigital.unal.edu.co/54657/1/71575901.2016.pdf

- Gimeno, J. (2010). *Saberes e incertidumbres sobre el currículum*. Madrid, España: Morata. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=408223>
- Guzmán, E. C. (2016). Etnoeducación afropacífica y pedagogías de la dignificación. *Revista Colombiana de Educación* (71), 343-360. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/rcde/n71/n71a14.pdf>
- Lao, A. (2013). Empoderamiento, descolonización y democracia sustantiva. Afinando principios ético-políticos para las diásporas Afroamericanas. *Revista CS* (12), 53-84. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/recs/n12/n12a03.pdf>
- Marullo, M., López, A., & Sánchez, B. (2012). El currículo universitario: teoría, actualidad y posicionamiento. *EFDeportes.com, Revista Digital* (170). Recuperado de <https://www.efdeportes.com/efd170/el-curriculo-universitario-teoria-actualidad.htm>
- Meneses Copete, Y. (2016). La etnoeducación afrocolombiana: conceptos, trabas, patriarcado y sexismo. A propósito de los 20 años de la Ley General de Educación 115 de 1994. *Revista Historia De La Educación Latinoamericana*, 18(27), 35-66. <https://doi.org/10.19053/01227238.5508>
- Mosquera Mosquera, J. de D. (2015). Aportes de la conferencia “La cátedra de la etnoeducación de la gerencia de negritudes Antioquia la más educada”. Medellín, Colombia
- Morales, O. A. (2003). Fundamentos de la investigación documental y la monografía. Recuperado de www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/16490/1/fundamentos_investigacion.pdf
- Palacios, E., Hurtado, O., & Benítez, M. (2010). Aprender de la memoria cultural afrocolombiana. *Revista Sociedad y Economía* (18), 37-57. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=99618003002>
- Pérez-Concepción, H. R. (2010). La situación del negro en Estados Unidos en la época de la protesta armada de los independientes de color en Cuba. *Ciencia en su PC* (4), 116-131. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/1813/181317854009.pdf>
- Restrepo, E. (1998). Avatares del negro en la antropología colombiana. *Nómadas* (9), 191-200. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/1051/105114273018.pdf>
- Rosales, M., Lirio, R., & Kaqui, M. (2017). Construcción del currículo universitario con enfoque por competencias Una experiencia participativa de 24 carreras profesionales de la UNASAM. *Revista Iberoamericana de Educación* (74), 83-106. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/461813>
- Universidad Tecnológica de Pereira. (2016). Proyecto educativo del programa-Licenciatura en Etnoeducación. Recuperado de <http://media.utp.edu.co/licenciatura-etnoeducacion-y-desarrollo-comunitario/archivos/PEP%20HEQUI.pdf>
- Universidad de La Guajira. (2010). Etnoeducación, interculturalidad y diversidad. Actualización del Registro Calificado Programa de Licenciatura en Etnoeducación. Riohacha. Recuperado de http://facultades.uniguajira.edu.co/educacion/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=146
- Wade, P. (2006). Etnicidad, multiculturalismo y políticas sociales en Latinoamérica: poblaciones afrolatinas (e indígenas). *Tabula Rasa* (4), 59-81. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/396/39600404.pdf>

AUTORES

Eva Sandry Andrade Amaya:

Egresada del Programa de Licenciatura en Etnoeducación de la Universidad de La Guajira. Correo: evandrade@uniguajira.edu.co

María Camila Vence Ricardo:

Egresada del Programa de Licenciatura en Etnoeducación de la Universidad de La Guajira. Correo: mcvence@uniguajira.edu.co

Mario Alejandro Duarte Orozco:

Sociólogo de la Universidad Popular del Cesar. Magister en Ciencias de la Educación de la Universidad San Buenaventura. Docente tutor del Programa de Licenciatura en Etnoeducación de la Universidad de La Guajira. Miembro del grupo de investigación SMARTGROUP. Correo: marioalejandro@uniguajira.edu.co

SMART LIVING: CAFETERÍA VIRTUAL PARA LA INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ANTONIO JOSÉ CAMACHO

Manuel Alejandro Pastrana Pardo, Ana Milena Rojas, Nicolás Ortiz y Nicolás Bermúdez

Semillero de Investigación ITmedia

Grupo de Investigación GrinTIC

Institución Universitaria Antonio José Camacho

Recibido: 03/03/2020. Aprobado: 21/04/2020

Cómo citar este artículo:

Pastrana Pardo, M.A., Rojas, A.M., Ortiz, N. y Bermúdez, N. (2020). Smart living: cafetería virtual para la Institución Universitaria Antonio José Camacho. Revista Sapientia, 12 (23), 47-59.

RESUMEN

El macroproyecto ecosistema Smart Campus, que se lleva a cabo en la UNIAJC, busca impactar a la comunidad en general a partir de la optimización de los servicios institucionales. Estas mejoras están enmarcadas dentro de proyectos que, en casos como el del presente artículo, están apoyados por trabajos de grado y en otros directamente por el equipo propio de becarios de la Dirección de Tecnologías de la Información y la Comunicación de la universidad. Todas las soluciones generadas a partir de Smart Campus están orientadas en 6 ejes: Smart People, Smart Government, Smart Environment, Smart Mobility, Smart Economy y Smart Living. Cada uno de estos ejes tiene unos objetivos estratégicos alineados con el plan de desarrollo institucional, por lo que son de alta relevancia para el desarrollo de la institución.

El presente documento refleja los resultados más relevantes del trabajo de Bermúdez & Ortiz (2020), quienes, alineados al eje de Smart Living, generan una solución denominada cafetería virtual, que permite realizar compras, reserva de almuerzos, visualización de todos los productos ofrecidos y la calificación del servicio ofrecido por la cafetería, siendo su mayor ventaja ser multiplataforma.

PALABRAS CLAVE

Smart campus, smart living, desarrollo web, arquitectura de software.

ABSTRACT

The Smart Campus ecosystem macroproject, carried out at UNIAJC, seeks to impact the community in general through the optimization of institutional services. These improvements are framed within projects that, in cases like the one in this article, are supported by undergraduate projects and in others directly by the team of fellows of the Directorate of Information and Communication Technologies of the university. All the solutions generated from Smart Campus are oriented in 6 axes: Smart People, Smart Government, Smart Environment, Smart Mobility, Smart Economy and Smart Living. Each of these

axes has strategic objectives aligned with the institutional development plan, making them highly relevant to the institution's development.

This document reflects the most relevant results of Bermúdez & Ortiz (2020), who, aligned with the axis of Smart Living, generate a solution called virtual cafeteria, which allows purchases, reservation of lunches, display of all the products offered and the rating of the service offered by the cafeteria, being its greatest advantage being cross-platform.

KEYWORDS

Smart Campus, smart living, web development, software architecture.

INTRODUCCIÓN

El proyecto Smart Campus inscrito en el Decanato Asociado de Investigaciones de la Institución Universitaria Antonio José Camacho, liderado por la ingeniera Ana Milena Rojas del grupo de investigación GrinTIC con colaboración del semillero ITmedia, está desarrollando diversas soluciones orientadas al mejoramiento de la institución. Esta labor incluye la colaboración activa de estudiantes en la búsqueda del potenciamiento de su formación académica y su perfil profesional, incrementando sus habilidades en diversas áreas de la ingeniería de sistemas.

Smart campus cuenta con unas subcategorías específicas o ejes donde desarrollar los proyectos relacionados con el mejoramiento institucional, estos son:

- Smart Living: Desarrolla servicios que fomenten la integración social, la inclusión, el bienestar, la cultura y la empleabilidad
- Smart Government: Busca la participación de toda la comunidad y la transparencia de la política y la toma de decisiones.

- Smart Environment: Centra sus esfuerzos en el uso de las TI para optimizar, gestionar y racionalizar correctamente los recursos naturales.
- Smart People: Se enfoca en las habilidades de trabajo y teletrabajo mediante las TI; en disponer acceso a la educación, a la enseñanza y aprendizaje continuo tanto a estudiantes como a personal de la propia universidad; a promover una sociedad inclusiva que mejore la creatividad, la innovación y la participación en la vida pública.
- Smart Economy: Se enfoca en la educación como recurso base de la economía de la universidad, fomentando la competitividad e impulsando el emprendimiento personal, profesional y la innovación.
- Smart Mobility: Tiene como objetivo gestionar de manera sostenible, segura y eficiente la accesibilidad y los transportes de la universidad.

Alienando esfuerzos con el proyecto mencionado, específicamente dentro del eje Smart Living, se concibe este trabajo de grado llamado Sistema Cafetería Virtual UNIAJC, que mediante un aplicativo permite ofrecer el servicio de las cafeterías de una forma más accesible, todo esto apalancado en un modelo de Universidad Inteligente, soportada en servicios y recursos digitales, en la búsqueda de impactar un proceso misional como lo es el proceso de bienestar universitario y, por ende, a toda la comunidad académica.

Las cafeterías de la universidad ofrecen sus productos para el consumo de la comunidad universitaria y en su día a día se ven afectados por los diferentes horarios que tienen los estudiantes, docentes y directivos en la hora de almuerzo, haciendo que sus productos no tengan una demanda establecida. Este proceso afecta a la comunidad, porque en algunas ocasiones no pueden obtener el servicio deseado. Por lo anterior, surge la posibilidad de realizar el presente trabajo de grado con el fin de generar una alternativa para esta problemática, mediante una App que permita a estudiantes, profesores y administrativos

de la institución universitaria realizar pedidos. Esto optimizará tiempos de espera y facilitará la compra sin necesidad de hacer filas en las cafeterías.

Para la creación de este aplicativo se utiliza la metodología de desarrollo de software de Smart Campus, compuesta por los frameworks Scrum y XP, esto en pro de mantener como eje transversal de todo el proceso la calidad preventiva. La construcción del aplicativo será bajo el lenguaje de programación IONIC 3, que permite un desarrollo híbrido para las plataformas IOS y ANDROID, logrando abarcar así a toda la comunidad.

MARCO TEÓRICO

En el proceso de desarrollo, las etapas por las que un proyecto debe pasar han sido conceptualizadas por diversos autores, como se resume a continuación:

- **Análisis:** etapa donde se recopila la información necesaria para funcionalmente determinar qué debe hacer el sistema, delimitar el alcance del mismo y delimitar las restricciones a las que se enfrenta el proyecto, como indica Sommerville (2011).
- **Diseño:** etapa donde el equipo de trabajo determina cómo construir el sistema basado en los atributos de calidad del sistema Sommerville (2011). Aquí toma relevancia que cada atributo se correlaciona con un patrón de diseño, que no es más que una solución que ya existe, está probada y funciona idealmente para solucionar temas particulares, como muestra el trabajo de Petre (2013). En su mayoría estos patrones son provistos por frameworks de desarrollo.
- **Desarrollo y calidad:** las metodologías de desarrollo de software como RUP y MSF, comúnmente denominadas tradicionales, mantienen las etapas de construcción y pruebas separadas, generando un enfoque de calidad correctivo. Adicionalmente, bajo este mismo enfoque la ejecución es secuencial, siendo el desarrollo lo

que se ejecuta primero. Contrario a lo anterior, los modelos ágiles plantean que estos dos pasos deben de ser ejecutados al tiempo bajo un marco preventivo que potencie los resultados finales, sin tener que esperar mucho para obtener la retroalimentación y mejora de las funcionalidades desarrolladas.

- **Despliegue:** etapa donde el equipo de trabajo pone en ambiente final o de producción el aplicativo para ser utilizado por todos los usuarios que se ha estimado interactuarán con él, como indica Pressman (2015).

Para efectos de este artículo, los autores centran la atención en la etapa de diseño, donde se sustentan los aspectos guías de la arquitectura a través de los atributos de calidad y los patrones de diseño que soportan la solución. En este sentido es importante referenciar el modelo de 4 vistas más 1, propuesto por Kruchten (2006), en el que plantea una revisión de los componentes que integran la solución desde diversas perspectivas, como lo ilustra la figura 1.



Figura 1. Modelo 4 vistas + 1 Modelo Fuente: Moya (2012)

Cada vista de las anteriormente referenciadas en la figura 1, presenta las decisiones de diseño reflejadas a través de diagramas UML específicos que denotan la implementación de patrones de diseño y satisfacen los atributos de calidad propuestos. A continuación, se detalla un poco más cada una de estas vistas:

- **La vista lógica:** basada en la definición de Kruchten (2006) y reforzada en el trabajo de Pressman (2015), esta vista comprende las abstracciones fundamentales del sistema a partir del dominio de problemas. En esta vista se representa la funcionalidad que el sistema proporcionará a los usuarios finales. Es decir, se ha de representar lo que el sistema debe hacer, y las funciones y servicios que ofrece. Para completar la documentación de esta vista se pueden incluir los diagramas de clases, de comunicación o de secuencia de UML.
- **La vista de proceso:** como propone Kruchten (2006), esta vista comprende el conjunto de procesos de ejecución independiente a partir de las abstracciones anteriores y su comunicación entre sí. Pressman (2015) indica que esta vista se representa desde la perspectiva de un integrador de sistemas y, de manera específica, describe el flujo de trabajo paso a paso, los componentes de negocio y operacionales que conforman el sistema. Para completar la documentación de esta vista se puede incluir el diagrama de actividad de UML.
- **La vista física:** según Kruchten (2006), esta vista se muestra desde la perspectiva de un ingeniero de sistemas, exhibiendo todos los componentes físicos del sistema, así como las conexiones físicas entre esos componentes que conforman la solución (incluyendo los servicios). Para completar la documentación de esta vista se puede incluir el diagrama de distribución de UML.
- **La vista de desarrollo:** para definir esta vista, Kruchten (2006) invita a ver el sistema desde la perspectiva de un programador, es decir, el sistema a partir de los componentes que lo integran, reflejando dentro de los diagramas UML los componentes necesarios que permiten la composición de capas de software y dan paso al flujo de mensajes modelando comportamientos predeterminados que garanticen óptimos resultados operativos. Para completar la documentación de esta vista, Pressman (2015) sugiere que se pueden incluir diagramas de componentes y/o de paquetes.
- **Vista de Escenarios (+1):** Kruchten (2006) indica que esta vista es representada por casos de uso o por historias de usuario, y tiene la función de unir y relacionar las otras 4 vistas. En este orden de ideas, Pressman (2015) sugiere que en esta vista se pueden incluir el diagrama de casos de uso de UML, diagramas de escenario y diagramas de estado.
- En el caso del framework ágil Scrum, esta vista no se usa debido a que es representada de una manera más flexible y precisa, con el uso de las historias de usuario.

Como se mencionó anteriormente, el eje central para el uso de estas vistas son los atributos de calidad y su correlación con los patrones de diseño. La tabla 1 menciona los principales:

Tabla 1. Resumen atributos de calidad y patrones de diseño de la solución. Fuente: Bermúdez & Ortiz (2020)

Atributo de Calidad	Descripción	Tácticas /Patrón de Arquitectura
Confidencialidad	Según (Barbacci & Kazman, 1997), se define como la ausencia de acceso no autorizado a la información.	Patrón: <i>Rol Base Acces</i> Es un enfoque de restricción del acceso al sistema a los usuarios autorizados mediante roles.
		Patrón: Autorizador-Autenticador, Mediante este patrón con un grado de complejidad garantiza de que no cualquier personal no autorizado pueda ingresar a nuestra aplicación
Portabilidad	El trabajo de Patidar & Suman (2015) la define como la habilidad del sistema para ser ejecutado en diferentes ambientes de computación. Estos ambientes pueden ser hardware, software o una combinación de los dos.	Patrón: <i>multi-Layers</i> Consiste en estructurar aplicaciones que pueden ser descompuestas en grupos de subáreas, las cuales se clasifican de acuerdo con un nivel particular de abstracción.

Continúa en la página 52

Viene de la página 51

Usabilidad	Nielsen (2010), definen este atributo de calidad como la facilidad con que las personas pueden utilizar una herramienta particular o cualquier otro objeto fabricado por humanos con el fin de alcanzar un objetivo concreto.	Patrón: <i>Aprendibilidad</i>
		Mediante este patrón se prevé que el usuario entienda el mecanismo del sistema y el objetivo de que cumpla con todos los pasos de este.
		Patrón: <i>Eficiencia</i>
		Con este patrón se garantiza que las respuestas del controlador se muestren de manera rápida y efectiva, mediante uso de llamadas AJAX.
Patrón: <i>Protección contra errores de usuario</i>	Mediante este patrón se evita que el usuario cometa errores.	
Patrón: <i>Estética de la interfaz de usuario.</i>	Mediante este patrón se trata de que la interfaz satisfaga la interacción con el usuario.	
Mantenibilidad	Patidar & Suman (2015) lo definen como la capacidad de someter a un sistema a reparaciones y evolución.	Patrón: Model-View Controller
		Divide una aplicación interactiva en tres componentes. El modelo (model) contiene la información central y los datos. Las vistas (view) despliegan información al usuario. Los controladores (controllers) capturan la entrada del usuario. Las vistas y los controladores constituyen la interfaz del usuario.
Modificabilidad	Se define como la capacidad de modificar el sistema de manera rápida y a bajo costo (Folmer, Gurp, & Bosch, 2005).	

METODOLOGÍA

El proceso de desarrollo de software usado para la elaboración del producto se centra en el marco de trabajo ágil Scrum y las etapas tradicionales descritas en detalle a continuación:

ANÁLISIS

En esta fase se elicitan los requisitos o necesidades funcionales y las restricciones del sistema a través del product backlog, que contiene la recopilación de la información mediante historias de usuarios, detallando en estas los criterios de aceptación para cumplir con la funcionalidad del sistema.

Debido a que las historias de usuario no poseen un estándar dentro del mundo ágil, a diferencia de la norma IEEE 830 en su última revisión y que aplica para los casos de uso utilizados en metodologías como RUP, deben ser elaboradas con un modelo usado y reconocido en la industria. Por lo anterior, este proyecto se basa en la estructura propuesta por Pastrana, Ordoñez, Ordoñez, Thom & Merchan (2018) para su construcción: Yo como [*usuario*] requiero [*una funcionalidad*] para [*un motivo*], bajo los criterios de aceptación [*definidos*].

Una vez obtenida la lista de funcionalidades a través de historias de usuario, se realizan una serie de validaciones con el objetivo de constatar la conformidad por parte del cliente con lo recopilado en el artefacto mencionado, y aclarar dudas respecto a funcionalidades o requerimientos antes de comenzar el diseño y la construcción. Lo anterior no implica que esta fase termine aquí, dado que en cada planning meeting nuevamente se revisa el detalle actual de las historias de usuario y estas son susceptibles al refinamiento constante por estar escritas en lenguaje natural y no en un lenguaje de única interpretación como Business Process Models como sugieren Pastrana, Ordoñez, Ordoñez, Thom, & Merchan (2018).

PLANEACIÓN

Determina el alcance total del esfuerzo requerido para elaborar el proyecto. Según PMI (2017), el orden de avance de la planificación inicia con el registro de las partes interesadas y el acta de constitución de proyecto; con estos resultados se procede a:

- Elaborar el plan de gestión de los interesados, el cual se va a representar en una matriz de los interesados.
- Elaborar la matriz de la comunicación de los interesados y el equipo.
- Elaborar el presupuesto.
- Elaborar el plan de gestión de riesgos, el cual se representa en la matriz de riesgos.

Durante la planeación Scrum juega un papel muy importante. Previo al inicio del proyecto el product backlog es estimado y priorizado para una mejor comprensión del trabajo total a realizar.

DISEÑO

Tomando como referencia los requisitos del cliente, se procede a modelar el software bajo el estándar UML dentro de un modelo 4+1 de Kruchten (2006).

Así mismo, se construyeron los prototipos de pantalla con la herramienta mockflow; el diseño gráfico utilizado para dar una sensación visual agradable al usuario es realizado con Adobe Illustrator.

Es importante resaltar que la vista física representa el uso de modelo en la nube tipo IaaS (Infraestructura como Servicio). Los servicios de Amazon Web Services permiten utilizar contenedores de sistemas operativos y de base de datos que simplifican el modelo de mantenimiento y administración de estos, por lo que se adopta

el uso de un contenedor EC2 con el sistema operativo de Linux.

CONSTRUCCIÓN

Basado en la etapa de análisis y la solución obtenida en la etapa de diseño, se procede a la codificación del proyecto, donde resalta el estilo arquitectural Modelo Vista Controlador. A su vez se debe tener en cuenta las pruebas funcionales y los estándares de codificación para garantizar el buen funcionamiento de la aplicación y el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

Las herramientas por utilizar para esta etapa son el editor Brackets. Desde la capa de lógica y acceso a datos, el lenguaje PHP en su versión 7.0 y para la capa de presentación se utiliza el framework para aplicaciones de internet enriquecida (Rich Internet Applications o RIA) Bootstrap, la librería JQuery. Por último, como servidor de aplicaciones se utiliza Apache 2.4.

PRUEBAS E INTEGRACIÓN

Las pruebas de software son la investigación empírica y técnica realizada para facilitar a los interesados información sobre la calidad del producto IEEE Computer Society (2014).

Dentro del proyecto, con el objetivo de obtener una retroalimentación constante del avance del mismo manteniendo la más alta calidad posible, se hace la implementación de pruebas automatizadas a partir del uso de PHPUnit y la herramienta de integración continua Jenkins. Estas pruebas se centran en comprobar la calidad de la implementación verificando si lo que se ha realizado afecta el desplegable de manera negativa o positiva. En caso de ser negativo notifica de ello al equipo de trabajo. Adicionalmente, las pruebas unitarias permiten validar el código, verifican distintas variables, como la revisión de los

parámetros en los métodos, el tipo de dato que se devuelve, el estado final de los métodos, entre otros.

Las pruebas unitarias son un filtro de calidad que tiene el equipo de desarrollo para garantizar el cumplimiento de la historia de usuario construida por cada integrante del equipo. Este tipo de prueba centra su objetivo en poder identificar que las operaciones funcionales se ejecuten correctamente y que, en caso de presentarse un error, el sistema pueda reaccionar de manera adecuada controlando la excepción e impidiendo el colapso del sistema. Esto fomenta el aprendizaje continuo y el cambio sobre la cultura de desarrollo del equipo, organizando la refactorización del código implementado y mejorándolo continuamente.

Todo esto sucede previo a las pruebas de aceptación con el usuario final y en paralelo al desarrollo del proyecto.

DESPLIEGUE

El despliegue se realizó considerando una concurrencia aproximada de 3000 usuarios simultáneos en todo el país. Para esto se realizaron constantemente pruebas no funcionales de carga, estrés y volumen que permitieran prever posibles fallos antes de su puesta en marcha definitiva y garantizar así su correcta operación en el ambiente de producción.

RESULTADOS

Para la etapa inicial del proyecto se definió un documento de product backlog aprobado por todos los interesados, que dio paso a la especificación funcional del sistema. Durante la etapa de diseño posterior a la selección de atributos de calidad y patrones de diseño, se elaboró el documento de arquitectura de software, en el que destacan a nivel de UML los resultados de la toma de decisiones. A continuación, se expone la vista de despliegue que sirve de guía principal para el equipo a la hora de interpretar el modelo a seguir en la construcción del proyecto.

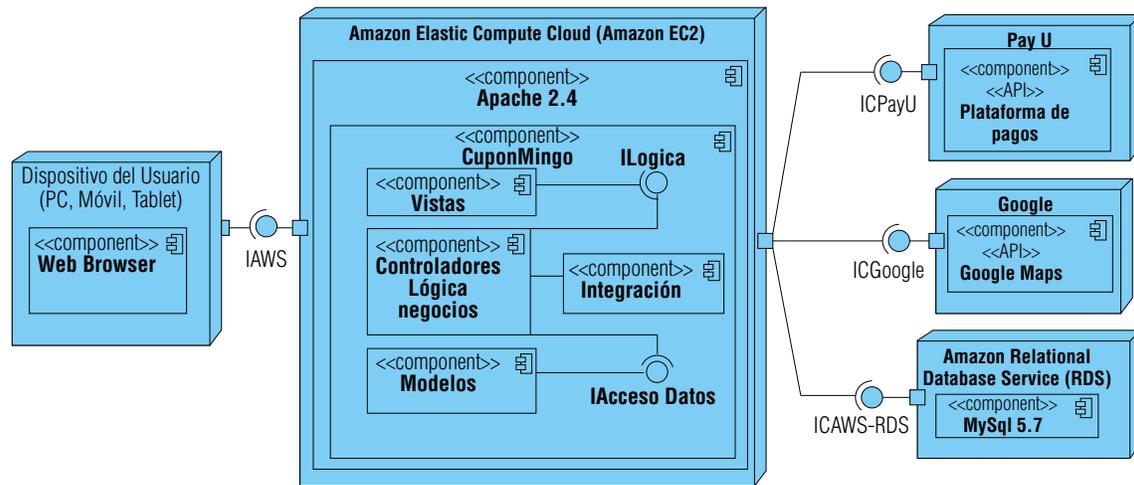


Figura 2. Vista de despliegue. Fuente: Bermúdez & Ortiz (2020)

En la figura 2 se aprecia que el estilo arquitectural principal está guiado por Modelo Vista Controlador. Este modelo genera una interacción del usuario final con la vista que, mediante peticiones HTTP/POST, se comunica con los controladores pertenecientes a una capa de lógica de negocios

completamente separada, tanto de la capa anterior denominada presentación y de la siguiente capa de acceso a datos, que se encarga de la manipulación de los modelos y las peticiones a la base de datos. La tabla 2 refleja la selección de tecnologías para la elaboración del proyecto:

Tabla 2. Selección de tecnologías para el proyecto. Fuente: Bermúdez & Ortiz (2020)

Tecnologías	Herramientas
BD	Mysql 5.7
Framework test	PHPUnit
Maquetación	Html5- css3
Lenguaje front-end	Javascript (jquery)
Lenguaje back-end	Php 7.0
Framework front-end	Bootstrap 3.7
Servidor de aplicaciones	Apache 2.4
Servidor web	Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2)
Sevidor de bases de datos	Amazon Relational Database Service (RDS)
Sistema de gestión de bd	Workbench 6.3
Integración continua	Jenkins 2.46
Servidor de repositorios	Bitbucket
Cliente git	SourceTree 2.4.7
Editor de código	Brackets 1.10

Durante el proceso de calidad, las pruebas unitarias mediante el uso del framework PHPUnit juegan un papel crucial en el resultado final del producto de software.

Además del uso de PHPUnit, se hace uso de la herramienta de integración continua Jenkins y del versionador de código Bitbucket. Gracias a este

ecosistema de calidad preventiva, a raíz de cada actualización del código fuente en el repositorio, todo el proceso se inicia y se mide constantemente el avance o retroceso de los resultados, permitiendo la mejora continua como una constante durante todo el proceso. En la figura 3 se refleja el comportamiento de estas herramientas:

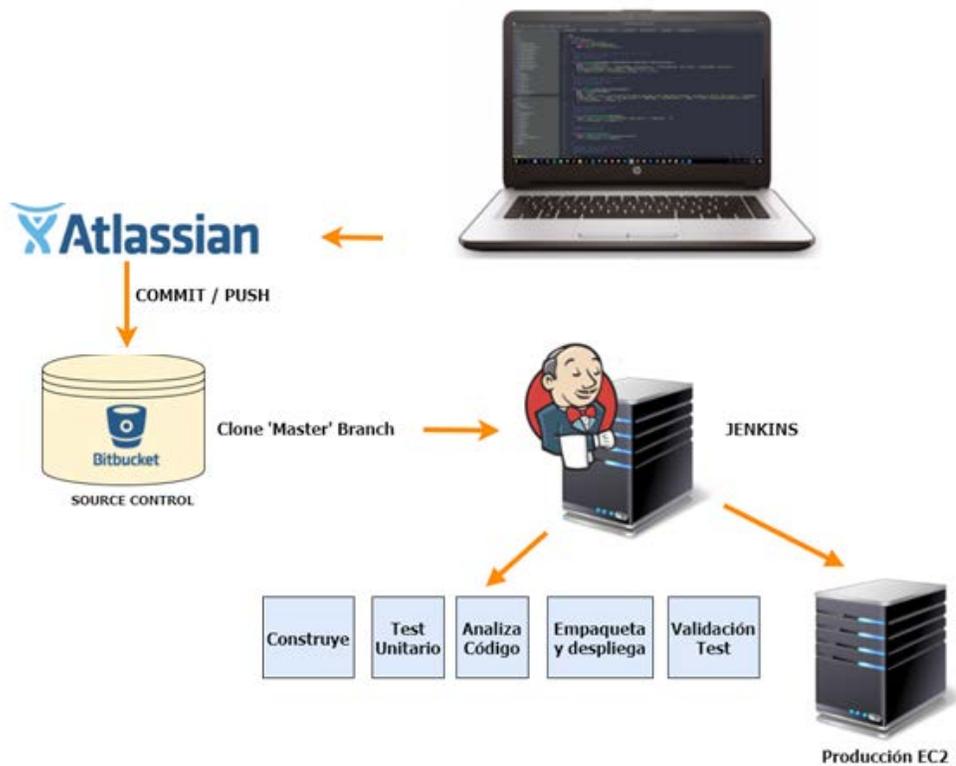


Figura 3. Integración y Pruebas Unitarias. Fuente: Bermúdez & Ortiz (2020)

A continuación, se incluye un ejemplo práctico sobre la clase OperacionesDB.php para mayor comprensión del lector sobre las pruebas unitarias:

Test sobre un método ‘create’, que se encarga de insertar información en la base de datos:

```

public function testCreate(){
    $info = array("nombre_departamento"=>"BOYACÁ","total_personas"=>2422319);
    $this->assertNotNull($this->instanceOperacionesDb->create('cp_loc_departamento',$info));
    $this->assertGreaterThan(0, $this->instanceOperacionesDb->create('cp_loc_departamento',$info));
}
    
```

Figura 4. Prueba Unitaria. Fuente: Bermúdez & Ortiz (2020)

La figura 4 analiza el método ‘create’, en el cual se realizan las respectivas aserciones. Adicionalmente, se valida que el registro no retorne ningún valor nulo, y que el resultado del registro debe retornar un valor mayor a 0.

Visto desde Jenkins, la figura 5 muestra el resultado de la ejecución de la prueba unitaria.

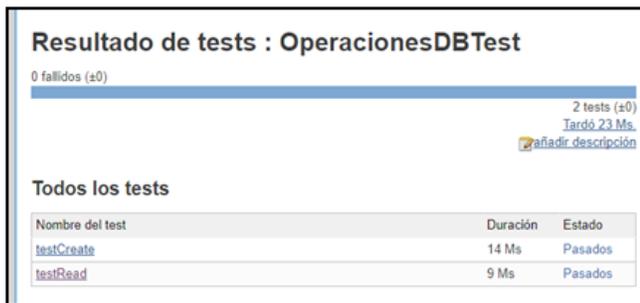


Figura 5. Resultado de la Prueba unitaria en Jenkins. Fuente: Bermúdez & Ortiz (2020)

Por parte de BitBucket también se realiza una revisión de la calidad de los resultados a través del avance del proyecto. En la figura 6 se aprecia el comportamiento de las pruebas unitarias del proyecto, indicando la cantidad de errores en color rojo y las pruebas exitosas en azul.

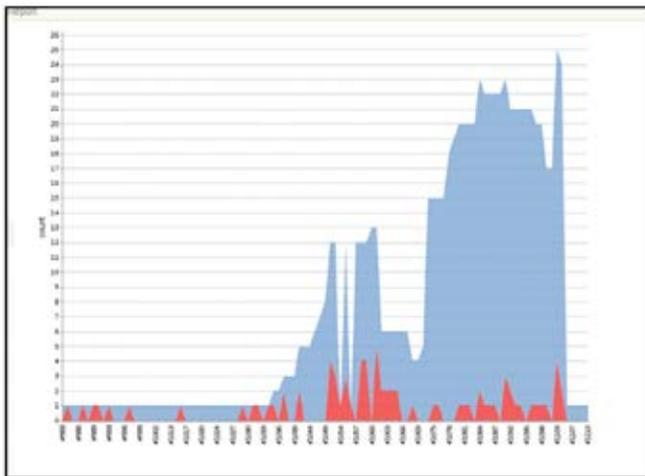


Figura 6. Gráfico de total de Pruebas Unitarias. Fuente: Bermúdez & Ortiz (2020)

Finalmente, el proyecto fue elaborado y entregado a satisfacción de todos los interesados y actualmente está puesto en producción.

CONCLUSIONES

El realizar el desarrollo de software dentro de un marco ágil como scrum permite, gracias a la retroalimentación constante, que el equipo de desarrollo y todos los interesados conozcan el avance diario y los posibles impedimentos para lograr los objetivos del sprint. Esto hace que todos sean capaces de reaccionar a tiempo a cualquier impedimento y darle una solución temprana. Adicionalmente, la integración del marco de trabajo scrum con los elementos de calidad preventiva planteados dentro del proyecto, como las pruebas unitarias y la integración continua hacen que el desarrollo tenga el mínimo de reproceso posible a la hora de liberar el producto. Herramientas como el versionador de código son fundamentales en un proceso de desarrollo para mantener el código fuente con trazabilidad de cambios, estandarizado y con capacidad de recuperación a fallos, incrementando la confiabilidad, escalabilidad y mantenibilidad del aplicativo a futuro.

Es importante resaltar que la identificación de atributos de calidad y patrones de diseño detallada en el Documento de Arquitectura de Software DAS, facilitó la selección de tecnologías y de frameworks de desarrollo asociados al lenguaje. Lo anterior, hace que la etapa de desarrollo de software sea más eficiente, dado que el equipo de desarrollo no tendrá que preocuparse por pensar que hacer y cómo hacerlo, sino que solamente se enfocará en entender cómo implementar los patrones seleccionados para ese framework de desarrollo sin tener que explorar todo el framework a totalidad.

Gracias a que el resultado del proyecto es una aplicación multiplataforma, se garantiza que podrá ejecutarse en cualquier dispositivo móvil.

Esto permitirá una mayor cobertura y el ofrecimiento de nuevos servicios de Bienestar Universitario para toda la comunidad académica. Al mismo tiempo, las cafeterías de la universidad podrán innovar al trabajar con esta nueva plataforma mejorando la comunicación con sus clientes.

Como trabajos futuros se recomienda ampliar el detalle del producto sobre la tabla nutricional, incluir consejos de alimentación sana y generar un resumen nutricional para que el usuario pueda identificar que tan sano está comiendo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bermúdez, N., & Ortiz, N. (2020). *Sistema Cafetería Virtual UNIAJC* (tesis de pregrado). Institución Universitaria Antonio José Camacho, Cali, Colombia.
- Folmer, E., Gulp, J. Van, & Bosch, J. (2005). Software Architecture Analysis of Usability. *Architecture*, 38–58. Retrieved from <http://www.springerlink.com/index/87jl9wkck2gwyd4.pdf>
- IEEE Computer Society. (2014). IEEE Standard for Software Quality Assurance Processes. *IEEE Std 730-2014 (Revision of IEEE Std 730-2002)*. <https://doi.org/10.1109/IEEESTD.2014.6835311>
- Kruchten, P. (2006). Planos Arquitectónicos: El Modelo de “4 + 1” Vistas de la Arquitectura del Software. *IEEE Software*, 12(6), 1–16.
- Moya, (2012), Ilustración Modelo 4 vistas +1. Fuente <https://jarroba.com/modelo-41-vistas-de-kruchten-para-dummies/>)
- Nielsen, J. (2010). What Is Usability? In User Experience Re-Mastered. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-375114-0.00004-9>
- Pastrana, M., Ordóñez, H., Ordonez, A., Thom, L. H., & Merchan, L. (2018). Optimization of the Inception Deck Technique for Eliciting Requirements in SCRUM Through Business Process Models. *Business Process Management Workshops*, 4928(January), 649–655. https://doi.org/10.1007/978-3-319-74030-0_52
- Patidar, A., & Suman, U. (2015). A survey on software architecture evaluation methods. 2015 International Conference on Computing for Sustainable Global Development, INDIACOM 2015.
- Petre, M. (2013). UML in practice. Proceedings - International Conference on Software Engineering. <https://doi.org/10.1109/ICSE.2013.6606618>
- PMI. (2017). PMI Fundamentos para la Dirección de Proyectos (guía PMBOK - 6ta edición).. <https://doi.org/10.1002/pmj.20125>
- Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2015). Software Engineering : A Practitioner’s Approach, Eighth Edition. In ACM SIGSOFT Software Engineering Notes. <https://doi.org/10.1145/1226816.1226822>
- Sommerville, I. (2011). *Ingeniería del software*. Pearson 7a edición

AUTORES

Manuel Alejandro Pastrana Pardo

Magister en ingeniería de software, docente tiempo completo Facultad de Ingenierías, director del proyecto de grado y perteneciente al proyecto Smart Campus del grupo de investigación GrinTic. Correo: mapastrana@admon.uniajc.edu.co

Ana Milena Rojas

Magister docente de Carrera adscrita a la Facultad de Ingeniería y directora del proyecto Smart Campus del grupo GrinTic. Correo: amrojas@admon.uniajc.edu.co

Nicolás Ortiz

Estudiante de ingeniería de sistemas UNIAJC en espera de recibir su título de grado. Correo: nico.ortiz.a@gmail.com

Nicolás Bermúdez

Estudiante de ingeniería de sistemas UNIAJC en espera de recibir su título de grado. Correo: nocicu97@gmail.com

EL ENFOQUE DE COMPETENCIA Y LOS PROCESOS EDUCATIVOS EN LA INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ANTONIO JOSÉ CAMACHO (UNIAJC): UNA LECTURA CRÍTICA Y UNA HIPÓTESIS DE TRABAJO CURRICULAR INNOVADORA Y ALTERNATIVA A LA CONCEPCIÓN Y PRÁCTICA EN USO

SEGUNDA PARTE

Hernán Mera Borrero

Asesor Pedagógico

Institución Universitaria Antonio José Camacho

La universidad, a veces, parece quedar en una burbuja aislada de las realidades del contexto en la cual está inserta y cuya complejidad desborda las capacidades institucionales y los esfuerzos académicos e investigativos.

(Uribe C., H., 2017, p. 9)

Frente a la compartimentación del conocimiento se reclama una vuelta a la visión de la integralidad, a la comunicación sistémica e incesante entre el todo y la parte, y al pensamiento relacional.

(Uribe C., H., 2017, p. 14)

El universo es total e incesantemente coherente.

(Laszlo, E., 2010, p. 133)

RESUMEN

En esta segunda parte del artículo el lector encontrará el enfoque de competencia propio de la UNIAJC, tratado con el énfasis puesto tanto en la relación de unidad, diversidad y complementariedad de la teoría curricular/práctica curricular, como en la coherencia local de toda la propuesta; el que incluye los conceptos de competencia y competencia profesional. Así mismo, desde una reflexión crítica, se impulsa a examinar como una necesidad las acentuadas implicaciones que tiene el Enfoque de competencia asumido por la Institución como una postura curricular innovadora que conlleva transformaciones significativas en las concepciones y prácticas formativas, en lo que nos compete, ubicados en el contexto de la educación superior, en todos los niveles e instancias académicas, de planeación, administrativas y operación; entre ellas, todo lo relacionado con la evaluación, la que deberá cambiar de una manera notable.

PALABRAS CLAVE

Enfoque, competencia, competencia profesional, enfoque de competencia, teoría/práctica curricular, coherencia local y coherencia no local.

ABSTRACT

In this second part of the article, the reader will find the UNIAJC's own competence approach, treated with the emphasis placed both on the relationship of unity, diversity and complementarity of the curriculum theory/curricular practice, as well as on the local coherence of the entire proposal; which includes the concepts of competence and professional competence. Likewise, from a critical and self-critical reflection, it is impelled to examine as a necessity, the accentuated implications of the Competency Approach assumed by the Institution as an innovative curricular posture that entails significant transformations in the conceptions and formative practices, in what it is our responsibility, located in the context of higher education, at all levels and academic, planning, administrative and operational levels; among them, everything related to the evaluation, which must change in a remarkable way.

KEYWORDS

Approach, competence, professional competence, competence approach, curricular theory/practice, local coherence and non-local coherence.

INTRODUCCIÓN

El artículo, en su segunda parte, con un énfasis ilustrativo puesto en el equilibrio de la imprescindible relación teoría curricular/práctica curricular, trata en detalle el Enfoque de competencia -del que forman parte los conceptos competencia y competencia profesional- propios de la Institución. Igualmente se reflexiona críticamente en torno de las profundas implicaciones que tiene en las prácticas educativas en todos los niveles e instancias académicas, de planeación, administrativas y de operación, en relación con lo singular del nivel de concreción meso y microcurricular que se busca, en especial en el proceso de enseñanza y aprendizaje, en un intento por hacer más comprensiva en sus fundamentos (una condición necesaria, pero insuficiente) la propuesta (Mera Borrero, H., 2019).

Es importante señalar que el estudio del currículo tiene como problema central la ausencia o fragmentación que existe entre las aspiraciones, ideas, principios directrices y los esfuerzos por concretarlas(os) en la praxis educativa (Stenhouse, citado por Kemmis, S., 1993, p. 29-30). Es por ello que el tratamiento del problema de las complejas relaciones entre cultura institucional/cultura académica, invariancia/cambio, teoría/práctica y lo abstracto/lo concreto en educación superior se debe considerar en el contexto más amplio de la relación del mayor interés que debe existir entre la universidad, el conocimiento, la educación y la sociedad, escrita en la forma alterna universidad/ conocimiento/educación/sociedad.

Me propongo, entonces, presentar a continuación el desarrollo en detalle de dicho enfoque, como una hipótesis de trabajo curricular plausible, y allí, en ese contexto, tratar en profundidad los dos conceptos anunciados y cómo, sobre todo el segundo, la competencia profesional, se podría tratar educativamente, en última instancia, en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Hipótesis de trabajo que como una conjetura que se avanza a priori no se puede afirmar si es verdadera o falsa, hasta tanto se realice su contrastación empírica en la praxis educativa -el currículo puesto en acción, el currículo logrado- a través de la evaluación curricular, emitiendo juicios valor acerca de lo alcanzado con base en unos criterios e indicadores y según unos fines previamente establecidos, todo ello en correlación con un proceso de investigación educativa tratado como investigación-acción, que parte de un problema educativo-curricular como foco de estudio y no de una solución (Stenhouse, L., 1985, p. 169).

DESARROLLO

En lo que respecta al enfoque de competencia, uno de los puntos de andamiaje del proceso de resignificación curricular con el que estamos comprometidos, se comienza primero tratando el concepto de enfoque, para continuar con el de Enfoque de competencia.

Por enfoque, *E*, se comprende aquí, en lo general y según el uso cotidiano, como el modo de concebir y tratar un asunto. Pero, en lo particular, atendiendo al rigor teórico/práctico curricular, al nivel de especificidad-concreción requeridos y obviamente en función de lo que nos ocupa, se caracteriza como una unidad todo/partes constituida por cuatro componentes ordenados y conexos (denominada cuaterna). Un cuerpo de conocimiento preexistente, *C*, atado tanto a una colección de problemas interrelacionados, *P*, la cuestión a tratar (la problemática que se aborda), como a un conjunto de objetivos o metas, *O*, y a un método o conjunto de métodos, *M*, el cómo tratar la cuestión (la metódica). En forma condensada y simbólica se representa (Bunge, M., 2013, p. 124-125; Bunge, M., & Ardila, R., 2002, p. 53-55; Bunge, M., 2005, p. 118-121) como:

$$E = \langle C, P, O, M \rangle$$

Se destaca que todo componente de la cuaterna se debe considerar en un tiempo determinado, y esto es lo que aquí se hace; el orden de los componentes es evidente; siempre se empieza contando con un cuerpo de conocimiento precedente, el contexto teórico-conceptual en que se inscribe el objeto a dilucidar, puesto que los problemas no emergen de la nada; es allí donde se encuentra un vacío, una fisura o carencia para la comprensión y explicación del objeto de estudio (fenómeno, proceso), esta es la segunda componente del conjunto; luego se argumenta el problema declarando a continuación un objetivo (el que orienta la manera de tratar el problema), que puede ser práctico o cognoscitivo; finalmente, el objetivo permite determinar el método para tratar el problema (socio-humanístico, educativo, tecnológico, científico, ...). En lo que sigue se aborda lo inherente al concepto *Enfoque de competencia*.

En coherencia con lo anterior, un enfoque de competencia, *EC*, tal es el caso de la posición asumida por la UNIAJC (donde el subíndice C alude

a la letra inicial de la palabra competencia), se caracteriza por los siguientes cuatro componentes:

CC: el conjunto amplio e interrelacionado de conocimientos, adjuntos al campo de los estudios curriculares en el país, en el exterior, y en lo particular, en lo que respecta a la formación por competencias, específicamente el diseño y desarrollo curricular asociado al desarrollo de competencias en el marco de la educación superior, en la UNIAJC.

PC: un conjunto interrelacionado de problemas teórico/prácticos inherentes, en general, al objeto de investigación en el campo de los estudios curriculares, formando parte o directamente relacionados con el diseño y desarrollo de competencias en la educación superior, en la UNIAJC, en función de los diferentes programas formativos.

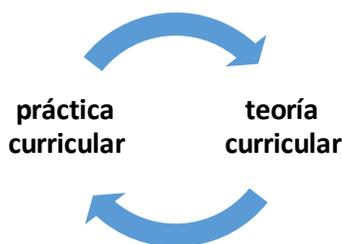
OC: adoptar, adecuar y producir los conocimientos requeridos, acerca de un campo centrado en hechos educativos como lo es el de los estudios curriculares, en lo atinente, en nuestro caso, al diseño y desarrollo de competencias en el ámbito de la educación superior, en la UNIAJC, en función de los diferentes programas formativos.

MC: lo relacionado con el cómo proceder, el método o los métodos de abordaje, los procedimientos para tratar todo lo relacionado con el diseño y desarrollo de competencias en la educación superior en la UNIAJC; en particular, interesa cómo se concreta en el nivel microcurricular -plan de curso, proceso de enseñanza y aprendizaje, evaluación-, en lo que se denomina *la contribución al desarrollo de la respectiva competencia profesional*, más la colección de un conjunto de técnicas especializadas y conformes a la cuestión que se trata.

Y para responder de manera inmediata y adecuada al enfoque propuesto se presentan las si-

guientes consideraciones y requerimientos previos a tener en cuenta.

De una parte, en cuanto al conjunto amplio e interrelacionado de conocimientos, CC, propios del campo de los estudios curriculares en el país, en el exterior, es necesario afirmar que si bien este campo apenas empieza a consolidarse en Colombia, en particular en el ámbito de la educación superior (Montoya, J., 2016, p. 1-5), y en lo relacionado con los procesos educativos asociados al desarrollo de competencias sí que se encuentra un vacío enorme, ello sobresale con mayor fuerza en el marco de la educación superior, un campo de conocimiento en construcción. Nótese cómo históricamente la práctica curricular es anterior al “currículo como campo de estudio e investigación” (Camacho, C. A. & Díaz, S. M., p. 40-41). En este sentido, ha sido obligado rastrear en la historia curricular -el llamado estado del arte, sus fundamentos- la génesis de las competencias para entender cómo llegamos a la comprensión de lo que podría constituir su identidad hoy: el qué son, cómo se desarrollan, el por qué y para qué de la formación por competencias (Bustamente, G., 2003; Barnett, R., 2001; Gimeno S., J., 1998; Gimeno S., J. Compilador, 2009, p. 15-58, 2010, ; De Zubiría, J., 2014, p. 133-179; Camacho, C. A. & Díaz, S. M., 2013). Ahora bien, esto de la práctica curricular antepuesta al currículo tratado como campo de estudio e investigación, no debe considerarse como inconveniente, como lastre o error, una vez nos ubicamos hoy, conceptual y metodológicamente, en la perspectiva y prospectiva del pensamiento complejo, desde la cual se considera que dicha relación no es lineal, sino que obedece a una circularidad causal o generativa, donde la conexión causa(s)/efecto(s) es, antes que todo, no lineal:



En esta relación *práctica curricular/teoría curricular*, donde el comienzo es el final y así suce-

sivamente, las dos componentes (opuestas) de la contradicción dialéctica coexisten, conviven, dialogan, se complementan y se condicionan mutuamente, contribuyendo así a la consolidación de su unidad en la diversidad. Y es el currículo -en este proceso, muy complejo, por cierto- uno de los conectores o eslabones mediadores en esta relación particular y en la más general, de la teoría y la práctica (teoría/práctica) educativa.

Ahora bien, es necesario realzar en este momento que palabras como educación, práctica, teoría, currículo y, en particular, práctica curricular y teoría curricular son problemáticas puesto que no tienen significados unívocos y estáticos (Kemmis, S., 1993, p. 27-31; De Zubiría, J., 2014, p. 25-35); los conceptos (Mera, H., 2019, p. 35-36, donde se destaca su valor y trascendencia en el desarrollo de las ciencias) nombrados por dichas palabras, recordemos, remiten a un problema, han evolucionado a lo largo de la historia de la educación, no han emergido en un vacío social, cultural, económico y político, se ubican en un determinado contexto (texto y contexto, van Dijk, T. A., 1988, o texto/contexto). En fin, se ha sostenido allí que no existen conceptos simples, pues todo concepto tiene componentes y se determina por ellos, “cada concepto remite a otros conceptos, no sólo en su historia, sino en su devenir o en sus conexiones actuales” (Deleuze, G. & Guattari, F., 1997, p. 21-26) que, en última solicitud, dependen del enfoque que se adopte. Y en esta acepción, reflejan la visión que tiene un tratadista, investigador o equipo interdisciplinario de trabajo y en un tiempo determinado, también la mirada de las más diversas y heterogéneas escuelas o corrientes del pensamiento pedagógico que han hecho aportes relevantes. Sin embargo, sin demeritar la importancia de la cuestión que es capital, el propósito del artículo no da cabida para ser tratada aquí, la que justifica dedicarle una atención especial más adelante, en otro artículo.

Lo importante es que este vacío en el conocimiento curricular precedente, CC, se debe resolver lentamente en la medida en que se aborda comprensivamente el diseño y desarrollo del currículo con

enfoque de competencia, a través de la reflexión-acción en un proceso de investigación educativa, con acento en la investigación-acción; esto forma parte de la propuesta de trabajo inherente al programa de resignificación curricular en marcha, que como lo hemos expresado en varios documentos, implica necesariamente una nueva racionalidad, un punto de vista diferente y alternativo, un lento y complejo proceso de deconstrucción/reconstrucción de significados nuevos, comprometido en una transformación educativa paradigmática y no programática.

Así mismo, en lo que toca con la colección de problemas interrelacionados teórico/prácticos, PC, en general, propios del objeto de investigación en el campo de los estudios curriculares, y formando parte o directamente relacionados con el diseño y desarrollo de competencias en la educación superior, en la UNIAJC; el objetivo, OC; el cómo proceder, el método o métodos de abordaje y procedimientos, MC, estos forman parte de todo lo que se viene realizando en el proceso de resignificación curricular, en función del trabajo colaborativo e interdisciplinario, y la correspondiente producción intelectual al interior de las diferentes unidades académicas y programas formativos, con el acompañamiento, orientación y toma de decisiones del Comité curricular, del que forma parte la Oficina de asuntos pedagógicos.

Este es, indiscutiblemente, un proceso de mediano y largo plazo, tardo, paciente y cargado de dificultades, pero pleno de posibilidades y no exento de incertidumbres y conflictos, donde no se ahorra la angustia que nos produce pensar (Zuleta, E., 2015, p. 18), que comporta un sendero que no existe, pero que debemos construir en equipo, en el duro trasegar educativo, donde la acción de innovar que es no lineal (Galeano, J. R., 2009; Zabalza, L. S., 2013; Pérez-Breva, L., 2018) implica asumir ciertos niveles de riesgo. Indudablemente es un decurso audaz el que nos concita. Aquí, desde la óptica de la innovación, inventiva y creatividad -algunos de los desafíos del tercer milenio- se elogian plenamente la paciencia, la espera, la tenacidad, la dificultad y la incertidumbre (Zuleta, E., 2015, p. 13-

18; Nicolis, G. & Prigogine, I., 1994; Prigogine, I., 1997; De Roux, R., 1997, p. 11-22; Maldonado, C. E., 2016, p. 23-41), y es en este contexto problemático, que ¡la acción humana comprometida permite la actualización de posibilidades! Se trata, pues, de “avanzar de la anticipación a la acción” (Godet, M., 1995), puesto esto en términos estratégicos y prospectivos, donde la inquietud, la duda, la pregunta, la indeterminación, la sospecha y la perplejidad se constituyen en rasgos esenciales de su construcción (López, N., 2016, p. 10).

En fin, la propuesta que aquí se argumenta, además de constituirse en una postura, en una hipótesis de trabajo curricular plausible, no exenta de enormes dificultades y ambigüedades (Zuleta, E., 2015), es un aporte sugerente e inquietante, susceptible de profundizarse y repensarse permanentemente -en el contexto del programa de resignificación curricular que nos convoca- en cualquiera de los múltiples ámbitos que trata, y donde nos podríamos cuestionar si existe, más allá de tal diversidad, una unidad (unidad/diversidad). Propuesta que no pretende ser, ya lo hemos afirmado, la receta o la solución definitiva “sacada de la manga”; sin embargo, es un camino por construir, posible si ligamos nuestros esfuerzos.

Se intenta, entonces presentar y justificar una transformación tanto conceptual, como discursiva y de práctica educativa que entraña, ni más ni menos, que la apertura de un nuevo capítulo en la historia curricular colombiana. Y como una premisa que orienta e ilumina el sendero curricular a construir se declara lo siguiente como principio orientador: *el concepto de competencia que se elabora y proponga depende del enfoque que se adopte.*

Y este concepto de competencia en la Institución se constituye, en un escalón esencial para la comprensión y producción del conocimiento, en un instrumento conceptual heurístico potente para el diseño y desarrollo curricular que se proyecta. Postura que fundamentalmente reivindica una dimensión humanista en el desarrollo y necesidades humanas para la educación superior, una educa-

ción que posibilite y promueva el desarrollo a escala humana (Max-Neef, M., 2018; Zuleta, E., 2016, p. 30-33; Morin, E., 2009, p. 39-89; De Zubiría, J., 2014, p. 161-179).

Pero, avanzando en más profundidad y determinación, ¿de qué clase de educación estamos hablando, para qué mundo y para qué país? Indiscutiblemente, esta propuesta pone un gran signo de interrogación sobre el sentido que tiene en nuestro país la educación, la educación superior, en particular, en este siglo XXI, donde emerge la inquietante pregunta ¿cómo educar humanos en un mundo tan complejo, valga subrayar, de grandes conflictos y enormes dificultades, de un mundo en convulsión permanente, cada vez más incierto, de un país agobiado por la corrupción, el cinismo, la perversidad, la doble moral y la inequidad?, esto al imaginar nuevos escenarios y repensar sobre la nueva educación que necesita la sociedad (Cornella, A. & Cugota, LL., 2018). Considero, pues, es un momento histórico, valioso y único para continuar incitando a la reflexión crítica y autocrítica e invitar, de nuevo, al estudio, al debate académico, a la investigación educativa, ya lo hemos declarado en varios documentos, considero aún estamos a tiempo.

En lo que sigue, se continúa con el desarrollo en detalle de la idea central: el enfoque de competencia según la UNIAJC. Para ello se acude de nuevo como referente directo al documento *Enfoque de competencia. Un concepto propio, innovador, potente y sistémico para los procesos educativos* (UNIAJC, 2016, p. 3-15). En dicho documento se presenta un desarrollo argumental cuya tesis es justamente el concepto “competencia”; desarrollo al que subyace una estructura de mentefacto categorial -una herramienta muy útil para la lectura/escritura de esta tipología de textos escritos- (De Zubiría, M., 1996, p. 167-186). Entendido el mentefacto, a su vez, como un tipo de ideograma (Mera, 2019, p. 35-36) utilizado como dispositivo para mediar la interpretación y producción de textos e hipertextos académicos y científicos (en acuerdo con la relación compleja texto/contexto).

Sin embargo, antes de pasar inmediatamente a la presentación del mentefacto conceptual, es útil recordar, dada su fuerza argumental mediadora, el aspecto relacionado con lo uno múltiple, el todo/partes (lo uno/lo diverso, todo de una sola pieza) propio del concepto de competencia que se ha construido (UNIAJC. Enfoque de competencia, 2016, p. 10-11), donde se destaca, en las siguientes dos representaciones gráficas, la relación íntima, la unidad indisociable, entre la mente, el cerebro, el cuerpo y el entorno, tanto en lo inherente a la naturaleza como a lo biológico, social, cultural, laboral, ecológico y para la vida; el que se debe entender en términos de redes de redes de relaciones colaborativas, de trama inseparable en sus partes constituyentes, donde se subraya el vínculo, la coherencia local y la coherencia no local (entrelazamiento), en otras palabras, el acoplamiento estructural (Bronfenbrenner, U., 1987; Morin, E., 1988; Damasio, A., 1996; Maturana, H. & Varela, F., 1996, Bateson, G., 1998; Hofstadter, D., R., 2008; Bartra, R., 2014; Capra, F., 2015; Gordon, J., 2017; Llinás, R., 2018), ello en el contexto de las Ciencias de la complejidad y las Neurociencias:

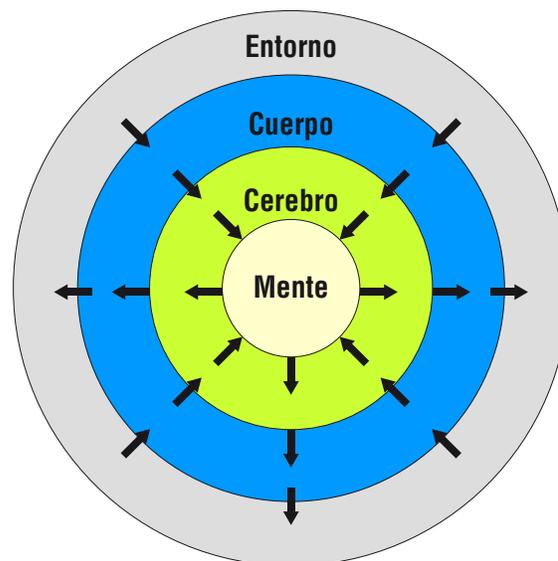


Figura 1. La relación compleja mente/cerebro/cuerpo/entorno
Fuente: Moriello (2013)

Desde donde se sostiene enfáticamente que la mente no debe considerarse separada del cere-

bro, como tampoco del cuerpo y del entorno, tanto físico como social-cultural; así pues, al cambiar lo mental también cambia lo cerebral y viceversa. Lo que hoy se denomina el “wetware” (sustancia o medio húmedo: sistema fluido, adaptable, dúctil, flexible, maleable, lo inherente a la plasticidad cerebral (propiedad que permite que el cerebro se adapte y elabore en áreas no afectadas redes (circuitos) que sustituyen a las que funcionan con deficiencias); esto, obviamente, en consonancia con el “hardware” y el “software”). Se trata, pues, de neuronas-emociones-motivaciones-cogniciones-afectividad-creatividad- en unidad (todo/partes):

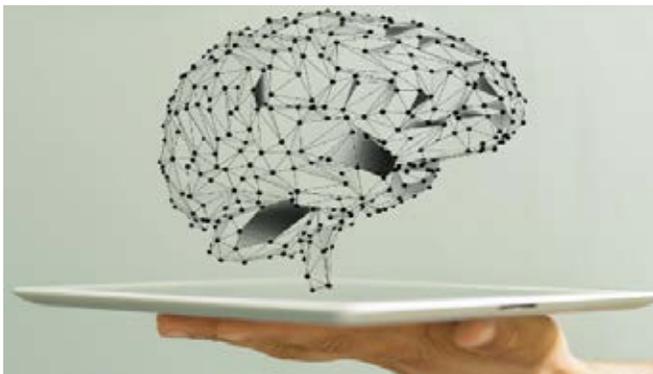


Figura 2. Redes de redes neuronales biológicas
Fuente: Revista Sapientía 15(8), 2017.

Representación gráfica, muy simplificada, que pone de manifiesto las redes de redes neuronales biológicas, las que soportan materialmente -en coherencia local y no local- las redes conceptuales y todo aquello propio y directamente relacionado con el aprendizaje, valga reafirmar, el aprendizaje autónomo-significativo-colaborativo al que podríamos referirnos también como el fenómeno del aprendizaje integrado; el que compromete, indiscutiblemente, el desarrollo y uso de funciones mentales complejas. La integración del aprendizaje, con basamento en las redes neuronales biológicas, en consecuencia, en la no linealidad del funcionamiento complejamente/cerebro (Puche N., R., 2009. *Compiladora*), donde el comportamiento de los sistemas di-

námicos no lineales es central en los conceptos de competencia y competencia profesional aquí propuestos, puesto que, en la educación, una integralidad implica definitivamente redimir la interdependencia, la interacción, la complementariedad, el diálogo de saberes, su carácter sistémico, como principio orientador. Entraña, pues lo que está tejido en conjunto, de constituyentes distintos y plurales inseparablemente conexos, que conlleva la unidad y la diversidad a la vez (unidad/diversidad) frente a lo fragmentado, aislado o parcelado en compartimentos estancos de contenidos disciplinares (concretados en las asignaturas o materias en el sentido convencional) que es lo que ha predominado en los enfoques curriculares, pedagógicos y didácticos dicotómicos e hiperespecializados.

En este sentido, nos referimos, por lo tanto, a nodos o conglomerados (en la idea de red, de red de redes,...) muy robustos de aprendizaje que contribuyen, al desarrollo por niveles de la competencia profesional de que se trate, y con respecto al rol de la interdisciplinariedad frente a la compartimentación disciplinar del conocimiento, se reclama un regreso a la perspectiva de la integralidad, del pensamiento/lenguaje(s)/acción en contexto, en un todo/partes siempre relacional. Así, desde estas consideraciones, la interdisciplinariedad constituye un gran desafío para la transformación de la universidad en este tercer milenio (Morin, E., 1994, p. 32-35; De Zubiría, J., 2014, p. 164-166; Uribe C., H, 2017, p. 9-21; Morin, E. & Delgado, C. J., 2017). Y, el enfoque de competencia de la UNIAJC, fundamentado en el desarrollo a escala humana, el pensamiento complejo y la gestión del conocimiento (UNIAJC, MPI, 2013) nos concita, orienta y posibilita trabajar educativamente y en colectivo en este sentido.

Se ha tratado, una vez más, de regresar (avance/regreso y apertura/cierre) a una lectura desde el plano general en que se ubica la cuestión y poner en evidencia por qué este punto de vista es tan

sustancial. No es nada fácil defender una postura de tal calado.

En virtud de tal consideración, he querido anticipar algunas ideas que considero nodales (el importante papel de lo nodal o de los nodos en una estructura y dinámica bajo topología de red), algunas reiteradas, inclusive incurriendo en la redundancia, para que cuando hagamos la inmersión en los detalles no perdamos de vista el propósito educativo y la potencia de la propuesta que nos convoca y moviliza.

En consecuencia, su comprensión profunda, junto con sus implicaciones de toda índole, es una condición necesaria pero insuficiente para el cambio paradigmático que nos proponemos al enfrentar educativamente esta sociedad del conocimiento y la información, en un mundo/país en convulsión, en permanente crisis; contexto contemporáneo mundial, regional, nacional y local inmerso en múltiples problemas, muy complejos la mayoría, y que las sociedades tanto del presente como del futuro inmediato deben abordar y tratar con instrumentos de conocimiento y enfoques no convencionales.

Cambio paradigmático que tiene que ver directamente con el tratamiento adecuado de los pares

invariación/cambio, cultura institucional/cultura académica, teoría/práctica y lo abstracto/lo concreto, inherentes a la dialéctica del desarrollo de las instituciones de educación, en nuestro caso de la UNIAJC; relaciones bastante difíciles de tratar en el ámbito de lo curricular, las que presentan en la práctica una enorme resistencia al cambio.

A continuación, se presenta el mentefacto conceptual (un tipo de organizador gráfico, de ideograma) inherente al nodo proposicional -esto es, el concepto de competencia como un nodo denso de proposiciones- que en el desarrollo de la propuesta es la macro-proposición argumental que sostiene directamente la tesis (UNIAJC, 2016, pp. 5-15). Concepto que para comprender su estructura implica partir de la activación de cuatro operaciones conceptuales, las que posibilitan su organización. Supraordinar (a qué clase superior, más general pero más cercana, pertenece el concepto, su “mamá” conceptual), isoordinar (fundamentalmente, qué caracteriza el concepto, que hace que sea él y no otro, los rasgos únicos e irrepetibles, sus particularidades), infraordinar (qué clases, variedades o tipos hay de él, sus “hijas” conceptuales) y excluir (qué otros conceptos hay como él, pero que ninguno es propiamente el concepto, y que son algo así como sus “hermanos” conceptuales):

MENTEFAC TO CONCEPTUAL DE <<COMPETENCIA>>

proceso que implica cambio estructural, con implicaciones en el desarrollo a escala humana

y en general, es un \uparrow
sistema adaptativo complejo

a su vez, es una clase de \uparrow
acción humana

es un tipo de \uparrow

SUPRAORDINACIÓN:
¿QUÉ ES?

ISOORDINACIÓN:
¿CUÁLES SON SUS
RASGOS ESENCIALES?

. se fundamenta en premisas de carácter biológico, cultural, sociológico, psicológico y ecológico.

. integra aspectos internos/externos al sujeto (ser humano), bajo un acoplamiento estructural.

. incluye el desempeño idóneo, como su parte externa, visible, observable.

. tiene un carácter interdisciplinar y contextual

. se desarrolla por niveles
. constituye un todo/partes o unidad sistémica.

. es valorable en su desarrollo por niveles, con base en criterios, indicadores de desempeño y evidencias.

. da cuenta de un saber, saber hacer, saber ser y saber estar-convivir.

. tiene diferentes ámbitos de proyección práctica, representa disposiciones para actuar ante problemas o exigencias provenientes de entornos diferentes y complejos.

EXCLUSIÓN:
¿QUÉ NO ES, O
A QUÉ NO SÓLO
SE REDUCE?

. capacidad.

. habilidad o destreza.

. actitud.

. conducta.

. desempeño.

. objetivo.

. función.

. conocimiento disciplinar.

. potencialidad.

. virtualidad o posibilidad.

. disposición.

. realización profesional.

. competición.

INFRAORDINACIÓN:
¿CÓMO SE PUEDE
CLASIFICAR?

profesional

laboral

comunicativa

artística

literaria

poética

musical

deportiva

.....

.....

.....

Figura 3. Menteefacto conceptual de "Competencia"

Obsérvese como en la parte central-inferior del mentefacto conceptual se ubican como resultado de la infraordinación y formando parte integrada, como variedades de la competencia, las que se refieren a la clasificación de nuestro concepto (Vinueza, T. del R. & Portero, R. L., 2018, p. 139): la **competencia profesional**, laboral, comunicativa, virtual, artística, literaria, poética, musical, deportiva, entre otras.

Es justamente en el contexto de la Pedagogía Conceptual que emergió esta forma de representación cartográfica textual, como una herramienta didáctica para mediar la comprensión profunda de lo esencial de algo y, a su vez, enseñar a pensar (Vinueza, T. del R. & Portero, R. L., 2018, p. 138-140). Nótese cómo en la zona central de la representación gráfica se ubica el nombre del concepto, escrito en mayúscula.

En definitiva, si se comparte lo expuesto anteriormente entonces el desarrollo argumental conduce a la siguiente tesis (UNIAJC, 2016, pp. 14-15):

...el concepto de “competencia” para la Institución se constituye en una red de redes de relaciones colaborativas según aspectos internos y externos a la persona, con un significado que comparte con otros conceptos aledaños con los que se entrelaza para conformar una unidad sistema/entorno. Es un tipo o clase de acción humana que forma parte del desarrollo de una persona y que totaliza un saber, saber hacer, saber ser y saber convivir.

En lo que respecta a lo interno integra: una cosmovisión, aptitudes, capacidades para (...) actitudes o tendencias hacia lo emotivo-afectivo, lo ético-axiológico, intereses y motivos, destrezas, conocimiento (práctico) y efectividad. En lo externo integra: las funciones a realizar, las tareas o clase de problemas que debe tratar y resolver en acuerdo con la especifici-

dad o tipo de formación de que se trate, las características de los contextos más próximos en donde se desempeña la persona, incluye lo medio ambiental, lo laboral y para la vida. (MPI, 2013: 45).

Donde el desempeño es el componente de la competencia - lo observable - que permite inferir que una persona ha desarrollado un determinado nivel de competencia o está en el proceso. En este orden de ideas, la competencia requiere precisar unas condiciones de referencia-calidad contextuales, valga decir, demanda disponer de un(os) criterio(s) o un conjunto asociado de indicadores y evidencias que permitan valorar la idoneidad de lo realizado respecto de lo exigido por la competencia de que se trate. (Programa de Cualificación y Desarrollo Profesional, 2015, p. 5)

¡Una condensación textual o síntesis bastante densa!

Y, como una consecuencia de todo lo argumentado en el artículo, en su primera y segunda parte, tanto la competencia como la *competencia profesional* se modelan como un sistema/entorno; este aspecto es central y determinante en el correspondiente tratamiento curricular y educativo -en coherencia local- de toda la propuesta. A continuación, se aborda lo atinente a la competencia profesional tratada como una versión, subclase o variedad del *concepto competencia*.

La competencia profesional integra en lo que corresponde al sistema lo interno al sujeto, en acuerdo con la relación mente/cerebro/cuerpo: el componente básico, **B**, el componente específico, **E**, y el componente transversal, **T**, en unidad, mutua interacción y complementariedad entre ellos y con el entorno (lo externo al sujeto). Los rasgos esenciales que caracterizan e identifican cada componente se presentan en el documento **Enfoque de competencia** (UNIAJC, 2016, pp. 17-18). En la siguiente representación gráfica se visualiza su configuración:

La competencia profesional modelada como un sistema/entorno

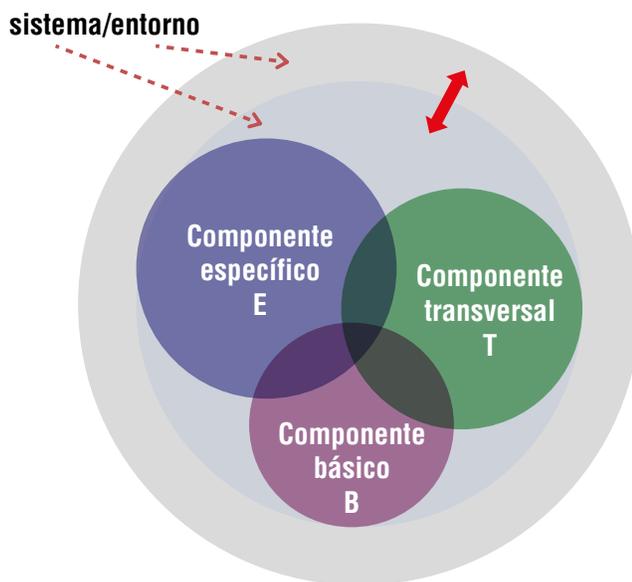


Figura 4. La competencia profesional modelada como un sistema/entorno

Allí se puede distinguir la relación de unidad (todo/partes), la interacción, el acoplamiento estructural, la complementariedad, la coherencia local que debe existir entre el sistema y el entorno, así mismo se visibiliza la conexidad (intersección, interrelación, interacción) existente entre los tres componentes de la competencia profesional. Donde se destacan el aporte e influencia recíproca del sistema y del entorno en la correspondiente estructuración y dinámica de la competencia. Todo ello concretado ya en el microcurrículo, en términos de **resultados de aprendizaje** (conceptuales, metodológicos o procedimentales y actitudinales-axiológicos) y según necesidades del sujeto que se forma, como de las exigencias, demandas, contradicciones esenciales y problemas complejos que presenta el entorno. No se debe olvidar, así mismo, que el desempeño, como la parte externa y observable de la competencia es inherente, se debe, forma parte del entorno, y el entorno más reducido e inmediato del sujeto que se forma, ubicado al interior de la Institución educativa, es el proceso de enseñanza y

aprendizaje, esto es, aquello que se vive diariamente en el aula de clase.

Nótese también como el lugar común, el centro (o el núcleo) en la intersección de los tres componentes de la competencia profesional, se corresponde con lo ético, lo inherente al desarrollo humano y a la calidad educativa.

Aquí es necesario subrayar, antes de continuar avanzando, que desde el enfoque de competencia propuesto en la UNIAJC, *la competencia profesional no se desarrolla en dos o tres horas de clase, ni en una semana*, sencillamente desde el trabajo educativo continuado en el aula se aporta, se contribuye permanentemente a su desarrollo, a través de cada uno de los tres componentes básico, específico y transversal en términos ya de **resultados de aprendizaje** (re-examínense, para ello, los rasgos esenciales de cualquier competencia en el correspondiente mentefacto conceptual, p. 10, de este documento). Y, desde este modo de concebir y tratar el asunto, la **coherencia local** necesaria en lo que respecta a la relación de unidad-continuidad macro/meso/microcurricular lo que -según lo microcurricular, integra el plan de curso, lo vivido en el aula, la evaluación- es lo determinante a la hora de su concreción en el proceso de enseñanza y aprendizaje, respondiendo de esta manera a la pregunta que aún subsiste en el(la) profesor(a), en su interés y preocupación diaria: ¿y cómo desarrollo en el aula “*las competencias*” desde el campo disciplinar, asignatura o materia que oriento? En primer lugar, el(la) profesor(a) no desarrolla la competencia profesional en el aula, y menos aún en plural; en segundo lugar, y esto desde nuestra concepción, el(la) profesor(a) como orientador(a), acompañante, asesor(a) y tutor(a) contribuye desde su campo disciplinar o asignatura al desarrollo de la competencia profesional de cada estudiante, en acuerdo con el correspondiente programa formativo. Cada profesor(a) hace su aporte, pero en una intervención colaborativa, en equipo, interdisciplinar. ¡Cada programa formativo tiene declarada su respectiva competencia profesional!

El desarrollo desigual de cada uno de los tres componentes es inherente y propio del respectivo nivel de desarrollo de la competencia profesional, tanto por cada semestre académico como por los tres niveles de desarrollo más gruesos de: Fundamentación, Complementación y Profundización, los que se traslapan todo según el concerniente programa de formación profesional. Ello se puede concebir y concretar curricularmente si se acude a la metáfora de la espiral, en el espacio de tres dimensiones: “En lo que respecta, se asume la metáfora de la espiral (Vygotski, 1989: 92; Bruner, 1988: 157-159; Valencia, 2012: 129-173) como una forma de representar y describir los niveles de desarrollo de la competencia profesional” (UNIAJC, 2016, pp. 21-22).

Y con la mirada puesta en la concreción, operatividad y administración educativa a lo largo del diseño y desarrollo microcurricular, a continuación, se procede a considerar la competencia profesional modelada como un sistema/entorno, pero organizada en **unidades de competencia y elementos de competencia**, como un todo/partes y síntesis/análisis, buscando, además, nodos de contacto (conexiones) para el establecimiento de la coherencia no local, al nivel tanto nacional como internacional. Este procedimiento analítico/sintético de descomposición/recomposición de la competencia profesional, permite, entre otras cosas, avanzar (¡pero con regreso!) hacia niveles curriculares de concreción mayor, posibilitando la evaluación de la competencia según sus niveles de desarrollo, al hacer corresponder cada unidad de competencia, U, con el nivel de desarrollo de Fundamentación, de Complementación y de Profundización y, a su vez, el elemento de competencia, E, con los contenidos específicos de curso por campo disciplinar, asignatura o materia. Allí, se definen criterios, indicadores de desempeño y evidencias, empezando por los elementos de competencia y continuando con las unidades de competencia. Así, para cada programa profesional resultan tres unidades de competencia: Unidad de competencia 1 (Fundamentación), U1, Unidad de competencia 2, (Complementación), U2, y Unidad de competencia 3, (Profun-

dización), U3. En lo que respecta a los elementos de competencia, estos pueden ser tres o más, según el nivel de detalle que sea necesario para su correspondiente evaluación. En la siguiente representación gráfica se puede visualizar lo descrito anteriormente (UNIAJC, 2016, p. 27):

La competencia profesional modelada como un sistema/entorno y organizada en unidades y elementos, como un todo/partes

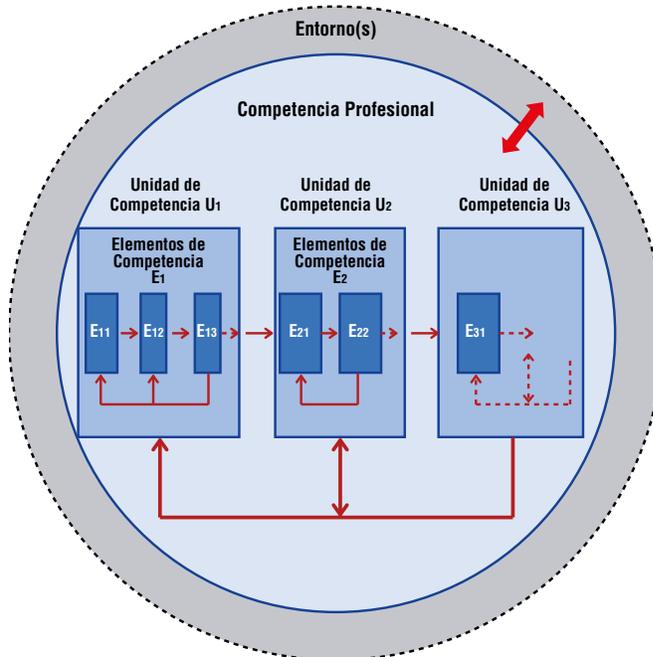


Figura 5. La competencia profesional

En la tercera parte del artículo se tratará el agudo y difícil problema de la evaluación en el contexto del *Enfoque de competencia institucional*.

Finalmente, desde la reflexión crítica y autocrítica, se invita a reconocer como una necesidad las profundas implicaciones que tiene el *Enfoque de competencia* asumido por la Institución como una apuesta curricular innovadora que conlleva transformaciones importantes en las concepciones y prácticas formativas, en lo que nos compete, ubicados en el marco de la educación superior, en todos los niveles e instancias académicas, de planeación, administrativas y operación, entre ellas, todo lo relacionado con la evaluación, la que deberá cambiar de una manera significativa. Como se puede advertir, el programa de *Resignificación curricular*, según su objeto, propósito y tal como su nombre lo

indica, nos conduce hacia un *cambio paradigmático* y no programático de la UNIAJC. La propuesta toma como eje central de motivación y desarrollo las diferentes críticas constructivas junto a los diferentes aportes que se vienen haciendo desde finales del siglo pasado y a partir de diferentes instancias y organismos tanto internacionales como nacionales en torno a pensar lo que debe ser la educación superior para el tercer milenio.

¡La invitación es a leer la realidad educativa nacional e internacional con nuevos lentes! Necesitamos reinventar la educación, la universidad (Hernández, C. A. y otros, 2017; Morin, E. & Delgado, C. J., 2017). Nos encontramos pues frente a un gran desafío para transformar la universidad colombiana. Estamos ya en mora de lograrlo. Sin embargo, pareciera que aún no fuésemos lo suficientemente conscientes y no hubiésemos dimensionado la enorme complejidad del problema educativo que nos toca enfrentar en la denominada sociedad del conocimiento y la información. Aquí, en medio de las reflexiones críticas acerca de la nueva educación que necesita la sociedad, emerge la siguiente pregunta inquietante, ya para el cierre (Gordon, J., 2017; Cornella, A. & Cugota, LL., 2019; Latorre, J. I., 2019): ¿En qué, cómo, por qué y para qué educar humanos en un mundo de máquinas inteligentes, de la computación cuántica, de la hiperconectividad, en un universo de la coherencia no local (entrelazado) que desafía todos nuestros conceptos, en un mundo, en una región y en un país inciertos, en permanente convulsión y crisis? Como señala Latorre (2019), “Máquinas interconectadas, inteligencia artificial, ética, decisión, juicio, responsabilidad, nunca tantos conceptos han estado tan entrelazados de forma tan confusa. Navegamos sin brújula” (p. 19).

Y desde otro entorno, una frase tomada del escritor mexicano Carlos Monsiváis, quien sintetiza bien el problema que implican los cambios de paradigmas o modelos de la realidad, el que refleja, a su vez, uno de los rasgos esenciales que caracterizan la enorme complejidad de este mundo; el contexto global/ regional/nacional/local/institucional en el

cual la educación deberá jugar un rol sustancial: “O ya no entiendo lo que está pasando o ya pasó lo que estaba entendiendo” (Monsiváis citado por Gordon, J., 2017, p. 189).

Por lo tanto, los desafíos que se nos plantean son muy complejos. Sin embargo, a la vez, una de las herramientas con la que siempre contamos es la educación.

CONCLUSIONES

En el ámbito de la educación superior, el programa de *Resignificación curricular*, donde uno de sus referentes clave es justamente el enfoque de competencia, implica deconstruir/reconstruir nuevos significados para los quehaceres educativos de la UNIAJC, con fundamento en la concepción humanista, el pensamiento complejo y la gestión del conocimiento (UNIAJC, 2013; UNIAJC, 2017).

Por lo tanto, el *Enfoque de competencia* -del que forman parte integrada los conceptos de competencia y competencia profesional- como un modo de concebir y tratar la cuestión curricular junto con todo lo que atañe en general a los procesos educativos en la UNIAJC, como una apuesta innovadora y potente, requiere un cambio de paradigma, el que conllevará a transformaciones importantes en las concepciones y prácticas formativas, en todos los niveles e instancias académicas, de planeación, administrativas y operación; entre ellas, todo lo relacionado con la evaluación, la que deberá cambiar de una manera importante. Si bien, por ahora, se trata de crear las condiciones necesarias y adecuadas para innovar curricularmente, con la intención de hacer que innovar sea un proceso continuado (Pérez-Breva, L., 2018, pp. 367-369), basado en la producción intelectual individual/colectiva, en el trabajo educativo interdisciplinar (a través del diálogo de saberes) y ojalá transdisciplinar.

En este orden de ideas, entre otros efectos del mayor interés, la interdisciplinariedad frente a la compartimentación del conocimiento y la organización microcurricular en asignaturas entendidas y tratadas como parcelas-estancos, con fronteras cerradas, es

una condición necesaria hoy para el tratamiento del currículo integrado y la perspectiva sistémica, relacional, entre el todo y las partes del currículo inherente a un programa formativo. Y allí, la modelación de la competencia como un sistema/entorno adquiere especial relevancia para el diseño y el desarrollo curricular desde esta perspectiva.

En fin, la UNIAJC considera este estudio curricular en fase de transición, juicioso, respetuoso y equilibrado de las relaciones conflictivas *cultura institucional/cultura académica*, invariancia/cambio, teoría/práctica y lo concreto/lo abstracto; que al contrario, cuando dicho estudio se aborda con base en el paradigma convencional de la simplicidad, la reducción y el orden, fija la atención en el problema llevado sólo a los objetivos y las normas, en lo que emerge o aparece del fenómeno educativo, dejando de lado lo subyacente, lo implícito, lo encubierto, lo importante, en suma, la esencia que produce y explica el problema; en lo que debe ser, por lo contrario, desde nuestro punto de vista, el tratamiento adecuado y riguroso de la naturaleza contradictoria de la unidad del fenómeno y la esencia (fenómeno/esencia).

“Lo simple es siempre lo simplificado.”

Bachelard, G.

“Caminante no hay camino, se hace camino al andar”

Machado, A.

“Para un espíritu científico todo conocimiento es una respuesta a una pregunta. Si no hubo pregunta, no puede haber conocimiento científico. Nada es espontáneo. Nada está dado. Todo se construye.”

Bachelard, G.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aczel, A. D. (2004). *Entrelazamiento*. Madrid: Drakontos Crítica.
- Bachelard, G. (1978). *La formación del espíritu científico*. México D. F.: XXI siglo veintiuno editores
- Barnett, R. (2001). *Los límites de la competencia. El conocimiento, la educación superior y la sociedad*. Barcelona: Editorial Gedisa, S. A.
- Bartra, R. (2010). *Antropología del cerebro. La conciencia y los sistemas simbólicos*. México D. C.: Fondo de Cultura Económica. Pre-Textos.
- Bateson, G. (1998). *Pasos hacia una ecología de la mente*. Buenos Aires: Editorial Lohlé-Lumen.
- Bronfenbrenner, U. (1987). *La ecología del desarrollo humano*. Barcelona: Editorial Paidós
- Bunge, M. (2013). *Epistemología*. México: Siglo XXI Editores.
- Bunge, M. (2005). *Buscar la filosofía en las ciencias sociales*. México: Siglo XXI Editores.
- Bunge, M. & Ardila, R. (2002). *Filosofía de la psicología*. México: XXI Editores.
- Bustamante Z., G., y otros. (2002). *El concepto de Competencia II. Una mirada Interdisciplinar*. Bogotá, D. C.: Sociedad Colombiana de Pedagogía. Alejandría Libros.
- Bustamante Z., G. (2003). *El concepto de Competencia III. Un caso de recontextualización. Las “competencias” en la educación colombiana*. Bogotá, D. C.: Sociedad Colombiana de Pedagogía. Alejandría Libros.
- Camacho, C. A. & Díaz, S. M. (2013). *Formación por competencias. Fundamentos y estrategias didácticas, evaluativas y curriculares*. Bogotá, D. C.: Cooperativa Editorial Magisterio.

- Capra, F. (2015). *La trama de la vida. Una nueva perspectiva de los sistemas vivos*. Barcelona: Editorial Anagrama S. A.
- Damasio, A. (2007). *El error de Descartes. La emoción, la razón y el cerebro humano*. Barcelona: Editorial Crítica S. L.
- Damasio, A. (2019). *El extraño orden de las cosas. La vida, los sentimientos y la creación de las culturas*. Bogotá: Editorial Planeta Colombiana S. A.
- De Roux, R. R. (1997). *Elogio de la incertidumbre*. Bogotá: Editorial Nueva América.
- Deleuze, G. & Guattari, F. (1997). *¿Qué es la filosofía?* Barcelona: Editorial Anagrama.
- Delors, J. (1996). *La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI*. Madrid: Santillana Ediciones, UNESCO.
- De Zubiría S., M. (1996). *Instrumentos y Operaciones Intelectuales: Aplicaciones al aula. Mentefactos II. Módulo 5*. Santafé de Bogotá: Fundación Alberto Merani para el desarrollo de la inteligencia.
- De Zubiría S., M. (2006). *Pedagogías del siglo XXI: Mentefactos I. El arte de pensar para enseñar y de enseñar para pensar*. Bogotá: Fundación Alberto Merani.
- De Zubiría S., J. (2014). *Cómo diseñar un currículo por competencias*. Bogotá, D. C.: Cooperativa Editorial Magisterio.
- De Zubiría S., M. (2018). *Director conceptual. Pedagogía Conceptual. Una puerta al futuro de la educación*. Bogotá: Ediciones de la U
- Gimeno S., J. (1998). *El currículo: una reflexión sobre la práctica*. Madrid: Ediciones Morata, S. L.
- Gimeno S., J. (2009). *Educación por competencias, ¿qué hay de nuevo?* Madrid: Ediciones Morata.
- Gimeno S., J. (2010). *Saberes e incertidumbres sobre el currículo*. Madrid: Ediciones Morata.
- Godet, M. (1995). *De la anticipación a la acción. Manual de prospectiva y estrategia*. México, D. F.: Ediciones Alfa y Omega S. A.
- González, J. P., Reyes, R., y otros. (2003). *La transformación educativa. Consideraciones*. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- Gordon, J. (2017). *El inconcebible universo. Sueños de unidad*. Ciudad de México: Editorial Sexto Piso, S. A.
- Hernández R., C. A. y otros. (2017). *Interdisciplinariedad: Un desafío para transformar la universidad del siglo XXI*. Santiago de Cali: Programa Editorial Universidad Autónoma de Occidente
- Hofstadter, D. R. (2008). *Yo soy un extraño bucle*. Barcelona: Tusquets Editores, S. A.
- Institución Universitaria Antonio José Camacho. (2012). *Plan Estratégico de Desarrollo 2012-2019*. Cali: UNIAJC.
- Institución Universitaria Antonio José Camacho. (2013). *Modelo Pedagógico Institucional*. Cali: UNIAJC.
- Institución Universitaria Antonio José Camacho. (2015). *Proyecto Educativo Institucional*. Cali: UNIAJC.
- Institución Universitaria Antonio José Camacho. (2016). *Enfoque de Competencia. Un concepto propio, innovador, potente y sistémico para los procesos educativos*. Cali: UNIAJC
- Institución Universitaria Antonio José Camacho. (2017). *Programa de Resignificación Curricular*. Cali: UNIAJC
- Kemmis, S. (1993) *El curriculum: más allá de la teoría de la reproducción*. Madrid: Ediciones Morata S. L.

- Laszlo, E. (2010). El cambio cuántico. Cómo el nuevo paradigma puede transformar la sociedad. Barcelona: Editorial Kairós S. A.
- Latorre, J. (2019). Ética para máquinas. Bogotá: Editorial Colombiana S. A.
- López J., N. (2016). La de-construcción curricular. Bogotá, D. C.: Cooperativa Editorial Magisterio.
- Machado, A. Proverbios y Cantares, XXIX
- Maldonado, C. E. & Gómez, N. A. (2011). El mundo de las ciencias de la complejidad. Una investigación sobre qué son, su desarrollo y sus posibilidades. Bogotá, D. C.: Editorial Universidad del Rosario.
- Maldonado, C. E. (2016). Complejidad de las ciencias sociales. Y de otras ciencias y disciplinas. Bogotá, D. C.: Ediciones desde abajo.
- Max-Neef, M. A. (2018). Desarrollo a escala humana. Conceptos, aplicaciones y algunas reflexiones. Primera reimpresión en Colombia. Carvajal Soluciones de Comunicación S. A. S.
- Maturana, R., H. & Varela G., F. (1996). El Árbol del conocimiento. Las bases biológicas del entendimiento humano. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.
- Mera Borrero, H. (2019). El enfoque de competencia y los procesos educativos en la Institución Universitaria Antonio José Camacho (UNIAJC): una lectura crítica y una hipótesis de trabajo curricular innovadora y alternativa a la concepción y práctica en uso. Primera parte. *Revista Sapientía*, 11 (21), 32-45.
- Montoya V., J. (2016). El campo de los estudios curriculares en Colombia. Bogotá D. C.: Universidad de Los Andes.
- Moriello, S. A. (2013). Ciencias de la Complejidad. Una breve introducción. Buenos Aires: Nueva Librería.
- Morin, E. (1988). El Método III. El conocimiento del conocimiento. Madrid: Ediciones Cátedra, S. A.
- Morin, E. & Delgado D., C. J. (2018). Reinventar la Educación. Abrir caminos a la metamorfosis de la humanidad. Bogotá D. C.: Multiversidad Mundo Real: Ediciones desde abajo.
- Najmanovich, D. (2008). Mirar con nuevos ojos. Nuevos paradigmas en la ciencia y pensamiento complejo. Buenos Aires: Editorial Biblos.
- Nicolis, G. & Prigogine, I. (1994). La estructura de lo complejo. Madrid: Alianza Universidad.
- Pérez-Breva, L. (2018). Innovar. Un manifiesto de acción. Barcelona: Editorial Planeta, S. A.
- Prigogine, I. (1997). El fin de las certidumbres. Madrid: Santillana, S. A. Taurus.
- Puche N., R. (2009). ¿Es la mente no lineal? Cali: Programa Editorial Univalle.
- RTVC; Señal Colombia (productores). (2018). Llinás: El cerebro y el universo [Documental]. Colombia: Alianza Colciencias y Señal Colombia.
- Ruiz A., A. (2003). Teoría y práctica curricular. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Stenhouse, L. (1985). Investigación y desarrollo del currículo. Madrid: Ediciones Morata S. A.
- Uribe M. C. (2012). La interdisciplinariedad en la universidad contemporánea: Reflexiones y estudios de caso. Bogotá, D. C.: Editorial Pontificia Universidad Javeriana.
- Valencia T., S. (2012). El péndulo, la espiral y el holograma. Metáforas para pensar la universidad. Cali: Universidad del Valle. Programa Editorial.
- Van Dijk, T. A. Texto y contexto (Semántica y pragmática del discurso). (1988). Madrid: Ediciones Cátedra, S. A.
- Vygotski, L. S. (1989). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Editorial Crítica S. A.

Zabalza, M. (2011). Innovar en tiempos de crisis. REDU. Revista de Docencia Universitaria, 8(2), 9. doi: <https://doi.org/10.4995/redu.2010.6192>

Zuleta, E., (2015). Elogio de la dificultad y otros ensayos. Bogotá: Editorial Planeta Colombiana S. A.

Zuleta, E. (2016). Educación y democracia. Bogotá: Editorial Planeta Colombiana S. A.

AUTOR

Hernán Mera Borrero

Asesor pedagógico de la UNIAJC. Se ha desempeñado también como profesor, asesor técnico pedagógico y formador de docentes del SENA; como profesor de Física de la antigua Escuela de Tecnología en Electrónica (1972-1980), y de Física y Geometría en el Departamento de Ciencias Básicas de la UNIAJC. Durante cinco años ejerció como profesor y asesor etnoeducativo en comunidades indígenas en el norte del Cauca, y cuenta con una experiencia docente acumulada de 50 años. Es autor del documento Enfoque de Competencia (UNIAJC, 2016), de diversos artículos, coautor de varios libros del proyecto Papyrus, del Modelo Pedagógico Institucional (UNIAJC, 2013) y ha participado como ponente en congresos y seminarios nacionales e internacionales. Correo electrónico: hermebo@gmail.com

HOY MÁS QUE NUNCA

LO IMPORTANTE ES

AVANZAR

Sabemos que estamos en medio de una época de cambios y que no son tiempos fáciles, pero también sabemos que tus proyectos deben continuar. Por ello, en la **#Unicamacho** hemos decidido enfrentar este tiempo apoyando a nuestros jóvenes para que sus metas no se detengan ni un solo segundo.

Tenemos múltiples oportunidades, pensadas para apoyarte financieramente:

Generación E

- Becas del Gobierno para Educación Superior.
- Apoyo hasta de **4 S.M.M.LV** del valor de la matrícula, toda la carrera.
- Apoyo de sostenimiento.

Becas Sector Cooperativo

- Apoyo de un **(1) S.M.M.LV** durante los 3 primeros semestres.

Descuento de votación

- **10%** sobre el valor de la matrícula,

Plan Genio

- Exención del **100%** el valor de la matrícula, toda la carrera.

Paquete de medidas
financieras institucionales

Convenio con Entidades
de Financiamiento

Apoyos por convenios entre
Unicamacho y Municipios

ICETEX · Plan de auxilios
educativos COVID-19

UNICAMACHO, 50 AÑOS
DE HISTORIAS FELICES,
DE GENTE COMO TÚ!

PBX. 665 2828
WWW.UNIAJC.EDU.CO

50 AÑOS
DE HISTORIAS
FELICES, DE

G E N
T I E



COMO TÚ

“En la Camacho realmente descubrí de que soy capaz.

HOY SOY ADMINISTRADORA. SOY UNICAMACHO

Mónica Ordoñez

