

**2023**



**IBERO**

De:  
Planeta Formación y Universidades

**Maestría en Educación**

**Software para el apoyo metodológico de proyectos  
de investigación  
INNOVA**

**Carlos Joaquín Alejandro  
Universidad Tres culturas  
Academia de Pedagogía**

**Henry Leonardo Avendaño  
Yonier Hernandez  
Facultad de Educación  
Corporación Universitaria  
Iberoamericana**



Título

**Software para el apoyo metodológico de proyectos de investigación**

**INNOVA**

**Carlos Joaquín Alejandro  
Universidad Tres culturas  
Academia de Pedagogía**

**Henry Leonardo Avendaño  
Yonier Hernandez**

**Facultad de Educación  
Corporación Universitaria Iberoamericana**

Diciembre, 14 de 2023

## **Agradecimientos**

A las directivas de la facultad por la confianza  
y apoyo ofrecido en el desarrollo  
del presente proyecto



## Resumen

El desarrollo de proyectos de investigación aplicados en educación, implican posturas e interpretaciones, procesos metodológicos y practicas particulares que responde al objeto de estudio e investigación de la educación, lo cual significa que investigar en educación posee un corpus teórico y conceptual propio, unos procesos metodológicos y practicas que le son propias

En consecuencia, el presente proyecto tiene como propósito; de una parte reconocer las posturas e interpretaciones investigativas asociadas con la educación, con base en ello plantear procesos lógicos para orientar lo metodológico de la investigación y a partir de allí concebir un prototipo no funcional (alfa) de **Software para el apoyo metodológico de proyectos de investigación el cual se ha denominado INNOVA**

El cual debe dar origen al proceso de diseño de una aplicación de software en línea que le permita a investigadores en formación modelar la investigación, con tal finalidad el presente proyecto presenta: el corpus teórico y conceptual de lo que significa investigar en educación, un modelado que orienta el proceso metodológico de la investigación en educación y culmina con la presentación del prototipo no funcional o alfa del **Software para el apoyo metodológico de proyectos de investigación el cual se ha denominado INNOVA**

### Palabras Clave:

Investigación en educación, investigación educativa, aplicaciones de software, ciclo de diseño CDIO

## **Abstract**

The development of research projects applied in education, imply positions and interpretations, methodological processes and particular practices that respond to the object of study and research in education, which means that research in education has its own theoretical and conceptual corpus, some methodological processes and practices that are their own.

Consequently, the present project, on the one hand, recognizes the investigative positions and interpretations associated with education, based on this, proposes logical processes to guide the methodological aspect of the investigation and, from there, conceives a non-functional prototype (alpha) of Software for the methodological support of research projects which has been called INNOVA

Which should give rise to a design process of an online software application that allows researchers in education to model research, with this purpose the present project presents: the theoretical and conceptual corpus of what it means to research in education, a modeling that guides the methodological process of research in education and culminates with the presentation of the non-functional or alpha prototype of the Software for the methodological support of research projects which has been called INNOVA

### **Key Words:**

Research in education, educational research, software applications, CDIO design cycle

## Tabla de Contenido

### Tabla de Contenido

Maestría en Educación .....	1
Resumen .....	5
Palabras Clave: .....	5
Abstract .....	6
Key Words: .....	6
Introducción .....	10
Capítulo 1 - Fundamentación conceptual y teórica .....	12
1.1 Investigación en educación .....	12
1.2 Investigación educativa .....	13
1.3 Aplicaciones de software .....	13
1.4 Ciclo de diseño CDIO .....	15
Capítulo 2 - Aplicación y Desarrollo .....	17
2.1 Tipo y Diseño de Investigación .....	17
2.2 Objetivo general: .....	17
2.3 Objetivos específicos .....	17
2.4 Población o entidades participantes .....	18
2.5 Definición de Variables o Categorías .....	18
2.6 Procedimiento e Instrumentos .....	19
2.7 Descripción del procedimiento .....	19
Análisis documental y de contexto para diseño: .....	19
2 Análisis de requerimientos .....	20
3 Prototipado no funcional .....	20
4 Matriciado ERIC .....	21
2.8 Alcances y limitaciones .....	21
Capítulo 3 - Resultados .....	22
Capítulo 4 - Discusión .....	23
Capítulo 5 - Conclusiones .....	25
5.1 Cumplimiento de objetivos y aportes .....	25
5.2 Producción asociada al proyecto .....	26
Prototipo no funcional – prototipo Alfa .....	26
Postulación artículo .....	26
5.3 Líneas de trabajo futuras .....	26

Anexos .....	27
Anexo 1: Acta de Inicio .....	27
- Objetivo Específico 1: Identificar y definir los criterios del sistema como requerimiento para el diseño del software .....	28
- Objetivo Específico 2: Analizar los criterios y requerimientos para la definición de plataforma .....	28
- Objetivo Específico 3: Diseñar las estructuras de datos, arquitectura del software y procedimientos algorítmicos. ....	29
Anexo 2: Acta de finalización .....	33
Anexo 3: Artículo .....	36
Referencias .....	37
Índice de Tablas.....	39
Tabla 1: Términos de la discusión .....	39
Tabla 2: Cumplimiento de objetivos y aportes.....	39
Índice de Figuras.....	40
Figura 1: Código QR prototipo.....	40
Índice de Anexos .....	41





## Introducción

Durante el segundo semestre de 2022, la Corporación Universitaria Iberoamericana a través de la facultad de educación proyecto la convocatoria de investigación orientada a la presentación de proyectos de innovación en alianza con aliados internacionales, es así como concreto la participación de la Universidad Tres Culturas de México y se preciso la participación en la primera fase de desarrollo de una aplicación de Software para el apoyo metodológico de proyectos de investigación el cual se ha denominado INNOVA

El interés principal del proyecto se centra en la formulación y generación de un prototipo no funcional alfa como versión inicial de un software para que investigadores en formación tengan a disposición una herramienta que les permita direccionar una ruta metodológica en función del enfoque el tipo y diseño del trabajo investigativo que viene desarrollando de tal forma que como un Project manager el estudiante logre planear, estructurar y organizar su trabajo de investigación en un marco metodológico que le permita evidenciar el avance, hallazgos, línea de coherencia entre lo propuesto, lo desarrollado y lo que se va encontrando. Así como los tiempos en los cuales se enmarca el proyecto.

El software se desarrollará en una versión inicial o prototipo no funcional (alfa) donde para la etapa de análisis y diseño se toma como insumo de requerimiento la experiencia de los cursos de investigación acción e investigación acción participativa del programa de Maestría en Educación de la Ibero, sin embargo es de precisar que en el software también tendrá insumos para el desarrollo de trabajos de investigación desde los enfoques cualitativo y/o cuantitativo con sus diversos tipos, diseños y paradigmas tomando de referentes autores de metodología de la investigación como Sampieri, Pantoja, Fernández, entre otros.

El diseño metodológico del proyecto de acuerdo con la clasificación propia de la Universidad Iberoamericana es de acuerdo con el tipo de innovación: Innovación educativa, de acuerdo con la fase innovación: Creación,

Los productos tangibles en su orden son:

- Instrumento de modelación de la Investigación en educación
- Aplicación en versión alfa o prototipo no funcional del Software para el apoyo metodológico de proyectos de investigación el cual se ha denominado INNOVA
- Un (1) Producto de transferencia de conocimiento Tipo A o dos (2) productos de conocimiento tipo B

Las consideraciones éticas del proyecto asociadas con los instrumentos a utilizar se centraron en información abierta que no atenta contra la dignidad, buenas costumbres, subjetividades e individualidades. Solo son instrumentos que permiten identificar los requerimientos para el diseño del software. Así como la realimentación de la funcionalidad y eficiencia del mismo.

A la luz de la normatividad nacional e internacional que corresponda a su naturaleza. Adicionalmente, declare según el Artículo 11 de la Res. 008430 de 1993 del Ministerio de Salud colombiano, la clasificación de la investigación se encuentra en la categoría b. Investigación con riesgo Mínimo. Por su intervención no invasiva con sujetos educandos investigadores en formación.

## Capítulo 1 - Fundamentación conceptual y teórica

El desarrollo del proyecto implicó la consolidación de una fundamentación conceptual asociada con las siguientes categorías teórico – conceptuales: Investigación en educación, investigación educativa, aplicaciones de software, Ciclo de diseño CDIO

### 1.1 Investigación en educación

La investigación en investigación en educación es una categoría teórico conceptual particular, asociada con la investigación de carácter pedagógico, normalmente alineada con enfoques o paradigmas de carácter cualitativa, se puede asumir como una tipología de investigación orientada a la comprensión y resolución de realidades (problemáticas, necesidades, enfoques o prácticas) que inciden en la comprensión de los procesos de enseñanza aprendizaje, las interpretaciones teóricas o epistemológicas que dan significado y sentido a: como se aprende (lo pedagógico), como se enseña (lo didáctico), como se organiza la formación (lo curricular), como se gestiona la formación, como se evalúa (la evaluación)

La investigación en educación normalmente se centra en el desarrollo de los proyectos orientados a la comprensión o interpretación de los procesos de enseñanza aprendizaje a la luz de cierta (s) teoría(s) educativa(s) en particular, desde visiones biologicistas, cognitivistas, psicológicas, bien sea desde una aproximación generalizante de la educación o particular por ejemplo; cuando se indaga como un determinado grupo etario desarrolla el aprendizaje en el marco de una teoría como el conductismo.

Los referentes en proceso de análisis e interpretación al respecto para consolidar el corpus teórico conceptual de esta categoría son:

- ADORNO, Theodor (1998). Educación para la emancipación. Madrid: Morata.
- AREND, J. M. (1999). Educación e investigación hacia el cambio. México: UNAM.
- BERNSTEIN, B. (1998). Clase, pedagogía y control. Madrid: Morata.
- CHARTIER, Roger (1999). El mundo como representación. España: Gedisa.
- DELGADO, Flor (2000). "El currículum educativo como práctica de significación". En: Revista Encuentro Educativo Año 7-Nº1, LUZ, Maracaibo.
- LANDSHEERE, Gilbert (2000). La investigación educativa en el mundo. México: Fondo de Cultura Económica.
- MORIN, Edgar (2000). La educación del futuro. (Traducción de A. Rota, Bogotá). París: UNESCO.
- QUINTERO, María del Pilar (1997). "Crisis de la educación y necesidad de una educación descolonizadora". En: Revista AGORA Año 2 Nº2 ULA, Trujillo, Venezuela.
- RAMA, Germán (1995). Educación, participación y estilos educativos en América Latina. Argentina: Kapeluz.

## **1.2 Investigación educativa**

La investigación educativa a diferencia de la investigación en educación es una categoría teórico conceptual particular, asociada con las investigación en ciencias sociales y humanas, normalmente alineada con enfoques o paradigmas de carácter cualitativa, se puede asumir como una tipología de investigación orientada a la comprensión y resolución de realidades (problemáticas, necesidades, enfoques o practicas) que inciden en el contexto académico de las organizaciones escolares, cuya finalidad es la generación y/o validación de conocimientos o acciones orientadas a la comprensión - transformación de tales realidades

La investigación educativa normalmente de centra en el desarrollo de los proyectos orientados al fortalecimiento y transformación de la cultura escolar normalmente tomando en cuenta a los diferentes actores de la comunidad educativa y el contexto sociocultural

Los referentes en proceso de análisis e interpretación al respecto para consolidar el corpus teórico conceptual de esta categoría son:

- MORIN, Edgar (2000). La educación del futuro. (Traducción de A. Rota, Bogotá). París: UNESCO.
- QUINTERO, María del Pilar (1980). El modelo tecnocrático y la educación superior en Venezuela. Caracas: La Enseñanza Viva.
- RAMA, Germán (1995). Educación, participación y estilos educativos en América Latina. Argentina: Kapeluz.
- RUSQUE, Ana María (1999). De la diversidad a la unidad en la investigación cualitativa. Caracas: FACES-
- TELMAGE, Raymón (1998). Multiculturalismo e investigación educativa. España: Gedisa. TORRES, Jurjo (1999). El currículo oculto. Madrid: Morata

## **1.3 Aplicaciones de software**

La categoría de aplicaciones de software o software de aplicación se refiere a un programa con funcionalidad específica, el propósito de este tipo de aplicación es constituirse en herramienta o recurso digital para el desarrollo de cierta actividad o labor de una manera más rápida y segura en tanto interactúa con el usuario.

Dentro de las diferentes tipificaciones de aplicaciones de software se encuentran . las aplicaciones Software educativo y de referencia, también denominado software académico, los cuales están diseñados para facilitar el aprendizaje de un tema en particular.

En esta clasificación, podemos ver diferentes tipos de programas de tutoriales como, por ejemplo, JumpStart, MindPlay y Kid Pix.

Para el caso particular del prototipo no funcional en desarrollo, tiene como funcionalidad específica: orientar intuitivamente el desarrollo de procesos de investigación en educación en línea, razón por la cual integra recursos propios o funcionalidades de programación web

Las características de las aplicaciones de softwares son:

### **Funcionalidad**

Entendida como la capacidad para desempeñarse y funcionar de acuerdo con ciertas especificaciones de diseño, que para el caso particular corresponde con el diseño de proyectos de investigación en educación.

### **Usabilidad**

Entendida como la facilidad de uso de acuerdo con las características del usuario, en este caso tales características corresponden con educadores en formación e investigadores en educación.

### **Eficiencia.**

Entendida como la capacidad de la aplicación para integrar recursos internos (propios) y externos (de la web) de la manera mas eficiente y eficaz, que para el caso se traduce en la integración de recursos diseñados con fin específico como OVIs y de fin general como recursos en línea de carácter gratuito.

### **Flexibilidad**

La flexibilidad se refiere a la cualidad para adaptarse a las necesidades y requerimientos de los usuarios y los contextos, lo cual se traduce en particular en la capacidad de adaptación a los requerimientos y expectativas de las dos organizaciones.

Los referentes en proceso de análisis e interpretación al respecto para consolidar el corpus teórico conceptual de esta categoría son:

- HABERMAS, Jurgen (1997). Ciencia y tecnología como ideología. Madrid: Tecnos.
- Galvis P., Alvaro H. (2000) Ingeniería de Software Educativo. Ediciones Uniandes. Santafé de Bogotá. DC. Colombia, 359 pág.
- Graells, P. (1995). *Software Educativo. Guía de uso y metodología de diseño*. Barcelona: Editorial EMA

## 1.4 Ciclo de diseño CDIO

El ciclo CDIO se basa en el principio de que el desarrollo y la utilización de productos, procesos y sistemas se basan en cuatro procesos mutuamente relacionados de manera cíclica:

- **Concebir:** comprende definir las necesidades y requerimientos de los usuarios; considerar la tecnología y recursos para proyectar la solución y la estrategia para llevar a cabo el diseño en sus diferentes etapas, logrando llegar a una propuesta conceptual de la solución manifiesta en un prototipo funcional o no funcional, para el caso del desarrollo de aplicaciones de software lo que se conoce como prototipo Alfa
- **Diseñar:** se centra en la creación del diseño, partiendo de la propuesta conceptual, ajustándose a las necesidades de operación y/o mercado, definiéndose en este momento la tecnología y recursos para elaborar un prototipo funcional para ser validado por potenciales usuarios (individuos u organizaciones), para el caso del desarrollo de aplicaciones de software lo que se conoce como prototipos Beta
- **Implementar:** se centra en la transformación de la última versión de prototipo en una versión comercializable funcional involucra para el caso del diseño de aplicaciones de software la codificación, testeo y validación, para el caso del desarrollo de aplicaciones de software lo que se conoce como Versión 1.0 o 0.1
- **Operar:** se refiere a la utilización del producto, lo cual involucra los procesos de mejora y evolución del producto, para el caso del desarrollo de aplicaciones de software lo que se conoce como versiones 1.1 en adelante

Los referentes en proceso de análisis e interpretación al respecto para consolidar el corpus teórico conceptual de esta categoría son:

- Ulloa Villegas, G., (2011). Rethinking Engineering Education. The CDIO approach. Edward Crawley, Johan Malmqvist, Sören Östlund y Doris Brodeur. Springer (New York, 2007). ISBN: 978-0-387-38287-6. Cubierta dura, 286 páginas. *Sistemas & Telemática*, 9(16),91-92.[fecha de Consulta 20 de Diciembre de 2023]. ISSN: 1692-5238. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=411534383006>
- Bisagni C, H., chiringhelli, G., y Ricci S. 2010. Survey for program evaluation of aerospace engineering at politecnico di milano. *Proceeding of the 6th international CDIO conference*, École Polytechnique, pp. 1-13. Montreal.
- Carolina Castaño Portilla. (2015). Implementación de la Iniciativa CDIO en el Diseño Curricular de los Programas de Ingeniería de la Escuela de Ingeniería de Antioquia. Escuela de Ingeniería de Antioquia Envigado, Colombia
- CDIO Initiative. (2013). El programa de estudios CDIO. Obtenido de <http://www.cdio.org/>

- Crawley, E. F., Cha Jianzhong, Malmqvist, J., and Brodeur, D.R., “The Context of Engineering Education”, Proceedings of the 4th International CDIO Conference,
- Fuchs, Willi. (2008). The New Global Responsibilities of Engineers Create Challenges for Engineering Education. Journal of Education for Sustainable Development 6, no. 1. pp 16- 19 Hogeschool Gent, Belgium.



## **Capítulo 2 - Aplicación y Desarrollo**

### **2.1 Tipo y Diseño de Investigación**

El diseño metodológico del proyecto de acuerdo con la clasificación propia de la Universidad Iberoamericana es de acuerdo con el tipo de innovación: Innovación educativa, de acuerdo con la fase innovación: Creación,

Los productos tangibles en su orden son:

- Instrumento de modelación de la Investigación en educación
- Aplicación en versión alfa o prototipo no funcional del Software para el apoyo metodológico de proyectos de investigación el cual se ha denominado INNOVA
- Un (1) Producto de transferencia de conocimiento Tipo A o dos (2) productos de conocimiento tipo B

Las consideraciones éticas del proyecto asociadas con los instrumentos a utilizar se centraron en información abierta que no atenta contra la dignidad, buenas costumbres, subjetividades etc. Solo son instrumentos que permiten identificar los requerimientos para el diseño del software. Así como la realimentación de la funcionalidad y eficiencia del software.

El proceso de creación de la aplicación de software se orienta desde los siguientes objetivos

### **2.2 Objetivo general:**

Crear un software de apoyo para estudiantes a nivel posgradual en el diseño, planeación, estructuración, sistematización y ejecución de la ruta metodológica de proyectos de investigación científica.

### **2.3 Objetivos específicos:**

- Identificar y definir los criterios del sistema como requerimiento para el diseño del software
- Analizar los criterios y requerimientos para la definición de plataforma
- Diseñar las estructuras de datos, arquitectura del software y procedimientos algorítmicos.
- Generar plan de acción de implantación, seguimiento y evaluación del desarrollo de software.

## **2.4 Población o entidades participantes**

La concepción de la aplicación de software esta orientada a estudiantes a nivel posgradual en el diseño, planeación, estructuración, sistematización y ejecución de la ruta metodológica de proyectos de investigación científica.

Las entidades participantes son:

- Universidad iberoamericana, Facultad de educación
- Universidad Tres Culturas, Academia de Pedagogía

Los investigadores

- Carlos Joaquín Alejandro, Universidad Tres culturas, Academia de Pedagogía, México.
- Henry Leonardo Avendaño y Yonier Hernandez, Facultad de Educación, Corporación Universitaria Iberoamericana, Colombia.

## **2.5 Definición de Variables o Categorías**

El desarrollo del proyecto implico la consolidación de una fundamentación conceptual asociada con las siguientes categorías teórico – conceptuales: Investigación en educación, investigación educativa, aplicaciones de software, Ciclo de diseño CDIO

## 2.6 Procedimiento e Instrumentos

Procedimiento	Objetivo asociado	Instrumento
Análisis documental y de contexto para diseño	Identificar y definir los criterios del sistema como requerimiento para el diseño del software	Matriz de requerimientos
Análisis de requerimientos	Analizar los criterios y requerimientos para la definición de plataforma	<a href="#">Matriz de modelamiento investigación y coherencia de la investigación versión 1 de marzo 2023.xlsx</a>
Prototipado no funcional	Diseñar las estructuras de datos, arquitectura del software y procedimientos algorítmicos.	<a href="#">Matriz de modelamiento investigación y coherencia de la investigación versión 1 de marzo 2023.xlsx</a>  <a href="#">Prototipo Alfa</a>
Matriciado ERIC	Generar plan de acción de implantación, seguimiento y evaluación del desarrollo de software.	Matriz de Kim y Magburne

## 2.7 Descripción del procedimiento

Análisis documental y de contexto para diseño:

Se llevo a cabo la revisión de documentación orientadora de los procesos de formación en investigación a nivel de maestría en las dos instituciones participantes, identificando las características comunes y afines en el proceso investigativo para este

nivel, logrando identificar y definir los siguientes seis (6) criterios del sistema para el diseño del prototipo:

1. Funcionalidad: aplicación de software para orientar metodológicamente el proceso de concepción, diseño y desarrollo de proyectos de investigación en educación.
2. Orientación de usuario: Estudiantes latinos de postgrado en educación principalmente maestría y/o especializaciones.
3. Alcance: Orientación metodológica
4. Tipo de diseño: Modular – inductivo
5. Tipo de aplicación: Web para Android e iOS
6. Identidad: la propia de las dos organizaciones

## 2 Análisis de requerimientos

Se llevaron a cabo un conjunto de reuniones y consultas que permitieron definir e consensuar e unificar conceptualmente la información a involucrar en los módulos de la aplicación a diseñar la misma se consolidó en [Matriz de modelamiento investigación y coherencia de la investigación versión 1 de marzo 2023.xlsx](#)(Ver anexo I)

Igualmente, se validaron recursos y herramientas para el diseño conceptual del prototipo no funcional logrando seleccionar los siguientes:

- Componente gráfico-estético: Genial.ly, el cual permitió la generación del bosquejo gráfico del aplicativo
- Componente audio: Narakeet, con base en el cual se permitió la lectura de los textos diseñados para embeber en el aplicativo

## 3 Prototipado no funcional

Se llevó a cabo un ejercicio mapeo de contenidos y navegación de la Matriz de modelamiento investigación y coherencia de la investigación y adelantaron tres representaciones gráficas del diseño usando PPT, una vez aprobada la última versión se llevó a cabo el desarrollo del prototipo Alfa el cual se le denominó Innova, el cual puede apreciarse al seguir el QR



#### 4 Matriciado ERIC

Utilizando la matriz ERIC, la cual tiene como objetivo determinar formas de innovar en la idea plasmada en el prototipo alfa para el futuro desarrollo del prototipo beta, se logró identificar los siguientes elementos para toma de decisiones estratégicas

ELIMINAR	INCREMENTAR
Imagen corporativa institucional ya caduca	Numero de ayudas asociadas al aplicativo, se propone utilizar el diseño paralelo de una cartilla o documento tipo texto descargable.  Incluir ejemplos tipo y/o casos de estudio para mejorar la comprensión
REDUCIR	CREAR
No se encontró	Una cartilla de orientaciones metodológicas

### 2.8 Alcances y limitaciones

**Alcances**, el alcance proyectado para el presente proyecto se circunscribe al diseño del prototipo no funcional o alfa, el cual se encuentra dentro de los resultados

Figura 1: Código QR prototipo



Fuente: QR scan me

**Limitaciones,** la publicación de resultados de investigación y socialización del prototipo al público en general se constituyó en una limitación en tanto supone un riesgo de plagio para el proyecto lo cual impidió la publicación o presentación de resultados hasta tanto no se pueda registrar el prototipo.

## Capítulo 3 - Resultados

Los productos tangibles en su orden son:

Instrumento de modelación de la Investigación en educación ( ver anexo I) o hipervínculo: [Matriz de modelamiento investigación y coherencia de la investigación versión 1 de marzo 2023.xlsx](#)

Aplicación en versión alfa o prototipo no funcional del Software para el apoyo metodológico de proyectos de investigación el cual se ha denominado INNOVA (ver Anexo II) o hipervínculo: [Software para el apoyo metodológico de proyectos de investigación](#)

Figura 1: Código QR prototipo



Fuente: QR scan me

Un (1) Producto de transferencia de conocimiento Tipo A o dos (2) productos de conocimiento tipo B (en proceso de construcción)

## Capítulo 4 - Discusión

Los resultados y hallazgos obtenidos en el desarrollo del proceso de concepción del prototipo no funcional (alfa) de **Software para el apoyo metodológico de proyectos de investigación el cual se ha denominado INNOVA**, es coherente con los autores consultados en los siguientes términos:

Tabla 1: Términos de la discusión

<p><b>Términos técnicos</b></p>		<p>Lo propuesto y alcanzado se encuentra alineado con la documentación orientadora desde lo técnico particularmente:</p>	<p>Graells, P. (1995). <i>Software Educativo. Guía de uso y metodología de diseño</i>. Barcelona: Editorial EMA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Galvis P., Alvaro H. (2000) <i>Ingeniería de Software Educativo</i>. Ediciones Uniandes. Santafé de Bogotá. DC. Colombia, 359 pág.</li> </ul>
<p><b>Términos metodológicos</b></p>		<p>Lo propuesto y alcanzado se encuentra alineado con la documentación orientadora de la investigación de las dos instituciones e igualmente reconoce principios universalmente reconocidos en investigación en educación en particular se alinea con</p>	<p>LANDSHEERE, Gilbert (2000). <i>La investigación educativa en el mundo</i>. México: Fondo de Cultura Económica.</p> <p>HABERMAS, Jurgén (1997). <i>Ciencia y tecnología como ideología</i>. Madrid: Tecnos.</p>
<p><b>Términos didácticos</b></p>		<p>Lo propuesto y alcanzado esta en coherencia con lo planteado en términos de secuenciación didáctica en especial para el diseño de recursos educativos digitales, en particular</p>	<p>Galvis P., Alvaro H. (2000) <i>Ingeniería de Software Educativo</i>. Ediciones Uniandes. Santafé de Bogotá. DC. Colombia, 359 pág.</p> <p>Graells, P. (1995). <i>Software</i></p>

		esta alineado con lo contemplado por:	<i>Educativo. Guía de uso y metodología de diseño.</i> Barcelona: Editorial EMA
<b>Términos de concepción y diseño</b>		Lo propuesto se ajusta con el enfoque CDIO, en particular en lo referente a la fase de concepción que dio origen al modelado de la idea hasta llevarla a un prototipo no funcional, en particular acoge los postulados de:	Ulloa Villegas, G., (2011). <i>Rethinking Engineering Education. The CDIO approach.</i> Edward Crawley, Johan Malmqvist, Sören Östlund y Doris Brodeur. Springer (New York, 2007).  HABERMAS, Jürgen (1997). <i>Ciencia y tecnología como ideología.</i> Madrid: Tecnos.

Elaboración propia



## Capítulo 5 - Conclusiones

Como se indicó al inicio del documento *el desarrollo de proyectos de investigación aplicados en educación, implican posturas e interpretaciones, procesos metodológicos y practicas particulares que responde al objeto de estudio e investigación de la educación, lo cual significa que investigar en educación posee un corpus teórico y conceptual propio, unos procesos metodológicos y prácticas que le son propias*. Consecuentemente, investigar en educación en particular en postgrados implica una posición epistemológica y practica susceptible de ser mediatizada a través de recursos didácticos o tecno didácticos cómo en este caso que le permitan a los investigadores – para el caso investigadores en formación- facilitar el proceso de aprendizaje de investigar o facilitar el proceso mismo de la investigación.

El desarrollo del proyecto en consecuencia, permitió partiendo de las concepciones y apuestas epistemológicas y metodológicas de las dos instituciones proponer, concebir y modelar una propuesta viable de software, manifiesto en el prototipo alfa el cual a juicio de los autores es susceptible de ser convertido en una prototipo beta y por tanto iniciar proceso de registro para su desarrollo en términos de programación.

### 5.1 Cumplimiento de objetivos y aportes

Como se presentó anteriormente, se puede validar en la siguiente matriz el cumplimiento de los objetivos propuestos y los aportes específicos:

Tabla 2: Cumplimiento de objetivos y aportes

Procedimiento	Objetivo asociado	Instrumento
Análisis documental y de contexto para diseño	Identificar y definir los criterios del sistema como requerimiento para el diseño del software	Matriz de requerimientos
Análisis de requerimientos	Analizar los criterios y requerimientos para la definición de plataforma	<a href="#">Matriz de modelamiento investigación y coherencia de la investigación versión 1 de marzo 2023.xlsx</a>
Prototipado no funcional	Diseñar las estructuras de datos, arquitectura del	<a href="#">Matriz de modelamiento investigación y coherencia de la</a>

	software y procedimientos algorítmicos.	<a href="#">investigación versión 1 de marzo 2023.xlsx</a>  <a href="#">Prototipo Alfa</a>
Matriciado ERIC	Generar plan de acción de implantación, seguimiento y evaluación del desarrollo de software.	Matriz de Kim y Magburne

Fuente: elaboración propia

## 5.2 Producción asociada al proyecto

Prototipo no funcional – prototipo Alfa

Figura 1: Código QR prototipo



Fuente: QR scan me

Postulación artículo

**XXXXX**

**(colocar la postulación)**

## 5.3 Líneas de trabajo futuras

# Anexos

## Anexo 1: Acta de Inicio

1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO				
Título del proyecto				Código Institucional
Innvestiga: Software para el apoyo metodológico de proyectos de investigación				Si lo desconoce, solicítelo a analista.investigaciones@ibero.edu.co
Categoría de Proyecto		Tipología de Proyecto		ODS a los que aporta
Proyecto de Innovación Tipo: Innovación Educativa Fase: Creación		Internacional		ODS 4
Facultad(es) y Grupo(s) de Investigación en la Iberoamericana				
Facultad(es): Facultad de Educación IBERO - Facultad de Academia de pedagogía		Programa(s) Académico(s):Maestría en Educación , Academia de pedagogia		
Nombre Grupo(s): GIEPP - IBERO Grupo de Investigación "EducAcción" Universitat Internacional de Valencia - VIU				
Línea(s) de Investigación de Grupo: Currículo, Didáctica e innovación en educación				
Investigadores/Colaboradores dentro y fuera de la Iberoamericana				
NOTA ACLARATORIA: Para proyectos de investigación se debe especificar el rol como "Investigador Principal o Coinvestigador"; Para proyectos de innovación como "Líder o Colaborador". Debe agregar tantas filas como investigadores o colaboradores fueron reconocidos en la aprobación del proyecto.				
Nombre Completo	Datos de Contacto	Institución	Hrs/Sem o totales Proyecto	Participación en el proyecto
Rol	(correos electrónicos y No. celular)	Grupo de Investigación		

Yonier Hernandez Echavarria	yoiner.hernandez@ibero.edu.co	IBERO grupo de investigación en educación y escenarios de construcción pedagógica -Gieep-	8	Gestora de la idea original y su sometimiento a la convocatoria institucional de proyectos docentes 2021. Participe en el desarrollo del marco de referencia, metodológico y análisis de resultados y en el desarrollo de productos derivados. Autora del informe final, RAI y capítulo resultado de investigación. Lo anterior de manera ininterrumpida a lo largo del 2021.
2.	henry.avendano@ibero.edu.co	IBERO grupo de investigación en educación y escenarios de construcción pedagógica -Gieep-	0	
Henry Leonardo Avendaño Delgado				
3.	carlos.joaquin@doc.utc.mx	Docente adscrito a la Academia de Pedagogía  Universidad Tres Culturas	5	
Carlos Joaquín Alejandro				
<b>Período de Ejecución del Proyecto</b>				
Fecha de Inicio: 27/02/2023		Fecha de Finalización: 12/12/2023		
<b>Objetivos del Proyecto</b>				
<b>Objetivo General:</b> Crear un software de apoyo para estudiantes a nivel posgradual en el diseño, planeación, estructuración, sistematización y ejecución de la ruta metodológica de proyectos de investigación científica.				
- Objetivo Específico 1: Identificar y definir los criterios del sistema como requerimiento para el diseño del software		- Objetivo Específico 2: Analizar los criterios y requerimientos para la definición de plataforma		

<p>- Objetivo Específico 3: Diseñar las estructuras de datos, arquitectura del software y procedimientos algorítmicos.</p>	<p>Objetivo Específico 4: Generar plan de acción de implantación, seguimiento y evaluación del desarrollo de software.</p>
<p>Aporte proyectado a los ODS:</p> <p>ODS específicamente el número cuatro (4) invitan a promover la educación de calidad entendida bajo los pilares de accesibilidad, cobertura y pertinencia en los contenidos bajo premisas de valor como la de “educación para todos”, en la heterogeneidad cultural de nuestros pueblos, La tecnología digital permite apoyar estos procesos sistemáticos a través de desarrollos de software que surgen a partir de un análisis de requerimientos basados precisamente en la experiencia, en la necesidad y en el tipo de usuario que beneficiara el desarrollo de sus tareas organizadas y sistemáticas enmarcadas en la temporalidad y en el diseño metodológico con el cual aborda la investigación. Es así como surge la necesidad de proponer un aplicativo de software que le brinde al investigador en formación, herramientas para el desarrollo de su proyecto de investigación, enmarcado en el diseño metodológico a partir del enfoque y del paradigma sobre el cual se aborda el proyecto de tal forma que le permita tener una linealidad sistemática que lo conlleve al logro de los objetivos propuestos en los tiempos establecidos, con acciones que se enmarquen en la metodología de la investigación.</p> <p>El proyecto se establece en la categoría de innovación educativa dado que la población beneficiaria son estudiantes de Maestría que desarrollan su proceso de cualificación en modalidad virtual y que dentro de su formación generan y fortalecen competencias investigativas que conlleva al desarrollo de un proyecto de investigación que demanda la rigurosidad científica de un nivel de Maestría. Por lo que requiere de un direccionamiento metodológico investigativo que le permita alcanzar los objetivos propuestos en su proyecto de investigación y divulgar la información a la comunidad científica mediante los mecanismos del informe de investigación, publicación de artículo y socialización del trabajo realizado.</p> <p>La propuesta se enmarca en la creación a nivel de versión inicial dado que requerirá realimentación en el funcionamiento para ser mejorada en versiones posteriores hasta alcanzar el nivel óptimo que garantice aplicabilidad para el desarrollo de los proyectos de investigación de los estudiantes de Maestría de la Ibero.</p>	
<p>Aporte proyectado a la línea de investigación de grupo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El diseño del software inicia a partir de la agrupación de los requerimientos y especificaciones de usuario, de interfaz, documentales, éticos, técnicos y tecnológicos que permitan establecer la línea base para el análisis y diseño del sistema de apoyo metodológico a investigadores en formación y a su vez les permita tener una planeación sistemática del avance de su proyecto.</li> </ul> <p>Para lograr los objetivos propuesto en este proyecto de innovación se inicia con el registro de los requerimientos que se han venido recogiendo de manera empírica mediante la experiencia vivida en la cotidianidad del ejercicio como docentes que direccionan proyectos de investigación como requisito de grado de Magister en formación. Al desarrollar este proyecto se pasa del empirismo a la rigurosidad científica de tal forma que se logre documentar mediante la aplicación de instrumentos los requerimientos y especificaciones que se convierten en el insumo principal para el diseño del software propuesto.</p>	

Una vez se obtiene la información correspondiente de requerimientos se hace el rastreo de antecedentes que permita validar proyectos desarrollados o en proceso con intencionalidades similares o próximas al objeto de estudio que sean referentes o marquen una línea base para la alterativa solución de este proyecto de innovación. Así mismo se hace el análisis de los requerimientos desde una perspectiva de sistema identificando las entradas y salidas, las formas de interacción y el alcance del aplicativo de software en función del usuario que lo utilizara. Seguidamente se establecen los criterios de los requerimientos técnicos y tecnológicos que permitan identificar la plataforma sobre la cual se va a desarrollar el aplicativo de software y se realiza la codificación de forma sistemática haciendo las validaciones necesarias de acuerdo a lo establecido en la etapa de análisis del sistema.

Una vez se obtenga una versión que de indicios de funcionalidad acorde a los requerimientos se establece la línea de acción para la implementación, puesta en prueba y validación del aplicativo de software con realimentación permanente con usuarios que asumen los roles para los cuales se diseña el software.

Además del aporte teórico y epistemológico los productos de investigación derivados de ello

- Software en versión inicial (prototipo no funcional)
- 2 Artículos sometidos en revista indexada para la divulgación de conocimiento
- Informe de investigación en formato institucional
- Ponencia

Formas en que los resultados del proyecto podrían fortalecer la docencia o proyección social en el corto (mismo 2021) y mediano plazo (en 2022):

Con este software se pretende que el estudiante tenga una guía metodológica que le permita en compañía del docente generar propuestas y desarrollar proyectos de investigación de forma sistemática con el apoyo de la tecnología digital como recurso de consulta y de direccionamiento metodológico para que el maestrando en formación de modalidad virtual logre llevar a feliz termino su propuesta investigativa con la rigurosidad científica que demandan un proyecto de investigación a nivel Maestría.

Referente al impacto se busca convertir el prototipo de software en un aplicativo que permite la promoción de la investigación en los diferentes ámbitos que se refleje en la transformación social de las sociedades.

## 2. FINANCIACIÓN DEL PROYECTO

Valor total del proyecto (Incluye rubro instalado) pesos	\$2,400,000
--	-------------

### Presupuesto aportado por la Iberoamericana

Rubro	Observaciones	Monto
Recurso Humano	Investigadores	21 horas
Salidas de Campo		\$2.000.000
Otros		\$400.000

### Presupuesto aportado por instituciones o entidades externas

Entidad/Institución (Nombre)	Carácter (Público/Privado)	Tipología (Nacional/Internal)	Monto Contrapartida (pesos)
1.			\$
2.			\$

## 3. PRODUCTOS DERIVADOS DEL PROYECTO

1. Software en versión inicial

2. Artículos sometidos en revista indexada para la divulgación de conocimiento
3. Informe de investigación en formato institucional
4. Ponencia

#### **4. PROPIEDAD INTELECTUAL**

Para efectos de Derechos de Autor, en todos los productos se presentará como investigador principal o líder a:

1. Yonier Hernandez Echavarria – Ibero
2. Carlos Joaquín Alejandro - UTC

y como Co-Investigador o Colaborador a: (agregue los numerales que requiera según el número de participantes)

1. Henry Leonardo Avendaño - Ibero

Los derechos de propiedad o titularidad serán cedidos por los autores (los investigadores o líder/colaboradores en innovaciones) a sus respectivas instituciones bajo los mecanismos que para tal fin maneje cada una de ellas. Esta titularidad se distribuirá entre las instituciones según los aportes de cada una al proyecto, constatados en el acta de finalización del mismo.

Los productos de generación de nuevo conocimiento, desarrollo tecnológico, de apropiación social o de formación de recurso humano que lleguen a derivarse de este proyecto, deberán ser registrados en el acta de finalización del mismo. Según la participación de los autores en la elaboración de cada uno de ellos, podrán proceder con el registro de los mismos en su CvLAC y GrupLAC correspondiente, previo conocimiento de todos los autores, lo cual deberá constar en el acta de finalización del proyecto.

#### **5. ÉTICA, BIOÉTICA E INTEGRIDAD CIENTÍFICA**

Los autores (los investigadores o líder/colaboradores en innovaciones) se comprometen a seguir principios y lineamientos en materia de ética en investigación, bioética e integridad científica de carácter institucional, nacional e internacional, para el desarrollo del proyecto y sus obras/productos derivados.

En caso de ser requerido, según el nivel de riesgo de su proyecto (no aplica para proyectos sin riesgo), gestionarán la evaluación del mismo por parte de un comité de ética en investigación debidamente constituido, vinculado a cualquiera de las instituciones participantes.

Dentro del informe final de proyecto serán declaradas las consideraciones éticas del mismo.

En constancia de lo contenido en la presente acta, se firma el 18 de mes Febrero de 2021, por

**Investigadores/Colaboradores vinculados a la Iberoamericana** (agregue los campos que se requiera según el número de participantes)


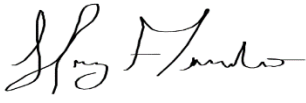

 <p>INVESTIGADOR PRINCIPAL / LÍDER</p> <p>Nombre: Yonier Hernandez Echavarria</p> <p>No. DI.:</p> <p>Correo-e: yoiner.hernandez@ibero.edu.co</p>	<p>INVESTIGADOR PRINCIPAL / LÍDER</p> <p>Nombre:</p> <p>No. DI.:</p> <p>Correo-e:</p>
 <p>CO-INVESTIGADOR /</p> <p>Nombre: Henry Leonardo Avendaño</p> <p>No. DI.: 79569765 de Bogotá</p> <p>Correo-e: henry.avendano@ibero.edu.co</p>	<p>DIRECCIÓN DE INVESTIGACIONES</p> <p>Nombre.:</p> <p>No. DI.:</p> <p>Correo-e: dir.investigacion@ibero.edu.co</p>
<p><b>Investigadores/Colaboradores externos</b> (agregue los campos que se requiera según el número de participantes)</p>	
<p><b>Institución:</b> Universidad tres Culturas UTC</p>	
 <p>INVESTIGADOR PRINCIPAL / LÍDER</p> <p>Nombre: Carlos Joaquín Alejandro</p> <p>No. DI.: JOAC911129Q81</p> <p>Correo-e: carlos.joaquin@doc.utc.mx</p>	<p>JEFE DIRECTO O RESPONSABLE DE INVESTIGACIONES</p> <p>Nombre: José Martí Parreño (Vicerrector de Investigación de la VIU).</p> <p>No. DI.:</p> <p>Correo-e: jmartip@universidadviu.com</p>



## Anexo 2: Acta de finalización

<b>Tipo de Reunión:</b>	Reunión Grupo Innova	<b>Consecutivo:</b>	Acta finalizacion
<b>Organizada por:</b>	Yonier Hernandez		
<b>Lugar:</b>	Microsoft Teams	<b>Fecha:</b>	15 / 12/ 2023
<b>Hora de inicio:</b>	4:30p.m.	<b>Hora de finalización:</b>	5:30 p.m.

### Asistentes

Nombre	Cargo	Firma
Yonier Hernandez Echavarría	Docente Ibero	
Henry Leonardo Avendaño Delgado	Docente Ibero	
Carlos Joaquín Alejandro	Docente adscrito a la Academia de Pedagogía Universidad Tres Culturas	

### Desarrollo de la Reunión

#### Presentación de la Agenda del Día / Asignación de acta de la sesión

Se da inicio con la intervención del profesor Henry con la presentación de la agenda, la cual contiene los siguientes puntos:

1. Revisión acta anterior
2. Cierre del proyecto

1. Se da lectura al acta anterior y se procede a su aprobación
2. Se presenta el documento informe de investigación en el formato institucional IBERO para su reporte a la Dirección de investigaciones
3. Se hace una revisión del prototipo alfa del aplicativo el cual se aloja en la web y se incluye el código QR para su acceso a los interesados  
Código QR prototipo



Fuente: QR scan me

4. Se revisa el Cumplimiento de objetivos y aportes y se consignan en la siguiente matriz la cual se incluye en el informe  
Matriz de cumplimientos y aportes

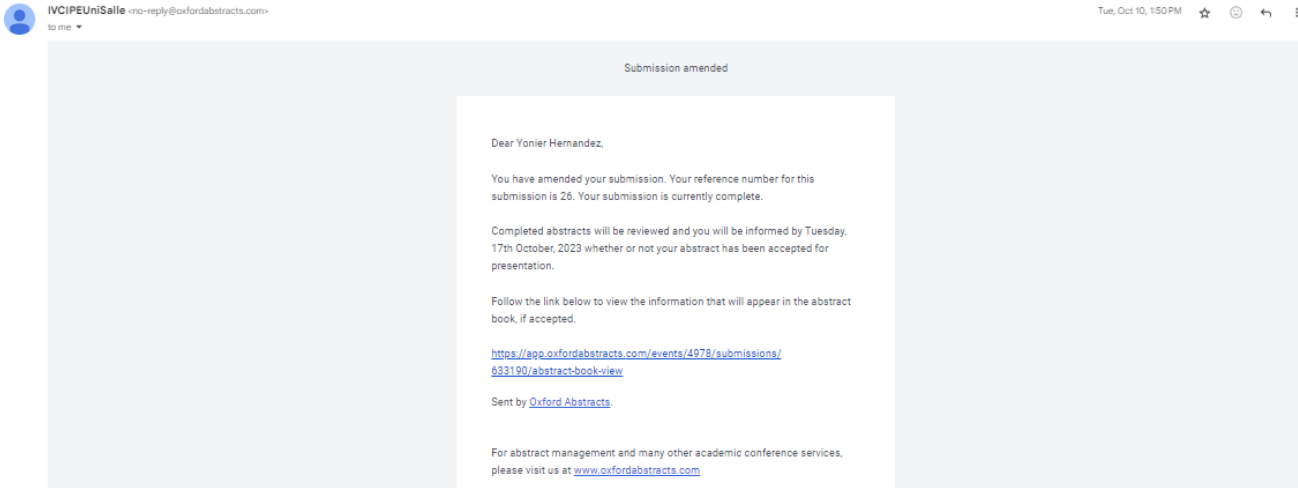
<b>Procedimiento</b>	<b>Objetivo asociado</b>	<b>Instrumento</b>
<b>Análisis documental y de contexto para diseño</b>	Identificar y definir los criterios del sistema como requerimiento para el diseño del software	Matriz de requerimientos
<b>Análisis de requerimientos</b>	Analizar los criterios y requerimientos para la definición de plataforma	Matriz de modelamiento investigación y coherencia de la investigación versión 1 de marzo 2023.xlsx
<b>Prototipado no funcional</b>	Diseñar las estructuras de datos, arquitectura del software y procedimientos algorítmicos.	Matriz de modelamiento investigación y coherencia de la investigación versión 1 de marzo 2023.xlsx Prototipo Alfa
<b>Matriciado ERIC</b>	Generar plan de acción de implantación, seguimiento y evaluación del desarrollo de software.	Matriz de Kim y Magburne

5. Se revisa la postulación de un artículo de difusión asociado al proyecto y se referencia en el informe
6. Se revisan las limitaciones y riesgos de presentar artículos que de alguna manera expongan el prototipo a plagio y de acuerdo con ello se plasman tales limitaciones en el documento informe

Conclusiones

Teniendo en cuenta el alcance proyectado al proyecto el cual implicaba:

- La formulación de un prototipo no funcional o conceptual del software se considera alcanzado en un 100%
- Dos Artículos sometidos en revista indexada para la divulgación de conocimiento se considera cumplimiento parcial limitado por las restricciones de exposición a plagio del prototipo, tal como se informó en reunión de socialización del proyecto
- Ponencia, se remitieron dos ponencias las cuales no fueron aceptadas pero a pesar de ello en caso de haber sido aceptadas por las consideraciones de riesgo de plagio hubiese sido necesario no participar



No.	Compromiso / Pendientes	Fecha terminación (dd/mm/aa)	Responsable
1	Presentar un informe a Direccion de investigaciones	26/12/2023	Equipo de investigación
2	Proyectar la continuidad del proyecto en 2024		

Quien preside	Nombre	Cargo	Firma
Profesor	Yonier Hernandez		
Secretario(a)	Nombre	Cargo	Firma
Profesor	Henry Avendaño	Docente Especialización	

## **Anexo 3: Artículo**

## Referencias

- ADORNO, Theodor (1998). Educación para la emancipación. Madrid: Morata.
- AREND, J. M. (1999). Educación e investigación hacia el cambio. México: UNAM.
- BERNSTEIN, B. (1998). Clase, pedagogía y control. Madrid: Morata.
- CHARTIER, Roger (1999). El mundo como representación. España: Gedisa.
- DELGADO, Flor (2000). "El currículum educativo como práctica de significación". En: Revista Encuentro Educativo Año 7-Nº1, LUZ, Maracaibo.
- LANDSHEERE, Gilbert (2000). La investigación educativa en el mundo. México: Fondo de Cultura Económica.
- MORIN, Edgar (2000). La educación del futuro. (Traducción de A. Rota, Bogotá). París: UNESCO.
- QUINTERO, María del Pilar (1997). "Crisis de la educación y necesidad de una educación descolonizadora". En: Revista AGORA Año 2 N°2 ULA, Trujillo, Venezuela.
- RAMA, Germán (1995). Educación, participación y estilos educativos en América Latina. Argentina: Kapeluz.
- RUSQUE, Ana María (1999). De la diversidad a la unidad en la investigación cualitativa. Caracas: FACES-
- TELMAGE, Raymón (1998). Multiculturalismo e investigación educativa. España: Gedisa.
- TORRES, Jurjo (1999). El currículo oculto. Madrid: Morata
- HABERMAS, Jurgen (1997). Ciencia y tecnología como ideología. Madrid: Tecnos.
- Galvis P., Alvaro H. (2000) Ingeniería de Software Educativo. Ediciones Uniandes. Santafé de Bogotá. DC. Colombia, 359 pág.
- Graells, P. (1995). *Software Educativo. Guía de uso y metodología de diseño*. Barcelona: Editorial EMA
- Ulloa Villegas, G., (2011). Rethinking Engineering Education. The CDIO approach. Edward Crawley, Johan Malmqvist, Sören Östlund y Doris Brodeur. Springer (New York, 2007). ISBN: 978-0-387-38287-6. Cubierta dura, 286 páginas. *Sistemas & Telemática*, 9(16),91-92.[fecha de Consulta 20 de Diciembre de 2023]. ISSN: 1692-5238. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=411534383006>
- Bisagni C, H., chiringhelli, G., y Ricci S. 2010. Survey for program evaluation of aerospace engineering at politecnico di milano. Proceeding of the 6th international CDIO conference, École Polytechnique, pp. 1-13. Montreal.
- Carolina Castaño Portilla. (2015). Implementación de la Iniciativa CDIO en el Diseño Curricular de los Programas de Ingeniería de la Escuela de Ingeniería de Antioquia. Escuela de Ingeniería de Antioquia Envigado, Colombia
- CDIO Initiative. (2013). El programa de estudios CDIO. Obtenido de <http://www.cdio.org/>

- Crawley, E. F., Cha Jianzhong, Malmqvist, J., and Brodeur, D.R., "The Context of Engineering Education", Proceedings of the 4th International CDIO Conference,
- Fuchs, Willi. (2008). The New Global Responsibilities of Engineers Create Challenges for Engineering Education. Journal of Education for Sustainable Development 6, no. 1. pp 16- 19 Hogeschool Gent, Belgium.

## **Índice de Tablas**

**Tabla 1: Términos de la discusión**

**Tabla 2: Cumplimiento de objetivos y aportes**

## Índice de Figuras

**Figura 1: Código QR prototipo**



## Índice de Anexos

