

Tipo de artículo: Artículo original

## Implementación de herramientas computacionales como base didáctica para el proceso de Enseñanza Aprendizaje en la carrera de Ingeniería Civil

### *Implementation of computational tools as a didactic basis for the Teaching-Learning process in the Civil Engineering career*

Dunia Lisbet Domínguez Gálvez<sup>1</sup> , <https://orcid.org/0000-0001-7577-4367>

Luis Alfonso Moreno Ponce<sup>2</sup> , <https://orcid.org/0000-0002-9880-1310>

Julio cesar Pino Tarragó<sup>3</sup> , <https://orcid.org/0000-0002-0377-4007>

Alberto Rodríguez Rodríguez<sup>4\*</sup> , <https://orcid.org/0000-0003-4395-4202>

<sup>1</sup> Universidad Estatal del Sur de Manabí.

<sup>2</sup> Universidad Estatal del Sur de Manabí.

<sup>3</sup> Universidad Estatal del Sur de Manabí.

<sup>4</sup> Universidad Estatal del Sur de Manabí.

\* Autor para correspondencia: [alberto.rodriguez@unesum.edu.ec](mailto:alberto.rodriguez@unesum.edu.ec)

#### Resumen

El proceso de enseñanza aprendizaje ha evolucionado hasta la actualidad para introducir novedosos métodos. Las nuevas formas de aprendizaje conllevan a que las diferentes áreas del conocimiento se actualicen para transformar sus procesos. La Ingeniería Civil no queda exenta al desarrollo tecnológico, donde las herramientas computacionales constituyen un elemento novedoso como base didáctica de la ciencia. La presente investigación tiene como objetivo implementar herramientas computacionales como base didáctica para el proceso de Enseñanza Aprendizaje en la carrera de Ingeniería Civil. La investigación forma parte del proyecto sobre la enseñanza constructivista sustentada en la inteligencia artificial. Las herramientas propuestas permitieron la modelación 2D y 3D como base didáctica para la Enseñanza Aprendizaje en la carrera de Ingeniería Civil. Como resultado de la aplicación de la propuesta se realizó consulta a usuarios mediante el método IADOV que permitió obtener una valoración para medir la satisfacción del usuario final referente a las herramientas computacionales como base didáctica.

**Palabras clave:** Enseñanza Aprendizaje; herramientas computacionales; Ingeniería Civil; didáctica de la ciencia.

#### Abstract

*The teaching-learning process has evolved to the present day to introduce novel methods. The new forms of learning lead to the different areas of knowledge to be updated to transform their processes. Civil Engineering is not exempt from technological development, where computational tools constitute a novel element as a didactic basis for science. The present research aims to implement computational tools as a didactic basis for the Teaching-Learning process in the Civil Engineering career. The proposed tools allowed 2D and 3D modeling as a didactic basis for Teaching-Learning in the Civil Engineering career. As a result of the application of the proposal, users were consulted using the IADOV method, which allowed obtaining an assessment to measure the satisfaction of the end user regarding the computational tools as a didactic basis.*



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0)

**Keywords:** *Teaching learning; computing tools; Civil Engineering; didactics of science.*

**Recibido:** 18/03/2021

**Aceptado:** 10/07/2021

## Introducción

La motivación profesional en las diferentes carreras técnicas representa un elemento clave para lograr la formación de ingenieros comprometidos con su profesión y altamente competitivos (Brito & Rubio, 2013). Como base al desarrollo profesional, el proceso de enseñanza aprendizaje ha evolucionado hasta la actualidad con el objetivo de crear novedosos métodos de enseñanza (Domecq et al.), (Camacho Monar et al., 2020) .

La dinámica del proceso de enseñanza-aprendizaje en la carrera Ingeniería Civil ha evolucionado para integrarse a los novedosos métodos emergentes donde las Tecnologías de la Información y Comunicación TICs juegan un papel protagónico (Iglesias Domecq et al., 2018), (Domecq et al., 2019). A los profesores como ente activo del proceso de enseñanza-aprendizaje, les corresponden crear los mecanismos viables para la introducción de las TICs en su labor educativa (Martínez Castro & Gritti García, 2012). Sin embargo, se ha identificado insuficiencias didácticas para el proceso de Enseñanza Aprendizaje en la carrera de Ingeniería Civil en la implementación de herramientas computacionales.

El uso de herramientas computacionales como base didáctica para la formación de ingenieros en la carrera de Ingeniería Civil representa un área activa de la ciencia, donde diferentes autores han introducidos resultados preliminares de su implementación como: Estrategia de orientación metodológica para fortalecer el aprendizaje en la carrera de Ingeniería Civil (Torres, 2018); Aplicación de las TICs a la enseñanza del urbanismo en la Ingeniería Civil (Rodríguez-Rojas et al., 2012); Uso de las TICs en Instituciones de Educación Superior: resultados del uso de la plataforma Moodle en materias de las carreras de Ingeniería Civil (Castellanos et al., 2017) entre otras investigaciones. Sin embargo, constituye un problema de la ciencia aún sin resolver.

A partir de la problemática antes descrita, la presente investigación propone una solución a partir de implementación de herramientas computacionales como base didáctica para el proceso de Enseñanza Aprendizaje en la carrera de Ingeniería Civil. La investigación forma parte del proyecto sobre la enseñanza constructivista sustentada en la inteligencia artificial. La investigación se encuentra estructurada en introducción, materiales y métodos, resultado y discusión. La introducción realiza un estudio de la base didáctica de la carrera de Ingeniería Civil y su interrelación con las herramientas computacionales; y se describe la problemática sobre la cual se sustenta la presente investigación. Los materiales y métodos describen las herramientas computacionales como base didáctica para el

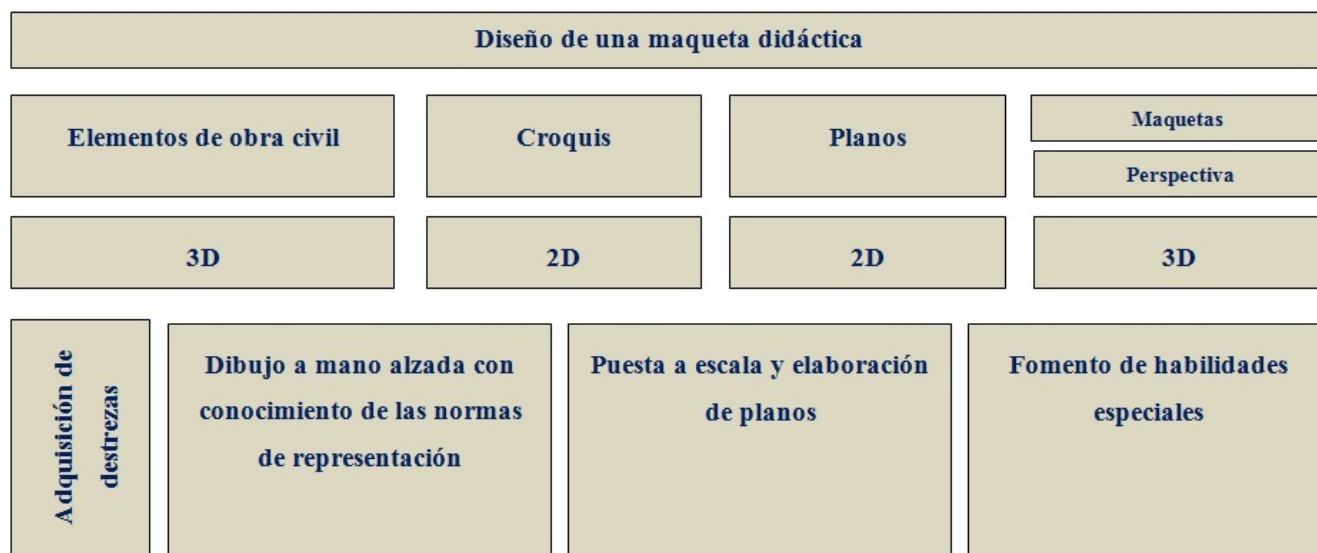


Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0)

proceso de Enseñanza Aprendizaje en la carrera de Ingeniería Civil. Los resultados y discusión describen la satisfacción de usuarios a partir de la técnica IADOV como forma de validar la investigación propuesta.

## Materiales y métodos

La presente sección describe el proceso implementación de herramientas computacionales como base didáctica para el proceso de Enseñanza Aprendizaje en la carrera de Ingeniería Civil. Las herramientas computacionales se plantean para el desarrollo de modelos de representación tridimensional, fácil de ejecutar que no precisa de conocimientos especiales y es accesible a cualquier alumno. La figura 1 muestra una representación de la estructura para el diseño de una maqueta didáctica.



**Figura 1.** Diseño de una maqueta didáctica.

### Diseño de planos en 2D

Las primeras herramientas introducidas para apoyar el diseño gráfico en la Ingeniería Civil representó el Diseño Asistido por Computador (CAD). Estas herramientas constituyen una aplicación de la informática al proceso utilizadas en el diseño. Los CAD son sistemas informáticos que gestionan el proceso de diseño de algún tipo, en este caso la representación gráfica de planos en 2D (Lazo et al., 2006), (Gea & Orce Schwartz, 2019). Se denomina herramientas de diseño asistido a un grupo de herramientas que permiten el diseño asistido por un computador. Es habitual utilizar las siglas CAD, del inglés *Computer Aided Design*, para designar al conjunto de herramientas de software orientadas fundamentalmente, al diseño (CAD), la fabricación (CAM) y el análisis (CAE) asistidos por computadora en los ámbitos científico e industrial.



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional** (CC BY 4.0)

Anteriormente estos programas se restringían a aplicaciones centradas en dibujo técnico bidimensionales que sustitúan el tradicional tablero de dibujo, ahora brinda ventajas para la reproducción y conservación de los planos, así como la reducción del tiempo para dibujar, permitiendo además usar elementos repetitivos y agilizar los cambios.

Actualmente los software están conectados a los sistemas de gestión y elaboración de tal forma que ya desde la fase de diseño se puede saber el valor del producto final, controlar los stocks de componentes y materiales para su producción entre otras aplicaciones. No se limita solamente a la representación de un plano en pantalla, es un modelo virtual del cual se obtienen datos, proyectan otros modelos, lo adaptan, lo imprimen, y hasta llegar a la fase de fabricarlo. Los sistemas de expertos permiten recoger reglas y normas de forma que el sistema guíe al usuario en la toma de decisiones. Y ahora se persigue recoger el conocimiento y la experiencia del usuario y que el sistema aprenda, teniendo en cuenta estética, ingeniería, fabricación y calidad (Bautista, 2020).

Actualmente, para casi cualquier proceso de fabricación o elaboración se dispone de herramientas informáticas que soportan este proceso. Para la Ingeniería Civil, en los diseños se coloca información en 2D, donde se da detalle a escala sobre lo que se plasmará o se ha plasmado en la realidad como son estructuras, arquitectura, instalaciones eléctricas, instalaciones sanitarias, instalaciones de gas, plot plans, entre otros. En ingeniería civil existen aplicaciones 2D y aplicaciones 3D, donde las simulaciones en 3D suelen estar relacionadas con el estudio de la resistencia y la carga del elemento representado.

### Modelos de realidad virtual

La tecnología de Realidad Virtual (VR) conduce a una mejor comunicación, ya sea en la formación profesional, en la educación en la práctica profesional. Las técnicas de modelado 3D creados para respaldar el diseño de rehabilitación emergen como una herramienta importante para el monitoreo de anomalías en estructuras y para asistir decisiones basadas en análisis visuales de soluciones alternativas.

La introducción de las técnicas de CAD y VR en la educación superior es útil para que los estudiantes se preparen para considerar estas tecnologías como apoyo importante, más adelante en su práctica profesional. En la actualidad, los modelos 3D y la tecnología VR se utilizan en los programas de ingeniería para ayudar tanto a los profesores como a los estudiantes. Ofrecen a los estudiantes la oportunidad de visualizar los conceptos de ingeniería que aprenden en el aula.

Dentro de las características de la RV se encuentra utilización de dispositivos digitales móviles y en concreto la aplicación de la *Metodología Mobile Learning* que lleva aparejada el desarrollo de áreas de competencia digital (Díaz et al., 2018), (Ambrosio & Fidalgo, 2019).



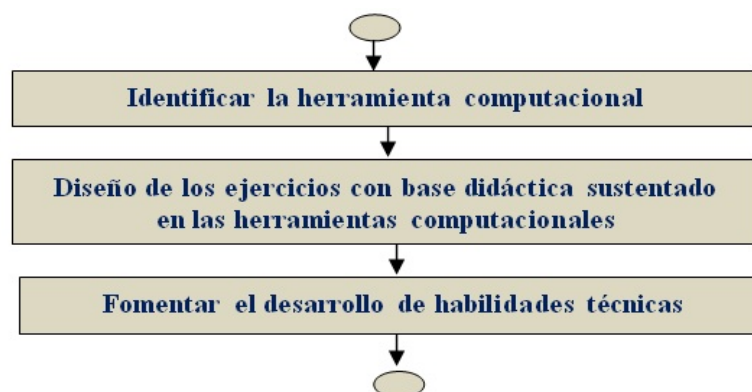
Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0)

## Modelos de realidad aumentada

La realidad aumentada es también la cognición aumentada. Consiste en la creación de nuevos modelos de interacción Humano –Computadora (De la Horra Villacé, 2017). La realidad aumentada se puede definir como una tecnología que superpone objetos virtuales (componentes aumentados) al mundo real. Estos objetos virtuales parecen coexistir en el mismo espacio que los objetos en el mundo real (Cabero Almenara et al., 2017), (Cabero-Almenara et al., 2018). Según autores como Fitzgerald, Fombona, (Lens-Fitzgerald, 2009), (Cadavieco et al., 2012) clasifican diferentes niveles de RA dependiendo del tipo de interactividad:

- **NIVEL 0:** Códigos QR. Son hipervínculos que nos llevan a espacios Web o proporcionan información en forma de texto, sonido, etc.
- **NIVEL 1:** Realidad aumentada con marcadores. Es el más usado y utiliza imágenes como elemento de enlace para obtener el elemento aumentado.
- **NIVEL 2:** En este nivel se encuentra la realidad aumentada geolocalizada. El desarrollo de dispositivos con geolocalización, permite crear una realidad aumentada en una situación concreta.
- **NIVEL 3:** Nivel en el que se encuentra el uso de la realidad aumentada gracias al uso de dispositivos HDM como las Hololens.

La implementación de herramientas computacionales como base didáctica para el proceso de Enseñanza Aprendizaje en la carrera de Ingeniería Civil ha surgido como una definición acuñada por expertos en educación para establecer una diferenciación entre la educación asistida como respuesta inmediata a una situación en contraste con una educación virtual de alta calidad. La figura 2 muestra el flujo de trabajo en la implementación de las herramientas.



**Figura 2.** Flujo de trabajo para la implementación de herramientas computacionales.



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional** (CC BY 4.0)

La introducción de la propuesta en la práctica docente fue introducida en la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Estatal del Sur de Manabí. La institución proporcionó el soporte técnico para la creación de los espacios y estableció ayuda necesaria a los estudiantes. Las clases se efectuaron con encuentros sincrónicos (los estudiantes y el docente se conectaban en tiempo real) y las clases quedaban grabadas en la plataforma para ser visualizadas posteriormente. La conexión a la plataforma seleccionada por la universidad puede realizarse desde un computador o un celular, siendo el computador la mejor alternativa para poder observar y realizar los diseños propuestos.

Algunas de las aplicaciones características de la fabricación asistida por computadora son las siguientes:

- Control numérico computarizado.
- Diseño de dados y moldes para fundición en los que, por ejemplo, se reprograman tolerancias de contracción.
- Calidad e inspección; por ejemplo, máquinas de medición por coordenadas programadas en una estación de trabajo CAD/CAM.
- Planeación y calendarización de proceso.
- Distribución de planta.

Ejemplos de este tipo de software son: CAMWorks, CATIA, Fikus Visualcam, GibbsCAM, SprutCAM, Unigraphics, WorkNC, AutoCAD entre otros.

Los programas CAD introducidos en los procesos docentes permiten en los estudiantes:

- Incrementar la productividad del ingeniero
- Mejorar la calidad del diseño
- Mejorar la comunicación a través de la documentación
- Crear una base de datos para la manufactura.

## Resultados y discusión

La presente investigación incide sobre un conjunto de personas por lo que puede ser aplicada la valoración para medir la satisfacción de usuarios o personas. Esta técnica representa una vía para validar empíricamente la propuesta presentada. Como resultado fue implementada la técnica Iadov como una forma de medir el grado de satisfacción de las personas objeto de estudio (López & González, 2002), (LORENZO, 2005), (Calle et al., 2019).

La técnica se basa en la aplicación de una encuesta compuesta por preguntas cerradas y abiertas (Castillo & Ginoris, 2005), (de Castro Fabre et al., 2020). Las tres preguntas cerradas establecen una relación en el Cuadro Lógico de Iadov (López & González, 2002), indicando la escala de satisfacción individual de cada encuestado, mientras que las



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0)

preguntas abiertas permiten profundizar en los elementos positivos y las recomendaciones o insuficiencias de la propuesta que se evalúa.

Para la implementación de la técnica se aplicó un cuestionario a un grupo de estudiantes pertenecientes a la carrera de Ingeniería Civil representantes de la Universidad Estatal del Sur de Manabí. El objetivo del instrumento realizado estuvo intencionado en función de validar la satisfacción de los estudiantes a partir de la implementación de herramientas computacionales en la enseñanza de la Ingeniería Civil.

La muestra utilizada para el desarrollo de la actividad estuvo compuesta por 48 representantes. Los representantes representan el 98 % del total de estudiantes del segundo año de la carrera de Ingeniería Civil. Las variables evaluadas fueron las siguientes:

- ☐ Satisfacción de los estudiantes: si los estudiantes consideran que las herramientas computacionales aplicadas en la carrera de Ingeniería Civil les proporciona una mejor forma de asimilar los conocimientos como base didáctica para el proceso de Enseñanza Aprendizaje.
- ☐ Aplicabilidad de las herramientas computacionales: si el colectivo de estudiantes considera que las herramientas computacionales utilizadas en la carrera de Ingeniería Civil es aplicable como concepción didáctica para el proceso de Enseñanza Aprendizaje.
- ☐ Utilidad de las herramientas computacionales: si el colectivo de estudiantes considera que la concepción didáctica para el proceso de Enseñanza Aprendizaje de Ingeniería Civil es útil en su proceso de formación.

Los valores obtenidos como resultado de las preferencias del conjunto de usuarios que intervino en el proceso, son presentados en el Cuadro Lógico de Iadov tal como se muestra en la tabla 1.

**Tabla 1:** Cuadro lógico de Iadov para la investigación.

¿Cuál es su criterio sobre la implementación de herramientas computacionales como base didáctica para el proceso de Enseñanza Aprendizaje en la carrera de Ingeniería Civil?	¿Considera usted oportuno la implementación de herramientas computacionales como base didáctica para el proceso de Enseñanza Aprendizaje en la carrera de Ingeniería Civil?								
	No			No sé			Sí		
	Sí	No sé	No	Sí	No sé	No	Sí	No sé	No
Me gusta mucho	1	2	6	2	2	6	6	6	6
No me gusta mucho	2	2	3	2	3	3	6	3	6
Me da lo mismo	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Me disgusta más de lo que me gusta	6	3	6	3	4	4	3	4	4
No me gusta nada	6	6	6	6	4	4	6	4	6





No sé qué decir	2	3	6	3	3	3	6	3	4
-----------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Para obtener el índice de satisfacción grupal (ISG), se trabaja con los diferentes niveles de satisfacción que expresan en la escala numérica  $+1$  y  $-1$  tal como refiere la tabla 2.

**Tabla 2:** Escalas, índices y niveles de satisfacción.

Escala de satisfacción	Índice individual	Nivel de satisfacción
Máximo de satisfacción	1	+1
Más satisfecho que insatisfecho	2	+0,5
No definido	3	0
Más insatisfecho que satisfecho	4	- 0,5
Máxima insatisfacción	5	-1
Contradictoria	6	0,0

Una vez aplicadas las encuestas se obtuvieron los resultados en la escala de satisfacción individual tal como presenta la tabla 3.



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0)



**Tabla 3:** Resultado de la satisfacción sobre la aplicación de la técnica Iadov

Nivel de satisfacción	Cantidad	Porcentaje
Máxima satisfacción	43	89.58
Más satisfecho que insatisfecho	3	6.25
No definida o contradictoria	2	4.16
Más insatisfecho que satisfecho	0	0,0
Máxima insatisfacción	0	0,0

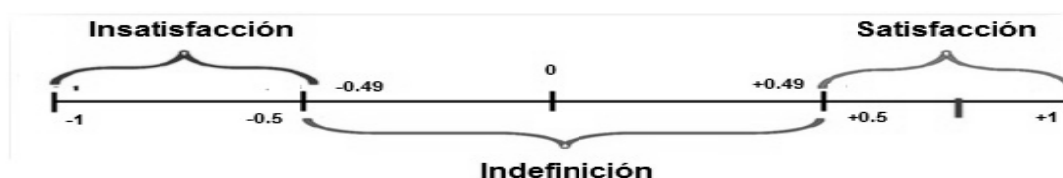
A partir de la aplicación de la técnica, se obtiene como resultado el Índice de Satisfacción Grupal (ISG) que representa un parámetro atribuido a la concordancia del grupo de usuarios a los que se les aplicó el instrumento. El ISG se determina mediante la ecuación 1.

$$ISG = \frac{A(+1) + B(0.5) + C(0) - D(0.5) + E(-1)}{N} \quad (1)$$

Donde:

$A$  : número de usuarios con índice individual 1,  $B$ : número de usuarios con índice individual 2,  $C$ : número de usuarios con índice individual (3 o 6),  $D$ : número de usuarios con índice individual 4,  $E$ : número de usuarios con índice individual 5.  $N$ : número total de usuarios del grupo.

El ISG arroja valores comprendidos entre +1 y -1 tal como se muestra en la figura 3. Los valores comprendidos entre -1 y -0,5 indican insatisfacción, los valores comprendidos entre -0,49 y 0,49 evidencian contradicciones por lo que se expresa como insatisfacción y los valores comprendidos entre 0,5 y 1 indican que existe satisfacción.



**Figura 3:** Índice de satisfacción.

En el proceso realizado se obtuvo un  $ISG = 0.86$  considerando que existe alta satisfacción.

Además del grado de satisfacción obtenido mediante las preguntas abiertas se pudo identificar las siguientes fortalezas:

- Que representa una propuesta novedosa como base didáctica para el proceso de Enseñanza Aprendizaje en la carrera de Ingeniería Civil.



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0)

- Que los estudiantes se sintieron motivados a utilizar las herramientas computacionales el proceso de Enseñanza Aprendizaje en la carrera de Ingeniería Civil.

Como valoración final sobre la aplicación de la técnica Iadov se concluye que los criterios emitidos y los resultados obtenidos permitieron corroborar que la propuesta posee un alto nivel de satisfacción.

## Conclusiones

A partir del desarrollo de la presente investigación se obtuvo la implementación de herramientas computacionales como base didáctica para el proceso de Enseñanza Aprendizaje en la carrera de Ingeniería Civil. Las herramientas propuestas permitieron la modelación 2D y 3D como base didácticas para la Enseñanza Aprendizaje en la carrera de Ingeniería Civil.

Una vez introducida la propuestas en la práctica docente en la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Estatal del Sur de Manabí se realizó consulta a estudiantes mediante el método IADOV que permitió obtener una valoración para medir la satisfacción del usuario final representa a las herramientas computacionales como base didáctica a partir del método se obtuvo un índice de satisfacción global = 0.86 considerando que existe alta satisfacción.

## Conflictos de intereses

Los autores de la presente investigación declaran que no poseen conflictos de intereses.

## Contribución de los autores

1. Conceptualización: Dunia Lisbet Domínguez Gálvez, Luis Alfonso Moreno Ponce, Julio cesar Pino Tarragó, Alberto Rodríguez Rodríguez.
2. Curación de datos: Luis Alfonso Moreno Ponce.
3. Análisis formal: Julio cesar Pino Tarragó.
4. Investigación: Dunia Lisbet Domínguez Gálvez.
5. Metodología: Dunia Lisbet Domínguez Gálvez, Alberto Rodríguez Rodríguez.
6. Administración del proyecto: Dunia Lisbet Domínguez Gálvez.
7. Software: Alberto Rodríguez Rodríguez.
8. Supervisión: Alberto Rodríguez Rodríguez.
9. Validación: Dunia Lisbet Domínguez Gálvez, Luis Alfonso Moreno Ponce.



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0)

10. Visualización: , Julio cesar Pino Tarragó, Alberto Rodríguez Rodríguez.
11. Redacción – borrador original: Dunia Lisbet Domínguez Gálvez, Luis Alfonso Moreno Ponce, Julio cesar Pino Tarragó, Alberto Rodríguez Rodríguez.
12. Redacción – revisión y edición: Dunia Lisbet Domínguez Gálvez, Luis Alfonso Moreno Ponce, Julio cesar Pino Tarragó, Alberto Rodríguez Rodríguez.

## Financiamiento

La investigación ha sido financiada por los autores.

## Referencias

- Ambrosio, A. P., & Fidalgo, M. R. (2019). Propuesta de “géneros periodísticos inmersivos” basados en la realidad virtual y el vídeo en 360°. *Revista Latina de Comunicación Social*(74), 1132-1153.  
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7025305.pdf>
- Bautista, J. D. M. (2020). Evolución de los softwares de simulación para el Diseño y Construcción en la Industria. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 5(8), 1332-1343.  
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7554321.pdf>
- Brito, O. M. S., & Rubio, L. M. G. (2013). La motivación profesional en la carrera ingeniería civil. *Pedagogía Universitaria*, 6(3).  
[https://www.usfx.bo/nueva/vicerrectorado/citas/TECNOLOGICAS\\_20/Ingenieria%20Civil/Brito,%20O.%20M.%20S.,%20&%20Rubio,%20L.%20M.%20G.%20\(2013\).pdf](https://www.usfx.bo/nueva/vicerrectorado/citas/TECNOLOGICAS_20/Ingenieria%20Civil/Brito,%20O.%20M.%20S.,%20&%20Rubio,%20L.%20M.%20G.%20(2013).pdf)
- Cabero-Almenara, J., Vázquez-Cano, E., & López-Meneses, E. (2018). Uso de la realidad aumentada como recurso didáctico en la enseñanza universitaria. *Formación universitaria*, 11(1), 25-34.  
[https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-50062018000100025&script=sci\\_arttext&tlng=en](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-50062018000100025&script=sci_arttext&tlng=en)
- Cabero Almenara, J., Fernández Robles, B., & Marín Díaz, V. (2017). Dispositivos móviles y realidad aumentada en el aprendizaje del alumnado universitario. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 20 (2), 167-185.  
[https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/61318/1/Dispositivos\\_m%C3%B3viles\\_y\\_realidad\\_aumentada\\_en\\_el\\_aprendizaje\\_del\\_alumnado\\_universitario.pdf?sequence=1](https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/61318/1/Dispositivos_m%C3%B3viles_y_realidad_aumentada_en_el_aprendizaje_del_alumnado_universitario.pdf?sequence=1)



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0)

- Cadavieco, J. F., Sevillano, M. Á. P., & Amador, M. F. M. F. (2012). Realidad aumentada, una evolución de las aplicaciones de los dispositivos móviles. *Pixel-Bit. Revista de medios y educación*(41), 197-210. <https://www.redalyc.org/pdf/368/36828247015.pdf>
- Calle, W. A. C., Betancourt, A. S. G., & Enríquez, N. J. (2019). Validation of the proof reversal on the inexistence of untimely dismissal by using neutrosophic IADOV technique. *Neutrosophic Sets and Systems*, 33. <http://fs.unm.edu/NSS/NSS-SI-26-2019.pdf#page=45>
- Camacho Monar, M. A., García González, M., & Pell del Río, S. (2020). Potencialidades de una metodología para el desarrollo de la competencia profesional ambiental en la carrera Ingeniería Civil. *Revista Cubana de Educación Superior*, 39(3). [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0257-43142020000300020](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142020000300020)
- Castellanos, C. A. H., Ocegueda, A. T. S., Marentes, P. E. C., & Vázquez, M. E. R. (2017). Uso de las TICs en Instituciones de Educación Superior en Tepic: resultados del uso de la plataforma Moodle en materias de las carreras de Ingeniería Civil, Contaduría y Administración. *EDUCATECONCIENCIA*, 15(16). <http://tecnocientifica.com.mx/educateconciencia/index.php/revistaeducate/article/download/149/210>
- Castillo, J., & Ginoris, O. (2005). Formación y desarrollo de los intereses profesionales pedagógicos en los estudiantes de primer año de la licenciatura en educación como inductores del aprendizaje autodidacto. *Instituto superior pedagógico "Juan Marinello"*.
- de Castro Fabre, A. F., Ortega, N. S., & Farrat, Y. R. (2020). El proceso de validación mediante la Técnica de Iadov en cursos por encuentros. *Revista Ingeniería Agrícola*, 10(1), 66-70. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/5862/586262449010/586262449010.pdf>
- De la Horra Villacé, I. (2017). Realidad aumentada, una revolución educativa. *Edmetic*, 6(1), 9-22. <https://www.uco.es/ucopress/ojs/index.php/edmetic/article/download/5762/5439>
- Díaz, I. A., Rodríguez, J. M. R., & García, A. M. R. (2018). La tecnología móvil de Realidad Virtual en educación: una revisión del estado de la literatura científica en España. *Edmetic*, 7(1), 256-274. <https://www.uco.es/servicios/ucopress/ojs/index.php/edmetic/article/view/10139/9731>
- Domecq, M. S. N. I., Berenguer, C. I. A., & Sánchez, C. A. G. La dinámica interdisciplinar del proceso de enseñanza-aprendizaje del Cálculo Diferencial e Integral en la carrera Ingeniería Civil. <https://core.ac.uk/download/pdf/268093498.pdf>
- Domecq, N. I., Berenguer, I. A., & Sánchez, A. G. (2019). La interdisciplinariedad en la enseñanza-aprendizaje del Cálculo Diferencial e Integral. Un instrumento didáctico para su concreción. *Magazine de las Ciencias:*



*Revista de Investigación e Innovación*, 4(1), 115-130.

<https://revistas.utb.edu.ec/index.php/magazine/article/download/640/486>

Gea, G., & Orce Schwartz, S. (2019). Enseñanza del diseño asistido por computadora utilizando Moodle como apoyo al dictado de la asignatura Sistemas de Representación. I Congreso Internacional de Ingeniería Aplicada a la Innovación y Educación-Asamblea General de ISTEAC (Córdoba, Argentina, 20 al 22 de noviembre de 2019),

Iglesias Domecq, N., Alonso Berenguer, I., & Gorina Sánchez, A. (2018). La dinámica interdisciplinar del proceso de enseñanza-aprendizaje del Cálculo Diferencial e Integral en la carrera Ingeniería Civil. *Transformación*, 14(2), 214-225. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2077-29552018000200007](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-29552018000200007)

Lazo, O. R., Bacalla, J. S., De la Cruz, E. S., Chávez, P. M., & Elías, C. M. (2006). Enseñanza del diseño asistido por computador en la Facultad de Ingeniería Industrial, UNMSM. *Industrial Data*, 9(1), 016-022. <https://revistas.gnbit.net/index.php/idata/article/download/5720/4951>

Lens-Fitzgerald, M. (2009). Augmented Reality Hype Cycle. *Recuperado de* <http://www.sprxmobile.com/the-augmented-realityhype-cycle>.

López, A., & González, V. (2002). La técnica de Iadov una aplicación para el estudio de la satisfacción de los alumnos por las clases de educación física. *Revista Digital - Buenos Aires*.

López, A., & González, V. (2002). La técnica de Iadov. Una aplicación para el estudio de la satisfacción de los alumnos por las clases de educación física. *Revista Digital [internet] Abril*, 47, 202.

LORENZO, T. (2005). Niveles de satisfacción e insatisfacción escolar por las actividades en el medio natural en la educación secundaria obligatoria y el bachillerato. Aplicación de la técnica Iadov. *Lecturas: Educación física y deportes*, 85, 2. <https://www.efdeportes.com/efd85/iadov.htm>

Martínez Castro, M. L., & Gritti García, A. L. (2012). El uso de las TIC en la educación de la carrera de ingeniería civil. *Revista Ingeniería Espacio Tiempo*, 2(3), 6-10. [http://eprints.rclis.org/31646/1/El\\_uso\\_de\\_las\\_TIC\\_en\\_la\\_educacion\\_de\\_la.pdf](http://eprints.rclis.org/31646/1/El_uso_de_las_TIC_en_la_educacion_de_la.pdf)

Rodríguez-Rojas, M. I., Molero-Melgarejo, E., & Grindlay-Moreno, A. L. (2012). *Aplicación de las TICs a la enseñanza del urbanismo y la ordenación del territorio en la ingeniería civil*. Godel Impresiones Digitales, SL.

[https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/23829/PUBLICACION\\_DOCENTE\\_RODRIGUEZ\\_ROJAS\\_TIC.pdf?sequence=1](https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/23829/PUBLICACION_DOCENTE_RODRIGUEZ_ROJAS_TIC.pdf?sequence=1)



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional** (CC BY 4.0)

Torres, R. M. (2018). Una estrategia de orientación metodológica para fortalecer el aprendizaje del Inglés Técnico en la carrera de Ingeniería Civil. *Espiraes Revista Multidisciplinaria de investigación*, 2(17).  
<https://revistaespirales.com/index.php/es/article/download/264/219>



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo Atribución 4.0 Internacional  
(CC BY 4.0)

Grupo Editorial “Ediciones Futuro” Universidad de las Ciencias Informáticas. La Habana, Cuba [seriecientifica@uci.cu](mailto:seriecientifica@uci.cu)