



Universidad de la  
**Amazonia**  
Vigilada Ministerio de Educación Nacional

# **2**do CONGRESO Internacional TIC para la Amazonia



"INNOVACIÓN  
TECNOLÓGICA  
PARA EL  
DESARROLLO DE  
LA AMAZONIA"

**27, 28 y 29**  
de noviembre de 2019

Florencia, Caquetá

**Libro de memorias del 2do Congreso Internacional TIC para la Amazonia**  
Innovación Tecnológica para el Desarrollo de la Amazonia

***Editorial***

Universidad de la Amazonia  
Florencia, Caquetá  
2019

**ISSN**

2711-208X (En Línea)

***Diagramación y Diseño Gráfico***

Kelly Johanna Toledo Artunduaga  
Jesús Emilio Pinto Lopera  
Edwin Eduardo Millán Rojas  
Haner Camilo Perea Yara

***Organizan***

Universidad de la Amazonia  
Programa Ingeniería de Sistemas, Uniamazonia  
Departamento de Educación a Distancia  
Universidad de Cundinamarca  
Universidad de Medellín

***Apoyan***

IBM  
Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC  
Tecnología Informática  
Gas Caquetá

### **Comité Científico**

Ruben Gonzalez Crespo  
Sergio Cleger Tamayo  
Carlos Alexis Morell  
Bell Manrique Losada  
Diana Carolina Montilla  
Wilson Joven Sarria  
Camilo Sánchez Ferreira  
Claudia Yolanda Reyes  
Edna Margarita Moncayo Torres  
José Joaquín Bocanegra  
Jorge Andres Girón Cruz  
Paula Andrea Osorio  
Juan Sebastián González Sanabria  
Diego Fabian Collazos Huertas  
Jesús Emilio Pinto Lopera

### **Comité Académico**

Kelly Johanna Toledo Artunduaga  
Edwin Eduardo Millán Rojas  
Denis Lorena Álvarez Guayara  
John Arley García Quintero  
Daniel Camilo Durán Camacho  
Magola Hermida Herrera  
Lubeimar Eduardo Gallego Ruiz  
Oscar Fabian Patiño  
Lina Saza Bustos  
Jesús Emilio Pinto Lopera

## ÍNDICE

<b>PRÓLOGO .....</b>	<b>6</b>
<b>CAPÍTULO 1 CONTRIBUCIONES DESTACADAS.....</b>	<b>7</b>
<i>La Programación Competitiva como estrategia para visibilizar el programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de la Amazonia.....</i>	<i>8</i>
<i>Gestión de cursos intensivos y seminarios de profundización: Módulo para la plataforma misional Chairá 9</i>	
<i>Ecoturismo comunitario: motivado por realidad aumentada .....</i>	<i>10</i>
<i>Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva: un reto para el departamento del Caquetá .....</i>	<i>11</i>
<i>Aplicativo web para el aprendizaje de farmacología animal en estudiantes de MVZ de la Universidad de la Amazonia .....</i>	<i>12</i>
<i>El aula invertida, otra forma de enseñar a aprender .....</i>	<i>13</i>
<b>CAPÍTULO 2 PONENCIAS MAGISTRALES.....</b>	<b>14</b>
<i>Creación de sistema de recomendación vocacional, para la carrera de Ingeniería de sistemas, ofrecida en la Universidad de Cundinamarca, extensión Facatativá .....</i>	<i>15</i>
<i>Diseño de un ambiente virtual 3D para el desarrollo de competencias lingüísticas en el nivel de inglés A1 en el centro de idiomas de la Universidad de la Amazonia .....</i>	<i>25</i>
<i>Gestión del conocimiento a través del aula virtual Asesorías Académicas Edúcate .....</i>	<i>30</i>
<i>El computador como herramienta en el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas .....</i>	<i>43</i>
<i>Intervención de una población infantil, un enfoque general respecto al entorno TIC'S y la incidencia en el proceso de enseñanza aprendizaje usando los videojuegos como herramienta pedagógica: Un caso de estudio en Florencia-Caquetá. Sector Altos de Capri, Barrio Piedrahita .....</i>	<i>57</i>
<i>Minería de datos aplicada al sector turístico en la provincia del Gualivá Cundinamarca .....</i>	<i>68</i>
<i>Adecuación y tratamiento de señales cardíacas para la adquisición en PC.....</i>	<i>78</i>
<i>Aplicación de analítica descriptiva al desarrollo de software para la obtención y análisis de resultados ...</i>	<i>85</i>
<i>Impacto de los peligros en las redes sociales para los menores de edad: Revisión sistemática de literatura</i>	<i>90</i>
<i>TIC, Turismo y Posconflicto en Colombia, caso de estudio Caquetá y Putumayo.....</i>	<i>102</i>
<i>Aprendizajes significativos en el área de Mofosiología Animal a través de un simulador para el programa Zootecnia en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD.....</i>	<i>107</i>
<i>Sistemas Numéricos Computacionales “Ternario y Heptovigésimal” .....</i>	<i>114</i>
<b>CAPÍTULO 3 POSTERS.....</b>	<b>128</b>
<i>The reading comprehension skill in English as an essential axis in the competitive programming .....</i>	<i>129</i>
<i>Desarrollo de una plataforma web, para mediar la enseñanza de procesos financieros en estudiantes de facultad de ciencias contables, económicas y administrativas .....</i>	<i>130</i>
<i>Las TIC como apoyo al marketing en la promoción del ecoturismo .....</i>	<i>131</i>

<i>Prototipo para perfilar empleados en la modalidad de teletrabajo.....</i>	<i>132</i>
<i>Detección de rostros con características de bajo nivel.....</i>	<i>133</i>
<i>Metodología para la Segmentación de los colores RGB con poca intensidad en imágenes .....</i>	<i>134</i>
<i>Procesamiento digital de imágenes para la segmentación de señales de tránsito.....</i>	<i>135</i>
<i>Web Scraping como herramienta tecnológica para fortalecer la investigación en el departamento del Caquetá.....</i>	<i>136</i>
<i>Reflexiones y evidencias para el mejoramiento de la calidad docente - VIRTUALIZACIÓN DEL PORTAFOLIO PEDAGÓGICO .....</i>	<i>137</i>
<i>Segmentación de botellas de plástico para un reciclaje efectivo.....</i>	<i>138</i>
<i>Algoritmo para generar plantillas de tatuajes a partir del reconocimiento de imágenes .....</i>	<i>139</i>
<i>Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para generar cultura del uso responsable del Internet y las redes sociales en niños y jóvenes .....</i>	<i>140</i>
<i>Implementación de una herramienta educativa para mediar los procesos de enseñanza y aprendizaje en la asignatura de Métodos Numéricos del Programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de la Amazonia .....</i>	<i>141</i>
<i>Desarrollo aptitudes en automatización a partir de ejercicios de extensión y práctica en robótica móvil</i>	<i>142</i>
<i>Segmentación de imágenes para el reconocimiento de las alas de la mariposa espejo.....</i>	<i>143</i>
<i>Realidad aumentada: un apoyo para la promoción del senderismo por medio de un entorno interactivo</i>	<i>144</i>

## PRÓLOGO

La Universidad de la Amazonia, desde la Vicerrectoría de Investigaciones y Posgrados, Facultad de Ingeniería, programa de Maestría en TIC, Especialización en TIC para la Innovación educativa, programa de Ingeniería de Sistemas y la Tecnología en desarrollo de software, en compañía de los departamentos de TI y Educación a distancia realizaron el 2do Congreso internacional TIC para la Amazonia: “innovación tecnológica para el desarrollo de la Amazonia”, reunió a la comunidad científica, académica y a la sociedad civil en torno a la importancia y pertinencia de investigar y ejecutar proyectos en líneas relacionadas con las ciencias de la computación, informática ambiental, sistemas de información, ingeniería de software, innovación educativa, tecnologías emergentes, ecoturismo y TIC, ordenamiento territorial y SIG, entre otros. Por otro lado, resaltar la participación de ponentes a nivel nacional e internacional como: La Universidad de Medellín, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Universidad de Cundinamarca y ponentes desde los países amigos de Brasil, Cuba, México y España, contando con la participación de expositores en temas de inteligencia artificial, Big Data, Blockchain y nanotecnología, para generar espacios de intercambio científico y académico con el propósito de generar redes científicas.

Uno de los objetivos fundamentales del evento internacional fue el intercambio de experiencias en pro de presentar y aplicar en la Amazonia colombiana la innovación tecnológica desde el Universidad y visualizar los esfuerzos en materia de investigación realizados por los diferentes actores nacionales desde el campo tecnológico que le puedan aportar al desarrollo de la región, contando además con la mirada de los invitados internacionales y su valiosa experiencia en diferentes campos.

Gratitud para todos los directivos de la Universidad en especial al Mg. Gerardo Antonio Castrillo Artunduaga Rector de la Universidad de la Amazonia, a los estudiantes y docentes participantes en los comité científico, logístico y financiero, así como los investigadores que aportaron productos de sus investigaciones y a los que influyeron en los estudiantes para presentar los resultados de los avances de sus tesis con poster y ponencias, los cuales hacen parte del presente libro de memorias.

Dr. Edwin Eduardo Millán Rojas  
Esp. Kelly Johanna Toledo Artunduaga

# CAPÍTULO 1 CONTRIBUCIONES DESTACADAS

## La Programación Competitiva como estrategia para visibilizar el programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de la Amazonia

Competitive Programming as a strategy to make visible the Systems  
Engineering Program of the University of the Amazonia

Denis Lorena Álvarez Guayara<sup>1</sup>  
Diana María Espinosa Sarmiento<sup>1</sup>  
John Arley García Quintero<sup>1</sup>

Línea temática principal: Innovación Educativa y TIC

### Resumen

Desde su creación en el año 2015, el Semillero de Programación de la Universidad de la Amazonia, mediante la participación de los estudiantes en eventos y actividades de programación competitiva, a nivel nacional e internacional, ha logrado implementar una estrategia encaminada a visibilizar el talento humano de la región, en el ámbito académico y empresarial del desarrollo de software. De esta manera, se estructuró un marco de preparación basado en el aprendizaje colaborativo el cual se compone de 4 fases: fundamentación, entrenamiento, fortalecimiento del inglés y visibilización. Como resultado, se ha obtenido el reconocimiento del Programa de Ingeniería de Sistemas, mediante la participación en eventos de esta índole lo cual le ha aportado a la generación de indicadores académicos y de movilidad.

**Palabras Clave:** Maratón de programación, programación competitiva, ligas de programación, semillero de programación, visibilización.

### Abstract

Since its inception in 2015, the seedbed of Programming at the University of the Amazonia, through student participation in events and activities of competitive programming, nationally and internationally, has managed to implement a strategy to visualize the human talent of the region in the academic and business software development field. In this way, a preparation framework based on collaborative learning was structured, which consists of 4 phases: foundation, training, strengthening of English, and visibility. Then, recognition of the Systems Engineering Program has been obtained through participation in events of this nature, which has contributed to the generation of academic and mobility indicators.

**Keywords:** Programming marathon, competitive programming, programming leagues, programming seedbed, visibility

<sup>1</sup> Universidad de la Amazonia, Florencia Caquetá Colombia. Contacto: Álvarez Guayara, D.L. [d.alvarez@udla.edu.co](mailto:d.alvarez@udla.edu.co); Espinosa Sarmiento, D.M. [di.espinosa@udla.edu.co](mailto:di.espinosa@udla.edu.co); García Quintero, J.A. [j.garcia@udla.edu.co](mailto:j.garcia@udla.edu.co)



## Gestión de cursos intensivos y seminarios de profundización: Módulo para la plataforma misional Chairá

Intensive course management and deepening seminars: Module for the Chairá mission platform

Diego Fernando Jojoa Salas<sup>1</sup>  
Fredy Antonio Verástegui González<sup>1</sup>  
Heriberto Fernando Vargas Losada<sup>1</sup>

Línea temática principal: Ingeniería de Software

### Resumen

El presente artículo es el resultado de un proyecto de investigación y desarrollo realizado en la Universidad de la Amazonia con el propósito de implementar el proceso de gestión de cursos intensivos y seminarios de profundización en la plataforma misional Chairá, teniendo en cuenta la normatividad vigente de la Universidad. Para llevar a cabo el objetivo se estableció y se dispuso de lineamientos del marco de desarrollo Scrum y directrices del Departamento de Tecnologías de la Información (DTI) como protocolo de desarrollo. El proyecto busca beneficiar a la comunidad académica de la Universidad, en especial a los usuarios involucrados en los procesos de cursos y seminarios. Su implementación dio solución a los problemas relacionados con la gestión de la información presentada por esta actividad administrativa y académica.

**Palabras Clave:** Cursos intensivos, seminarios de profundización, SCRUM, Chairá, procesos académicos.

### Abstract

This article is the result of a research and development project carried out at the University of the Amazon with the purpose of implementing the process of managing intensive courses and in-depth seminars on the Chairá mission platform, taking into account the current regulations of the University. To carry out the objective, guidelines for the Scrum development framework and guidelines of the Information Technology Department (DTI) were established and available as a development protocol. The project seeks beneficiaries in the academic community of the University, especially users involved in the processes of courses and seminars. Its implementation gave solution to the problems related to the management of the information presented by this administrative and academic activity.

**Keywords:** Intensive course, deepening seminars, SCRUM, Chairá, academic processes.

<sup>1</sup>Universidad de la Amazonia, Facultad de Ingeniería, Florencia-Caquetá. Contacto: Jojoa Salas, D.F. d.jojoa@udla.edu.co; Verástegui González F.A. f.verastegui@udla.edu.co; Vargas Losada H.F. heri.vargas@udla.edu.co

## Ecoturismo comunitario: motivado por realidad aumentada

### Community ecotourism: motivated by augmented reality

Néstor Julián Pérez Rincón<sup>1</sup>  
Heriberto Fernando Vargas Losada

Línea temática principal: Ecoturismo y TIC

#### Resumen

El propósito de esta investigación es dar a conocer, la práctica del ecoturismo sostenible para la vereda “La Esperanza” corregimiento Alto Orteguzza del municipio de Florencia, buscando contribuir al crecimiento socioeconómico de la comunidad, la cual presenta un sin número de necesidades básicas insatisfechas. Para el presente trabajo se obtuvieron datos primarios a través de entrevistas y observaciones del contexto. Estos estudios revelaron que la mayoría de las personas padecen desempleo, viviendas en mal estado y condiciones de hacinamiento, pero también se evidencio el potencial de desarrollarse ecoturismo en la región por su diversidad ambiental, todo ello apoyado en las tecnologías de la información y la comunicación para simular el entorno propuesto donde la comunidad reconozca su importancia.

**Palabras Clave:** Ecoturismo comunitario, ambiental, empleo, necesidades básicas.

#### Abstract

The purpose of this research is to publicize the practice of sustainable ecotourism for the village of La Esperanza Alto Orteguzza in the municipality of Florencia, seeking to contribute to the socio-economic growth of the community, which presents several unsatisfied basic needs. For the present work, primary data were obtained through interviews and context observations. This study shows the most of people are unemployed, and the houses are poor and overcrowded conditions. On the other hand, it also evidenced the potential to develop ecotourism in the region for its environmental diversity, all supported by information and communication technologies to simulate the proposed environment where the community recognizes its importance.

**Keywords:** Community ecotourism, environmental, employment, basic needs.

<sup>1</sup>Universidad de La Amazonia, Florencia-Colombia. Contacto: Pérez Rincón, N.J. nesjuper@gmail.com; Vargas Losada, H.F. heri.vargas@udla.edu.co

## Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva: un reto para el departamento del Caquetá

### Technological Surveillance and Competitive Intelligence: a challenge for the Caquetá department

Danna Camila Claros Perdomo<sup>1</sup>

Stefany Cárdenas Martínez<sup>1</sup>

Heriberto Fernando Vargas Losada<sup>1</sup>

Ciencia, tecnología e innovación – Tecnologías emergentes

#### Resumen

En general, una de las mayores debilidades en la investigación, es la poca implementación de la Vigilancia Tecnológica (VT) e Inteligencia Competitiva (IC). Esto no es ajeno al departamento del Caquetá, por lo cual, este trabajo hace una revisión literaria de forma sistemática, buscando aportes investigativos que contribuyan al impulso del departamento. Es claro que los planes de desarrollo buscan lineamientos de avance, todo bajo un bien común, como un sistema holístico, compuesto por los sectores político, económico, cultural, académico y social del departamento, engranados de tal forma que todos sumen en la prosperidad de la nación. Así, la VT y la IC son elementos necesarios para la proyección del departamento del Caquetá, pero su implementación se conforma por un conjunto de elementos y son los planes de desarrollo los que deben orientar esta correlación, y de esta forma llegar a un nivel investigativo que conlleve a un progreso regional y nacional.

**Palabras Clave:** Gestión del conocimiento, innovación tecnológica, difusión de la información.

#### Abstract

In general, one of the most significant weaknesses in research is the poor implementation of Technological Surveillance (TS) and Competitive Intelligence (CI), this is no stranger to the department of Caquetá, them, in this work, a literary review was done systematically, looking for research contributions, which, when carried out, contribute to Caquetá's advance. In general, the development plans look for advancement guidelines for the common good, such as a holistic system composed of political, economic, cultural, academic, and social sectors. Them, the TS, and CI are necessary elements for the projection of the department. However, it is clear that its implementation is made up of a set of elements, and the development plans should guide this correlation, looking for a research-level that commands to regional and national progress.

**Keywords:** Knowledge management, technological innovation, information dissemination.

<sup>1</sup>Universidad de la Amazonia. Programa Académico Ingeniería de Sistemas. Florencia, Caquetá – Colombia, Contacto: Claros Perdomo, D.C. dan.claros@udla.edu.co; Cárdenas Martínez, S. st.cardenas@udla.edu.co; Vargas Losada, H.F. heri.vargas@udla.edu.co

# Aplicativo web para el aprendizaje de farmacología animal en estudiantes de MVZ de la Universidad de la Amazonia

Web application for the learning of animal pharmacology in MVZ students of the University of the Amazon

Valentina Rios Arredondo<sup>1</sup>  
José Danilo Dussan Jaramillo<sup>1</sup>  
Oscar Fabián Patiño Perdomo<sup>1</sup>

Línea temática principal: Innovación educativa y TIC

## Resumen

La farmacología animal es un proceso fundamental para los estudiantes. Desde esta área se deben establecer mecanismos óptimos y eficaces de prevención, diagnóstico y manejo terapéutico de las posibles enfermedades en los animales, atendiendo a las diferencias específicas entre especies silvestres y domésticas. El desarrollo de un software educativo para el aprendizaje de la farmacología animal, asignatura dictada a los estudiantes de V semestre del programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de la Amazonia, fue desarrollado bajo el modelo de la metodología de software educativo de Pere Márquez, fueron desarrolladas a cabalidad sus fases al igual que las pruebas con usuarios los cuales respondieron preguntas de aspectos técnicos y pedagógicos del software con el fin de mejorar errores presentes. Se obtuvo como resultado la viabilidad del software debido a la necesidad de fortalecimiento de dicha asignatura dentro de los contenidos curriculares establecidos por el programa.

**Palabras Clave:** Aplicativo web, aprendizaje, farmacología animal, software educativo, Medicina Veterinaria.

## Abstract

Animal pharmacology is a fundamental process for students. From this area, it should be established optimal and effective mechanisms for the prevention, diagnosis, and therapeutic management of possible diseases in animals, taking into account the specific differences between wild and domestic species. The development of an educational software for the learning of animal pharmacology, subject given to the students of the V semester of the program of Veterinary Medicine and Zootechnics of the Universidad de la Amazonia, was developed under the model of educational software methodology of Pere Márquez, its phases were fully developed as well as the tests with 15 users who answered questions of technical and pedagogical aspects of the software in order to improve present errors. The viability of the software was obtained as a result of the need to strengthen said subject within the curricular contents established by the program.

**Keywords:** Web application, learning, animal pharmacology, educational software, Veterinary Medicine.

<sup>1</sup> Universidad de la Amazonia. Programa Ingeniería de Sistemas. Florencia, Caquetá – Colombia. Contacto: Rios Arredondo, V. va.rios@udla.edu.co; Dussan Jaramillo, J.D. jo.dussan@udla.edu.co; Patiño Perdomo, O.F. o.patino@udla.edu.co

## El aula invertida, otra forma de enseñar a aprender

### The inverted classroom, another way of teaching to learn

Alieid Victoria Garzón Gordo<sup>1</sup>  
Jaime Ibañez Ibañez<sup>1</sup>

Línea temática principal: Innovación educativa y tic

#### Resumen

La tecnología y las comunicaciones avanzan considerablemente favoreciendo las nuevas prácticas educativas como el aula invertida, que ofrecen una amplia comunicación entre docentes y estudiantes. Consiste en trasladar el tiempo en que se da la instrucción. Ahora la conceptualización del contenido se realiza como actividad en casa con material que se apoya en la tecnología y la tarea se desarrolla en el aula presencial permitiendo integrar otras estrategias. Donde el docente es el guía y quien se encarga de promover espacios de aprendizaje mediante contenidos interactivos. Esta práctica ofrece resultados positivos en su aplicación y algunos estudios inducen a que mejora la motivación, el logro de aprendizaje, la autorregulación, por consiguiente, hay mayor autoeficacia en el aprendizaje. El objetivo de este artículo es mostrar un panorama sobre las oportunidades y beneficios que se obtiene al incorporar la tecnología con el aula invertida y que se ha investigado sobre el tema.

**Palabras Clave:** Educación, Tecnología, Aula invertida, Autorregulación, Logro de aprendizaje, Tendencia educativa.

#### Abstract

Technology and communications advance considerably favoring new educational practices such as the inverted classroom, which offer a wide communication between teachers and students. It consists of transferring the time in which the instruction is given. Now the conceptualization of the content is done as an activity at home with material that relies on technology and the task is developed in the classroom allowing integrating other strategies. Where the teacher is the guide and who is responsible for promoting learning spaces through interactive content. This practice offers positive results in its application and some studies induce to improve motivation, achievement of learning, self-regulation therefore there is greater self-efficacy in learning. The objective of this article is to show a panorama about the opportunities and benefits that are obtained when incorporating the technology with the inverted classroom and that the subject has been investigated.

**Keywords:** Education, Technology, Inverted classroom, Self-regulation, Learning achievement, Educational trend.

<sup>1</sup>Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá - Colombia. Contacto: Garzón Gordo , A.V. avgarzong@upn.edu.co; Ibañez Ibañez, J. jibanez@pedagogica.edu.co

## CAPÍTULO 2 PONENCIAS MAGISTRALES

## Creación de sistema de recomendación vocacional, para la carrera de Ingeniería de sistemas, ofrecida en la Universidad de Cundinamarca, extensión Facatativá

Creation of Recommender system for vocational guidance support, applied to the systems engineering degree, offered at the University of Cundinamarca, Facatativa extension

Ricardo Andrés Leyva Osorio<sup>1</sup>  
Kevin Alexander Medina Arango<sup>1</sup>  
Alexander Espinosa García<sup>1</sup>  
Gina Maribel Valenzuela Sabogal<sup>1</sup>

Línea temática principal: Innovación Educativa y TIC

### Resumen

Recibir poca orientación profesional durante la formación secundaria de los estudiantes, incrementa las posibilidades de deserción en las carreras profesionales que estos eligen, este fenómeno es provocado por la carencia de competencias vocacionales apropiadas en los jóvenes que eligen programas profesionales, haciendo necesario que, en el bachillerato se cuente con orientación vocacional. Si bien los programas de ingeniería comparten contenidos comunes, cabe aclarar que cada área requiere de competencias específicas, con las que los aspirantes deben tener afinidad básica previa al proceso de admisión. Empleando técnicas de Machine Learning se identifican competencias y características de un perfil profesional que un aplicante debería tener para su posible ingreso a la academia, y estrictamente, identificar las características para ingeniería de sistemas en la Universidad Cundinamarca (UCundinamarca). Este trabajo describe la creación del sistema de recomendación vocacional, identificando perfil, fortalezas, debilidades y características frente a las habilidades solicitadas en ingeniería de sistemas en la UCundinamarca.

**Palabras Clave:** Sistemas de recomendación, Minería de datos, Orientación profesional, Clasificadores.

### Abstract

Receiving little professional guidance during the secondary education of students, increases the chances of dropping out in the professional careers they choose, this phenomenon is caused by the lack of appropriate vocational skills in young people who choose professional programs, making it necessary that baccalaureate is counted on vocational guidance. While engineering programs share common content, it should be clarified that each area requires specific competences, with which applicants must have a basic affinity prior to the admission process. Employing Machine Learning techniques identify competences and characteristics of a professional profile that an applicant should have for their possible admission to the academy, and strictly, identify the characteristics for systems engineering at the Cundinamarca University (UCundinamarca). This work describes the creation of

<sup>1</sup>Universidad de Cundinamarca, Facatativá-Colombia, Contacto: Leyva Osorio, R.A. rleyva@ucundinamarca.edu.co; Medina Arango, K.A. kalexandermedina@ucundinamarca.edu.co; Espinosa García, A. aespinosa1@ucundinamarca.edu.co; Valenzuela Sabogal, G.M. gvalenzuela@ucundinamarca.edu.co

vocational recommendation system, identifying profile, strengths, weaknesses and characteristics in front of the skills requested in systems engineering in the UCundinamarca.

**Keywords:** Recommendation systems, Data mining, Professional guidance, Classifiers.

## Introducción

El Ministerio de Educación Nacional (MEN) refiere que la deserción universitaria es un tema alto impacto, puesto que representa inconvenientes de diversos tipos tales como personal, institucional, social y económico, dificultando el acceso a la educación superior en Colombia, ocasionando que la cifra de población con estudios universitarios aumente de la manera esperada (Guzmán Ruiz, Muriel Durán, & Franco Gallego, 2009).

La transición de educación media a educación superior es uno de los momentos determinantes en la deserción. Durante los tres primeros semestres de formación superior, aumentan los casos de deserción estudiantil (aproximadamente el 60% del total de estudiantes que acuden a la deserción), siendo los factores académicos y de orientación profesional y vocacional los más habituales (Guzmán Ruiz et al., 2009).

Por lo tanto, cuando se brinda acertadamente orientación vocacional a los aspirantes a una carrera profesional en la universidad, se contribuye con disminuir el riesgo de deserción de aquellos aspirantes (Escobar, 2010).

La UCundinamarca, extensión Facatativá, ofrece herramientas orientadas a fortalecer procesos de formación profesional en la institución, el establecimiento educativo cuenta con un sistema de información, que apoyado en los registros de admisión y control universitario, puede garantizar la consolidación de datos personales, académicos, socioeconómicos e institucionales de los estudiantes activos o inactivos de la universidad (Pertuz, Chaves, & Valenzuela, 2015). Dichas herramientas se utilizan para reportes generalizados, carentes de integridad y fiabilidad en su contenido, los cuales son insuficientes para controlar y

disminuir la deserción presentada en la universidad (Pertuz et al., 2015).

El proceso de formación secundaria carece de orientación vocacional, a causa de esto, hay un conjunto limitado de criterios que el personal de admisiones, de cualquier programa de educación profesional, puede aplicar en la selección de aspirantes.

A lo largo de este trabajo se establece un sistema que permite construir el perfil que caracteriza al estudiante y futuro egresado del programa de ingeniería de sistemas de la Universidad de Cundinamarca, el fin específico es apoyar al aspirante a la carrera mencionada anteriormente en su proceso de selección de programa, empleando una herramienta WEB que permita valorar a cada uno de los aspirantes, en cuanto a sus competencias académicas, desde la perspectiva personal y el comportamiento vocacional. Se pretende ofrecer una solución que a partir de las técnicas de minería de datos encuentre perfiles de los egresados, graduados y estudiantes que están finalizando sus estudios en la universidad, con el propósito de crear un modelo paramétrico porcentual del grado de competencias que el aspirante debería tener para culminar el plan de estudios.

En primer lugar, se realiza la descripción de conceptos básicos que se relacionan con la problemática de la orientación vocacional, la evaluación y la deserción académica en Colombia. Posteriormente, se plantea el problema, los medios de recolección con los que se busca reunir datos y la solución que se propone desde el punto de vista de las herramientas que se utilizan para el análisis y tratamiento de la información recolectada. Finalmente se presentan los resultados del



análisis realizado para formular conclusiones y recomendaciones acordes con el problema y el modelo de solución propuestos.

### Deserción universitaria

Los estudiantes, las instituciones de educación superior y el gobierno son los actores principales de la deserción universitaria en Colombia. En la actualidad, las estrategias para mitigar la deserción se centran en retener potenciales desertores, pero ignoran que el Estado y las instituciones no brindan las condiciones necesarias para que los jóvenes se proyecten a futuro, y que diseñen un plan de vida que incluya formación profesional y condiciones óptimas en contextos de profundas crisis económicas y sociales (Barragán, D & Patiño, 2013).

El abandono de los recintos educativos no está relacionado solamente con la formación y las relaciones interpersonales entre estudiantes, profesores e instituciones en general, este fenómeno también involucra el incremento de la cantidad de personas, que siendo cada vez más jóvenes, cuentan con maneras más diversas e innovadoras de comunicarse con los demás sujetos sociales de la educación, es decir, profesores, compañeros, entre otros; la educación superior ha atravesado una crisis social en la que ha perdido valor y preponderancia, y las herramientas que se tienen para analizar la deserción estudiantil, en la mayoría de los casos, no tienen claridad suficiente para abordar la problemática (Barragán, D & Patiño, 2013).

Si bien es cierto que la deserción estudiantil es un problema a nivel mundial, también es cierto que es directamente proporcional al desarrollo de los países. En países donde el sistema educativo es de baja calidad y no hay una fuerte inversión económica por parte del Estado, la vulnerabilidad es mayor, haciendo que las desigualdades crezcan exponencialmente. Informes presentados por el gobierno colombiano sobre el abandono de estudios profesionales, destacan la incompatibilidad entre la cultura y el nivel

académico, dentro de las particularidades más relevantes, en segundo lugar se encuentran los factores económicos y de ascenso social, así como concluye con la carencia en la orientación profesional a los jóvenes (Barragán, D & Patiño, 2013).

La influencia de familia y amigos, junto con diversos aspectos sociales y económicos, son fundamentales para definir la inclinación profesional de una persona, pero se presenta desconocimiento de la información relevante respecto a las competencias académicas y personales requeridas para afrontar los estudios profesionales, lo que deriva en altos índices de deserción en los primeros semestres (Guzmán Ruiz et al., 2009).

### Orientación vocacional

La orientación vocacional actúa como mecanismo de prevención ante el abandono de estudios, que busca ajustar la oferta y la demanda de la formación académica, sugiere correctamente a los aspirantes una carrera que sea compatible con su perfil vocacional. Las instituciones de educación superior se encargan de ofrecer este servicio a jóvenes que se encuentren cursando los últimos grados de bachillerato para que al momento de llegar a la educación superior, los jóvenes tengan un panorama más claro y se puedan reducir los índices de deserción (Guzmán Ruiz et al., 2009).

Este proceso que se aplica en los últimos años de educación secundaria es necesario que sea continuo, además debe tener como objetivo extenderse a los primeros años de educación profesional de la persona que está recibiendo apoyo y orientación, mediante una planificación estructural que se da en dos planos: el vertical, donde se analiza el itinerario temporal del estudiante, y el plano horizontal, estableciendo acciones de orientación que se pueden planear durante el ciclo de formación profesional. Es probable que la ejecución de la estrategia mencionada anteriormente complementa de manera

positiva y genere buenos resultados (Guzmán Ruiz et al., 2009).

En la fase vertical (ver Tabla 1), se muestran 4 etapas, desarrolladas longitudinalmente. En la primera etapa, se efectúan acciones de orientación profesional, aplicada en niveles superiores de secundaria, para la segunda se desarrollan actividades de acompañamiento en el primer ciclo de vida universitaria, ya en la tercera se brinda un proceso de orientación para la inserción laboral y además orientación académica para estudios de posgrado, para así terminar con la cuarta etapa que es un seguimiento en la inserción laboral del egresado (Guzmán Ruiz et al., 2009).

VERTICAL	FASE	Orientación profesional
		Acompañamiento primer ciclo de vida universitaria
		Orientación estudios de posgrado
		Inserción laboral egresado

Tabla 1. Ilustración fase vertical de la orientación profesional.

En la dimensión horizontal (ver Tabla 2) se muestran acciones para responder necesidades de los estudiantes, desde la intervención de orientación académica, que desarrolla procesos de autoconocimiento, auto concepto, actividades que ayudan a enfrentar situaciones durante la vida académica y profesional, así como las actividades de preparación para el ingreso al mundo laboral, y en grupos en los que exista riesgo de exclusión social (Guzmán Ruiz et al., 2009).

FASE HORIZONTAL		Procesos de orientación académica para las siguientes situaciones:	
Autoconocimiento	Auto concepto	Vida académica, social y profesional	Exclusión social

Tabla 2. Ilustración fase horizontal en la orientación profesional.

Conforme a lo anterior, surge la consideración: ¿Es posible orientar vocacionalmente mediante una herramienta de software a los aspirantes a pregrado de la facultad de ingeniería, en la UCundinamarca, extensión Facatativá?

### Minería de datos

Cuando los métodos estadísticos básicos no son suficientes para obtener información de una gran cantidad de datos, es necesario la implementación de minería de datos. Este método genera una base de datos denominada como Data Warehouse, que se basa en diferentes escenarios que se relacionan en el punto de partida del proceso, para así facilitar la extracción de dicha información. La minería de datos se centra en la investigación de métodos para evidenciar patrones mediante algoritmos. Es necesario conocer una técnica o metodología para encontrar los datos necesarios, ya que el modelo por si solo no es suficiente (Moine, Haedo, & Gordillo, 2011).

Para Hernández Orallo, el modelo se divide en 5 etapas:

- *Fase de integración y recopilación:* Definir objetivos, requerimientos, la necesidad, el problema y planificación del proceso. Además, se determinan las fuentes de información que son de utilidad para la solución del problema propuesto. Seguidamente, los datos son registrados en un único formato común.
- *Selección Limpieza y transformación:* Se eliminan errores, se aplican correcciones, y se define qué hacer con los datos incompletos. También, se seleccionan variables y atributos más relevantes del proceso. Esta fase también es conocida como “preparación de datos relevantes”, y significa la fase de más esfuerzo para la extracción del conocimiento.
- *Fase de minería de datos:* Se definen los procesos, tareas y algoritmos más adecuados para resolver el problema, determinando así los patrones ocultos sobre la información contenida.

- *Fase de evaluación e interpretación:* Se hace un ejercicio de evaluación, mostrando al usuario los resultados obtenidos en las anteriores etapas, en esta parte, el usuario debe interpretar los resultados y decidir si está o no de acuerdo con estos; en caso de no estar de acuerdo, se debe volver a aplicar algoritmos, cambiando parámetros, e incluso cambiar el algoritmo de Data Mining.
- *Fase de difusión:* En esta fase ya se puede disponer de la información encontrada, cumpliendo con la precisión, exactitud, oportunidad, integridad y significatividad.

### Software de orientación vocacional

Hermelinda Fogliatto y Edgardo Pérez, presentan su primer software de orientación vocacional en 1997, dicho software era conocido como SOVI. Que "...incluía un módulo de evaluación de intereses profesionales y un subsistema de información académica y ocupacional sobre carreras superiores." (Pérez & Fogliatto, 2004). Con algunas mejoras en sus características presentaron cuatro años después otra versión que podía funcionar en el sistema operativo Windows, con formato de disco CD, y agregando nueva información que lo hiciera más preciso (Pérez & Fogliatto, 2004). Después de lograr este software, nace el SOVI 3, una versión más completa y reestructurando el sistema, "desde sus aspectos formales como en el contenido" (Pérez & Fogliatto, 2004), que evalúa otras variables

"...como habilidades, rasgos de personalidad o, como en este caso, autoeficacia percibida" (Pérez & Fogliatto, 2004).

Mediante la aplicación de conceptos tales como: GEIST o ABC, IPP, KUDER, HSPQ, A6PF, HOLLAND, BADYG-M, SVIB y GUILFORD-ZIMMERMAN, Daniel Hernández Bizotto creó un "Sistema experto de orientación vocacional" en 2008, en Cuenca, Ecuador, para la Universidad del Azuay (Hernández Bizotto, 2008).

Una investigación llevada a cabo en Cereté, encontró que una de las más probables causas

de la deserción es "la falta de orientación vocacional en las instituciones educativas." (Hernández Calle & Pernet González, 2013). El software SEORIV, pretende guiar a los estudiantes de último grado de bachillerato de colegios públicos del municipio a escoger de manera acertada una carrera profesional (Hernández Calle & Pernet González, 2013). La teoría que sustenta el funcionamiento de SEORIV, es la del Modelo Tipológico de Holland, siendo adaptada al contexto del pueblo de Cereté, el departamento de psicología de la Universidad de Córdoba creó un cuadro comparativo que contiene cada tipo de personalidad como: realista, investigador, artista, social, emprendedor y convencional (Hernández Calle & Pernet González, 2013).

### Planteamiento del problema

En la actualidad, una gran parte de los aspirantes a una carrera universitaria no han sido orientados para que puedan escoger una carrera que vaya acorde a su perfil vocacional. Esta carencia está determinada y tiene una gran influencia en la deserción estudiantil (Guzmán Ruiz et al., 2009), con el consiguiente desperdicio de recursos temporales y económicos mientras que se incrementa la probabilidad de que el aspirante no complete exitosamente sus estudios profesionales (Escobar, 2010).

### Propuesta de solución

En la fase de recolección de información del proyecto, se identificaron algunas causas que estimulan la deserción estudiantil, como la falta de orientación vocacional tanto a los estudiantes de educación media, o básica secundaria, así como a los aspirantes a programas profesionales de las diferentes universidades del país. En este proyecto se realizaron encuestas en todos los niveles semestrales del programa de ingeniería de sistemas de la Universidad de Cundinamarca con el fin de tener un punto de comparación amplio, y así poder crear los perfiles

vocacionales con herramientas tales como machine learning.

A continuación, se nombran las fases de la metodología KDD (Knowledge Discovery in Databases, o Descubrimiento de Conocimiento en Bases de Datos), aplicadas al proyecto:

• *Fase de integración y recopilación:*

Para el proyecto se usó una encuesta como instrumento de recolección de datos. Se diseñó la encuesta teniendo en cuenta el trabajo de investigación previo a este proyecto, arrojando como resultado los siguientes ítems a analizar:

- Estudios de los padres
- Género
- Empleo e ingresos
- Edad
- Lugar de residencia
- Estrato socioeconómico
- Deseo de realizar estudios de posgrado

Además, se recalca la importancia de conocimientos previos relacionados a la ingeniería de sistemas, tales como el conocimiento y manejo de lenguajes de programación, fundamentos en matemáticas y el interés en elementos tecnológicos (computador, Tablet, celular, etc.).

Los ámbitos académico, social y económico se tienen en cuenta para un óptimo desarrollo de los estudios de ingeniería de sistemas.

• *Selección Limpieza y transformación:*

Los resultados de las encuestas se tabularon y graficaron, la mayoría de las encuestas fueron resueltas en su totalidad, pero hubo casos, donde los estudiantes olvidaron responder todas las preguntas, en todos los casos no fue más de una pregunta que haya quedado sin resolver, el equipo procedió a completar los datos faltantes usando la respuesta promedio a la pregunta.

• *Fase de minería de datos:*

Al graficar los resultados tabulados de las encuestas, se visualizan patrones entre las dimensiones, los cuales fueron analizados para obtener conclusiones expuestas en el análisis de resultados.

• *Fase de evaluación e interpretación:*

De acuerdo con los patrones arrojados por las gráficas, se planea implementar un perfil que se ajuste óptimamente a la carrera de ingeniería de sistemas de la universidad Cundinamarca.

• *Fase de difusión:*

Para esta etapa se dispone del software finalizado, en el que los aspirantes a la carrera de sistemas responden la encuesta y recibir la calificación del perfil.

El diseño de dicho software permitirá dar orientación vocacional a los aspirantes de ingeniería de sistemas en la UCundinamarca, hará un diagnóstico sobre la factibilidad de estudiar dicha carrera, mostrando un resultado porcentual, comparando su perfil vocacional con el perfil profesional del ingeniero de sistemas, usando técnicas de minería de datos.

Para el desarrollo se usa el lenguaje Python, por sus características tales como su fácil manejo, pequeña curva de aprendizaje, amplio soporte a librerías para análisis de datos (pandas), y que es una fuerte alternativa para la manipulación de datos. Cabe resaltar que, siendo Python un lenguaje de propósito general, puede compararse con lenguajes de propósito específico como R, MATLAB, SAS, y otros (McKinney, 2012). Además, se usará el framework Flask Python, el cual permite un desarrollo sencillo de entornos virtuales y tiene alta compatibilidad con las librerías de análisis de datos brindadas por el lenguaje anteriormente mencionado.

Flask es un framework pequeño de acuerdo con la mayoría de los estándares, tanto como para ser llamado “microframework”. Flask permite añadir y quitar las extensiones que se requieran para el desarrollo de los proyectos que son desarrollados en él.

Además, otra de las razones para escoger estas herramientas, tiene que ver con el hecho que el software es un módulo de un proyecto que ya ha sido desarrollando, y las herramientas mencionadas anteriormente son las empleadas para llevarlo a cabo.

### Análisis de resultados

El instrumento de medición que se utiliza es la encuesta, la cual es una herramienta cualitativa que ayuda a organizar mejor la información obtenida; la encuesta utilizada estaba compuesta por preguntas que buscaban definir un perfil estandarizado de los estudiantes quienes las respondieron. Tales preguntas están enfocadas a aspectos de tipo económico, social, académico, familiar. Además, la encuesta busca encontrar patrones relacionados con en el funcionamiento de los aparatos electrónicos, la formación de los padres, conocimientos previos en matemáticas, algoritmia y programación; aspectos que son importantes a la hora de definir la probabilidad de finalizar los estudios en ingeniería de sistemas.

La encuesta se aplicó a los estudiantes de ingeniería de sistemas de la Universidad de Cundinamarca, extensión Facatativá, obteniendo así un total de ciento treinta y tres (133) muestras. Después de la aplicación de encuestas, éstas se tabularon en Excel, y en este archivo se decidió usar una fórmula de normalización para poder tener las respuestas en un rango entre 1 y 5, para así poder visualizar los datos en una misma escala.

Para el tratamiento de datos se usó la herramienta RapidMiner, que es "...una plataforma de software para equipos de ciencias de datos que combina la preparación de datos, el aprendizaje automático y la implementación predictiva del modelo."

(Tomado de: [www.rapidminer.com](http://www.rapidminer.com)  
Fecha: 10 de Febrero 2018)

En primer lugar, la herramienta RapidMiner arroja un resumen de los clusters (ver Figura 1)

junto a su respectiva información:

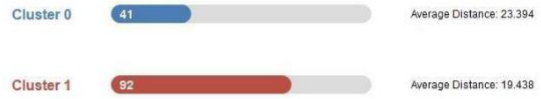


Figura 1. Resumen clusters.

Después de dicho resumen (Summary) se obtiene un mapa de calor (ver Figura 2), el cual indica las dimensiones más importantes en los cluster:

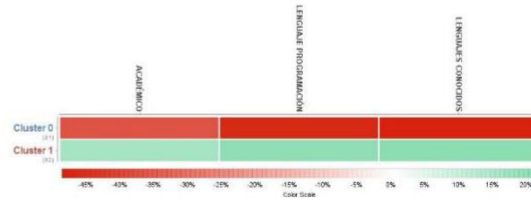


Figura 2. Mapa de calor de los clusters.

La dimensión "ACADÉMICO" hace referencia a la incidencia en que el componente académico de la carrera de ingeniería de sistemas afecta el deseo del estudiante de finalizar la carrera, por otra parte, las dimensiones de "LENGUAJE PROGRAMACIÓN" y "LENGUAJES CONOCIDOS" hacen referencia a lo que sabía el estudiante sobre lo que es un lenguaje de programación y cuantos lenguajes conocía al momento de ingresar al programa.

A continuación, se presenta una tabla que indica los valores para los centroides (ver Figura 3) de cada dimensión, en cada cluster:

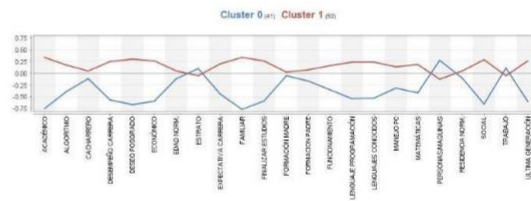


Figura 3. Tabla de centroides.

Se puede observar que ambos clusters acercan sus centroides en las dimensiones de "CACHARRERO" (Curiosidad sobre funcionamiento y reparación de componentes

electrónicos), “ESTRATO”, “FORMACIÓN DE LA MADRE”, “TRABAJO”. Caso contrario a lo dicho anteriormente, los clusters separan sus centroides en las dimensiones de “ACADÉMICO” (influencia del componente académico para terminar estudios), “DESEMPEÑO CARRERA”, “DESEO POSGRADO”, “ECONÓMICO”, “FAMILIAR”, “FINALIZAR ESTUDIOS”, “SOCIAL”.

Posterior al análisis preliminar de los clusters, se compararon varias dimensiones y se obtuvieron las siguientes gráficas, a las que se les hizo sus respectivos análisis para poder establecer patrones que puedan definir el perfil adecuado para estudiar ingeniería de sistemas, a continuación, se presentan las gráficas mencionadas anteriormente.

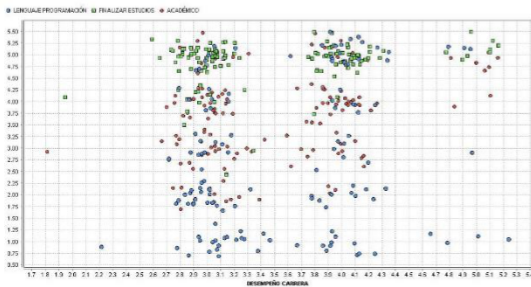


Figura 4. Comparación entre conocimiento previo de lenguajes de programación, incidencia del componente académico, con respecto al desempeño académico.

De acuerdo con la figura 4, conocer lo que es un lenguaje de programación contribuye a un mejor desempeño en la carrera, pero el desconocimiento de dicho término no afecta el deseo de finalizar los estudios.

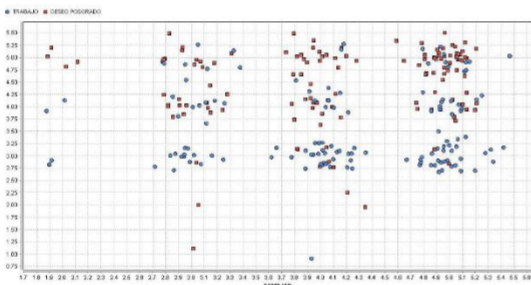


Figura 5. Comparación entre trabajo, apoyo familiar y deseo de realizar posgrado.

En la figura 5 se puede ver que, para la mayoría de la población, su núcleo familiar

trabaja, pero cuando la incidencia familiar es positiva, también lo hace el deseo de realizar los estudios en posgrado.

Después de haber realizado los análisis sobre las encuestas de los estudiantes de ingeniería de sistemas, se procedió a analizar y comparar las encuestas respondidas por los estudiantes de psicología, para encontrar mayor información relevante que contribuya con la construcción del perfil vocacional del ingeniero de sistemas de la UCundinamarca.

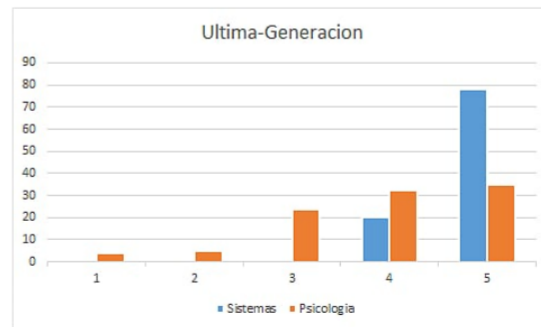


Figura 6. Comparación de preferencia a trabajar con equipos de última generación.

De acuerdo a la figura 6, los estudiantes de ingeniería de sistemas se inclinan a trabajar mayormente con tecnología de última generación, mientras que la población de psicología se distribuye en los sectores medio a alto en la preferencia a trabajar con tecnología de última generación. Por consiguiente, ambas poblaciones se inclinan a trabajar con última generación, pero en el ingeniero de sistemas esta tendencia se marca con más fuerza que en el psicólogo.

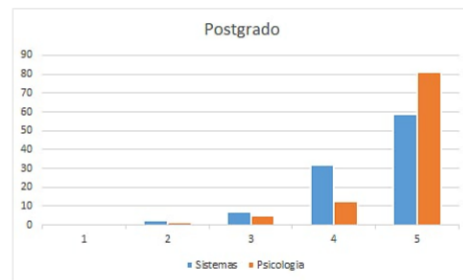


Figura 7. Comparación deseo de hacer posgrado.

Ambos grupos de estudiantes (psicología e ingeniería) tienen interés en realizar estudios de posgrado, como se puede ver en la figura

7, pero en el grupo de psicología se marca con mayor fuerza este interés.

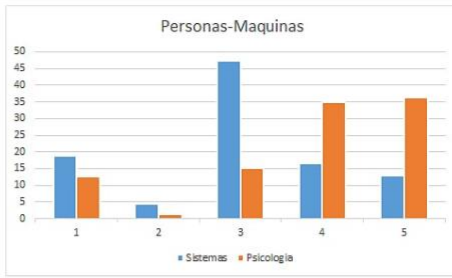


Figura 8. Comparación preferencia a trabajar entre personas y máquinas.

Los ingenieros de sistemas no tienen una inclinación marcada en su preferencia a trabajar mayormente con personas o maquinas, es decir que se encuentran en un punto medio, mientras que los psicólogos, por la naturaleza de su formación y trabajo, se inclinan más a trabajar con personas (figura. 8).

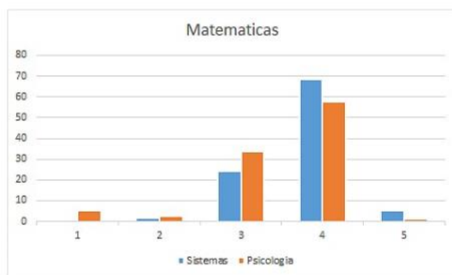


Figura 9. Comparación promedio matemáticas en bachillerato.

Al comparar los promedios de matemáticas de ambos grupos (fig. 9), se esperaba que el promedio de matemáticas fuera un factor determinante para diferenciarlos, pero de acuerdo a los resultados obtenidos por las encuestas, el promedio en matemáticas es similar para ambas poblaciones, esto es causado por la formación previa (bachillerato) de los aspirantes a las carreras de ingeniería de sistemas y psicología, puesto que en sus estudios de secundaria, conforme a las asignaturas, se consideran como un grupo homogéneo.

## Conclusiones

De acuerdo a la investigación realizada para el desarrollo de este trabajo, se recomienda hacer un proceso de contextualización al aspirante sobre la universidad y la carrera escogida por él, y en sentido contrario, contextualizar a la institución universitaria sobre las pretensiones y necesidades de la población candidata a ingreso a la vida académica, haciendo que ambos actores estén en sintonía.

Lo encontrado en la recolección de información de los estudiantes de ingeniería de sistemas, hace necesario recomendar a los aspirantes de dicha carrera adquirir conocimientos previos en programación, puesto que esto brinda una ventaja sobre el currículum y los temas a tratar durante el desarrollo de su carrera profesional.

Es importante realizar un proceso de orientación y recomendación ajustadas a la realidad de los aspirantes a ingeniería de sistemas, puesto que el grupo de ingreso en general de toda la universidad presenta características similares entre sí.

El componente de apoyo familiar juega un rol determinante a la hora de emprender el camino de la vida universitaria, puesto que la familia, al ser el primer componente de la sociedad, influye de forma directa en la voluntad y deseo de realizarse como profesional, por ello es imprescindible que como sociedad se le dé a la academia el talante que esta misma requiere, comprendiendo así que para poder desarrollar un plan de vida ameno, se requiere de la formación académica.

El uso de técnicas de minería de datos es una poderosa herramienta que permite orientar decisiones de la vida cotidiana, empleando técnicas predictivas y con un porcentaje de acierto alto. Además, no es de un uso específico, pues estas técnicas pueden ser usadas en proyectos de índole empresarial, proyectos del sector de la salud, proyectos del sector judicial, y como en este caso, en el sector educativo.

### Referencias bibliográficas

Barragán, D & Patiño, L. (2013). Elementos para la comprensión del fenómeno de la deserción universitaria en Colombia. Más allá de las mediciones. *Cuadernos Latinoamericanos de Administración*, 9(16), 55–66.

Escobar, J. D. (2010). Elección profesional y deserción universitaria. *Pysiconex*, 5, 1–17.

Guzmán Ruiz, C., Muriel Durán, D., & Franco Gallego, J. (2009). *Deserción estudiantil en la educación superior colombiana. Metodología de seguimiento, diagnóstico y elementos para su prevención*. Retrieved from [http://www.mineduacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/articulos-254702\\_libro\\_desercion.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/articulos-254702_libro_desercion.pdf)

Hernández Bizzotto, D. A. (2008). *Elaboración de un Sistema Experto de Orientación Vocacional* (Universidad del Azuay). Retrieved from <http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/2366>

Hernández Calle, A., & Pernet González, R. (2013). Prototipo de un sistema experto de orientación vocacional (seoriv). *Artseduca*, (5), 92–109. Retrieved from <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4339757&info=resumen&idioma=ENG>

McKinney, W. (2012). Python for data Analysis. In O'Reilly (Vol. 28). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Moine, J. Mi., Haedo, A., & Gordillo, S. (2011). Estudio comparativo de metodologías para minería de datos. *XIII Workshop de Investigadores En Ciencias de La Computación*,

278–281. Retrieved from <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/20034>

Pérez, E. R., & Fogliatto, H. M. (2004). Desarrollo de un sistema de orientación vocacional asistido por computadora : El SOVI 3 Development of a computer based system for assessments in vocational guidance : SOVI 3. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación Psicológica*, 17(5000), 9–26.

Pertuz, C., Chaves, L., & Valenzuela, G. (2015). *Aplicación de técnicas de Machine Learning para el proceso de minería de datos en la identificación de patrones y perfiles característicos asociados a la deserción universitaria*.



## Diseño de un ambiente virtual 3D para el desarrollo de competencias lingüísticas en el nivel de inglés A1 en el centro de idiomas de la Universidad de la Amazonia

Designing a 3D virtual environment for the development of language skills at the A1 English level at the University of the Amazon language center

Lubeimar Eduardo Gallego Ruiz<sup>1</sup>  
Edwin Eduardo Millán Rojas<sup>1</sup>  
Adriana Patricia Gallego Torres<sup>2</sup>

Línea temática principal: Innovación educativa y TIC

### Resumen

El presente trabajo de investigación tiene como propósito diseñar un ambiente virtual 3D para el desarrollo de competencias lingüísticas en el nivel de inglés A1 en el centro de idiomas de la Universidad de la Amazonia. Para abordar el desarrollo de la investigación se hace uso de un diseño metodológico compuesto por dos métodos: Exploratorio y proyectivo. Como resultados preliminares se establecieron los escenarios del ambiente virtual 3d, mediante el uso de las herramientas de diseño: Coreldraw e ilustrador, así como el diseño de la arquitectura de la solución hardware y software, mediante la herramienta de software Draw.io. Se espera elaborar la estrategia y secuencia didáctica basada en un ambiente virtual 3D.

**Palabras Clave:** educación, virtualidad, diseño 3D.

### Abstract

The purpose of this research work is to design a 3D virtual environment for the development of language skills at the Level of English A1 in the language center of the University of the Amazon. To address the development of research, a methodological design composed of two methods is made: Exploratory and projective. As preliminary results, the scenarios of the 3d virtual environment were established, using the design tools: Coreldraw and illustrator, as well as the architecture of the hardware and software solution, using the software tool Draw.io. It is hoped to develop the strategy and teaching sequence based on a 3D virtual environment. **Keywords:** education, virtuality, 3D design.

### Introducción

(En Gran Bretaña a finales del siglo XIX la formación a distancia en las Universidades se orientaba a los trabajadores que eran profesionalmente calificados. Este tipo de estrategias se han visto reflejadas en las nuevas tecnologías. Muchas veces se puede llegar a creer que tipo de implementaciones ha sido un resultado de la evolución de las tecnologías pero, “por extraño que pueda parecer, la educación a distancia no es un invento de la era de la información, sino que

lleva varios siglos de experiencia a sus espaldas”.

Según el portal de Universia (Fundacion Universia, 2017) en el artículo “La educación a distancia, hacia un modelo virtual de aprendizaje”, donde exponen que los inicios de la educación a distancia es incursionado por el Sr Issac Pitman en 1840, por un sistema de enseñanza por correo para impartir cursos de estenografía por correspondencia en Gran Bretaña. En los Estados Unidos, en la Universidad de Chicago inició este tipo de

<sup>1</sup>Universidad de la Amazonia, Florencia- Colombia. Contacto: Gallego Ruiz, L.E. lu.gallego@udla.edu.co; Millán Rojas, E.E. e.millan@udla.edu.co

<sup>2</sup>Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá- Colombia, Contacto: adpgallegot@udistrital.edu.co

estudios a distancia por correspondencia en el año 1842, donde cabe anotar que la oferta de cursos por correspondencia era amplia. En 1930, alrededor de unas 39 universidades en Estados Unidos impartían formación no presencial.

Los ambientes de tercera dimensión se prestan para realizar juegos de rol (Puig, 1998) el cual inicia a finales de los años 60 del siglo XX (Fontbona, 2008) se desarrolló en Estados Unidos un nuevo concepto de juego. En este juego no había ni fichas, ni tablero, ni siquiera unas reglas estrictas; tan sólo se basaba en la interpretación, en el diálogo, la imaginación y en el sentido de aventura, según el portal de Comunidades Virtuales de Aprendizaje Colaborativo. Esto se debe a que en los juegos de rol cada jugador interpreta un personaje ficticio, con una serie de características propias que le definen. La interpretación del personaje no debe ser tan rigurosa como si realmente se tratara de una obra de teatro. Aquí no hay guiones por los cuales regirse. Cada jugador definirá el carácter de su personaje según sus propios criterios y, durante una partida de juego, responderá a las diversas situaciones que le puedan surgir decidiendo en el momento las acciones de este personaje.

En las últimas dos décadas en Colombia, se han tenido diversas experiencias significativas y trascendentales buscando mejorar los procesos educativos que se encuentran a distancia, gracias al uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), a la vez se puede ver que algunas comunidades se encuentran excluidas de este servicio ya sea por su situación geográfica y económica que se encuentran aisladas, y por otro lado se ha buscado llegar a todos los sectores nacionales e incluso en el extranjero (para colombianos que se encuentran en el exterior).

Hoy en día en Colombia distintas universidades cuentan con herramientas tecnológicas que usan para apoyar sus procesos educativos, material disponible 7/24 en distintos formatos y en los cuales se puede acceder desde cualquier parte del mundo y que está integrado con herramientas de gestión del

aprendizaje o Learning Management System (LMS) (Silva & Radicelli, 2017).

“En Colombia existe el Plan Nacional de Bilingüismo (PNB 2004-2019) es un proyecto implementado por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) no solo como plan estratégico del gobierno nacional para el mejoramiento de la calidad de la política educativa en los niveles básico, medio y superior, sino como una estrategia para la promoción de la competitividad de los ciudadanos colombianos. La implementación del programa está basada en dos consideraciones: a) el dominio de una lengua extranjera se considera factor fundamental para cualquier sociedad interesada en hacer parte de dinámicas globales de tipo económico, académico, tecnológico y cultural, y b) el mejoramiento de la competencia comunicativa en inglés de una sociedad o población conlleva el surgimiento de oportunidades para sus ciudadanos, el reconocimiento de otras culturas y el crecimiento individual y colectivo” tomado de (Fandiño-Parra, Bermúdez-Jiménez & Lugo-Vásquez, 2012).

Sin embargo, según el documentos de resultados pruebas Saber 11 Caquetá 2016, el Caquetá tiene 98% y 97% por ciento de sus estudiantes en los niveles A- y A1 en los años 2014 y 2015, respectivamente, es decir que, en 2015, Caquetá está por debajo del promedio nacional: tiene 15 puntos porcentuales más que el país en el porcentaje de estudiantes en los dos niveles más bajos. (ICFES, 2017).

### Metodología

El diseño metodológico propuesto para establecer el diseño de un ambiente virtual 3D para el desarrollo de competencias lingüísticas en el nivel de inglés A1 en el centro de idiomas de la Universidad de la Amazonia, está compuesto por dos métodos: el primero el exploratorio que busca indagar sobre los desarrollos tecnológicos realizados en Colombia y el mundo relacionados con ambientes virtuales 3D para el desarrollo de competencias lingüísticas, el segundo el método

proyectivo, el cual presenta el diseño de los ambientes virtuales y el diagrama necesario para el despliegue de la solución propuesta. Estos métodos van acompañados por un enfoque sistémico. De acuerdo a lo anterior, se establece el diseño metodológico específico (Figura 1):

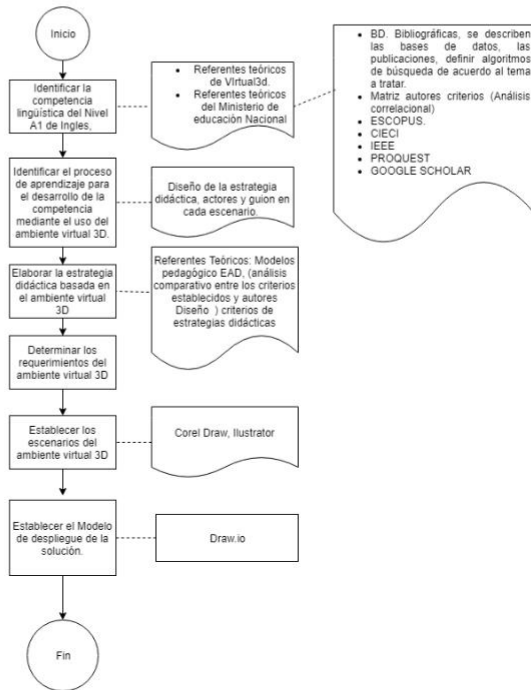


Figura 1. Diseño metodológico específico. Fuente: autores.

### Resultados y análisis

El curso de formación en el Nivel A1 tiene como objetivo el desarrollo de las competencias en el Nivel A1, para dar cumplimiento el curso contara con una Guía de formación, que le permitirá al estudiante el desarrollo de sus prácticas, en la Plataforma virtual y en el ambiente virtual 3D. De acuerdo al Modelo pedagógico mediacional el curso se desarrollan en:

Momentos de autoaprendizaje e interaprendizaje.

Desarrollo del Trabajo integrado Final.

### Distribución de espacios físicos y diseño de los escenarios del Ambiente Virtual 3D:

Se presentan los diseños preliminares de los escenarios planteados a partir de los requerimientos establecidos, a continuación se visualizan los resultados.

**Plazoleta de información:** se desarrolló en un sitio de información del metaverso Figura 2, la información básica de inicio para el usuario, para ubicar la información de espacio físico, la modalidad a distancia y la información del centro de idiomas.

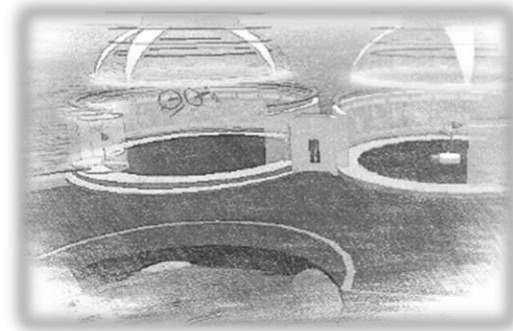


Figura 2. Plazoleta de información. Fuente: autores.

**Auditorio:** desarrollar un auditorio Figura 3, para ser punto de parada para el desarrollo de aprendizajes. El auditorio será un espacio amplio, que permita la ubicación en circular, con pantallas para la exposición de material digital, y sirva como espacio de exposición de materiales de formación.

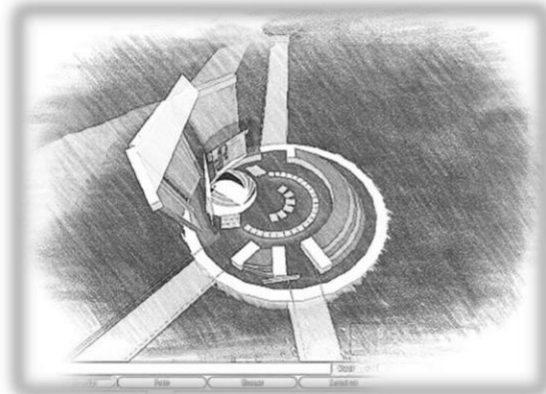


Figura 3. Auditorio. Fuente: autores.

**Biblioteca:** Es un sitio de autoaprendizaje, donde se encuentra todo el material del curso

disponible en este sitio, este espacio es una construcción minimalista, cómodo y agradable y que se articule con el ambiente.

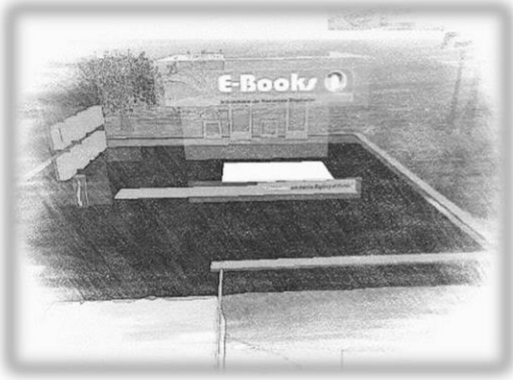


Figura 4. Biblioteca. Fuente: autores.

**Aeropuerto:** Este espacio cuenta con dos salas de espera, Una de abordaje al avión y otra de llegada, debe de ser un diseño minimalista, permitiendo al estudiante identificarse con el espacio físico, se desarrolló la entrada a la sala de abordaje y la entrada al avión, al igual una puerta de salida de la llegada a la ciudad de destino.

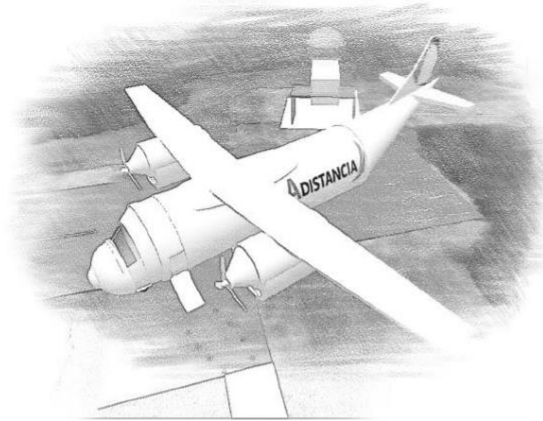


Figura 5. Aeropuerto. Fuente: autores.

**Disneylandia:** Es considerado como el primero de muchos destinos, en este espacio se creó la Plazoleta y el castillo de la princesa. **Playa:** se creó un espacio para el aprendizaje colaborativo.



Figura 6. Destino Disneylandia. Fuente: autores.

La estrategia didáctica: Vamos a disneylandia al castillo de la princesa, pretende inducir a los participantes en un proceso de preparación para poderlos enfrentar mediante estrategias activas de aprendizaje en el que intervienen el juego de roles, el trabajo colaborativo y la simulación de casos ver Figura 7.

El viaje al castillo de la princesa inicia en un centro comercial a través de una proceso guiado, se da inicio personificando la apariencia de su avatar, diseñan el vestuario apropiado para cada ocasión, mientras se va a prendiendo el vocabulario básico de este Nivel de Inglés, el programa les permite cambio de género, ajustar detalles de rostro, color de ojos, cabello, estatura, forma del cuerpo entre otras opciones.

Luego los estudiantes participan de las actividades programadas por el docente a través de presentaciones magistrales en el Auditorio, este es un espacio propicio para conocer su destino turístico, y practican sobre el uso adecuado del lenguaje apropiado para realizar su proceso de abordaje, y las expresiones básicas necesarias para comunicarse en su paseo turístico, en el Castillo de la Princesa. El ambiente cuenta con herramientas de apoyo para el autoaprendizaje como la biblioteca donde el estudiante de manera independiente refuerza su proceso de formación



Figura 7. Ruta de Aprendizaje. Fuente: autores.

### Conclusiones Parciales

Con el desarrollo del presente proyecto se espera ofrecer una alternativa apoyada en las TIC, para el desarrollo de competencias Lingüísticas en un segundo idioma, y posterior laboratorio de prácticas académicas virtuales, así como promover el trabajo colaborativo, el autoaprendizaje y la profundización en conocimientos de realidad virtual del grupo investigador. Se analizaron los requerimientos del ambiente de formación, diseño de prototipos y artefactos, se diseñaron el guion didáctico pedagógico del curso virtual: se estudia y determina la necesidad o problema de aprendizaje y se determina la estrategia para acompañarlos a través de una mediación instrumental virtual, se determinan interfaces, contenidos, actividades y demás elementos que hacen parte del producto.

Se diseñó un prototipo de realidad aumentada en el contexto de OpenSim, y construcción de un recurso digital para la formación, en donde se pone en marcha a través del ambiente simulado.

Se diseñaron los ambientes virtuales para la evaluación de la interacción pedagógica en el contexto de OpenSim y Moodle, esta evaluación se refiere al acompañamiento

constante en aspectos de calidad y cumplimiento de los propósitos de todas sus fases a fin de que el objeto cumpla con su objetivo pedagógico.

### Referencias Bibliográficas

Fandiño-Parra, Y. J., Bermúdez-Jiménez, J. R., & Lugo-Vásquez, V. E. (2012). Retos del Programa Nacional de Bilingüismo. Colombia Bilingüe. Educación y educadores, 15(3).

Fontbona, M. (2008). Historia del juego en España: de la Hispania romana a nuestros días (Vol. 40). Flor del viento.

Fundación Universia. (10 de 02 de 2017). Universia. Obtenido de <http://www.universia.net.co/>

García, S. F. (2017). Resultados en las Pruebas de Estado ICFES Saber 11: ¿qué características socioeconómicas de los estudiantes y particulares de los colegios pueden explicar las diferencias entre los resultados de colegios públicos y privados? (Doctoral dissertation, Uniandes).

ICFES (10 de 02 de 2017). Icfesinteractivo. Obtenido de <https://www.icfesinteractivo.gov.co/>

Puig, J. M., Barros, L. G., & Alcarraz, R. C. (1998). Aconstrução da personalidade moral. Ática.

Silva, J., & Radicelli, C. (2017). Uso del Entorno Moodle en la práctica pedagógica de los docentes de la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías de la Universidad Nacional de Chimborazo. En colectivo de autores. Educación Contemporánea, Calidad Educativa y Buen Vivir. Experiencias en la Universidad Nacional de Chimborazo, 104-119.

## Gestión del conocimiento a través del aula virtual Asesorías Académicas Edúcate

Knowledge management through the virtual classroom “Asesorías  
Académicas Edúcate”

Ingerson Aldair Morales Cuéllar<sup>1</sup>  
Freddy Antonio Verástegui<sup>1</sup>  
Oscar Fabian Patiño<sup>1</sup>

Línea temática principal: Emprendimiento y TIC

### Resumen

En Florencia, Caquetá, existen diferentes empresas dedicadas a ofrecer servicios educativos para preparación de estudiantes de grado 11° y bachilleres graduados para la presentación de las pruebas de Estado Saber 11°, las cuales no cuentan con espacios virtuales para el desarrollo de competencias, a excepción de Edúcate que ha venido innovando, inicialmente con la creación de su Sistema de Información para la Gestión de Estudiantes, también por la implementación de su tienda virtual, Blog y recientemente Aula Virtual. Los resultados ICFES en los últimos años se encuentran por debajo de la media nacional, esto implica difícilmente el acceso de muchos estudiantes a la educación superior debido a la no aplicación de gestión del conocimiento a través del uso tic y usando estrategias pedagógicas que permitan mejorar los resultados Saber 11°. En el aula virtual Edúcate, la gestión del conocimiento se generará a través del Modelo Educativo de la misma.

**Palabras clave:** gestión, conocimiento, aula, educación, formación, tecnológica, empresa.

### Abstract

In Florencia, Caquetá, several companies are dedicated to the delivery of educational services, in this case eleventh graders and high school graduates training for the ICFES, which do not count with virtual educational programs specialized in the development of competences. Since its establishment, it has been innovating, initially with the creation of its Information for the Management of Students System, as well as the implementation of its virtual store, blog, and more recently its virtual classroom. The results of the ICFES exam in the previous years are below the national average, which have hindered many students to enter to higher education institutions due to the lack of knowledge management through the use of the Information and Communication Technologies (ICTs), as well as the use of pedagogical techniques that grant the improvement of the results. In the virtual classroom Edúcate, knowledge management will be developed through the educational model of the platform itself. **Key words:** management, knowledge, classroom, education, training, technological, company.

<sup>1</sup> Universidad de la Amazonia, Florencia, Caquetá, Colombia. Contacto: Morales Cuéllar, I.A. i.morales@udla.edu.co; Verástegui, F.A. f.verastegui@udla.edu.co; Patiño, O.F. o.patino@udla.edu.co

## Introducción

Hoy día estamos siendo testigos y partícipes de una auténtica revolución tecnológica que abarca todas las áreas sociales, políticas y educativas, es decir, estamos en la era de la información y del conocimiento (Farnos, 2019). Donde los seres humanos en más del 70% accedemos diariamente a internet en busca de información, en la actualidad un dispositivo con conexión a internet es una biblioteca gigante, con la posibilidad de buscar información de todo tipo y en casi todos los idiomas.

En un contexto donde las nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones TIC juegan cotidianamente un papel importante y fundamental en todos los campos del conocimiento, en este caso en el desarrollo de nuevas formas de aprendizaje de forma virtual (Belloch, 2013). Y que a través de estas se posibilitan manejar competencias con enfoques educativos muy didácticos y pedagógicos que permiten desarrollar en los estudiantes nuevos conocimientos.

La enseñanza de cursos PreICFES de Asesorías Académicas Edúcate en sus diferentes modalidades (semestral y vacacional), se llevan a cabo en el aula de clases de forma presencial, orientadas por docentes profesionales muy capacitados en cada área, con cualidades idóneas para determinado componente (matemáticas, ciencias naturales, lectura crítica, sociales y ciudadanas e inglés) y así se gestione el conocimiento para que los estudiantes desarrollen ciertas habilidades de poder resolver problemas planteados en la prueba Saber 11°.

De la misma forma, Asesorías Académicas Edúcate, innova y desea ayudar a los estudiantes a tener mejores posibilidades de lograr un excelente puntaje ICFES, es por ello que el desarrollo de una Aula Virtual actualizada con preguntas tipo ICFES y un constante monitoreo de los docentes en sus diferentes componentes, hacen que se gestione el conocimiento a través del uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

Así, las aulas virtuales de aprendizaje son una nueva modalidad educativa que se desarrolla de manera complementaria o independiente a las formas tradicionales de educación, y que surge a partir de la incorporación de las tecnologías de información y comunicación (TIC), en los procesos de enseñanza – aprendizaje (Jorge Enrique Gallego Vásquez, Mónica María Córdoba Castrillón, 2016).

Actualmente la modalidad de aprendizaje a través de aulas virtuales, más conocido como E - learning, virtual education, know online, etc., se utilizan en muchas universidades, escuelas y organizaciones inteligentes (GARCÍA, 2018), en este caso Edúcate ha iniciado la implementación basada en competencias a través del uso de las TIC y abarcado no solo el MBE (Modelo basado en evidencias), sino, el desarrollo de un modelo propio.

Ahora bien, mediante el uso del Aula Virtual de aprendizaje en Asesorías Académicas Edúcate, se pretenden lograr resultados positivos manifestados en el buen desempeño de los estudiantes de grado 11° en las pruebas de Estado Saber 11°, y que se logra con la buena dinámica de aprendizaje – enseñanza que se plantea en el modelo dentro del Aula Virtual.

## Referentes teóricos

### Primer acercamiento a las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC)

En la era del conocimiento como la que vivimos actualmente (Castillo, 2016), se conocen varias conceptualizaciones acerca de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones:

En líneas generales podríamos decir que las nuevas tecnologías de la información y comunicación son las que giran en torno a tres medios básicos: la informática, la microelectrónica y las telecomunicaciones; pero giran, no sólo de forma aislada, sino lo que es más significativo de manera interactiva e interconexiónadas, lo que permite conseguir nuevas realidades comunicativas (Sánchez, 2016).

Además, “(...) se utiliza con bastante frecuencia el término -tecnologías de la información-. Este lo hace para referirse a cualquier forma de hacer cómputo en todos los contextos posibles” (Landeró, 2018).

Así mismo, planificar y gestionar la infraestructura de TIC de una organización es un trabajo difícil y complejo que requiere una base muy sólida de la aplicación de los conceptos fundamentales de áreas como las ciencias de la computación y los sistemas de información, así como de gestión y habilidades del personal (...). Se requieren habilidades especiales en la comprensión, por ejemplo, de cómo se componen y se estructuran los sistemas en red y cuáles son sus fortalezas y debilidades. En sistemas de información hay importantes problemas relacionados con el software como: la fiabilidad, seguridad, facilidad de uso y la eficacia y eficiencia para los fines previstos, todas estas preocupaciones son vitales para cualquier tipo de organización (Contreras, 2015).

En Asesorías Académicas Edúcate, el concepto de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones hace referencia a todas aquellas herramientas, métodos, formas, etc., que permiten la gestión del conocimiento a través de medios digitales.

### Tipos de plataformas educativas

El avance de las Tecnologías y la necesidad de poder gestionar el conocimiento a través de todos los medios posibles ha dado origen a diferentes medios de aprendizaje bien sea Online u Offline, es decir, en línea o no en línea, esto con el fin de proporcionar los conocimientos esenciales para el desarrollo de habilidades motrices en todas las personas (Carneiro, 2018).

La demanda de un gran número de personas interesadas en adquirir nuevos conocimientos, ha sido motor de la creación de herramientas educativas para la gestión del mismo de forma autónoma o guiada por un instructor, esta última es la más destacada, como por ejemplo

los tutoriales de algún manejo en específico de un programa, algunas actividades, manualidades, etc., que se suben a YouTube.

No obstante, las plataformas educativas se pueden entender como un sitio en la web, que permite a un profesor contar con un espacio virtual en Internet donde sea capaz de colocar todos los materiales de su curso, enlazar otros, incluir foros, wikis, recibir tareas de sus alumnos, desarrollar tests, promover debates, chats, obtener estadísticas de evaluación y uso entre - otros recursos que crea necesarios incluir en su curso- a partir de un diseño previo que le permita establecer actividades de aprendizaje y que ayude a sus estudiantes a lograr los objetivos planteados (Bustos, 2017).

Entre los tipos de Plataformas Educativas más importantes se tiene:

**LMS** (Learning Management System): es el punto de contacto entre los usuarios de la plataforma (profesores, estudiantes y empleados, fundamentalmente). Se encarga, entre otras cosas, de presentar los cursos a los usuarios, del seguimiento de la actividad del alumno, etc.

**LCMS** (Learning Content Management System): la cual engloba, aspectos directamente relacionados con la gestión de contenidos y la publicación de estos. También incluye la herramienta de autor empleada en la generación de los contenidos de los cursos.

**Herramientas de gestión de contenidos**, que permiten al profesor poner a disposición del alumno información en forma de archivos (que pueden tener distintos formatos: pdf, xls, doc, txt, html,...) organizados a través de distintos directorios y carpetas.

Edúcate, tiene la integración de varios tipos de plataformas educativas, es decir, se integra el contacto entre estudiantes – docentes, gestiona contenidos y se organizan de forma amigable para el usuario, así mismo se tiene la gran ventaja de usar software libre que para efectos de educación virtual se soporta constantemente con nuevas actualizaciones.



### Antecedentes de la educación virtual mediante plataformas educativas

Más que hablar de antecedentes de la educación virtual mediante las plataformas educativas, se debe de hablar de la evolución de estas, ya que día a día los modelos de aprendizaje cambian para que las personas adquieran el conocimiento de formas amigable y dinámica.

En la actualidad la plataforma educativa es una herramienta física, virtual o una combinación de ambas, que brinda la capacidad de interactuar con uno o varios usuarios con fines pedagógicos (Us, May-Cen, & Martinez-Garcia, 2016).

Bajo el termino de plataforma educativa y en efecto de su evolución, cabe resaltar que estas ampliaron sus funcionalidades de trabajo, anteriormente con funciones limitadas de gestión de contenidos y sistemas de calificaciones, actualmente, el avance de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, han permitido integrar a estas, contenidos multimedia, foros, chat, guías, etc., que le permiten al estudiante avanzar en la auto gestión de conocimiento y la adquisición del mismo más rápidamente.

En la era del conocimiento y la información, Asesorías Académicas Edúcate, aprovecha todas estas herramientas para usar un tipo de plataforma educativa que integre aspectos de aprendizaje dinámicos y que se adapte a los criterios de actualización (Becerro, 2013).

### Modelo de educación en el aula por asesorías académicas edúcate

Asesorías Académicas Edúcate propone un modelo de educación a través del aula virtual, que permita que los estudiantes interactúen con los docentes en el compartir conocimiento, además de resolver inquietudes de los mismo.

El modelo planteado tiene como finalidad gestionar a partir del docente y/o administrador del aula virtual el conocimiento (cursos) que se darán a conocer a través de material didáctico correspondiente a bancos de preguntas tipo saber 11°.

Así mismo, el modelo tiene dos conceptualizaciones, esto con el fin de verlo de forma relacional entre administrador del sistema y/o docente con el/los estudiantes, como se observa en la Figura 1.



Figura 1: Modelo administrador y/o docente con estudiantes. La cual se interpreta como la relación bidireccional de los administrativos y docentes de Edúcate, con el fin de contribuir al buen desempeño de resultados por parte de los estudiantes.

**Fuente:** Elaboración propia.

Así, para contextualizar un poco la Figura 1, se debe mencionar que el docente y/o el administrativo de la organización es el protagonista, para darles a los estudiantes el papel principal en el proceso de enseñanza – aprendizaje y así lograr buenos resultados.

También el modelo se representa en forma de proceso de aprendizaje a través del aula virtual, docentes, estudiantes y administrador del sistema para generar conocimiento, esto es como un embudo del conocimiento Figura 2, que abarca tres ejes o componentes fundamentales como:

1. Estudiantes.
2. Docentes.
3. Herramienta TIC o en este caso aula virtual.

Los cuales se integran para generar el conocimiento.

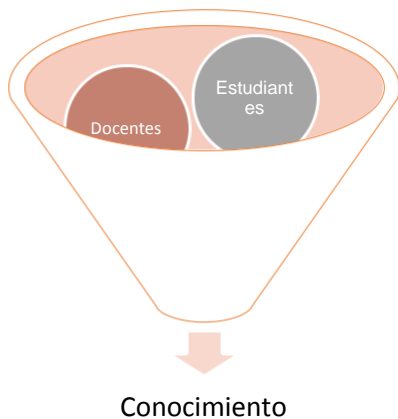


Figura 2: Generación del conocimiento a partir de actores en el aula, adaptación propia basada en Metáfora del Embudo del Conocimiento (LOGAN, 2014) el cual plantea que la base fundamental de conocimiento son tres componentes (docentes, estudiantes y la herramienta tic).

Fuente:  
[http://tutoriales.grial.eu/gestiondelconocimiento/2\\_gestion\\_del\\_conocimiento.html](http://tutoriales.grial.eu/gestiondelconocimiento/2_gestion_del_conocimiento.html).

Evidentemente en Asesorías Académicas Edúcate se toma el embudo del conocimiento Figura 2, como instrumento para la gestión, transferencia e intercambio del saber para la preparación de estudiantes hacia la prueba ICFES Saber 11°.

Para Peter Drucker (Gonzalez, 2011), el conocimiento es la fuente de valor agregado más importante, y para nuestros cursos, los docentes y estudiantes son la fuente más importante para que mediante una buena preparación logren buenos resultados.

### Las nuevas propuestas de Moodle en el mundo virtual de aprendizaje (Ezeiza, 2014)

Moodle en la actualidad es una herramienta de educación tanto online como offline, es decir, permite la formación a lo largo del planeta a estudiantes que tengan o no conexión a internet, esto abarcando contenidos dentro de un mismo sitio, ejemplo el ordenador (Burden, 2018).

En el mundo moderno y teniendo en cuenta la era del conocimiento y la información por la

que atravesamos hoy en día, las plataformas virtuales y más en el campo de la educación o mejor la E – Learning deben avanzar, ya que de ellas depende la captación de usuarios que acceden a sus diferentes contenidos (Icalia, 2017).

Es así, como justo antes de ver las nuevas propuestas de Moodle en el mundo del aprendizaje virtual, debemos analizar sus principales características y es por ello que surge la pregunta ¿Por qué usar Moodle como plataforma de educación virtual?, la respuesta es sencilla “Cuando nos referimos a plataformas de formación virtual, hay tanta variedad que escoger una representa un reto. Incluso podemos tomar semanas haciendo una comparación”.

Inicialmente Moodle es una plataforma de educación E – Learning, valga la redundancia “multiplataforma”, porque en si cuenta con las siguientes características:

Es responsiva: Su sistema de navegación se puede ejecutar y visualizar sin ningún problema en casi todos los dispositivos, permitiendo la adaptabilidad en las pantallas del mismo.

Es flexible: Dada la gran demanda de usuarios en la web que requieren formación académica, Moodle además de solo permitir la gestión de cursos en línea, también permite utilizar herramientas las cuales nos brindan la posibilidad de manipular archivos multimedia (audio, imagen, video, animación), compartir enlaces, foros, etc., para brindar una buena formación.

Es intuitiva: No se necesita ser un experto en las nuevas tecnologías de aprendizaje, Moodle proporciona interactividad al usuario, su manejo es fácil y esto permite que cualquiera tenga acceso a ella.

Modificación de diseño: Moodle mediante la utilización de plugins y su gestión de temas, podemos modificar la apariencia, editar su interfaz y lucirla de una mejor forma para los usuarios.

Por lo anterior, Moodle tiene varias propuestas las cuales ayudaran a mejorar los servicios en la plataforma:

1. Servicio para video conferencia, para poder tener un acercamiento mejor entre el docente y el estudiante.
2. Almacén de apuntes, exámenes, en donde los estudiantes podrán compartir archivos con sus compañeros y docentes.
3. Permitir la ejecución de aplicaciones orientadas a la web como Applets, la cual permitirá la interacción con los estudiantes en tiempo real.
4. Módulos los cuales permitan ofertar becas a estudiantes y estas sean bajo el rendimiento del mismo.

### Integración de aula virtual Moodle con la web 2.0

“A partir de la misión y de los planes educativos institucionales, las universidades en general, buscan formar a sus estudiantes como unos ciudadanos íntegros y socialmente responsables, que promuevan la justicia, la equidad, el respeto por los valores humanos” (Penafiel, 2017).

La incorporación de las nuevas tecnologías en casi todos los contextos sociales, políticos, culturales, deportivos, educativos, etc., han logrado hacer en este caso de la E – Learning o de las diferentes metodologías o estrategias para enseñar desarrollar lineamientos curriculares para todos los niveles educativos que vayan de la mano con enfoques específicos, por ejemplo, un estudiante que desde un inicio quiera estudiar una carrera profesional afín al desarrollo de software, entonces para él o para un grupo de estudiantes que deseen lo mismo se les desarrolla un currículo el cual permita

desarrollar la lógica matemática y la resolución de problemas informáticos.

Claro está que esto no se da específicamente en la vida cotidiana porque es muy complicado reunir estudiantes con esas cualidades en un mismo lugar, pero si desde diferentes lugares, es por ello que el desarrollo de lineamientos curriculares específicos se acogen a las plataformas virtuales, en donde se crean contenidos específicos para grupos de personas específicas y así se desarrollen ciertas habilidades en ellas (Jiménez, 2013).

Es así, que la dimensión pedagógica de los docentes debe ser muy relacionada con las exigencias o mejor, con el objetivo de la clase o el curso, no obstante, se debe tener claridad del material a suministrar y de las actividades que se deben desarrollar, esto con el fin de ser precisos en la información que se está proporcionando al estudiante.

“Ahora bien, cuando se menciona integración de aula virtual Moodle con la web 2.0, estamos haciendo referencia a la web semántica, la cual no es más que un conjunto de actividades desarrolladas en el seno de World Wide Web Consortium con tendencia a la creación de tecnologías para publicar datos legibles por aplicaciones informáticas” (Aparicio, 2018).

La web semántica se apoya directa e indirectamente de lo que conocemos como metadatos, los cuales son un conjunto de atributos que se identifican para la búsqueda, gestión, filtración, de contenidos, generalmente conocidos como objetos de aprendizaje, generalmente porque los metadatos han ayudado a organizar de cierta manera la información en la web a través de descripciones genéricas y lenguajes apropiados de búsqueda (ARELLANO, FILIBERTO FELIPE MARTÍNEZ; AMAYA RAMÍREZ, 2017).

De esta forma, la integración se hace definiendo criterios de búsquedas dentro de la misma plataforma educativa, permitiendo gestionar los diferentes identificadores de los contenidos y así permitir que los estudiantes

encuentren la información de forma más eficiente.

Dentro de las características de Moodle esta ofrecer rápida respuesta a las búsquedas, pero eliminando la redundancia de datos y permitir buscar lo específico dentro del mismo sitio, así como también integrar filtros de búsquedas externas.

### **E – Learning**

Dentro del contexto educativo existen muchas formas de impartir o transmitir conocimiento hacia los estudiantes, utilizan diferentes técnicas que ayudan a la comprensión del tema.

El avance de la tecnología ha hecho que se ofrezcan más herramientas para la enseñanza y que estas herramientas seas cómodas y de fácil manejo, aquí presentamos a E-Learning (Garrido, 2012).

E-Learning es un sistema que ayuda a la formación de personas a través de plataformas virtuales todas conectadas a una red. “es un sistema de formación cuya característica principal es que se realiza a través de internet o conectados a la red” (Avanzo, 2017).

De esta manera, en el aula virtual de Asesorías Académicas Edúcate, permite a los diferentes usuarios (estudiantes y profesores) navegar de una manera rápida y consultar los diferentes temas (apoyo en cursos PreICFES) de su interés, además reduce costos en cuanto a desplazamiento del usuario a tomar clases de cierto tema en particular por que con este sistema solo necesita estar conectado a la red.

Características principales:

- Sistema multimedia.
- Es económico para el alumno.
- Es interactivo.
- Es accesible.

### **Moodle como plataforma de educación virtual E – Learning**

En la actualidad existen muchas plataformas en la cual están diseñadas para el aprendizaje

de un estudiante unas son de licencia libre y otras de licencia pago, los ámbitos de uso para plataformas de pago se basan en entidad privadas, además de poder gestionar diferentes procesos administrativos y educativos dentro de la misma, pero plataformas gratuitas se evidencian más en el sector público, en donde la parte de recursos e infraestructura tecnológica se limita a esta elección, pero cabe resaltar que en muchas entidades públicas se usan de pago para ciertos procesos de gestión del conocimiento, ahora bien, para este caso nos interesa las plataformas de licencia gratuita debido que es más accesible para todos los usuarios, para Asesorías Académicas Edúcate poder gestionar el conocimiento a través del aula virtual basada en Moodle, aplicando estrategias de adquisición del mismo.

Una de las plataformas gratuitas es Moodle que fue creada en el año 2002 “por Martin Dougiamas, quien fue administrador de WebCT en la Universidad Tecnológica de Curtin” (Merayo, 2018).

A través de esta plataforma y utilizando las herramientas que nos brinda se desea proporcionar una amplia gestión del conocimiento y que además el estudiante interactúe con los diferentes contenidos multimediales (imágenes, videos, animaciones, audios, etc.) permitiéndole avanzar en el aprendizaje articulado entre docente y el mismo estudiante.

### **Uso e integración de Moodle como plataforma educativa**

Dentro del ámbito educativo es muy importante experimentar las diferentes maneras que existen para la enseñanza. Dentro de este contexto nos encontramos con herramienta educativas diseñadas en la web, que ofrecen sus servicios a diferentes usuarios y como también la interacción de una manera fácil, es decir, siendo intuitiva para el aprendizaje.

Es así como la Universidad de Antioquia, usa la “plataforma Moodle, como entorno educativo, les permite a los tutores virtualizar las características del aula presencial y les ofrece a los estudiantes la posibilidad de tener acceso a todos los contenidos necesarios para su aprendizaje las 24 horas del día” (UdeA, 2016).

Es de mencionar, que “existen muchas plataformas similares a Moodle, pero la importancia de esta frente a las demás es que es Open Source, lo cual significa que su instalación es gratuita y de libre acceso, además de que la programación es abierta y permite que usuarios de todo el mundo trabajen para desarrollarla”.

Teniendo en cuenta el fácil acceso que permite la plataforma Moodle y su accesibilidad a la información se pretende realizar su respectiva integración como plataforma educativa. Es necesario resaltar sus ventajas, que hacen que los usuarios se sientan cómodos al momento de interactuar con la plataforma, como al momento de realizar algún curso.

Es apropiada para el aprendizaje en línea y para complementar el aprendizaje presencial.

Tiene una interfaz de navegación sencilla, ligera y eficiente.

Facilita la integración con el correo, enviando copia de la mensajería y de los foros al correo electrónico.

### Integración de objetos virtuales de aprendizaje

Un OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje) es un recurso digital que puede ser reutilizado en diferentes contextos educativos, estos pueden ser cursos, cuadros, fotografías, películas, vídeos y documentos que posean claros objetivos educacionales, entre otros.

En Colombia existe el concurso de Objetos Virtuales busca contribuir al desarrollo de esquemas virtuales de aprendizaje premiando la creatividad e ingenio de la comunidad

educativa nacional, con el fin de poder obtener productos o herramientas tecnológicas para el aprendizaje que proporcionen de una u otra forma desarrollo para el país o un sector específico dentro del campo de la educación y demás que lo requieran (Carneiro, Toscano, & Díaz, 2018).

Es importante resaltar que la utilización de OVA (Objetos Virtuales de Aprendizaje) permite que los aprendices tengan permanencia o muestren interés y puedan visualizar los contenidos de una forma dinámica, es decir, pueden interactuar con el contenido.

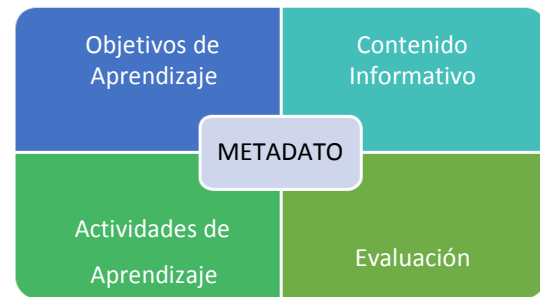


Figura 3: Objeto Virtual de Aprendizaje (Delgado, 2014) El cual se integra de cuatro componentes y forma lo que se conoce como metadato, el cual permite tener el objetivo de aprendizaje, con ello se proponen diferentes actividades, se establecen mediante contenidos informativos y formativos para posteriormente ser evaluados a través de la herramienta tic (aula virtual) teniendo en cuenta el modelo de enseñanza – aprendizaje.

Fuente: <http://infyedkvdtd.blogspot.com/p/diferencia-entre-recurso-digital.html>

### Casos de Uso

Moodle como plataforma educativa, y Asesorías Académicas Edúcate como consumidor de los servicios de Moodle al integrar procesos de aprendizaje en el aula presencial y gestionar el conocimiento a través del aula virtual retroalimenta procesos de aprendizaje dentro de los cursos PreICFES a través del uso de las herramientas de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

La Universidad de Antioquia: Implementa Moodle como plataforma educativa para estudiantes y docentes, en donde el aprendizaje en línea complementa el presencial, también permite mediante un diseño intuitivo (tema) la sencilla navegación por la plataforma (UdeA, 2013).

Universidad Nacional de Colombia: El campus virtual de la UN se integra bajo la tecnología Moodle, en donde proporciona un sin número de cursos virtuales de cada facultad, así mismo permite el acceso a usuarios externos para ver cursos en línea.

En el campus virtual de la Nacional, se cuenta con la posibilidad de obtener ayuda en cuando al manejo de la misma, con el fin de proporcionar todas las herramientas necesarias para el fácil acceso y uso de la plataforma con tecnología Moodle (UN, n.d.).

### Metodología

El trabajo descripto en este artículo de investigación se relaciona con la participación entre 30 y 40 estudiantes del curso PreICFES de Asesorías Académicas Edúcate calendario A, los cuales hacen parte de diferentes instituciones educativas del municipio de Florencia.

Durante el curso se retroalimentaban resultados de pruebas anteriores del ICFES, así de esta forma para mejorar continuamente en el proceso de aprendizaje, se uso el aula virtual de Edúcate, de tal forma y con anticipación se había elaborado el modelo de gestión del conocimiento para poder explicarlo y que posteriormente los estudiantes indirectamente hicieran el ejercicio de presentar simulacros en el aula virtual.

El modelo de gestión del conocimiento, el cual aplica cuatro aspectos (objetivos, actividades, contenidos y evaluación), se da a conocer a los estudiantes durante el primer simulacro que realizan, posteriormente se hace retroalimentación con resultados y se sigue trabajando para que se mejoren los puntajes

en cada componente y las competencias sean cumplidas (Castrejon, 2016).

Al finalizar el proceso, los estudiantes ven las métricas del avance que logran a través de las clases presenciales y en efecto usando el aula virtual para retroalimentar conocimientos y aplicándolos en la resolución de preguntas tipo ICFES Saber 11°.

### Resultados

El uso para el fortalecimiento y retroalimentación de conocimiento en el aula virtual de Asesorías Académicas Edúcate a través de simulacro de inglés, biología, matemáticas, sociales y ciudadanas y un multicomponente, demuestran la efectividad con el uso de pedagogía virtual y la estructuración de contenidos para el mejoramiento de resultados correspondiente a la prueba de estado ICFES Saber 11° (Fainholc, 2017).

Las pruebas tipo Saber 11° que se realizaron en el aula virtual Edúcate, se orientan por el modelo basado en evidencias, el cual actúa como marco para el desarrollo de pruebas planteado para hacer explícito lo que se mide en una evaluación y apoyar las inferencias hechas sobre el desempeño de los estudiantes con base en las evidencias derivadas de la prueba, esto impartido por el ministerio de educación nacional.

En el *Gráfico 1* y *Gráfico 2*, se observan los promedios adquiridos por el grupo en general, es decir, en cada componente se evaluaron entre 30 y 40 estudiantes que accedieron al aula virtual y presentaron el simulacro virtual, el cual se complementa para la gestión del conocimiento.

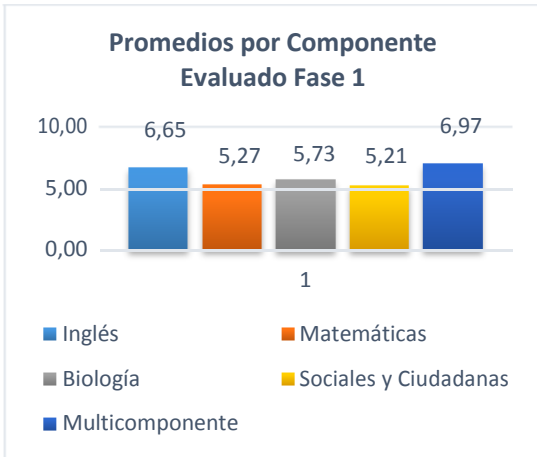


Gráfico 1: Promedio por componente Simulacro I.  
Fuente: Edúcate

De acuerdo al Gráfico 1, los componentes a fortalecer son matemáticas y sociales y ciudadanas, así mismo se observa un buen desempeño en inglés y la prueba multicomponente.

Cabe resaltar que estos resultados permiten fortalecer la retroalimentación de contenidos en los componentes de matemáticas y sociales y ciudadanas, así tener un mejoramiento continuo y seguir apoyando los diferentes componentes.

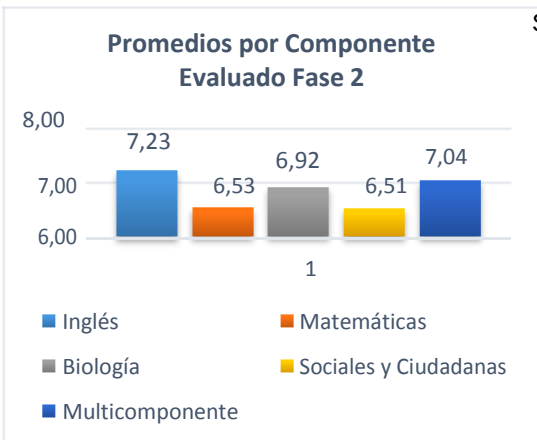


Gráfico 2: Promedio por componente Simulacro II.  
Fuente: Edúcate

El mejoramiento reflejado en el Gráfico 2, demuestra un buen uso y aplicación del modelo basado en evidencias dentro del aula virtual Edúcate, al igual que el modelo de aprendizaje que se usa para la retroalimentación y el fortalecimiento de

competencias de los estudiantes en los diferentes componentes.

Así mismo, en comparación con los demás componentes, matemáticas y sociales y ciudadanas siguen estando por debajo de los demás, es por ello que se deben tomar decisiones para enfatizar los procesos de enseñanza en estos dos, pero sin dejar de trabajar los demás, porque el mejoramiento es continuo y el profesionalismo de los docentes funciona para las actividades de enseñanza – aprendizaje que se llevan a cabo en Asesorías Académicas Edúcate.

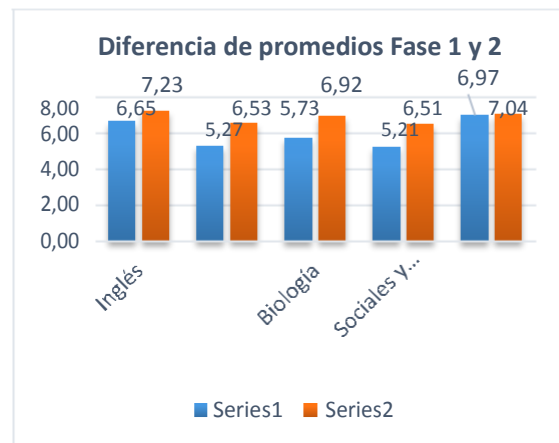


Gráfico 3: Diferencia de rendimiento y resultados entre el Simulacro I (serie 1) y el Simulacro II (serie 2). Fuente: Edúcate.

El modelo de gestión del conocimiento de Asesorías Académicas Edúcate da resultados en cuanto al aprendizaje y rendimiento de los estudiantes al resolver los simulacros en el aula virtual, demostrando el mejoramiento continuo y evidenciado el trabajo de los docentes en la enseñanza de los diferentes componentes, así se puede seguir mejorando para alzar los resultados, ya que, a pesar de avanzar un poco en cuanto al promedio general, se deben reforzar temáticas para que los estudiantes el día de la prueba ICFES Saber 11, obtengan mejores puntajes.

## Conclusiones

El trabajo llevado a cabo nos permite hacer un acercamiento a los múltiples beneficios y

aspectos más relevantes del uso e integración de Moodle como herramienta de gestión del conocimiento a través del aula virtual y así lograr procesos de enseñanza - aprendizaje virtual de alto nivel.

En un contexto más usable, Moodle se ha destacado por las ventajas de poder gestionar el conocimiento, interactuar con estudiantes y ofrecer fácil manejo y acceso a la misma, ya que el estudiante necesita de forma visual algo que le genere impacto y sea llamativo en cuanto al diseño, colores y sobre todo el contenido.

Las diferentes conceptualizaciones y propuestas en este documento han sido producto de un extenso proceso de caracterización y funcionalidad de las plataformas virtuales, porque de hecho existen muchas y se aplican en nuestra cotidianidad, pero no solamente la parte de caracterización es importante, sino la fase de implementación y seguimiento en los procesos de aprendizaje llevados a cabo en una plataforma virtual con el uso e integración de Moodle como gestor del aprendizaje a través de sus Objetos Virtuales.

Es así, como la implementación de Moodle como plataforma educativa la cual se use para la gestión del conocimiento es importante, ya que dentro de las políticas de Asesorías Académicas Edúcate, se pretenden lograr los mejores resultados por parte de los estudiantes en las pruebas de Estado ICFES Saber 11°, implementando estrategias educativas tanto presencial como virtual, apoyadas en la tecnología anteriormente descrita.

### Referencias bibliográficas

Aparicio, J. I. (2018). Web semántica: fundamentos, tecnologías y futuro. Retrieved from <https://talentoinnovacion.com> website: [https://talentoinnovacion.com/wp-content/uploads/2018/05/20180516\\_presentacion\\_Tel\\_web\\_semantica.pdf](https://talentoinnovacion.com/wp-content/uploads/2018/05/20180516_presentacion_Tel_web_semantica.pdf)

ARELLANO, FILIBERTO FELIPE MARTÍNEZ; AMAYA RAMÍREZ, M. Á. (2017). Sistema de Información Científico para el mejoramiento de

educación tic. Retrieved from Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal website: <https://www.redalyc.org/html/285/28552770002/>

Avanzo. (2017). ¿Que es el e-learning? Retrieved from <https://www.avanzo.com> website: <https://www.avanzo.com/que-es-el-elearning/>

Becerro, S. D. (2013). PLATAFORMAS EDUCATIVAS, UN ENTORNO PARA PROFESORES Y ALUMNOS. Retrieved from feandalucia website: <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd4921.pdf>

Belloch, C. (2013). Las Tecnologías de la Información y Comunicación en el aprendizaje. Retrieved from Depto MIDE. Universidad de Valencia website: <https://www.uv.es/bellohc/pedagogia/EVA1.pdf>

Burden, A. (2018). ¿Por qué elegir Moodle como plataforma de formación virtual? Retrieved from <https://www.internetya.co> website: <https://www.internetya.co/7-razones-de-por-que-escoger-moodle-como-plataforma-de-formacion/>

Bustos, Y. (2017). PLATAFORMAS EDUCATIVAS VIRTUALES. Retrieved from <http://plataformasvirtualeseducativas.blogspot.com/> website: <http://plataformasvirtualeseducativas.blogspot.com/>

Carneiro, R. (2018). Los desafíos de las TIC para el cambio educativo. Retrieved from Calameo website: <https://es.calameo.com/read/00002025963c8a1d0cdc2>

Carneiro, R., Toscano, J. C., & Díaz, T. (2018). Los desafíos de las TIC para el cambio educativo. Retrieved from <http://www.ciec.edu.co> website: <http://www.ciec.edu.co/wp-content/uploads/2016/06/LIBRO-LOS-DESAFIOS-DE-LAS-TIC-PARA-EL-CAMBIO-EDUCATIVO.-FUNDACION-SANTILLANA.pdf>

Castillo, G. (2016). ¿Vivimos en la sociedad del conocimiento o de la ignorancia? Retrieved



from Universidad de la Navarra website:  
<https://www.unav.edu/web/vida-universitaria/detalle-opinion2/2016/07/28/vivimos-en-la-sociedad-del-conocimiento-o-de-la-ignorancia?articleId=11175433>

Castrejon, M. (2016). Contribución del modelo de evidencias al diseño de evaluaciones estandarizadas y de aula. Retrieved from <https://www.magisterio.com.co> website:  
<https://www.magisterio.com.co/articulo/contribucion-del-modelo-de-evidencias-al-diseno-de-evaluaciones-estandarizadas-y-de-aula>

Contreras, M. A. (2015). Antologías de Competencias Digitales. Retrieved from Google Books website:  
[https://play.google.com/store/books/details?id=1ML4CgAAQBAJ&rdid=book-1ML4CgAAQBAJ&rdot=1&source=gbs\\_vpt\\_read&pcampaignid=books\\_booksearch\\_viewport](https://play.google.com/store/books/details?id=1ML4CgAAQBAJ&rdid=book-1ML4CgAAQBAJ&rdot=1&source=gbs_vpt_read&pcampaignid=books_booksearch_viewport)

Delgado, K. (2014). DIFERENCIA ENTRE RECURSO DIGITAL OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAJE (OVA). Retrieved from <http://infyedkvd.blogspot.com/p/diferencia-entre-recurso-digital.html>

Ezeiza, A. (2014). Nuevos Módulos, Apariencia y Personalización Propuestas para mejorar Moodle. Retrieved from <https://moodle.org> website:  
<https://moodle.org/mod/forum/discuss.php?id=84938>

Fainholc, B. (2017). Una pedagogía virtual en el marco de los estudios culturales. Retrieved from eBook Central Library website:  
<https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibamazoniasp/detail.action?docID=5214317>

Farnos, J. D. (2019). LAS TIC SE HAN CONVERTIDO EN UN EJE TRANSVERSAL DE TODA ACCIÓN FORMATIVA: COMO INSTRUMENTO FACILITADOR, CANAL DE COMUNICACIÓN Y RECURSO DIDÁCTICO. Retrieved from Otras voces en Educación website:  
<http://otrasvoceseneducacion.org/archivos/312682>

GARCÍA, R. L. (2018). AULAS VIRTUALES. Retrieved from Unidad de Virtualización Académica de la Universidad de San Martín

de Porres website:  
<https://www.usmp.edu.pe/publicaciones/boletin/fia/info68/aulavirtual.pdf>

Garrido, M. F. (2012). *Formación basada en las Tecnologías de la Información y Comunicación: Análisis didáctico del proceso de enseñanza-aprendizaje* (universitat rovir i virgili). Retrieved from [https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/8909/Etesis\\_1.pdf?sequence=5&isAllowed=y](https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/8909/Etesis_1.pdf?sequence=5&isAllowed=y)

Gonzalez, Y. (2011). La gestión del conocimiento como generador de valor agregado en las organizaciones: Análisis de un sector empresarial. Retrieved from researchgate website:  
[https://www.researchgate.net/publication/266558294\\_La\\_gestion\\_del\\_conocimiento\\_como\\_generador\\_de\\_valor\\_agregado\\_en\\_las\\_organizacionesAnalisis\\_de\\_un\\_sector\\_empresa](https://www.researchgate.net/publication/266558294_La_gestion_del_conocimiento_como_generador_de_valor_agregado_en_las_organizacionesAnalisis_de_un_sector_empresa)

Icalia, P. Y. (2017). E-learning, M-learning y B-learning: ¿qué son y en qué se diferencian? Retrieved from <https://www.esan.edu.pe> website: <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2017/07/e-learning-m-learning-y-b-learning-que-son-y-en-que-se-diferencian/>

Jiménez, V. R. C. (2013). *Modelo pedagógico para el desarrollo de programas educativos con componente virtual, dirigidos a adultos de zonas rurales centroamericanas* (universitat de les illes balears). Retrieved from <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/112159/tvic1de2.pdf?sequence=1>

Jorge Enrique Gallego Vásquez, Mónica María Córdoba Castrillón, A. M. C. C. (2016). *INCORPORACIÓN DE LAS TIC. UNA ESTRATEGIA COMPLEMENTARIA EN LA FORMACIÓN DE ABOGADOS*. Vol. 11, N. <https://doi.org/https://publicaciones.unaula.edu.co/index.php/ratiojuris/article/view/89>

Landero, A. M. (2018). Tecnologías de la Información y la Comunicación ( TIC ). Retrieved from <http://alejandra-lander.blogspot.com> website:  
<http://alejandra-lander.blogspot.com/2018/05/apertura-de-los-paises-las-tic.html>

LOGAN, R. K. y S. (2014). Gestión del

conocimiento y de la tecnología. Retrieved from <http://tutoriales.grial.eu> website: [http://tutoriales.grial.eu/gestiondelconocimiento/2\\_gestin\\_del\\_conocimiento.html](http://tutoriales.grial.eu/gestiondelconocimiento/2_gestin_del_conocimiento.html)

LÓPEZ, C. M. (2018). "La inteligencia es la habilidad de adaptarse a los cambios." Retrieved from Gaceta médica website: <https://www.gacetamedica.com/portada/la-inteligencia-es-la-habilidad-de-adaptarse-a-los-cambios-NX1462258>

Merayo, P. (2018). ¿QUÉ ES LA PLATAFORMA MOODLE Y PARA QUÉ SIRVE? Retrieved from Categoría: E-Learning website: <https://www.maximaformacion.es/e-learn/que-es-moodle-y-para-que-sirve/>

Penafiel, J. P. (2017). Planes educativos institucionales para el uso de TIC. Retrieved from Corporación Iberoamericana de asuntos públicos y empresariales website: <http://www.ciape.org/una-propuesta-modelo-aula-virtual-moodle-web-2-0.html>

Sánchez, O. N. (2016). Tecnologías de la información y la comunicación aplicadas a la educación. *Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Colombia., Praxis & S*, 8. <https://doi.org/https://revistas.uptc.edu.co/r>

[evistas/index.php/praxis\\_saber/article/view/5215](http://revistas.uptc.edu.co/revistas/index.php/praxis_saber/article/view/5215)

UdeA. (2013). Plataforma académica para el pregrado y posgrado. Retrieved from <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/lms/moodle/?redirect=0>

UdeA. (2016). ¿Qué es moodle? Retrieved from Universidad de Antioquia website: [http://ingenieria2.udea.edu.co/multimedia-static/aemtic/unidad\\_4/descargas/moodle.pdf](http://ingenieria2.udea.edu.co/multimedia-static/aemtic/unidad_4/descargas/moodle.pdf)

UN. (n.d.). Campus virtual Universidad Nacional de Colombia. Retrieved from <https://campus.virtual.unal.edu.co/>

Us, L. B. C., May-Cen, I. de J., & Martínez-García, H. A. (2016). EVOLUCIÓN DE UNA PLATAFORMA EDUCATIVA COMO HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN Y FORMACIÓN DE INGENIEROS. Retrieved from researchgate website: [https://www.researchgate.net/publication/308699918\\_EVOLUCION\\_DE\\_UNA\\_PLATAFORMA\\_EDUCATIVA\\_COMO\\_HERRAMIENTA\\_DE\\_EVALUACION\\_Y\\_FORMACION\\_DE\\_INGENIEROS](https://www.researchgate.net/publication/308699918_EVOLUCION_DE_UNA_PLATAFORMA_EDUCATIVA_COMO_HERRAMIENTA_DE_EVALUACION_Y_FORMACION_DE_INGENIEROS)

## El computador como herramienta en el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas

The computer as a tool in the teaching-learning process of mathematics

Héctor José Pabón Ángel<sup>1</sup>

Línea temática principal: Innovación educativa y TIC

### Resumen

Este escrito es el resultado del trabajo académico acumulado durante varios años, en el ejercicio de la profesión docente. Desde la aparición del computador, éste ha contribuido a mejorar considerablemente las prácticas escolares, especialmente en el área de las matemáticas. Las conjeturas han constituido muchos de los problemas matemáticos insolubles a través de los tiempos. Existen proposiciones que han sido simples conjeturas. En este escrito se presenta una reflexión deliberada para los docentes y estudiantes de matemáticas que quieran buscar en ésta, un área de investigación o desarrollo de competencias lógico-matemáticas. La Teoría de Números Primos, proporciona una línea rica en problemas. Se problematizan algunas proposiciones susceptibles de ser analizadas y debatidas como instrumento para la enseñanza-aprendizaje. Se trata pues, de formular proposiciones matemáticas sencillas, también de crear un ambiente educativo computarizado de aprendizaje. El código en MATLAB® que aparece, ha sido elaborado totalmente por el docente y estudiantes.

**Palabras Clave:** MATLAB®, Números primos, números perfectos, números abundantes, números deficientes, conjetura, ecuación diofantina.

### Abstract

This writing is the result of the academic work accumulated during several years in the exercise of the teaching profession. Since the appearance of the computer, it has contributed to considerably improve school practices, especially in the area of mathematics. The conjectures have constituted many of the insoluble mathematical problems throughout the ages. There are propositions that have been simple conjectures. This paper presents a deliberate reflection for teachers and students of mathematics who want to look for in this, an area of research or development of logical-mathematical skills. The Theory of Prime Numbers provides a rich line of problems. Some propositions that can be analyzed and debated as an instrument for teaching-learning are problematized. It is, therefore, to formulate simple mathematical propositions, also to create a computerized educational learning environment. The code in MATLAB® that appears, has been prepared entirely by the teacher and students.

**Keywords:** Prime numbers, perfect numbers, abundant numbers, deficient numbers, guess, diophantine equation

<sup>1</sup> Universidad de Cundinamarca. Villa de San Diego de Ubaté, Colombia. Contacto: [hjpabon@ucundinamarca.edu.co](mailto:hjpabon@ucundinamarca.edu.co)

## Introducción

En este escrito se abordan algunos temas elementales de Teoría de Números, lo cual implica que dichos temas deban asumirse desde el conjunto de los Números Enteros:  $Z = \{\dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots\}$ , principalmente. Los números primos se estudian desde el conjunto de los Enteros Positivos, porque no existe justificación matemática para ser estudiados desde el punto de vista de los enteros negativos.

Los números primos se han estudiado también desde tiempos inmemoriales, pero en este tiempo con ayuda del computador se han podido develar muchos de los resultados no encontrados por los antiguos matemáticos en tiempos pretéritos.

Se presentan y se “corren” *scripts* en MATLAB®, que ayudan enormemente en la comprensión y en la solución de situaciones problema, que surgen como preguntas naturales en el desarrollo de los contenidos propuestos.

Se abordan tópicos relacionados con M.C.D. y m.c.m. que normalmente se estudian en curso de Teoría de Números y Matemáticas discretas, pero sin la ayuda del computador como se propone en este caso.

También, se aborda el tema de las *Ecuaciones Diofantinas*, por el interés teórico en la solución de problemas aplicados a la ingeniería. Estas ecuaciones se estudiaron desde el tiempo de Diofanto, a quien se debe su nombre, en la antigua Grecia. Este tipo de ecuaciones no ha perdido su vigencia e interés matemático ya que han demuestran ser aplicables en estos tiempos modernos de la computación. (Leveque William J. 1989).

Estos y muchos más temas se pueden abordar mediante el uso de las computadoras, temas que eran muy difíciles de resolver sin una herramienta de cálculo eficiente como el computador.

## Los Números Primos

Los números primos y sus propiedades han sido estudiados durante todos los tiempos de la

historia de las matemáticas, pero de manera exhaustiva por los matemáticos de la antigua Grecia. Los matemáticos de la *Escuela Pitagórica* (500 a. C. a 300 a. C.) estaban interesados en los números por su misticismo y sus propiedades numerológicas. Los griegos comprendían el concepto de número primo y estaban interesados en los números perfectos, números deficientes, números abundantes y números amigables, entre otros temas. (García Merayo, Félix. 2011).

El matemático, *Eratóstenes de Sirene*, desarrolló una técnica denominada la *Criva de Eratóstenes*, para encontrar los números primos. *Eratóstenes* fue un matemático griego, fue director de la Biblioteca de Alejandría, bajo el período de *Ptolomeo III* y fue quien primero calculó la longitud de la circunferencia de la Tierra así como la inclinación del eje terrestre.

El conjunto de los *Números Primos* ha intrigado a los matemáticos (y no matemáticos), por más de dos milenios, porque su comportamiento dentro del conjunto de los números enteros positivos, es algo que hasta el presente siglo, sigue generando de incógnitas. (García Merayo, Félix. 2011).

**Definición 1.** Se define *n* como *primo absoluto*

al entero positivo, que tenga solamente dos divisores, el 1 y  $n$  con  $1 \neq n$ .

**Definición 2.** Un entero positivo *n* es un *número compuesto* cuando se puede descomponer en dos o más *factores primos*.

**Situación problema 1.** Generar números *primos absolutos* con una función dada. (Ver Script 1).

```
% Script 1
clc disp(' ')
txtlin='=====
=====';
disp(txtlin)
disp(' GENERA NÚMEROS PRIMOS CON LA
FUNCIÓN: f(x)=x^2-x+41')
disp(txtlin)
disp(' ')
n=input('ENTRE UN ENTERO POSITIVO ENTRE
Y 1 y 40 INCLUSIVE: ');
disp(' ')
disp(txtlin)
```

```
primo=polyval([1 -1 41],n);
primo=num2str(primo);
n=num2str(n);
disp(['El primo generado por ',n, ' es ',primo,])
disp(txtlin)
```

El *Script 1* genera mediante una función un número primo.

GENERA NÚMEROS PRIMOS CON LA  
FUNCIÓN:  $f(x)=x^2-x+41$

ENTRE UN ENTERO POSITIVO ENTRE 1 y  
40 INCLUSIVE: **30**

El primo generado por **30** es **911**

**Situación problema 2.** Determinar si un entero positivo es *primo absoluto*. (*Script 2*)

```
% Script 2
clc disp(' ')
txtlin='=====
=====';
disp(txtlin)
disp(' DETERMINA SI EL ENTERO POSITIVO
DADO, ES PRIMO ABSOLUTO') disp(txtlin)

disp(' ')
n=input('ENTRE EL ENTERO POSITIVO : ');
disp(' ')
disp(txtlin)
esprimo=isprime(n);
if esprimo == 0
    disp('NO es un número
primo') elseif esprimo==1
    disp('SI es un número primo
absoluto') else
end
disp(txtlin)
```

La salida del *Script 2* es:

DETERMINA SI UN ENTERO POSITIVO  
DADO, ES PRIMO ABSOLUTO

ENTRE EL ENTERO POSITIVO  
A DETERMINAR: **31**

**SI** es un número primo

**Situación problema 3.** ¿La función  $f(x) = x^2-x+41$ , en el *Script 1* es válida para  $n > 40$ ? Justificar la respuesta. Para demostrar que no se cumple

una proposición matemática, basta encontrar un contraejemplo.

**Situación problema 4.** Determinar si dos enteros positivos dados son *primos relativos*.

```
% Script 3
clc disp(' ')
txtlin='=====
=====';
disp(txtlin)
disp(' DETERMINA SI UN PAR DE ENTEROS
POSITIVOS SON PRIMOS RELATIVOS')
disp(txtlin)
disp(' ')
n1=input(' ENTRE EL PRIMER ENTERO
POSITIVO: ');
n2=input(' ENTRE EL SEGUNDO ENTERO
POSITIVO: ');
disp(' ')
disp(txtlin)
mcd=gcd(n1,n2);
if mcd==1
    disp(' ')
    disp(' SI SON PRIMOS RELATIVOS')
    disp(' ')
else
    disp(' ')
    disp(' NO SON PRIMOS RELATIVOS')
end
disp(' ')
end
disp(txtlin)
```

Salida del *Script 3* es:

DETERMINA SI UN PAR DE ENTEROS  
POSITIVOS SON PRIMOS RELATIVOS

ENTRE EL PRIMER ENTERO POSITIVO: **1231**

ENTRE EL SEGUNDO ENTERO POSITIVO:  
**993**

**SI** SON PRIMOS RELATIVOS

### Divisibilidad, MCD y mcm

**Definición 3.** Se dice que dos o más enteros positivos son *primos relativos*, si el MCD de todos los números dados es 1.

**Definición 4.** El Máximo Común Divisor (MCD) de dos números enteros positivos, es el divisor mayor, en de los dos conjuntos de divisores.

**Situación problema 5.** Encontrar el MCD de dos o más enteros positivos.

```
% Scrit 4
clc disp(' ')

txtlin='=====
=====';
disp(txtlin)
disp('HALLA EL MÁXIMO CUMÚN DIVISOR DE
VARIOS ENTEROS POSITIVOS')
disp(txtlin)
disp(' ')
n=input('Entre la cantidad de enteros a
calcular el MCD: ');
disp(' ')
switch n
case 1 disp(txtlin)
disp('NO DEFINIDO')

case 2
disp(txtlin)
a=input('Entre el primer número:
'); b=input('Entre el segundo número: ');
disp(txtlin)
MAXIMO_COMUN_DIVISOR=gcd(a,b)
case 3
disp(txtlin)
a=input('Entre el primer número:
'); b=input('Entre el segundo número: ');
c=input('Entre el tercer número: ');
disp(txtlin)
MAXIMO_COMUN_DIVISOR
=gcd(a,gcd(b,c))
case 4
disp(txtlin)
a=input('Entre el primer número: ');
b=input('Entre el segundo número: ');
c=input('Entre el tercer número: ');
d=input('Entre el cuarto número: ');
disp(txtlin)
MAXIMO_COMUN_DIVISOR
=gcd(gcd(a,b),gcd(c,d))
case 5
disp(txtlin)
a=input('Entre el primer número:
'); b=input('Entre el segundo número:
'); c=input('Entre el tercer número: ');
d=input('Entre el cuarto número: ');
e=input('Entre el quinto número: ');
disp(txtlin)
MAXIMO_COMUN_DIVISOR
=gcd(gcd(a,b),gcd(c,gcd(d,e)))
```

```
case 6
disp(txtlin)
a=input('Entre el primer número: ');
b=input('Entre el segundo número: ');
c=input('Entre el tercer número: ');
d=input('Entre el cuarto número: ');
e=input('Entre el quinto número: ');
f=input('Entre el sexto número: ');
disp(txtlin)
MAXIMO_COMUN_DIVISOR=gcd( gcd(a,gcd(b,c)),gcd(d,gcd(e,f)))

otherwise
disp(txtlin)
disp('NO DISPONIBLE')
end
disp(txtlin)
```

La salida del Script 4 es:

```
HALLA EL MÁXIMO CUMÚN DIVISOR DE
VARIOS ENTEROS POSITIVOS

Entre la cantidad de enteros positivos a
calcular el MCD: 3
Entre el primer número: 6
Entre el segundo número: 45
Entre el tercer número: 51

MAXIMO_COMUN_DIVISOR = 3
```

**Definición 5.** Se define como mínimo común múltiplo (mcm), de dos o más enteros positivos, al menor múltiplo común de todos los conjuntos de los múltiplos.

```
% Script 5
clc disp(' ')
txtlin='=====
=====';
disp(txtlin)
disp('HALLA EL MÍNIMO COMÚN
MÚLTIPLO DE VARIOS ENTEROS
POSITIVOS') disp(txtlin)
disp(' ')
n=input('Entre la cantidad de enteros a
calcular el mcm: ');
disp(' ')
switch n
case 1 disp(txtlin)
disp('NO
DEFINIDO');
case 2
disp(txtlin)
```

```

        a=input('Entre el primer número: ');
        b=input('Entre el segundo número: ');
        disp(txtlin)
        minimo_comun_multiplo=lcm(a,b)
    case 3
        disp(txtlin)
        a=input('Entre el primer número: ');
        b=input('Entre el segundo número: ');
        c=input('Entre el tercer número: ');
        disp(txtlin)
        minimo_comun_multiplo=lcm(a,lcm(
b,c))
    case 4
        disp(txtlin)
        a=input('Entre el primer número: ');
        b=input('Entre el segundo número: ');
        c=input('Entre el tercer número: ');
        d=input('Entre el cuarto número: ');
        disp(txtlin)
        minimo_comun_multiplo=lcm(lcm(a,
b),lcm(c,d))
    case 5
        disp(txtlin)
        a=input('Entre el primer número: ');
        b=input('Entre el segundo número: ');
        c=input('Entre el tercer número: ');
        d=input('Entre el cuarto número: ');
        e=input('Entre el quinto número: ');
        disp(txtlin)
        minimo_comun_multiplo=lcm(lcm(a,
b),lcm(c,lcm(d,e)))
    case 6
        disp(txtlin)
        a=input('Entre el primer número: ');
        b=input('Entre el segundo número: ');
        c=input('Entre el tercer número: ');
        d=input('Entre el cuarto número: ');
        e=input('Entre el quinto número: ');
        f=input('Entre el sexto número: ');
        disp(txtlin)
        minimo_comun_multiplo=lcm(lcm(a,l
cm(b,c)),lcm(d,lcm(e,f)))
    otherwise
        disp(txtlin)
        disp('NO DISPONIBLE. NO
APLICA');
    end
    disp(txtlin)

```

**Situaciones problema 7.** Tres empresas de transporte intermunicipales, hacen despachos de pasajeros cada 10 minutos, 15 minutos y 25 minutos respectivamente. Si todas las tres

empresas empiezan labores desde las 4 a.m. ¿Cada cuánto tiempo coinciden en la hora de despacho?

#### HALLA EL MÍNIMO COMÚN MÚLTIPLO DE VARIOS ENTEROS POSITIVOS

Entre la cantidad de enteros a calcular el mcm: **3**

Entre el primer número: **10**

Entre el segundo número: **15**

Entre el tercer número: **25**

minimo\_comun\_multiplo = **150**

Cada dos horas y media (150 minutos) coinciden los tiempo de despacho. Si todas empiezan a laborar a partir de las 4 a. m. vuelven a coincidir a las 6:30 a.m., a las 9:00 a.m. y después a las 11:30 a.m., etc.

#### Números perfectos, abundantes y deficientes

**Definición 5.** Se dice que un entero positivo  $n$  es un *Número Perfecto*, cuando la suma de sus divisores propios es igual a  $n$ .

Por ejemplo, el número 6 tiene tres *divisores propios*:  $divp(6) = \{1, 2, 3\}$  y la suma de sus divisores propios es:  $1 + 2 + 3 = 6$ , lo cual muestra que el número 6 es un *número perfecto*.

Por otro lado,  $divp(28) = \{1, 2, 4, 7, 14\}$  y la suma  $1 + 2 + 4 + 7 + 14 = 28$ , lo cual indica que 28 también es un *número perfecto*.

**Situaciones problema 6.** ¿Existen *números perfectos* entre 6 y 28? ¿Cuál es el siguiente *número perfecto* mayor que 28?

Esta y otras preguntas se pueden resolver ahora, utilizando *Scripts en MATLAB®* implementados con MATLAB® u otro lenguaje de programación.

Se pueden formular más preguntas de investigación o proponer situaciones problema acerca de los *números primos*, como por ejemplo:

- ¿El conjunto de los *Números Primos* es finito?

- ¿Cuál es la distribución estadística del conjunto de los números primos a lo largo del conjunto de los enteros positivos?
- ¿Existen funciones que generen números primos?

A través del tiempo, muchos matemáticos han intentado dar respuesta a las anteriores preguntas y a muchas más relacionadas con la *Teoría de Números*, y en su búsqueda, encontraron números primos que comparten ciertas características y que ahora reciben el nombre de sus descubridores. Dentro de estas categorías de números, se pueden encontrar los números primos más famosos como: los *Primos de Fermat* y los *Primos de Mersenne*, pero también a otros que han hecho historia como los *Primos de Wieferich* y los *Primos de Wagstaff*. (Mora F. Walter. 2014).

Hallar los primeros *números perfectos*, no es tarea difícil, pero si se quieren hallar números perfectos manualmente más allá del quinto en su orden, es tarea mucho más difícil. No se sabe hasta cuál número perfecto hallaron los griegos y generaciones posteriores de matemáticos, pero con los primeros computadores, la tarea fue muchísimo más fácil. Basta ver el algoritmo programado en MATLAB® en el *Script 6*, para notar la facilidad con que se pueden hallar dichos números, mientras que el tiempo de ejecución no sea demasiado largo. (Tattersall, James J. 2005).

Con base en la definición de *número perfecto*, se pueden definir los *números deficientes*, los *números abundantes* y *amigables*, así:

Un entero positivo  $n$ , es un *número deficiente* si la suma de sus divisores propios es menor que  $n$ . También, un número es *abundante* si la suma de sus divisores propios es mayor que  $n$ . Dos enteros positivos  $m$  y  $n$ , se dicen *amigables*, si  $m$  posee el mismo número de divisores que  $n$ .

¿Cómo averiguar si un entero positivo dado es *número perfecto*, *deficiente* o *abundante*?

El *Script 6* de MATLAB® permite responder a esta pregunta.

```
% Script 6
clc disp(' ')
txtlin='=====
=====';
disp(txtlin)
disp('DETERMINA SI UN ENTERO POSITIVO
ES: PERFECTO, DEFICIENTE O
ABUNDANTE')
disp(txtlin)
disp(' ')
num1=input('¿CUÁL ENTERO POSITIVO
DESEA DETERMINAR? ');
disp(' ') disp(txtlin)
num2=abs(round(num1));
if num1==num2
    disp(' ')
elseif num1 ~= num2
    disp('El proceso se realiza con: ')
    num2
else end
sumnum=0;

for k=1:num2-1
    D=round(num2/k);
    if num2==D*k
        sumnum=sumnum+k;
    else
        end
end
if sumnum==num2
    disp('El entero positivo dado es un
NÚMERO PERFECTO')
elseif sumnum > num2
    disp('El entero positivo dado es un
NÚMERO ABUNDANTE')
else
    disp('El entero positivo dado es un
NÚMERO DEFICIENTE')
end
disp(' ')
disp(txtlin)
```



Por medio del *Script 6* se pueden obtener algunos resultados, como por ejemplo: 123456, 28 y 6. Con el entero positivo **654321** se obtiene el siguiente resultado:

```

DETERMINA SI UN ENTERO POSITIVO ES:
PERFECTO, DEFICIENTE O ABUNDANTE

¿CUÁL ENTERO POSITIVO QUE DESEA
DETERMINAR? 654321

El entero positivo dado es un
NÚMERO DEFICIENTE
    
```

En la salida DEL *Script 6*, se muestra que el número **654321** es un *número deficiente*, es decir, que la suma de sus divisores propios es menor que el número  $n$  en cuestión.

Al correr el *Script 6* con el número 12, se encuentra que 12 es un *número abundante*, ya que la suma de sus divisores propios es mayor que 12.

Surgen muchas otras preguntas al operar con *números perfectos*, o situaciones problema como por ejemplo:

**Situación problema 6.** ¿Existe algún número perfecto impar? ¿Existen infinitos números perfectos?

Quienes afirman que no hay nada para investigar en matemáticas, que “todo está hecho”, dicha afirmación no es cierta, ya que la ciencia es inagotable; siempre habrá algo más para investigar a pesar de todo lo que se ha avanzado hasta el presente.

```

% Script 7
clc format disp(' ')

txtlin='=====

====';
disp(txtlin)
disp(' ENUMERA LOS NÚMEROS
PRIMOS MENORES QUE n ')
disp(txtlin)
disp(' ')
in=input('Hasta cuál entero positivo desea
mostrar los números primos? '); disp(' ')
    
```

```

disp(txtlin)
primos=primes(in)
disp(txtlin)
    
```

**Situación problema 7.** ¿Cuál es el número primo que ocupa la posición 103 en orden ascendente?

```

ENUMERA LOS NÚMEROS PRIMOS
MENORES QUE n

¿Hasta cuál entero positivo desea mostrar
los números primos? 136

Columns 1 through 34
2 3571113171923293137
41 43 47 53 59 61 67 71 73 79
83 89 97 101 103 107 109 113 127
131 137 139 Columns
35 through 68
149 151 157 163 167 173 179 181
191 193 197 199 211 223 227 229
233 239 241 251 257 263 269 271
277 281 283 293 307 311 313 317
331 337
Columns 69 through 102
347 349 353 359 367 373 379 383
389 397 401 409 419 421 431 433
439 443 449 457 461 463 467 479
487 491 499 503 509 521 523 541
547 557
Columns 103 through 136
563 569 571 577 587 593 599
...
    
```

El número primo que ocupa la posición 103 es **563**, como se muestra en la salida del *Script 7*.

○ alternativamente también se puede utilizarse la siguiente instrucción, sin enumerar cada uno de los números primos:

```

% Script 8
clc
longitud= length(primes(563)), % calcula la
posición del primo 563 en orden
ascendente o del primo próximo inferior, si
el número dado no es primo.
longitud = 103
    
```

**Conjetura de Legendre**

La *Conjetura de Legendre*, afirma que siempre existen por lo menos *dos números primos entre  $n_2$  y  $(n + 1)_2$* . El algoritmo puede durar



ejecutándose varios minutos, para  $n = 1000$ , por ejemplo, por lo tanto no es recomendable utilizarlo para  $n$  demasiado grande. Hasta donde lo permite el computador, se puede afirmar que la *Conjetura de Legendre* es verdadera. La cantidad de primos entre  $n_2$  y  $(n+1)_2$  se puede observar que siempre va en aumento, salvo algunos pocos casos donde existe decremento pero nunca menos de dos primos, así que la conjetura es cierta hasta donde lo permite el computador. *Mora F. Walter. (2014)*. La demostración analítica sería un buen hit para un aficionado o un matemático profesional.

La cantidad de números primos comprendidos entre  $n_2$  y  $(n + 1)_2$  es como muestra el *Script 9*.

```
% Script 9
clc disp(' ')

txtlin='=====
=====';
disp(txtlin)
disp('  ENUMERA LA CANTIDAD DE
NÚMEROS PRIMOS ENTRE: n^2 &
(n+1)^2 ');
disp(txtlin)
n=input('  ¿HASTA QUE NÚMERO DESEA
CALCULAR? ');
disp(txtlin)
contador_primos=zeros(n,2);
for n=0:n-1
    n=n+1;
    primos=length(primes((n+1)^2))-
length(primes(n^2));
    contador_primos(n,2)=primos;
    contador_primos(n,1)=n;
end
contador_primos
disp(txtlin)
```

Salida del Script 9.

```
ENUMERA LA CANTIDAD DE NÚMEROS
PRIMOS ENTRE n^2 y (n+1)^2

¿HASTA QUE NÚMERO DESEA CALCULAR?
19
Contador    primos =
1
2 ..... 2
3          2
4          3
```

5	2
6	4
7	3
8	4
9	3
10	5
11	4
12	5
13	5
14	4
15	6
16	7
17	5
18	6
19	6

### Números Primos de Fermat

Pierre de Fermat (1601-1665), fue un matemático aficionado nacido en Francia. Hoy se le conoce como el padre de la Teoría de Números y el Rey de los matemáticos aficionados.

*Pierre Fermat*, conjeturó que todos los números enteros positivos de la forma:  $F_n = 2^{2^n} + 1$  eran números primos, con  $n$  un número entero mayor o igual que cero. Sin embargo, esta conjetura no es cierta en todos los casos, para los entero positivo. La afirmación de *Pierre Fermat* es cierta para los enteros 0, 1, 2, 3 y 4, como se muestra en el siguiente *Script 9*. Para  $n=5$  se muestra que la *Conjetura de Fermat* NO es cierta.

Con el *Script 10*, se van a calcular los números “*Primos de Fermat*”, con  $n = 0, 1, 2, 3, 4, 5$  para demostrar si cada uno de estos números, es número primo absoluto.

```
% Script 10
clc disp(' ')
txtlin='=====
=====';
disp(txtlin)
disp('  GENERA LOS “PRIMOS DE FERMAT”:
F1 F2 F3 F4 F5 ');
disp(txtlin) disp(' ')
format long g
```

```
numero_valor=zeros(2,1);
for n=1:5
    F=2^(2^n)+1;
    numero_valor(2,n)=F;
    numero_valor(1,n)=n;
end
numero_valor'
disp(txtlin)
```

GENERA LOS "PRIMOS DE FERMAT" F1 F2

F3 F4 F5

1	5
2	17
3	257
4	65,537
5	

4,294'967,297

Luego, se demuestra si cada uno de los números generados es un *número primo absoluto*, mediante el Script 11.

```
% Script 11
clc disp(' ')
txtlin='=====
=====';
disp(txtlin)
disp(' DETERMINA SI UN ENTERO
POSITIVO DADO, ES PRIMO O NO')
disp(txtlin)
disp(' ')
n=input('ENTRE EL ENTERO POSITIVO
A DETERMINAR SI ES PRIMO: ');
disp(' ') disp(txtlin)
esprimo=isprime(n);
if esprimo == 0
    disp('NO es un número primo')
elseif esprimo==1
    disp('SI es un número primo')
else
end
disp(txtlin)
format
```

Después de múltiples corridas del Script 11, se obtiene:

DETERMINA SI UN ENTERO POSITIVO  
DADO, ES PRIMO

ENTRE EL ENTERO POSITIVO A  
DETERMINAR SI ES PRIMO: 5  
SI es un número primo

ENTRE EL ENTERO POSITIVO A  
DETERMINAR SI ES PRIMO: 17  
SI es un número primo

ENTRE EL ENTERO POSITIVO A  
DETERMINAR SI ES PRIMO: 257  
SI es un número primo

ENTRE EL ENTERO POSITIVO A  
DETERMINAR SI ES PRIMO: 65537 SI  
es un número primo

Con el número 4,294'967,297 existe problema de desbordamiento por lo grande del número, sin embargo se puede determinar si un par de enteros positivos tienen la misma cantidad de divisores. Se sabe que el número 2 tiene solamente dos divisores, así que si 4,294'967,297 tiene el mismo número de divisores que el primo 2 es porque también es primo. De lo contrario, se tendría a 4,294'967,297 con más de dos divisores.

```
% Script 12
clc
format long g disp(' ')
txtlin='=====
=====';
disp(txtlin)
disp('DETERMINA SI DOS ENTEROS
POSITIVOS m Y n TIENEN IGUAL NUMERO
DE DIVISORES')
disp(txtlin)
disp(' ')
m=input(' ENTRE EL PRIMER ENTERO
POSITIVO m: ');
n=input('ENTRE EL SEGUNDO ENTERO
POSITIVO n: ');
disp(' ')
disp(txtlin)
m=abs(round(m));
n=abs(round(n));
cont1=0;
cont2=0;
for k=1:m-1
    D=round(m/k);
    if m==D*k
        cont1=cont1+1;
    else
```

```

end
end
for k=1:n-1
    D=round(n/k);
    if n==D*k
        cont2=cont2+1;
    else
    end
end
if cont1==cont2
    disp(' ')
    disp('LOS NÚMEROS
SUGERIDOS TIENEN EL MISMO
NUMERO DE DIVISORES')
elseif cont1~=cont2
    disp(' ')
    disp('LOS NUMEROS SUGERIDOS NO
TIENEN EL MISMO NUMERO DE
DIVISORES')
else
end
disp(' ')
disp(txtlin)

```

Utilizando el *Script 5*, se puede mostrar que:

$F_0 = 2^1 + 1 = 3$	Primo
$F_1 = 2^2 + 1 = 5$	Primo (Ok)
$F_2 = 2^4 + 1 = 17$	Primo (Ok)
$F_3 = 2^8 + 1 = 257$	Primo (Ok)
$F_4 = 2^{16} + 1 = 65537$	Primo (Ok)

Cada uno de los anteriores *Primos de Fermat*, son efectivamente primos absolutos, como puede observarse en la lista anterior. La prueba individual de cada número es fácil de realizar hasta  $2^{16}$ . El reto lo constituye determinar si  $F_n$  es primo para  $n$  mayor o igual que 5.

La proposición, quedó como conjetura hasta que en 1732, *Euler* probó que  $F_5$  es divisible por 641, esto es:

$$F_5 = 2^{32} + 1 = 4294967297 = 641 \times 6700417$$

¡Con esto se demostró que la *Conjetura de Fermat* es falsa!

En la actualidad, estos números son llamados *Números de Fermat* y únicamente se conocen los cinco primeros *números de Fermat*, como los *números de Fermat*.

Ahora, la pregunta más importante por resolver es: ¿Sólo los números 3, 5, 17, 257 y 65537 son *Primos de Fermat*? o ¿Existen más? Y si este es el caso ¿Cuántos más existen? ¿5, 20, 1000 o infinitos?... Buenas preguntas para investigar. Se ha conjeturado que solo existe un número finito de *Primos de Fermat*, sin embargo, también se ha conjeturado que existe una infinidad de estos primos. ¡Tarea difícil!

### Primos de Mersenne

*Número de Mersenne*  $m$ , es un número entero positivo que es una unidad menor que una potencia entera positiva de 2, esto es:  $2^m - 1$ .

*Mann Mersenne*, fue un filósofo francés contemporáneo de *Fermat* y que mantuvo correspondencia con él. *Mersenne* lo mismo que *Fermat*, conjeturó en el año 1644 en su obra *Gogitata Physico Mathematica* que  $M_n = 2^n - 1$ , es un número primo cuando:  $n = 2, 3, 5, 7, 13, 17, 19, 31, 67, 127$  y 257, y que no es primo para algún otro  $n$  menores que 257.

Esta lista es muy interesante, ya que números como,  $M_{127} = 2^{127} - 1$ , son extremadamente grandes y en aquel tiempo no existían las computadoras.

La pregunta que la mayoría de matemáticos se hacen hoy es: ¿Cómo hizo *Mersenne* para lograr tales observaciones cuando no existía el computador ni las calculadoras sofisticadas, para saber si un número tan descomunal era primo o no?

Pese a la excelente afirmación de esta conjetura, la lista dada por *Mersenne* tiene algunos errores que fueron demostrados finalmente tres siglos después, por *A. Ferrier* en 1947. Estos son los errores:

Los números  $M_{67}$  y  $M_{27}$  no son números primos. Los números  $M_{61}$ ,  $M_{39}$  y  $M_{107}$  Si primos absolutos.

```

% Script 13
M27=isprime(2^27 - 1) % Muestra que
M27 no es número primo porque M27 = 0
M27= 0

```

La función anterior de MATLAB® no es posible utilizarla para números superiores a  $2^{32}$ , por lo cual es necesario utilizar algoritmos alternativos, como puede ser el *Script 14* mejorado.

Números primos de la forma:  $M_n = 2^n - 1$ , ahora se conocen como *Primos de Mersenne*. La búsqueda de *Primos de Mersenne* se ha intensificado últimamente, gracias al uso de los computadores modernos.

En la actualidad se conocen 47 números *primos de Mersenne*. El 12 de Abril de 2009 fue descubierto el último *primo de Mersenne* conocido, el primo es un número de 12'837 064 dígitos, sin embargo, no es el primo más grande, pues el *primo de Mersenne* más grande fue el 46-avo *primo de Mersenne* descubierto y tiene 12' 978 189 dígitos. El lector se podrá hacerse otras preguntas relativas al tema como:

**Situación problema 8.** ¿Cuántos *primos de Mersenne* existen? Nueva conjetura de *Mersenne*. (Paul Bateman, Paul Selfridge y Stan Wagstaff. 2015)

- *Primos de Sophie Germain.*
- *Primos de Cullen.*
- *Primos de Wieferich.*
- *Primos de Wagstaff.*
- *Primos de Wilson.*
- *Primos de Woodal.*

### Ecuaciones Diofantinas

Se ha puesto en esta sección como problema de interés en Ingeniería, la forma de conteo de billetes de distintas denominaciones por un cajero electrónico.

*Ecuación Diofantinas*, es una ecuación lineal con coeficientes enteros, la cual exige soluciones también enteras. (Leveque William J. (1989).

```
% Script 14
clc
disp(' ')
```

```
xtlin='=====
=====';
disp(txtlin)
disp(' SOLUCIÓN DE UNA ECUACIÓN
DIOFANTINA LINEAL')
disp(' DE LA FORMA: ax by cz = d
;(d>0)')
disp(txtlin)
a=input('Entre el coeficiente de x(entero
positivo): ');
b=input('Entre el coeficiente de y(entero
positivo): ');
c=input('Entre el coeficiente de z(entero
positivo): ');
d=input('Entre el término
independiente(entero positivo: ');
if a<0
disp('NO APLICA EL ALGORITMO')
elseif b<0
disp('NO APLICA EL ALGORITMO')
elseif c<0
disp('NO APLICA EL ALGORITMO')
eldef d<0
disp('NO APLICA EL ALGORITMO')
else
end
disp(txtlin)
disp(' # x y z ')
disp(txtlin)
k=0;
for x=1:d
for y=1:d
for z=1:d
if a*x+b*y+c*z==d
k=k+1; %número de soluciones en
los enteros positivos
if k==200
exit
else
end
else
end
end
end
end
sol1=zeros(k,4);
sol2=zeros(k,4);
sol3=zeros(k,4);
sol4=zeros(k,4);
k=0;
for x=1:d
for y=1:d
for z=1:d
if a*x+b*y+c*z==d
```

```

k=k+1;
sol1(k,1)=k;
sol2(k,2)=x;
sol3(k,3)=y;
sol4(k,4)=z;
else
end
end
end
end
sol1+sol2+sol3+sol4
disp(txtlin)
    
```

**Aplicación en los cajeros electrónicos**

Un cajero automático de un banco, provee billetes de \$50, \$20 y \$10. Se solicita una cuantía de \$200. ¿De cuántas maneras puede proveer el cajero dicha suma? (valores en miles).

Normalmente, el cajero electrónico provee tres billetes de \$50, dos de \$20 y uno de \$10. Pero, esta es una de las muchas posibilidades de hacer el pago de los \$200. Mediante el *Script 15*, se puede averiguar otras formas de hacer dicho pago.

```

SOLUCIÓN DE UNA ECUACIÓN
DIOFANTINA LINEAL DE LA FORMA: ax
± by ± cz = d ;(d>0)
Entre el coeficiente de x(entero positivo):
50
Entre el coeficiente de y(entero positivo):
20
Entre el coeficiente de z(entero positivo):
10
Entre el término
independiente(entero positivo):
200
=====
=====
# x y z
=====
=====
1 1 1 13
2 1 2 11
3 1 3 9
4 1 4 7
5 1 5 5
6 1 6 3
7 1 7 1
8 2 1 8
    
```

9	2	2	6
10	2	3	4
11	2	4	2
12	3	1	3
13	3	2	1

**Aplicación en la tienda**

Un tendero debe devolver \$2400 en monedas de \$500, \$200 y \$100 ¿De cuántas maneras puede hacerlo? Si su deseo es devolver el mínimo número de monedas al cliente, ¿Cómo sería la manera de hacerlo?

```

SOLUCIÓN DE UNA ECUACIÓN
DIOFANTINA LINEAL DE LA FORMA:
ax ± by ± cz = d ;(d>0)
Entre el coeficiente de x(entero positivo): 5
Entre el coeficiente de y(entero positivo): 2
Entre el coeficiente de z(entero positivo): 1
Entre el término independiente(entero
positivo):
24
=====
=====
# x y z
=====
=====
1 1 1 17
2 1 2 15
3 1 3 13
4 1 4 11
5 1 5 9
6 1 6 7
7 1 7 5
8 1 8 3
9 1 9 1
10 2 1 12
11 2 2 10
12 2 3 8
13 2 4 6
14 2 5 4
15 2 6 2
16 3 1 7
17 3 2 5
18 3 3 3
19 3 4 1
20 4 1 2 *****
    
```

**Situación problema 9.** Se requiere cambiar U\$1.00 en monedas de 25 céntimos y 1 céntimo porque no se dispone de monedas de 50 céntimos, ni de 10 céntimos, ni de 5 céntimos de dólar. Evaluar todas las posibilidades dada la restricción.

SOLUCIÓN DE UNA ECUACIÓN  
DIOFANTINA LINEAL  
DE LA FORMA:  
 $ax \pm by = d ; (d > 0)$

Entre el coeficiente de x(entero positivo):  
**25**

Entre el coeficiente de y(entero positivo):  
**1**

Entre el término independiente positivo):  
**100**

=====

#    25c   1c

=====

1	1	75
2	2	50
3	3	25

**Situación problema 10.** Implementar el algoritmo para dos variables. Implemente también el algoritmo para dos o tres variables elevadas al cuadrado.

**Situaciones problema para resolver cuando quede tiempo**

- ¿Existen infinitos primos de la forma  $n! + 1$ ?
- ¿Existen infinitos primos de la forma  $n! - 1$ ?
- ¿Contiene la *Sucesión de Fibonacci* un número infinito de primos?

**CONCLUSIÓN**

Los computadores han revolucionado el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en la actualidad. Los temas tratados en este escrito, son solamente una pequeña muestra de lo todo lo que se ha venido haciendo y se puede hacer a futuro, tomando como herramientas el computador y el software adecuados.

Muchos de los problemas que no resueltos en tiempos pasados, tienen ahora la oportunidad de ser resueltos y estudiados más a fondo con la utilización de las TIC. Tradicionalmente el

estudio de las matemáticas se hacía con lápiz y papel, pero en los tiempos modernos la didáctica de las matemáticas ha venido cambiando con la ayuda de las TIC. La incorporación del computador ha venido haciendo más llamativo su aprendizaje, logrando que muchos estudiantes les llame la atención, más que antes. La novedad está en que el estudiante desea aprender sin presiones de manera autónoma, utilizando un medio que no hace aburrida la matemática y más bien, por el contrario, proporcione retos o situaciones problema que el estudiante querrá resolver autorregulado, sin la carga de una obligación aburrida.

La matemática aplicada es una forma de contextualizar los conocimientos en la ingeniería o en cualquier rama de la ciencia, que hace menos árido el aprendizaje, como en en la forma tradicional de la enseñanza de las matemáticas puras: axiomas o postulados, definición, lema, teoremas, corolarios y demostraciones analíticas y ejercicios.

La forma propuesta de estudiar matemáticas hace que el estudiante continúe siendo un investigador nato, como lo era desde su infancia. Es una forma de desarrollar la conceptualización y las competencias como: investigativa, lógica-matemática y argumentativa, así mismo, su desempeño como estudiante y en su vida futura como profesional. Un individuo, competente en la solución de problemas e interpretación de modelos, en su vida profesional y en su vida cotidiana es lo que requiere la sociedad.

**BIBLIOGRAFÍA**

Bateman, P.T. y Horn, R.A. (1962). A heuristic asymptotic formula concerning the distribution of prime numbers. *Math. Comp.*, 16, 363, 367.

Dickson, L.E. (1904). A new extension of Dirichlet's theorem on prime numbers., *Messenger of Math* 33, 155 , 161.

Elgarten, Gerald H. Y otros. (1999). *Using Computers in Mathematics*. Addison-Wesley Publishing Company. Menlo Park, California.

García Merayo, Félix. (2012). *Matemática Discreta*. Paraninfo. Thomson Learning.



México D.F.

Grimaldi, Ralph. (1998). *Matemáticas Discretas y Combinatoria*. Addison Wesley Longman. Pearson. México.

Hensley, D. y Richards, I. (1973). On the incompatibility of two conjectures concerning primes. *Pure Math*, 24, 123, 127.

Karl Winfried y Tremblay Jean-Paul. (1998). *Matemática Discreta y lógica. Una perspectiva desde las Ciencias de la Computación*. PrenticeHall. México.

Leveque William J. (1989). *Teoría elemental de los números*. Herrera Hermanos, sucesores, S.A. México.

Linz Peter y Wang, Richard L. C. (2000). *Numerical Methods. An Introduction to Scientific Computing Using MATLAB*. Jones and Bartlett Mathematics. Sudbury, Massachusetts.

Mora F. Walter. (2014). *Introducción a la teoría de números*. *Revista Digital Matemática, Educación e Internet*.

Murillo Tsiji, Manuel. (2017). *Introducción a la Matemática Discreta*. Editorial Tecnológica de Costa Rica.

Pérez, César. *Matlab y sus aplicaciones en las ciencias y la Ingeniería*. (2002). Prentice Hall. Pearson Educación, S. A. Madrid.

Potter, Merle C. y otros. (2005). *Advanced Engineering Mathematics*. Oxford University Press. Oxford.

Pos, Juan de Pablos (coordinador). (2009). *Tecnología Educativa. La formación del profesorado en la Internet*. Ediciones Aljibe. Madrid.

Rossen, Kenneth. (2016). *Matemáticas Discreta y sus Aplicaciones*. McGraw-Hill. México.

Scheinerman, Edward R. (2011). *Matemáticas Discretas*. Thompson Learning. México.

Stanley, William D. (2005). *Technical Analysis and Applications with MATLAB*. Thomson Delmar Learning. Canada.

Tattersall, James J. (2005). *Elementary Numbers Theory in Nine Chapters*. Cambridge

University press.

Temblay, Jean Pau. (2015). *Matemáticas Discretas con aplicaciones a las Ciencias de la Computación*. CECSA. México.

Vega, Hector Manuel. (2006). *Lógica y Algoritmos. Programación en MATLAB® aplicada a la Ingeniería*. Colección Facultad de Ingeniería núm. 5.

<http://www.sangakoo.com/blog/ecuaciones-diofanticas-y-el-teorema-de-ferm>



## Intervención de una población infantil, un enfoque general respecto al entorno TIC'S y la incidencia en el proceso de enseñanza aprendizaje usando los videojuegos como herramienta pedagógica: Un caso de estudio en Florencia-Caquetá. Sector Altos de Capri, Barrio Piedrahita

Intervention of a child population, a general approach to the ICT environment and the impact on the teaching-learning process using video games as a pedagogical tool: A case study in Florence-Caquetá. Altos de Capri Sector, Barrio Piedrahita

Ruth Dary Escobar Sarria<sup>1</sup>  
Yamid Cuellar Toquica

Línea temática principal: Innovación Educativa y TIC

### Resumen

La finalidad del siguiente documento es presentar un proceso de intervención que hicimos estudiantes de la universidad de la Amazonia pertenecientes al programa de Ingeniería de Sistemas integrantes del semillero PICARDIE y el Grupo académico, de Investigación en informática Educativa (GIIE) apoyados por la fundación lluvias de amor y fe el cual consto de selección, caracterización y clasificación de una población infantil en diferentes condiciones de vulnerabilidad ubicada en Colombia, departamento del Caquetá, ciudad capital Florencia, Sector Malvinas y barrio Piedrahita. Se plantearon tres objetivos a completar con esta muestra de población, para llegar a culminar el proceso de intervención de manera exitosa se utilizó una metodología con una serie de procesos de caracterización, clasificación, comparación y tabulación de datos. Los cuales permitieron desarrollar completa y satisfactoriamente los objetivos planteados en el inicio de proceso. Los objetivos resueltos se presentan a modo de resultados y conclusiones al final de este documento.

**Palabras Clave:** Tecnologías de la información y la comunicación (TIC'S), procesos, población, enseñanza, aprendizaje, videojuegos, pedagogía.

### Abstract

(The purpose of the following document is to present an intervention process that we made students from the University of the Amazon belonging to the Systems Engineering program of the PICARDIE seedbed and the Academic Group, Research in Educational Informatics (GIIE), which consisted of selection, characterization and classification of a child population in different conditions of vulnerability located in Colombia, department of Caquetá, capital city Florence, Malvinas Sector and Piedrahita neighborhood. Three objectives were proposed to complete with this sample of population, in order to successfully complete the intervention process a methodology was used with a series of processes of characterization, classification, comparison and tabulation of data. Which allowed to develop completely and satisfactorily the objectives set at the beginning of the process. The resolved objectives are presented as results and conclusions at the end of this document.

<sup>1</sup>Universidad de la Amazonia, Florencia-Caquetá. Contacto: Escobar Sarria, R.D. r.escobar@udla.edu.co; Cuellar Toquica, Y. ya.cuellar@udla.edu.co

**Keywords:**

Information and communication technologies (ICTs), processes, population, teaching, learning, videogames, pedagogy.

## Introducción

El fortalecimiento del intelecto y la maximización del conocimiento con ayuda de herramientas tecnológicas, son estrategias excelentes que orientan una población en su proceso de desarrollo, para salir tanto del analfabetismo tecnológico como educativo.

La desinformación tecnológica y educativa es producto de la exclusión digital en la que se encuentra la población del sector Altos de Capri del barrio Piedrahita de la ciudad de Florencia.

Los objetivos del grupo de investigación GIE, junto con el semillero PICARDIE pertenecientes al programa de ingeniería de Sistemas de la universidad de Amazonia en esta intervención o trabajo a desarrollar con esta población eran:

Conocer el porcentaje de conocimiento referente a las Tecnologías de la Información y las comunicaciones. (TIC'S) y los usos conocidos de estas mismas en su vida diaria.

Identificar qué aspectos de su vida en el día a día inciden en el proceso de enseñanza y aprendizaje escolar.

Dar como aceptada o rechazada la siguiente afirmación: Que las herramientas TIC'S más específicamente los videojuegos educativos inciden favorablemente en el proceso de enseñanza y aprendizaje escolar.

Para llevar a cabo el proceso de intervención fue necesario el desarrollo e implementación de Encuestas, entrevistas, OVA'S (Objetos virtuales de Aprendizaje), aplicaciones móviles y/o videojuegos educativos, que contribuyan al fortalecimiento intelectual y la identificación de las debilidades y fortalezas en el proceso de enseñanza y aprendizaje escolar.

## Referentes teóricos

La investigación se realizó en las siguientes etapas: La primera etapa, fue la exploratoria, en la cual se investigaron documentos que

hablaron sobre el tema de estudio basado en TIC para la paz, Posconflicto e informática educativa. Los tipos de documentos buscados para el desarrollo de esta investigación deben cumplir requisitos como: artículos publicados, tesis y documentos relacionados con el tema a investigar.

La segunda etapa, denominada, clasificación y sistematización de los datos, se desarrolló mediante el análisis para la posterior elaboración de un texto que condensa la síntesis de lo más relevante que exponía cada documento y que luego pasaría a estructurar el estado del arte.

Finalmente, la estructuración terminal del estado del arte junto con la construcción del balance. En esta etapa, se identificaron las tendencias temáticas de los estudios indagados, de acuerdo al diseño metodológico de estos estudios, en relación con el enfoque, tipo de investigación y técnica e instrumentos utilizados, en la cual se tendrá en cuenta la cantidad y el porcentaje de participación de todos los documentos indagados.

## NACIONAL

1. Con relación al artículo titulado "Mejoramiento educativo apoyado con informática: enfoque estratégico"(1994), tiene como objetivo fomentar un proceso de sistematización en búsqueda de la atención de factores críticos para el mejoramiento educativo apoyado con informática por consiguiente se concluyó que, la informática puede ser ocasión de que se repiense la acción educativa cuando se asume un enfoque estratégico como fundamento para su articulación de esfuerzos de cada institución educativa. La metodología utilizada en este proyecto se basó en una serie de etapas como Diagnóstico, etapa de prospectiva para la posterior recolección de la información.

2. Con relación en el artículo titulado: "Iniciativa colombiana de objetos de aprendizaje: situación actual y potencial para el futuro". Con Autores: Ernesto Leal Fonseca,

Diego;(2008) establece que El Ministerio de Educación de Colombia ha creado el Programa Nacional de Medios de Comunicación y Tecnologías de uso en la educación, donde se declaró la iniciativa de los objetos de aprendizaje (OA). El diseño pretende dar respuesta a diferentes cuestiones específicas del sector de la educación superior en Colombia fomentar la colaboración entre las instituciones y el acceso a contenidos de alta calidad que encajan en el contexto local. En Colombia el estímulo en la producción de objetos de aprendizaje es un tema de alta prioridad y un área de oportunidad en el ámbito nacional. La ausencia de suficientes materiales de aprendizaje en las diferentes áreas de conocimiento, en español; que es un límite para un sector de la población amplia. Al mismo tiempo, el fortalecimiento de la industria de producción de materiales de aprendizaje representa una oportunidad para la producción y la investigación a nivel regional y nacional.

3. Con relación en el Artículo de investigación de Jorge Iván Cuervo, Eduardo Becharra Gómez y Verónica Hinestroza Arenas; el objetivo de este es un análisis integral del marco jurídico que regula el proceso de desmovilización de los grupos paramilitares, especialmente en lo que hace referencia a la aplicación de la Ley de justicia y Paz, labor que desarrolla el profesor Jorge Iván Cuervo Restrepo. También se incluyen en este libro los trabajos de los investigadores Verónica Hinestroza Arenas y Eduardo Becharra Gómez sobre experiencias internacionales de procesos de justicia transicional en situaciones de conflicto armado, que pueden servir de referente para el caso colombiano. Todos estos temas constituyen un complemento ideal del análisis integral de la Ley de justicia y Paz, y busca ser un insumo para analistas, negociadores, víctimas y demás actores comprometidos en el éxito de la pacificación del país.

4. Con relación al Artículo de Investigación titulado “¿Paz para Colombia?” I publicado en la revista Nueva Sociedad No 242, noviembre-diciembre de 2012; Este artículo trata de resaltar los diálogos de paz que realizó el presidente Juan Manuel Santos; los beneficios y las desventajas del mismo, para

todos los autores involucrados como civiles, fuerzas armadas, gobierno y FARC.

Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC'S)

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), como concepto general viene a referirse a la utilización de múltiples medios tecnológicos o informáticos para almacenar, procesar y difundir todo tipo de información, visual, digital o de otro tipo con diferentes finalidades, como forma de gestionar, organizar, ya sea en el mundo laboral, o cómo vamos a desarrollarlo aquí en el plano educativo, donde ha llegado como una panacea que todo lo arregla y que sin embargo va a llevar un tiempo encontrar el modelo más adecuado a seguir en la educación, ya que no se puede cometer el error de abusar de su uso, pero hoy en día sería aún más erróneo su ausencia, ya que su uso como herramienta didáctica se antoja ya imprescindible.

Por tanto podemos afirmar que el uso de instrumentos tecnológicos es una prioridad en la comunicación de hoy en día, ya que las tecnologías de la comunicación son una importante diferencia entre una civilización desarrollada y otra en vías de desarrollo.

### TICS e inclusión social

Existe una estrecha relación entre el desarrollo de un país y el nivel educativo de sus habitantes, debido a que la educación forma a la sociedad tanto en valores como en competencias profesionales. (Rodríguez R. C., De Prado M. G., y Mayo I. C., 2016)

Según Rovira, S., Stumpo, G., & europea, U. (2013), las potencialidades de las TIC'S generan efectos que sobrepasan lo económico y lo empresarial, y tienen un amplio espacio para mejorar sustantivamente otros aspectos del desarrollo. Estas potencialidades brindan oportunidades para la generación de beneficios que pueden aportar crecimiento económico, mejores servicios de educación y salud.

En cuanto a los individuos, la participación en estos procesos de desarrollo les traerá mejoras en las condiciones de vida como empleo,

acceso a servicios básicos como salud, educación, vivienda, cultura, pero para poder formar parte del crecimiento social y recibir los beneficios, debe ser participativo y estar al tanto de los requerimientos de su entorno. Gracias a la implementación de los avances tecnológicos y los esfuerzos por minimizar la brecha digital, dando acceso y formación para el uso eficiente de las TIC'S, se integra y da mayor participación a las comunidades más desfavorecidas, permitiéndoles mejorar su calidad de vida. (Cordobés, M., Sanz, B., y Navarro, S., 2012).

La brecha digital está definida tanto por la falta de acceso a las TIC'S que posee una población, como por las deficiencias que presenta para utilizarlas de manera eficaz y eficiente. Esta brecha se manifiesta ante la desigualdad de oportunidades, especialmente en las poblaciones más vulnerables, dejando como consecuencia un efecto de exclusión y privación de la posibilidad de progreso social, económico y humano. (Rodríguez et al., 2016).

TICS y el aprendizaje en el aula.

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) pueden contribuir al acceso universal a la educación, la igualdad en la instrucción, el ejercicio de la enseñanza y el aprendizaje de calidad y el desarrollo profesional de los docentes, así como a la gestión dirección y administración más eficientes del sistema educativo.

La UNESCO aplica una estrategia amplia e integradora en lo tocante a la promoción de las TIC en la educación. El acceso, la integración y la calidad figuran entre los principales problemas que las TIC pueden abordar. El dispositivo intersectorial de la UNESCO para el aprendizaje potenciado por las TIC aborda estos temas mediante la labor conjunta de sus tres sectores: Comunicación e Información, Educación y Ciencias.

## OVAS

Un conjunto de recursos digitales, auto contenible y reutilizable, con un propósito educativo y constituido por al menos tres componentes internos: contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de

contextualización. El Objeto de Aprendizaje debe tener una estructura de información externa (metadatos) que facilite su almacenamiento, identificación y recuperación (Malqui, Indira, & Fernando, 2016).

La enseñanza: Es el proceso mediante el cual se comunican o transmiten conocimientos especiales o generales sobre una materia. Este concepto es más restringido que el de educación, ya que ésta tiene por objeto la formación integral de la persona humana, mientras que la enseñanza se limita a transmitir, por medios diversos, determinados conocimientos. En este sentido la educación comprende la enseñanza propiamente dicha (Malqui, Indira, & Fernando, 2016).

La enseñanza a través de entornos virtuales de aprendizaje (OVA) se ha convertido en una tendencia que muchas instituciones de Educación Superior han puesto en práctica en sus políticas de desarrollo y perspectiva académica; i posibilitan que el aprendizaje y la construcción social del conocimiento se conviertan en un proceso social más abierto y más colaborativo. La formación a través de OVAS se ha convertido en una tendencia, estrategias de desarrollo y perspectiva académica. Entre las ventajas de los OVAS está que acortan distancias, ofrecen mayor disponibilidad de tiempo, se logra mayor interactividad en el proceso y permiten la aplicación de nuevas tendencias educativas (González, Vidal, & Reyes, 2 de marzo de 2016).

Las plataformas virtuales cuentan con una amplia gama de herramientas que permiten el soporte del proceso docente, entre las herramientas básicas se encuentran las de administración para la gestión de usuarios, la asignación de permisos y el control del proceso de inscripción y acceso a los cursos, las de comunicación y colaboración que permiten la interactividad entre estudiantes y entre estudiantes y docentes a través de los foros de discusión, el chat, la mensajería y el correo electrónico, de gestión de contenidos que ponen a disposición de los estudiantes los recursos u objetos de aprendizaje elaborados por los docentes, de grupos que permiten realizar las operaciones de alta, modificación o borrado de grupos de alumnos y la creación

de "escenarios virtuales" para el trabajo cooperativo de los miembros de un grupo y de seguimiento y evaluación para la autoevaluación y evaluación de los estudiantes (González, Vidal, & Reyes, 2 de marzo de 2016).

Posconflicto y paz en Colombia.

Después de la victoria del NO el pasado mes de octubre en el plebiscito por la aprobación de la ciudadanía colombiana de los acuerdos realizados entre el gobierno nacional en cabeza del señor presidente Juan Manuel Santos y las Fuerzas Armadas de Colombia – Ejército del pueblo (FARC-EP) en cabeza de su comandante en jefe Rodrigo Londoño Echeverri Alias Timoleón Jiménez "Timochenco" en la Habana-Cuba. Producto del descontento de la mayoría de los ganadores con lo pactado en la capital cubana, resultado de 4 años de largas jornadas de negociaciones. Las diferentes reacciones en la comunidad internacional, nacional y regional no se hicieron esperar con opiniones y manifestaciones diversas en todos los medios de comunicación y opinión físicos como digitales, resultado de todo lo anterior resalta la siguiente pregunta. ¿Será posible una renegociación de los acuerdos entre las partes involucradas para que se pueda satisfacer a la mayoría de los ciudadanos colombianos en función de la terminación del conflicto con las FARC-EP?

Partiendo de una realidad optimista en donde la respuesta a la pregunta sea positiva y la dejación de armas por parte las FARC-EP sea una realidad inminente entramos en un escenario nuevo llamado POSTCONFLICTO en donde nuevos retos en esta área serán los llamados a superar desde todas las aristas (social, económico, psicológico) de una Colombia golpeada por esta violencia hace más de 50 años, tenemos conciencia de que los conflictos son propios de la vida en comunidad teniendo en cuenta lo anterior no son nuestras aspiraciones vivir en una Colombia sin opiniones divididas. Lo que si se piensa es que, en un medio de democracia, inclusión total y dignidad, las posibles soluciones a conflictividades se deben encaminar por rutas no violentas y que estas son muy valiosas para el cambio social. En este orden de ideas sobreentendemos el posconflicto como un periodo de tiempo transicional que sigue a la mayoritaria

aprobación y complacencia de las diferentes opiniones respecto a los acuerdos pactados entre GOBIERNO Y FARC-EP, en el cual el objetivo más importante es iniciar las fases necesarias para que las formas de terrorismo con propósitos políticos no sea una constante en nuestro país y para que el estado colombiano progrese en su meta de contener, disminuir el terrorismo y violencia del crimen a gran escala. Por esto, las tareas de esta nueva realidad se enfocan en gestionar conocimiento y propuestas entorno a los desafíos de esta fase de tiempo transicional desde todos sus campos de acción, lo referente a las típicas opciones de "justicia en transición o justicia transicional", reintegración, resocialización, reconciliación y perdón, sin desconocer los aspectos propios de la evolución a largo plazo como la correcta distribución de la gobernabilidad territorial en función de la paz, la educación y cultura para la paz. Por tanto y teniendo en cuenta nuestra línea de trabajo de este Informe de Investigación en el que se plantea cómo desde nuestra universidad parte de la población estudiantil como presentes y futuros partícipes de esta realidad sociopolítica de nuestro país se ha decidido realizar un aporte en función del siguiente campo de acción: Educación y cultura para la paz como lograr una educación inclusiva mediada por las TIC que favorezca el aprendizaje, motive y desarrolle habilidades comunicativas, tecnológicas y socio-afectivas para responder a las necesidades de una población educativa con alto índice de vulnerabilidad, esta población está ubicada en el municipio de Florencia capital del departamento del Caquetá en el barrio Altos de Caprí, todo nuestro desarrollo investigativo es transversal al eje temático Tecnologías de la información y la comunicación (TIC'S) para la paz.

### Metodología

Inteligencia Colectiva: Entendida ésta como la capacidad que tiene un grupo de personas de colaborar y aprender, la cual se potencia a través del uso de dispositivos tecnológicos. La inteligencia colectiva trasciende en tiempo y espacio a las inteligencias individuales que la conforman. De ahí la necesidad de implementar proyectos de aprendizaje global mediados por TIC, en donde los niños de Altos

de Caprí compartan saberes que faciliten la movilización del conocimiento.

**Gestión de Conocimiento:** Dadas las características de los niños de la población Altos de Caprí quienes son los actores principales de esta investigación, y debido a su forma de vida, realizamos para ellos actividades escolares como talleres implementando herramientas TIC'S que facilitan el compartir y colaborar para el enriquecimiento y creación de nuevos saberes, de manera que al interior de cada visita se generó una verdadera espiral de conocimiento.

### Estrategias metodológicas

Fase 1. Encuesta de caracterización de la población Altos de Caprí.

Fase 2. Talleres básicos enfocados al aprendizaje del inglés como segunda lengua.

Fase 3. Talleres enfocados al aprendizaje de nuevas tecnologías

Fase 4. Talleres sobre redes sociales e internet. Fase 5. Talleres basados en video juegos mediados por las tecnologías para el aprendizaje

Ficha técnica de la Encuesta, a nivel familiar consta de 8 preguntas:

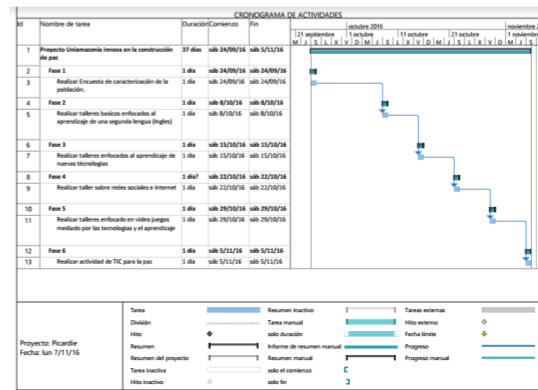
1. ¿Cuántas personas adultas viven en su casa?
2. ¿Cuántos hermanos tiene?
3. ¿Vive con su padre, madre o ambos?
4. ¿Ha vivido en otros lugares antes?
5. ¿Qué hace en los ratos libres?
6. ¿Qué actividades realiza en la casa?
7. ¿Qué tipo de actividades le exigen hacer en la casa?
8. ¿Qué edad tiene?

Ficha técnica de la Encuesta a nivel tecnológico consta de 14 preguntas.

1. ¿Ha interactuado alguna vez con un dispositivo tecnológico?
2. ¿Cuáles son los usos más conocidos de las TIC en la vida diaria?
3. De un computador ¿Puede identificar un Ratón?

4. De un computador ¿Puede identificar un Teclado?
5. De un computador ¿Puede identificar una torre o CPU?
6. De un computador ¿Puede identificar una pantalla?
7. ¿La escuela en la que estudia posee computadores?
8. ¿Tienen un computador en su hogar?
9. ¿Tienen tableta en su hogar?
10. ¿Tienen celular en su hogar?
11. ¿Conoce la red social Facebook?
12. ¿Conoce la red social Whatsapp?
13. ¿Conoce la red social Youtube?
14. ¿Conoce la red social Instagram?

### Cronograma



### DIAGNÓSTICO.

#### Descripción Estado Población

Inicialmente la población de Altos de Caprí comenzó su labor con alrededor de 50 niños, que por medio de una selección por parte del docente encargado se redujo a 22 niños, quienes asistían a la sala común con mayor frecuencia y cumplían con las normas de convivencia.

Las labores de los niños se llevaron a cabo de lunes a sábados a partir de las 8AM a 11AM y de 2PM a 5PM, el espacio adecuado para los niños cuenta con diferentes áreas de trabajo como: manualidades, matemáticas, juegos didácticos y espacio de alimentación, se sostiene por medio de ayudas humanitarias que el docente recolecta en diferentes puntos de la ciudad.

Por medio de la observación se identificaron aspectos que afectan a los niños como: falta de

recursos tecnológicos, poco acompañamiento y autoridad por parte de los padres, influencia negativa por parte de habitantes del sector, falta de actividades recreativas y de aprendizaje que motiven la atención de los niños guiándolos hacia un ambiente de crecimiento y de provecho para su futuro.

**Fortalezas:**

- Alto interés en conocimientos relacionados con las TIC'S
- Constancia de los niños en el desarrollo de actividades, eventos y recreaciones que se realizan

**Debilidades:**

- Falta de acompañamiento por parte de los padres a las actividades de aprendizaje que realiza el niño.
- Influencia negativa por habitantes del sector hacia los niños
- Escasa interacción y conocimiento sobre objetos tecnológicos.
- Falta de conocimiento sobre el uso adecuado que se le debe dar a las redes sociales.

**Ejemplo de: 2 casos puntuales.**

Durante las 6 visitas que se realizaron, a un grupo de niños en altos de Capri, resaltamos dos casos especiales que llamaron la atención del grupo de enseñanza, debido a su comportamiento.

En el primer caso, tenemos a un niño de 8 años que nos manifestó un gusto por ser un soldado o un policía, cuando le hacían preguntas al niño de porque quería ser soldado o policía, respondía con ánimo que le llamaba mucho la atención las armas, al decirle que las armas eran malas y que no debía pensar en ellas tan joven, respondía que no, que las armas eran buenas y que servían para matar a las personas malas. Ya intrigados por la conducta del niño nos dimos a la tarea de averiguar cuál era el incentivo que motivaba al niño a elegir las armas.

Preguntándole al profesor que está a cargo del niño en las tardes en un centro de tareas de la fundación, pudimos conocer aspectos

importantes que pueden influir con facilidad en el comportamiento de menor, aspectos importantes como: presenta un bajo interés por el aprendizaje, convive con la madre, el padrastro, y 3 hermanitas, una menor y dos mayores que él, estudia en las mañanas, cuando no está estudiando permanece en la casa, con las hermanitas, sin la supervisión de un adulto responsable, cuando no está en la casa jugando video juegos de guerra, está en la calle aprendiendo cosas negativas. Todos estos factores nos permiten concluir que el menor posee un gran déficit de atención por parte de sus padres. Debido a que el barrio donde habita es de bajos recursos, está expuesto a acoger todas las experiencias negativas por parte de algunos habitantes, que sumado al gusto por los videos juegos de guerra, repercuten en gran parte al bajo gusto por el aprendizaje y a su alto interés por las armas.

En el segundo caso, tenemos a un niño de 9 años que no está estudiando actualmente. Intrigados por saber las razones que conllevaban a que el menor no asistiera a la escuela, nos acercamos nuevamente al docente a preguntar por la causa o los motivos que tenía el menor para no estudiar, al identificar al menor, el docente nos respondió con un tono de resignación, que el menor no se encontraba estudiando debido a que la mama trabaja en el día y no le permitía hacerse cargo del niño. Seguimos preguntando acerca de la conducta de menor, a lo que el profesor respondía que el niño tenía dificultades para acatar órdenes, que debido a que permanecía la mayor parte del día en la calle se estaba impregnando de experiencias negativas como la de tomar juguetes que no le pertenecían, al preguntarle al docente por la alimentación del niño, nos respondió que el trataba de mantenerlo ocupado en el centro de estudio, el mayor tiempo posible y que lo incentivaba con alimentos.

Debido a estos dos casos en particular y seguramente existirán más casos así, podemos concluir que, en esta zona habitada por familias de bajos recursos económicos, se evidencia un alto desinterés por parte de los

padres a sus hijos menores de edad, lo que genera en cambio negativo en el comportamiento de los niños, como no tienen un ente que los corrija o los guíe, se enfocan en lo que pueden aprender en la calle, que en su mayoría son actos negativos.

## Resultados

Los resultados de esta investigación están basados en el análisis dimensional de las condiciones tanto sociales como tecnológicas en las que padecen los niños del sector Altos de Capri barrio Piedrahita de la ciudad de Florencia Caquetá, para lo cual el grupo de investigación desarrolló toda una estrategia de recolección de datos apoyada en las tecnologías. Lo que se quería con esta estrategia era poder analizar la incidencia favorable que tienen las tecnologías en el aprendizaje, por ende, las actividades con los niños eran completamente dinámicas y de interacción con herramientas como Tablets, Computadoras, Videojuegos, Multimedia, Lúdicas entre otros.

### Encuesta a nivel familiar:

La encuesta a nivel familiar se llevó a cabo con el fin de conocer las condiciones en las que viven los niños del sector Altos de Capri, como también determinar factores externos que podrían ocasionar que los niños no se sientan bien al momento de trabajar con ellos las actividades lúdicas, y de aprendizaje apoyados en las herramientas tecnológicas.

#### ¿Cuántas personas viven en su hogar?

El 3% con 2 personas, el 25% con 3, el 39% con 4, el 7% con 5 y el 25% con 6.

#### ¿Cuántos hermanos tiene?

14% tienen 5 hermanos, 33% de los niños tienen 4 hermanos, 25% tiene 3 hermanos, 6% tiene 2 hermanos y el 22% tiene 1 hermano.

#### ¿Vive con su padre, madre o ambos?

Padre 11%, madre 28%, ambos 56% u otros 5%.

#### ¿Ha vivido en otros lugares antes?

No 28% si 72%.

#### ¿Qué hace en los ratos libres?

Jugar 17%, tareas 50% y ver tv 33%.

#### ¿Qué actividades realiza en su hogar?

Jugar 27%, Nada 18%, oficios 36% y tareas 18%.

#### ¿Qué tipo de actividades le exigen realizar en su hogar?

Aseo 83% y Ninguna 17%.

#### ¿Qué edad tiene?

5 años 3%, 6 años 19%, 7 años 5%, 8 años 5%, 9 años 18%, 10 años 19%, 11 años 14%, 12 años 8% y 13 años 8%.

En estos aspectos podemos apreciar que el 64% de los niños viven con entre 4 y 6 personas en sus hogares, que más del 50% de ellos conviven con sus dos padres y solo el 6% con otras personas, que todos tienen al menos un hermano con quien jugar y compartir, que el 50% en sus ratos libres les gusta estudiar, hacer Oficios de casa y jugar. También se identificó que el 72% de los jóvenes vienen de otros lugares, y que pertenecen a población condición de víctima de desplazamiento forzado.

### Encuesta a Nivel Tecnológico:

La encuesta a Nivel Tecnológico se llevó a cabo con el fin de medir el conocimiento inicial con el que contaban los niños en cuanto a temas de tecnología. Ésta se realizó mucho antes de que los jóvenes interactuaran con las herramientas tecnológicas que poseíamos para realizar las actividades en el marco del trabajo investigativo con el fin de identificar el nivel de conocimiento de los niños de este sector acerca de las tecnologías y si daban un buen uso a estas.

El porcentaje referente al conocimiento o desconocimiento de las Tecnologías de la información y la comunicación (TIC'S). Por la población intervenida quedó definido así: 94% afirma haber tenido contacto de forma



directa por lo menos una vez en la vida con un dispositivo tecnológico entiéndase como (Tablet, Computador, celular, Smart TV y/o redes sociales). Contra con 6% que afirma no haber tenido contacto ninguna vez en su vida de forma directa con un dispositivo tecnológico.

En cuanto a los usos conocidos de las TIC'S en la vida diaria, se destacan finalidad de jugar con un 99% contra un 1% cada vez que interactúan con un dispositivo tecnológico, realizar tareas con un 41% contra un 59%, aprender algo nuevo un 35% contra un 65%, socializar un 24% contra un 76%.

En cuanto a la identificación de partes de un computador:

¿Puede identificar un Ratón? Destaco que si un 88% contra un 12% que no.

¿Puede identificar un Teclado? Destaco que si un 65% contra un 35% que no.

¿Puede identificar una torre o CPU? Destaco que si un 29% contra un 71% que no.

¿Puede identificar una pantalla? Destaco que si un 65% contra un 35% que no.

¿La escuela en la que estudia posee computadores? Destaco que si un 82% contra un 18% que no.

¿Tiene un computador en su hogar? Destaco que si un 18% contra un 82% que no.

¿Tiene un computador en su hogar? Destaco que si un 18% contra un 82% que no.

¿Tiene tableta en su hogar? Destaco que si un 18% contra un 82% que no.

¿Tiene celular en su hogar? Destaco que si un 88% contra un 12% que no.

En cuanto a la identificación de redes sociales:

¿Conoce la red social Facebook? Destaco que si un 71% contra un 21% que no.

¿Conoce la red social Whatsapp? Destaco que si un 35% contra un 65% que no.

¿Conoce la red social Youtube? Destaco que si un 18% contra un 82% que no.

¿Conoce la red social Instagram? Destaco que si un 1% contra un 99% que no.

La experiencia en este momento de la investigación para cada uno de los integrantes fue única, porque tuvieron gran aceptación todas las actividades que se realizaron. Se evidenció un ambiente de compañerismo entre los niños, interactuando cada uno con las máquinas y compartiendo entre ellos, generando un espacio de compañerismo, amor, respeto y paz.

Como resultado de toda la actividad investigativa pudimos identificar que esta población de niños a nivel familiar si muestra indicadores que incidan como agentes negativos en el aprendizaje.

Respecto al componente tecnológico, se pudo notar el incremento en la adquisición de nuevas habilidades y conocimientos por la inclusión de la tecnología en las labores de enseñanza aprendizaje, aumentó de un 36% a un 94% de niños que ahora conoce sobre las tecnologías, las identifica, saben cuáles son sus riesgos e interactúa con ellas.

## Conclusiones

La mayor parte de los niños conoce o han interactuado con dispositivos tecnológicos como (Tablet, Computador, celular, Smart TV o internet y/o redes sociales) y también reconocen partes del computador con las que interactúan. A pesar de esto, no usan estos dispositivos principalmente para aprender, sino como un medio de entretenimiento.

A pesar de que las redes sociales son un mecanismo de comunicación útil para los niños, la mayor parte de los niños no comparte ni se informa a través de estos mecanismos que facilitan el desarrollo de nuevas habilidades.

La mayoría de los niños cuentan con computadores en los colegios donde estudian, pero muy pocos cuentan con computadores en

casa, razón por la cual, prefieren la opción de poder adquirir para su casa un computador, en lugar de tabletas o celulares

Respecto a la identificación de: Aspectos de su vida en el día a día inciden en el proceso de enseñanza y aprendizaje escolar de la población intervenida sector Altos de Capri barrio Piedrahita. Tenemos que: A nivel familiar si se muestra indicadores que incidan de forma negativa como agentes en el proceso de enseñanza y aprendizaje escolar.

Escaso acompañamiento de personas responsables en las actividades de enseñanza y aprendizaje (formación académica) para el tiempo fuera de la escuela.

No se fomenta en la mayoría de la población intervenida la responsabilidad por su proceso de enseñanza y aprendizaje.

El entorno social en el sector Altos de Capri barrio Piedrahita este compuesto por una convivencia constante con personas que consumen sustancias alucinógenas, alcoholismo, cigarrillo, se expresan con un vocabulario soez y con personas que están en proceso de resocialización por faltas cometidas en la sociedad además de antecedentes penales.

El trabajo colaborativo permitió modificar positivamente la percepción de los niños pues los mecanismos empleados para capturar su concentración permitieron fijar en la mente de los niños a través de imágenes e interacciones, las causas que conducen a las personas a los conflictos y los conceptos de solidaridad, respeto, tolerancia, paz, tranquilidad, estabilidad y bienestar.

Dar como aceptada o rechazada la siguiente afirmación: Que las herramientas TIC'S más específicamente los videojuegos educativos inciden favorablemente en el proceso de enseñanza y aprendizaje escolar. La anterior afirmación se considera ampliamente aceptada, a continuación, la argumentación del por qué.

La relación de las TIC con la Educación demostró que se puede alcanzar una educación de calidad, eliminando las barreras

que impiden el acercamiento a la tecnología como vía de acceso al mundo educativo y de la cultura. Los niños mostraron mayor concentración y agrado en el aprendizaje de nuevos contenidos, al emplear tecnologías.

En las actividades de vocabulario en inglés relacionadas con el computador, los niños demostraron asociar rápidamente las imágenes de los componentes de un computador con las palabras que las representaban y su pronunciación, participando más activamente en su proceso de aprendizaje. A pesar de los buenos resultados, es importante reconocer que el aprendizaje de una segunda lengua implica estar en contacto constante con ella, realizando actividades como las desarrolladas varios días por semana, de lo contrario, la memoria de los niños no logrará retener el vocabulario aprendido.

Si los niños cuentan con tecnologías como computadores, tabletas y celulares, podrán reproducir los contenidos y hacer más constructivista su proceso de formación, además disminuirán la brecha digital y podrán participar con igualdad, en las oportunidades que el mundo ofrece a quienes están preparados.

### Referencias Bibliográficas

Rodríguez, R., de Prado, M. & Mayo, I. (2016). BRECHA DIGITAL: IMPACTO EN EL DESARROLLO SOCIAL Y PERSONAL. FACTORES ASOCIADOS/Digital divide: impact on social and personal development. Associated factors. *Tendencias Pedagógicas*, (28).

Cordobés, M., Sanz, B., & Navarro, S. (2012). TIC, DESARROLLO Y NEGOCIOS INCLUSIVOS. Madrid-España. Recuperado de: [https://www.afundacion.org/docs/socialia/tic\\_desarrollo\\_negocios\\_inclusivos.pdf](https://www.afundacion.org/docs/socialia/tic_desarrollo_negocios_inclusivos.pdf). *Fundación telefónica*

Malqui, J. & Medina, I. (2016). USO DE OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE OVAS COMO ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA –

APRENDIZAJE INCLUSIVO Y  
COMPLEMENTARIO A LOS CURSOS  
TEÓRICOS - PRÁCTICOS. UNA EXPERIENCIA  
CON ESTUDIANTES DEL CURSO FÍSICO DE  
ONDAS. Recuperado de:  
<https://www.educacioneningenieria.org/index.php/edi/article/view/602> *Educación en ingeniería*, 12.

González, I. M., Vidal, M. N., & Reyes, E. J. (2016). LOS ENTORNOS VIRTUALES DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN LA ASIGNATURA MORFOLOGÍA HUMANA. *Educación médica superior*, 10. Recuperado de: <http://archivogeneral.gov.co/ovas>

Vargas, A. (s. f.). TIC EN LA EDUCACIÓN DE LA PAZ Y LA CONVIVENCIA. Recuperado de: <http://www.unisabana.edu.co/nc/unidades/centro-de-tecnologias-para-la-academia/centro-tecnologias-academia-investigacion/lineas-y-proyectos-de-investigacion/tic-en-la-educacion-de-la-paz-y-la-convivencia/>

Reyes, E., Torres, N. & Ángel, L. (s. f). Recuperado de:  
<http://www.ideaspaz.org/publications/posts/1213>

Soler, V. (2008). EL USO DE LAS TIC (TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN) COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA EN LA ESCUELA. Sevilla, España  
Recuperado de:  
<http://www.eumed.net/rev/cccss/02/vsp.htm>

Galvis, A. (1994). MEJORAMIENTO EDUCATIVO APOYADO CON INFORMÁTICA: ENFOQUE ESTRATÉGICO. Recuperado de:  
<http://comunidadplanestec.uniandes.edu.co/Portals/6/Archivos/Actividad%20Nacional/LecturaNo8.pdf> *Informática Educativa SIIIE Colombia* (49-91)

Leal, D. (2008). INICIATIVA COLOMBIANA DE OBJETOS DE APRENDIZAJE: SITUACIÓN ACTUAL Y POTENCIAL PARA EL FUTURO. Recuperado de:  
<http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/download/1193/67>

## 7 Apertura.

Cuervo, J., Bechara E. &, Hinestroza, V. (2007). JUSTICIA TRANSICIONAL: MODELOS Y EXPERIENCIAS INTERNACIONAL. A PROPÓSITO DE LA LEY DE JUSTICIA Y PAZ, A PROPOSITO DE LA LEY DE JUSTICIA Y PAZ. Recuperado de:  
<https://publicaciones.ueexternado.edu.co/justicia-transicional-modelos-y-experiencias-internacional-a-proposito-de-la-ley-de-justicia-y-paz-derecho-constitucional.html>  
Universidad externado de Colombia.

Hans, M. (2012). ¿PAZ PARA COLOMBIA? ALGUNOS AVANCES EN UN CAMINO SINUOSO. Recuperado de:  
<http://library.fes.de/pdf-files/nuso/nuso-242.pdf> (*Nueva Sociedad cuba se mueve pp 4-17*)

Cañón, R., Grande, M. & Cantón, I. (2016). BRECHA DIGITAL: IMPACTO EN EL DESARROLLO SOCIAL Y PERSONAL. FACTORES ASOCIADOS. Recuperado de:  
<https://scholar.google.es/citations?user=P9lvUUoAAAAJ&hl=es> (*Tendencias pedagógicas*).

Rovira, S. & Stumpo, G. (2013). ENTRE MITOS Y REALIDADES. TIC, POLÍTICAS PÚBLICAS Y DESARROLLO PRODUCTIVO EN AMÉRICA LATINA. Recuperado de:  
<https://repositorio.cepal.org/handle/11362/37248>

Cabrera, J., Sánchez, I., & Rojas, F. (2016). USO DE OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE OVA'S COMO ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE INCLUSIVO Y COMPLEMENTARIO A LOS CURSOS TEÓRICOS – PRÁCTICOS. *Revista Educación En Ingeniería* 11 (22), 4-12. Recuperado de:  
<https://doi.org/10.26507/rei.v11n22.602>.

Cordobés, M., Sanz, B. & Navarro, S. (2012). *TIC, desarrollo y negocios inclusivos*. Madrid: Fundación Telefónica. Recuperado de:  
<https://ictlogy.net/bibliography/reports/contacts.php?idc=1911&lang=es>

# Minería de datos aplicada al sector turístico en la provincia del Gualivá Cundinamarca

Data mining applied to the tourism sector in the province of  
Gualivá Cundinamarca

Gina Maribel Valenzuela Sabogal<sup>1</sup>  
Jonathan Stit Sosa Cortes<sup>1</sup>  
Joseph David TorresRojas<sup>1</sup>

Línea temática principal: Ciencia, Tecnología e Innovación

## Resumen

La región del Gualivá está compuesta por 12 municipios del departamento de Cundinamarca, los cuales cuentan con actividades turísticas desde deportes extremos hasta hospedajes familiares, sin embargo, no tienen suficiente reconocimiento; el proyecto propuesto se centra en generar un sistema de recomendación turístico, integrando las ofertas encontradas en la provincia, con base a la información diligenciada por el turista. Se analizan entonces los datos utilizando minería de datos y árboles de decisión para de esta manera generar recomendaciones que pueden llegar a ser de interés para el turista. Se creó entonces un método en el cual el viajero obtenga las experiencias deseadas y a su vez la región se beneficie a nivel turístico, pues aumenta la visibilidad de la oferta turística, caracterizando el tipo de turista y otorgando una opción de crecimiento económico a la región con mediación de la tecnología, minimizando tiempos de búsquedas efectivas de la información.

**Palabras Clave:** Minería de datos, Turismo, Sistemas de recomendación, Árboles de decisión, Tecnologías de Información.

## Abstract

The Gualivá region is composed of 12 municipalities in the department of Cundinamarca, which have tourist activities from extreme sports to family accommodation, however, they do not have enough recognition; the proposed project focuses on generating a tourism recommendation system, integrating the offers found in the province, based on the information filled out by the tourist. The data is then analyzed using data mining and decision trees to generate recommendations that may be of interest to tourists. A method was then created in which the traveler obtains the desired experiences and at the same time the region benefits at a tourist level, since it increases the visibility of the tourist offer, characterizing the type of tourist and granting an option of economic growth to the region with Mediation of technology, minimizing effective search times for information.

## Keywords:

Data mining, Tourism, Recommendation systems, Decision trees, Information technologies.

<sup>1</sup>Universidad de Cundinamarca, Facatativá, Colombia. Contacto: Valenzuela Sabogal, G.M. gvalenzuela@ucundinamarca.edu.co; Sosa Cortes J.S. jstitsosa@ucundinamarca.edu.co; Torres Rojas, J.D. josephdortres@ucundinamarca.edu.co

## Introducción

El turismo es una gran industria a nivel nacional y el provecho que se puede obtener de esta es bastante amplio con gran cantidad de beneficios los cuales han sido aprovechados por los grandes oferentes turísticos de la región de la mano de la revolución tecnológica en la que se han visto inmersos; la promoción de servicios turísticos.

Llega en grandes cantidades al turista, a pesar de ello, no todos los servicios ofrecidos al cliente son de su total agrado, ya que no son ofertas determinadas a sus gustos, sin embargo, algunos turistas optan por probar dichas ofertas por el hecho de llegar a ellos, “En el turismo, por el uso intensivo de información, este nuevo contexto ofrece oportunidades y retos para los destinos turísticos” (Lamelas, 2017). Los medios digitales modernos permiten que cada proveedor de servicios turísticos pueda ofrecer sus planes turísticos a los distintos clientes, pero es necesario entender las necesidades del turista y de este modo brindar servicios adecuados en la medida de lo posible a los gustos del cliente.

Es relevante tener en cuenta que “el turista deja trazas electrónicas a cada paso que da en el ciclo del viaje: inspiración, búsqueda de información y reservas antes de viajar, durante la experiencia y después” (Lamelas, 2017). En la era moderna el turista tiende a dejar antecedentes digitales a las diversas experiencias, aún más cuando son de tipo turístico, dicha información es de entero interés para los proveedores de servicios turísticos, sin embargo es limitado al acceso o el análisis que estos pueden realizar con ella; la minería de datos enfocada en la analítica desarrolla un papel bastante importante al respecto, el poder analizar las distintas respuestas del cliente (tanto positivas como negativas), permitiría al proveedor reajustar sus servicios o si es el caso enfatizarse hacia aquel que más gusto genere en los visitantes, permitiendo así, que los futuros turistas brinden una reseña positiva acerca de sus servicios, permitiendo de

esta manera que el cliente conozca de una manera más fácil las posibles experiencias que puede obtener en cada sitio y pueda brindar con una expectativa mayor en base a comentarios de otros usuarios de los distintos servicios de interés.

La provincia del Gualivá Cundinamarca, es una zona con gran cantidad de opciones turísticas, sin embargo es poco conocida en su mayoría, en dicha región no se encuentra precedente de algún método colectivo para la promoción de sus servicios turísticos, por lo tanto se habían venido desaprovechando todos estos durante mucho tiempo, aunque algunas personas se aventuran a experimentar en dicha región no se había logrado una divulgación efectiva, evitando de esta manera que turistas disfruten de todas las actividades que pueden encontrar en esta zona; considerando que en la actualidad la tecnología tiene un papel importante en nuestra sociedad, en este sector no se lograba implementar una solución informática que

atienda la problemática planteada anteriormente, por lo tanto, el principal problema que se planeó resolver es, ¿Cómo mejorar la afluencia turística en la región del Gualivá Cundinamarca utilizando tecnologías de la información?

## Referentes Teóricos

Los turistas son variables en cuanto a gustos se refiere, por tanto “En el sector turístico, es una ventaja comprender las necesidades de los clientes para responder rápidamente a ellos con ofertas adecuadas.” (Juwattanasamran, Supatranuwong, & Sinthupinyo, 2013) (Traducido del inglés). Los proveedores turísticos tienen una importante labor, al estar en constante actualización con respecto a los diferentes paquetes o servicios que pueden llegar a ofrecer, debido a que el turista constantemente cambia sus gustos o busca una nueva experiencia, al poder conocer qué es lo que realmente está buscando el turista, se puede lograr ofrecer la experiencia necesitada en el momento por los turistas, sin embargo para el turista en ocasiones es

frustrante el no encontrar la experiencia la cual cumpla con sus necesidades en diversos sitios, “Mediante el uso de la minería de reglas de asociación, las organizaciones de turismo pueden identificar diferentes tipos de comportamiento de perfiles de turistas” (Juwattanasamran et al., 2013) (traducido del inglés). Muchos turistas comparten gustos similares, y esta tendencia se ve reflejada en experiencias a buscar, cuando se encuentra que varias personas comparten pasatiempos similares, se evidencia cierta tendencia a buscar experiencias turísticas muy parecidas, por lo cual conociendo los gustos y pasatiempos de una gran cantidad de personas se podría asociar dichas actividades, permitiendo generar recomendaciones a los turistas en base a lo que posiblemente les puede llamar la atención, de este modo enfocar hacia a estos posibles clientes hacia los proveedores de servicios turísticos que sean capaces de satisfacer esta necesidad, dando así una manera fácil para el turista de encontrar y vivir las experiencias de su agrado y a los proveedores los clientes para sus servicios.

Para el procesamiento de los datos se debe tener en cuenta que:

Los modelos más utilizados en el análisis de series de tiempo para el pronóstico son los métodos estadísticos tradicionales. El inconveniente de estos modelos es que son modelos lineales. La relación entre las variables no es lineal para la mayoría de los problemas en la vida real y el uso de modelos lineales para tales problemas no es eficiente (Cankurt & Subas, 2016, p. 67).

Los métodos utilizados actualmente no se centran solamente en una relación lineal, teniendo tantas posibles variaciones de información y teniendo en cuenta que cada persona posee características muy diferentes a otros y a la vez similares a ciertas personas, lo que más efectivo es utilizar modelos relacionales asociativos, en los cuales se

contemplan dichas variaciones de información; aun así es importante recalcar que estos modelos contemplan variaciones comunales, es decir, las variaciones que se pueden observar en un solo individuo son bastante complejas de determinar, por lo tanto muchos modelos no logran contemplarlas. Por otra parte, variaciones que puedan expresarse en un conjunto de personas tiene mayores posibilidades de contemplarse y ser tenidas en cuenta por los modelos asociativos.

El uso de ramas de la ciencia es indispensable para el manejo de datos, sin embargo, algunos autores afirman que la estadística se limita al muestreo e interpretación a pequeña escala y se hace entonces necesario un estudio de minería de datos que utilice toda la información, agrupe, defina nuevas relaciones entre los datos, defina reglas, asocie datos de acuerdo con determinadas características (Fernando & Toro, 2017). Utilizando técnicas de analítica de la minería de datos se logra establecer parámetros de asociación, lo cual permite generar recomendaciones turísticas para el usuario, teniendo en cuenta sus gustos y actividades practicadas, logrando un mayor auge de nuevos turistas que obtendrán exactamente lo que desean, a su vez se logra mediante la promoción y recomendación, apoyar a los proveedores de turismo de la región brindándoles información acerca de cuáles son las tendencias de los turistas, permitiéndoles así actualizar sus servicios u ofrecer los ya predeterminados, generando así un crecimiento en la industria turística que genera beneficios tanto para el turista, al proveedor de servicios turísticos y a la región determinada, generando de esta manera que la provincia aumente su crecimiento económico aprovechando los recursos locativos.

Como refiere el autor en su texto, la gran competencia del sector, los cambios en la demanda turística y los desafíos relacionados con la degradación ambiental e impactos sociales y culturales de los destinos turísticos exigen sistemas de información ágiles que logren detectar incluso predecir tendencias, y que generen respuestas más óptimas en todas

las dimensiones (Lamelas, 2017). La industria turística es un campo el cual debido a ciertos factores, como lo son la degradación del ecosistema donde se desarrolla, cambios culturales de los turistas entre otros, deben actualizarse constantemente, así permitir una demanda permanente y eficiente; las distintas tecnologías que se enfoquen hacia este campo deben permitir de una manera fácil y rápida el acceso a la información necesaria para poder tomar acciones pertinentes; en este orden de ideas, esto también permitirá mantener actualizado al turista acerca de qué tendencias y qué servicios se están ejecutando en la región, “Un mayor conocimiento del turista permitirá una mayor satisfacción de este, fundamental para la competitividad del destino, a la vez que facilita un mayor rendimiento para la comunidad local que podrá tomar mejores decisiones” (Lamelas, 2017).

Una mayor satisfacción del cliente se puede transformar en varios aspectos, por una parte y teniendo en cuenta la era tecnológica en la que nos encontramos, lo vital que es poder asociar a turistas con un perfil específico para así mismo recomendar lugares poco conocidos de la región del Gualivá los cuales se verían beneficiados del sistema de recomendación, el cual incentiva a los turistas a informarse de los sitios nuevos y ver sus cualidades y si son de su interés. Los sistemas de recomendación son una estrategia actual bastante usada ya que “estos sistemas pueden facilitar el proceso de selección de los turistas al recomendar dinámicamente lugares de interés basados en datos en tiempo real” (Pantano et al., 2017).

Esta herramienta, usa los datos en tiempo real, haciendo así un proceso dinámico donde se recaba la información se analiza y se da un resultado el cual sería la recomendación de algún sitio, cada vez que un usuario haga uso del software y proporcione la información, de sus gustos Turísticos el sistema de recomendación podrá asociarlo a un perfil y de acuerdo a esos gustos y al perfil específico, se pueden recomendar los lugares de agrado para el viajero en su próximo viaje.

Existen varios modelos genéricos de sistemas de recomendación que se exponen en la siguiente tabla:

Tabla 1. Modelos de sistemas de recomendación

Sistema de recomendación	Descripción
Colaborativos	La mayoría de los sistemas de recomendación utilizan esta técnica. Los resultados que proporcionan tienen en cuenta las valoraciones realizadas por usuarios con gustos similares al que realiza la petición de recomendación.
Basados en contenido	Se basan en categorizar los ítems a recomendar, proporcionando resultados que tengan características similares a otros que han sido bien valorados anteriormente por el usuario.
Demográficos	Clasifican a los usuarios según diferentes parámetros personales y las recomendaciones se realizan teniendo en cuenta el grupo demográfico al que pertenece el usuario.
Basados en conocimiento	Disponen de información sobre cómo un ítem satisface a un usuario, y establece una relación entre necesidad y recomendación. Las recomendaciones se basan en la inferencia sobre las necesidades y las preferencias del usuario.

Basados en utilidad	Las recomendaciones se basan en el cálculo de la utilidad de un ítem para el usuario, eligiendo aquellos ítems que maximizan la función de utilidad.
Basados en casos	Utilizan la información sobre la resolución de problemas (casos) previos para la resolución del caso actual. Los dos modelos anteriores utilizan técnicas de razonamiento basadas en casos, por lo que este tipo de sistemas puede verse como un subtipo de los basados en conocimiento y en utilidad.

Fuente: Leyva O.J., Guevara P. A., Rossi J.C., 2012.

Ahora bien, desde la óptica nacional el “Plan Estratégico de Desarrollo Turístico”, y el “Perfil Económico de Girardot”, cuyo fin principal era impulsar un mejor desempeño productivo, y establecer condiciones de organización del territorio favorables para las actividades económicas.” (Decisión, Herramienta, & Risk, 2018). Se puede tomar como precedente que el principal motivo es fomentar la actividad turística y por ende la actividad económica de la región del Gualivá, dado a conocer los lugares que muchos planes turísticos deja por fuera ya que, a la vista de los planificadores de los planes turísticos, dichos pueblos no son tan importantes.

Un concepto sencillo de competitividad es el de Enright & Newton (2004: 778): “Un destino turístico es competitivo si puede atraer y satisfacer turistas potenciales”; estos autores hacen énfasis en la atractividad (la capacidad de un sitio para atraer visitantes)” (Amaya Molinar, Magaña Espinoza, & Ochoa Llamas, 2017). Cada lugar cuenta con características

diferentes que permiten la pluralidad de sus visitantes, por tanto, el provecho que se le llegue a dar a estos factores, es de gran importancia para generar recomendaciones a los turistas.

Es importante tener en cuenta que los diferentes factores del turista afectan importantemente las decisiones de cada usuario, por tanto los perfiles turísticos identificados en investigaciones combinan en diferentes grados variables referidas al viajero como la edad, el género o el poder adquisitivo o como las motivaciones y personalidad turística; por otro lado se tienen las características de la práctica turística: destino elegido, tipo de transporte, clase de alojamiento preferido y experiencia como viajero (Manuel, Blanco, Moreno Sáez, & Crego Díaz, 2007). En este sentido y de acuerdo a estos factores se pueden definir la variable para poder crear y formar el perfil específico para cada turista, o encontrar uno al cual se le parezca dicho perfil (segmentación); así se tendrá la certeza de que el sistema se encargue de recomendarle específicamente los destinos de la región del Gualivá que aún no se han podido explotar dado que no son lugares que sean reconocidos por muchos o son poco relevantes para muchas personas. Algunos autores acuerdan que “el género es una importante influencia en la demanda viajera y que los patrones del ciclo vital viajero de hombres y mujeres varía notablemente en lo que respecta al propósito del viaje” (Manuel et al., 2007). Es importante en los perfiles determinar aparte de su género que otros valores influyen notablemente en que el viajero se aventure en conocer los lugares turísticos poco populares de la región del Gualivá ya que esto influiría notablemente en la economía de la región y beneficiaría los prestadores de los diferentes planes turísticos en la región.

A nivel nacional se encuentra que en la ciudad de Pereira se intentó utilizar un sistema de recomendación, que indicaría una oportunidad de progreso para el turismo y la economía, en el corto, mediano y largo plazo con una oferta



central que se consolidó en el “Parque Temático de Flora y Fauna” acompañado de otros lugares de tipo regional en el marco del paisaje cultural de esa zona cafetera (Fernando & Toro, 2017). En la ciudad de Pereira se involucraron tecnologías de la información para estimular el turismo tanto en la ciudad como en las zonas aledañas, su principal objetivo fue generar una economía más fuerte basada en el sector turístico, aprovechando diversas actividades y sitios de interés con los que contaba la zona, a su vez dar un impulso a pequeños proveedores de servicios para crecer y ampliar sus opciones, utilizando información obtenida por puestos de referencia turística, colocados por la administración municipal alrededor de la ciudad. Se realizó entonces un proceso de minería de datos para así generar un análisis de qué sitios son más propensos a visitar los turistas, enfocando campañas de promoción en estos sectores para incentivar a visitar las regiones poco conocidas.

Ahora bien y tomando en consideración la perspectiva tecnológica, un sistema de recomendación en general se basa en la toma de decisiones “Automáticas” las cuales deben estar basadas en los criterios tenidos en cuenta previamente, la mejor manera de realizar esto es mediante un árbol de decisión; “Un árbol de decisión es una forma gráfica y analítica de representar todos los eventos (sucesos) que pueden surgir a partir de una decisión asumida en cierto momento” (Universitat de Barcelona. Institut de Ciències de l'Educació. Secció de Recerca., Rubio Hurtado, & Vilà Baños, 2008). Utilizando árboles de decisión se pueden tener en cuenta diferentes opciones a escoger, en este caso actividades, experiencias o planes turísticos y en base a características o reglas previamente establecidas.

Ahora bien, los métodos de decisión son una alternativa para los sistemas de recomendación, “Los árboles de decisión son una técnica estadística para la segmentación, la estratificación, la predicción, la reducción de datos y el filtrado de variables, la identificación de interacciones, la fusión de

categorías y la discretización de variables continuas” (Universitat de Barcelona. Institut de Ciències de l'Educació. Secció de Recerca. et al., 2008). Es relevante entender que los resultados que generan los árboles de decisión se ven afectados por las variables que se tengan en cuenta. Para el proyecto se debe entonces analizar, seleccionar y clasificar las variables más relevantes para el turista al momento de seleccionar algún plan o actividad turística.

Para determinar el perfil se tendrán en cuenta las que se consideren más relevantes luego de investigaciones previas del lugar y del turista; lo anterior permitirá que el sistema propuesto genere recomendaciones mucho más eficaces al viajero; los atributos a considerar dentro de un algoritmo de este tipo son limitados, es por esto, que se otorgan reglas precisas para generar posibilidades que concuerden con los gustos establecidos en la caracterización de este.

En la universidad de Cundinamarca, se encontró un antecedente en el proyecto titulado “Sistema de recomendación para vocación profesional, aplicado a la carrera de ingeniería de sistemas ofrecida en la universidad de Cundinamarca, extensión Facatativá”, el cual, mediante la minería de datos aplicada a factores del aspirante, generaba una recomendación acerca de la carrera que más se aplicaba a él (Espinosa A, Leyva R. A., Medina K. A., y Valenzuela G.M., 2018).

Actualmente en la Provincia del Gualivá Cundinamarca, no se ve aplicado ningún sistema de recomendación aplicado al sector turístico, tras visitas generadas a sitios de información turística de algunos municipios se confirma dicho hecho, de igual manera no se encuentra ningún precedente de dicha herramienta orientada a este sector en la región.

Tabla 2. Llegada de visitantes extranjeros no residentes por departamento destino

	2016	2017	2018	2019
CAQUETA	418	516	478	60
CAUCA	4112	4343	4714	714
CESAR	2017	2518	3129	568
CORDOBA	2248	2898	3113	433
CUNDINAMARCA	10542	12716	14852	2721

Fuente: Ministerio de Industria, comercio y turismo.

A través de la tabla 1 se muestra el crecimiento de visitantes a los diferentes departamentos del país, observando un alza bastante considerable hacia este sector, por tanto, los proveedores de servicios turísticos se encuentran en pleno auge de actividades.

### Metodología

Para el desarrollo del proyecto se utilizan diferentes metodologías: en la parte investigativa y basados en la obra redactada por Sampieri, (Gottschlich, Hernandez Sampieri, Carlos, & Pilar, 2014), en donde se estructura el método mixto con un enfoque cuantitativo y cualitativo. El primer aspecto dado por los datos recogidos de encuestas y bases de datos del sector. Y para el aspecto cualitativo se pretende crear entrevistas a profundidad que permitan aproximarnos al impacto social del proyecto en la región.

En el desarrollo del proyecto se utilizara por una parte la metodología de trabajo SCRUM, (Schwaber & Sutherland, 2013), usando algunos de sus elementos: las entregas (sprint); para poder llevar un control del avance el Scrum Master, de esta manera recibir correcciones u observaciones por parte de la misma; esto facilitara que todos los adscritos al proyecto estén informados del avance del mismo, logrando un desarrollo más efectivo y satisfactorio para la solución de la problemática propuesta, facilitando a todas las partes involucradas realizar los debidos avances externos de ser necesario, de igual manera se utilizaran las reuniones periódicas propuestas en la metodología, del mismo modo

se realizara el BackLog para plasmar de manera clara los requerimientos necesarios para la implementación del proyecto.

Asimismo, el proyecto se apropia de algunos elementos de la metodología XP (programación extrema), específicamente el trabajo de programación en parejas y la comunicación entre las partes involucradas del proyecto; de igual manera la retroalimentación en el equipo de trabajo que facilitara la detección de posibles complicaciones y la solución eficaz de las mismas, además del respeto entre los integrantes del proyecto lo cual genera un ambiente agradable de trabajo.

### Resultados

Los avances del proyecto se dividen en tres partes, una de ella da cuenta del respectivo modelado del sistema de recomendación, dando claridad a todas las partes involucradas acerca del funcionamiento del mismo (con base a los requerimientos funcionales y no funcionales ya determinados), mediante el cual se ha visualizado ciertas adaptaciones necesarias para permitir un sistema más intuitivo para el usuario, brindando una experiencia de usuario gratificante.

A través del modelado se refinan detalles que inicialmente en el proyecto no se habían considerado y que son incluidos y adaptados en la documentación del software, y se ven reflejados en el sistema de recomendación, garantizando así el cumplimiento de los requerimientos funcionales.



Figura 1. Diagrama Casos de uso, rol turista

Fuente: Autores.

Otra parte del proyecto se ha encargado de interactuar de manera directa con los actores incluidos en el proyecto, especialmente con los proveedores de servicios turísticos de la región, los cuales han prestado un gran interés en cada una de las fases de construcción e implementación del sistema.

Dichos proveedores han comunicado especial atención en las funcionalidades que les permitirá realizar el sistema, a lo cual se han encontrado satisfechos con los propuestos en el formato de requerimientos, demostrando intención de apoyo en cuanto a datos e información solicitada y cualquier otro elemento que se pueda llegar a necesitar.

Por lo anterior y tras una interacción con los diferentes actores del sector se ha tenido una respuesta positiva por parte de los proveedores de la región respecto al interés que se tiene de hacer uso de un sistema que provea facilidad y disminución de tiempos en las búsquedas efectivas de información.

La tercera parte del proyecto se enfoca directamente en el desarrollo e implementación del mismo, dando énfasis en la adaptación del algoritmo seleccionado para las recomendaciones.

Luego de una amplia investigación y asesoramiento en el tema, se concluyó utilizar el algoritmo conocido como random forest, para las recomendaciones del sistema, para dar uso del mismo se necesitó a su vez dos factores de gran importancia, por una parte, se solicitó a los proveedores de servicios turísticos toda la información que se consideró necesaria para nutrir la base de datos del sistema, de este modo contar con una amplia gama de selección en cuanto a servicios turísticos de la región, de esta manera el sistema y propiamente el algoritmo seleccionado podrá contar con diversas opciones para tener en cuenta al momento de realizar algún tipo de recomendación.

Del mismo modo se necesitó realizar la clasificación de los turistas, lo cual se solucionó generando perfiles turísticos, los cuales se implementaron teniendo en cuenta diferentes factores del turista, (estado civil, ocupación, edad, gustos, limitaciones, entre otros), aunque cada turista es diferente y posiblemente muchos busquen elementos del servicio específicos, existen muchas similitudes entre otros turistas cuyo fin es obtener experiencias similares, es decir, mientras una persona específica busca un nivel de comodidad o atención específica, muchas otras buscan elementos de aventura o confort muy parecidos entre sí, es de esta forma luego del proceso investigativo realizado, se incluyeron en el sistema variables necesarias de cada turista para generar los antes mencionados perfiles turísticos.

Es así como se logró establecer perfiles específicos asociados a los turistas recurrentes a esta región, facilitando al sistema una recomendación más satisfactoria, contactándolo con un proveedor de servicios turísticos que abarque sus necesidades y expectativas.

Evidentemente que el sistema de recomendación va de la mano con el algoritmo alimentado por los usuarios que genera recomendaciones personalizadas a cada turista, teniendo en cuenta no solamente los

gustos de cada persona, sino también las limitaciones de la persona, mejorando de manera significativa la experiencia de usuario en cada una de sus actividades y apoyando a su vez la notoriedad del proveedor de servicios turísticos de la región.

### Conclusiones

A partir del estado del arte se evidencia una carencia de la implementación de las TIC'S en el sector turístico de la región, por lo cual, los proveedores de servicios turísticos se ven limitados en su crecimiento.

Asimismo, no se define un perfil establecido del turista que frecuenta la provincia, por lo que se observa una falta de seguimiento a los gustos de este y falta de adaptabilidad a esta variable.

Los hoteles de la región no cuentan con herramientas de apoyo tecnológico plenamente reconocidas, es decir, algunos de estos no utilizan tecnología adecuada en la parte administrativa, por tanto, es tedioso para el huésped el método de acceso a estos. Así mismo las bases de datos oficiales del sector son escasas y el uso de la tecnología para la elección de destinos turísticos es poca. Por otra parte, se hace necesario realizar todas las pruebas funcionales y de modelado al sistema de recomendación antes de implementarlo en otra zona del país. Se espera que al incorporar el uso de las tecnologías de información en el sector turístico se apoye y visibilice la región del Gualiva generando un impacto directo tanto en la industria como en el proceso de selección de destinos y actividades turísticas.

### Referencias Bibliográficas

Amaya Molinar, M. C., Magaña Espinoza, P., & Ochoa Llamas, I. (2017). Evaluación de destinos turísticos mediante la tecnología de la ciencia de datos. *Estudios y Perspectivas En Turismo*, 26, 286–305. Recuperado de <http://www.scielo.org.ar/pdf/eypt/v26n2/v26n2a04.pdf>.

Cankurt, S., & Subas, i, A. S. (2016). Tourism demand modelling and forecasting using data mining techniques in multivariate time series: a case study in Turkey. <https://doi.org/10.3906/elk-1311-134>.

Decisión, Á. D. E., Herramienta, C., & Risk, (2018). Diagnóstico del sector productivo que contribuya al desarrollo empresarial del municipio de Girardot- Cundinamarca, mediante, 2(1), 23–29.

Espinosa A, Leyva R. A., Medina K. A., Valenzuela G.M., (2018), Sistema de recomendación para orientación vocacional, aplicado a la carrera de ingeniería de sistemas, ofrecida en la Universidad de Cundinamarca, extensión Facatativá. Tercera Semana de la Ciencia, Tecnología e Innovación, Facatativá.

Fernando, D., & Toro, S. (2017). Tendencias y características de los viajeros que visitan la ciudad de Pereira por medio de técnicas de minería de datos Trends and characteristics of travelers visiting the city of Pereira through data mining techniques. *Scientia et Technica* Año XXII, 22(04). Recuperado de <http://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/viewFile/13251/11381>.

Gottschlich, B., Hernandez Sampieri, R., Carlos, F. C., & Pilar, B. L. (2014). *Paris, Die Zweite: Frauenbilder. TextilWirtschaft* (4th ed.).

Juwattanasamran, P., Supattranuwong, S., & Sinthupinyo, S. (2013). Applying Data Mining to Analyze Travel Pattern in Searching Travel Destination Choices. Recuperado de [www.theijes.com](http://www.theijes.com).

Lamelas, J. V. C. (2017). Miteinander' in unserm Land. *International Journal of Information Systems and Tourism (IJIST)* (Vol. 2). ÖVP. Recuperado de <http://www.ua-journals.com/ojs/index.php/ijist/article/view/248/208>.

Leyva O.J., Guevara P. A., Rossi J.C. (2012). Sistemas de recomendación para realidad aumentada en un sistema integral de gestión de destinos. *Revista de Análisis Turístico*, AECIT. Número 14. Pp 69-81. ISSN 2254-0644.

Manuel, J., Blanco, C., Moreno Sáez, A., & Crego Díaz, A. (2007). Perfiles turísticos en una

muestra de sujetos españoles: un modelo de segmentación empírica en función de los patrones de viaje y las características del viajero. *Estudios Turísticos*, n. o (Vol. 171). Recuperado de

<http://estadisticas.tourspain.es/img-iet/revistas/ret-171-2007-pag57-76-98511.pdf>.

Pantano, E., Priporas, C. V., & Stylos, N. (2017). 'You will like it!' using open data to predict tourists' response to a tourist attraction. *Tourism Management*, 60, 430-438. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2016.12.020>.

Rodríguez, R. M. (2015). La agenda de investigación del turismo mediante el Análisis Cuantitativo de Redes Sociales (QSNA). *Cuadernos de Turismo*, (36), 269-294. <https://doi.org/10.6018/turismo.36.230991>.

Salcedo, D. (2015). Tendencias y características de los viajeros que visitan la ciudad de Pereira por medio de técnicas de minería de datos. *Universidad Autónoma De Manizales Maestría*, 22(04). Recuperado de <http://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/viewFile/13251/11381>.

Schwaber, K., & Sutherland, J. (2013). La guía de Scrum, 1, 21. Recuperado de <https://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/scrum-guide-es.pdf>.

Universitat de Barcelona. Institut de Ciències de

l'Educació. Secció de Recerca., V., Rubio Hurtado, M. J., & Vilà Baños, R. (2008).

REIRE revista d'innovació i recerca en educació. Secció de Recerca de l'Institut de Ciències de l'Educació de la Universitat de Barcelona. Recuperado de <http://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/43762>.

## Adecuación y tratamiento de señales cardíacas para la adquisición en PC

### Adequacy and treatment of cardiac signs for pc acquisition

Luis Abelardo Martínez Santana<sup>1</sup>  
Alonso Guevara Pérez<sup>2</sup>  
Laura Alexandra Delgado Guzmán<sup>1</sup>  
Duván Andrés Espitia Santana<sup>1</sup>  
Yeimy Johana Lancheros Cifuentes<sup>1</sup>  
Deisy Yazmín Murcia Díaz<sup>1</sup>

Línea temática principal: Ciencia, tecnología e innovación

#### Resumen

En este trabajo se muestra el procesamiento de una señal eléctrica cardíaca obtenida por el sensor óptico especializado (XD-58C), el cual por medio de los pequeños cambios de luz debido al flujo sanguíneo entrega una débil señal eléctrica que, al ser tratada en etapas de filtrado, amplificación y adecuación, puede ser adquirida por un PC, el seguimiento de estas señales cardíacas permite identificar distintos problemas cardiovasculares en el paciente. Este artículo permite reconocer la gran funcionalidad de los amplificadores operacionales realizando distintos servicios y por medio del sensor como dispositivo para la captura de las diferentes señales análogas que componen el ritmo cardíaco, presentando baja potencia y ruidos que se incorporan por el medio que los rodea, el filtrado de esta señal, permite disminuir las señales ajenas que se incorporan en el proceso, así mismo, estos amplificadores pueden acoplar distintos sensores que pueden ser implementados.

**Palabras Clave:** Amplificación, señales, acondicionamiento, acoplador, potencia.

#### Abstract

This work shows the processing of a cardiac electrical signal obtained by the specialized optical sensor (XD-58C), which through small changes of light due to blood flow delivers a weak electrical signal that, when treated in stages of filtering, amplification and adaptation, can be acquired by a PC, the monitoring of these cardiac signals allows to identify different cardiovascular problems in the patient. This article allows to recognize the great functionality of the operational amplifiers performing different services and through the sensor as a device for capturing the different analog signals that make up the heart rate, presenting low power and noise that are incorporated by the surrounding environment, the filtering of this signal, allows to reduce the external signals that are incorporated in the process, likewise, these amplifiers can couple different sensors that can be implemented.

**Keywords:** Amplification, signals, conditioning, coupler, power.

<sup>1</sup>Universidad de Cundinamarca, Ubaté-Colombia. Contacto: Martínez Santana, L.A. [lmartinezs@ucundinamarca.edu.co](mailto:lmartinezs@ucundinamarca.edu.co); Delgado Guzmán, L.A. [lalalexandradelgado@ucundinamarca.edu.co](mailto:lalalexandradelgado@ucundinamarca.edu.co); Espitia Santana, D.A. [dandresespitia@ucundinamarca.edu.co](mailto:dandresespitia@ucundinamarca.edu.co); Lancheros Cifuentes, Y.J. [yjlancheros@ucundinamarca.edu.co](mailto:yjlancheros@ucundinamarca.edu.co); Murcia Díaz, D.Y. [dymurcia@ucundinamarca.edu.co](mailto:dymurcia@ucundinamarca.edu.co).

<sup>2</sup>Corporación Universitaria Minuto de Dios, Bogotá-Colombia. Contacto: [alonso.guevara@uniminuto.edu](mailto:alonso.guevara@uniminuto.edu)

## Introducción

La identificación de diversas patologías cardíacas en las cuales se encuentran la aterosclerosis, cardiopatía dilatada, estenosis, insuficiencia, arritmia (braquicardia y taquicardia), estrés, entre otras, mediante procedimientos rápidos y no invasivos permite realizar efectivos diagnósticos precoces, para ello, es importante desarrollar un sistema confiable, que permita adquirir las señales cardíacas y a su vez disminuir al máximo los ruidos que se asocian al entorno del sensor. El sistema permite que esta valiosa información pueda ser adquirida por el PC, debe ser correctamente tratada.

Para el desarrollo de un modelo que sea eficiente existen los amplificadores operacionales, los cuales son dispositivos electrónicos que debido a sus componentes semiconductores internos, permiten realizar diversas configuraciones que benefician significativamente los procesos para el tratamiento y adquisición de datos. Distintos procesos requieren adquirir los datos para ser tecnológica, nos permite compartir la información que se obtiene en un sistema de control por computador o tarjeta electrónica, pero a su vez poder llevarla a la nube, obteniendo datos en tiempo real desde cualquier parte en donde se requiera.

## Referentes teóricos

Desde hace unos años se vive una revolución en las tecnologías debido principalmente a la invención del transistor en 1947, propiciando el desarrollo de nuevas tecnologías y dispositivos, entre los que se encuentra el amplificador operacional, diseñado para facilitar la amplificación de corriente y tensión de señales, así como el de sumar, restar, derivar, integrar, entre otras configuraciones, generando que los sistemas puedan adquirir las señales obtenidas de una manera confiable y eficiente.

El amplificador operacional consta de dos entradas y una salida (ver figura 1), se destacan algunas características técnicas de

estos elementos electrónicos en los que se encuentra:

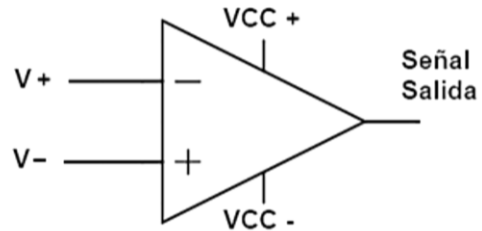


Figura 1. Amplificador operacional. Fuente propia

### Resistencia de ingreso:

Las entradas del sistema son muy grandes tendiendo a infinito o desconexión total (Figura 2), lo que implica que las señales que se van a trabajar no tienen caída de tensión, permitiendo acoplarlas de manera ideal.

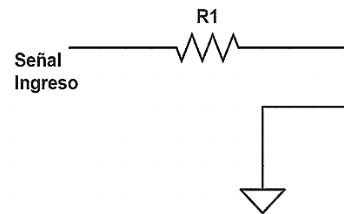


Figura 2. Comportamiento de resistencia a infinito. Fuente propia

### Impedancia de salida:

La impedancia es un comportamiento eléctrico asociado directamente a una resistencia u oposición al paso de la corriente, por elementos netamente resistivos, condensadores y bobinas, estos últimos dependientes de la frecuencia de trabajo de la señal a tratar, en este caso la impedancia del amplificador operacional tiende a cero, lo que implica que la transferencia de potencia se realiza de manera muy eficiente.

### Ganancia:

Se estima teóricamente que un amplificador operacional tiene una ganancia infinita, solamente limitada por la tensión y corriente de

la fuente de alimentación.

**Respuesta:**

Se establece que los amplificadores operacionales tienen una alta capacidad de respuesta, lo que indica que puede trabajar con señales de altas frecuencias.

**Resistente:**

El amplificador operacional puede trabajar en condiciones medio ambientales agresivas, lo que lo hace un elemento atractivo para el trabajo en las industrias, esta característica también se reconoce como robustez.

Se destacan las diversas configuraciones que puede ser trabajado el amplificador operacional y apropiado en este trabajo de adecuación de señales en las que se encuentra:

**Amplificador inversor:**

La amplificación de la señal de ingreso se relaciona por dos resistencias y su salida se genera de manera inversa a la señal de ingreso, la configuración se puede observar en la figura 3.

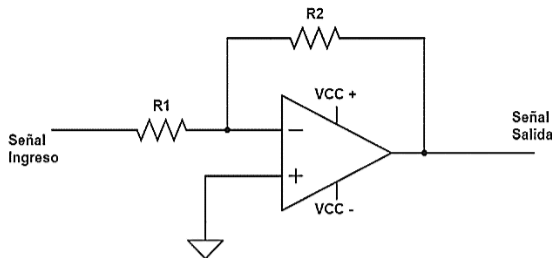


Figura 3. Amplificador operacional - Inversor. Fuente propia.

La ganancia de salida de esta configuración se da por la fórmula (1), en la relación de resistencia R1 y R2, la salida del sistema se caracteriza por invertirse respecto a la señal de entrada, se determina en el signo negativo.

$$A_v = \frac{-V_o}{V_{in}} = -\frac{R_2}{R_1} \quad (1)$$

**Sumador:**

El circuito sumador con amplificadores

operacionales suma las distintas corrientes y tensiones de las señales de ingreso, en la figura 4 se puede establecer dos distintas señales de ingreso (IN1 e IN2), la salida del circuito se representa con las ecuaciones 2 y 3 del comportamiento descrito

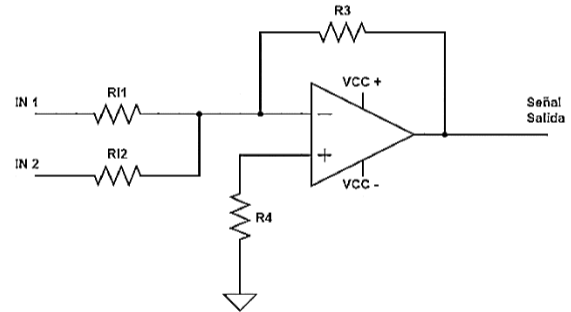


Figura 4. Amplificador operacional – sumador. Fuente propia.

$$I_{in} = \frac{V_1}{R} + \frac{V_2}{R} + \frac{V_3}{R} \quad (2)$$

$$V_{out} = (v_1 + v_2 + v_3) \quad (3)$$

Se puede determinar que las resistencias asociadas a las señales de ingreso afectan y determinan la corriente de cada una de estas, permitiendo establecer un valor significativo configurado en cada una.

La ganancia total de un sistema amplificador se determina por la relación de resistencias, pero siempre limitado al valor de la tensión de ingreso, como se muestra en la figura 5, teniendo como máxima tensión y corriente la de la misma fuente de alimentación.

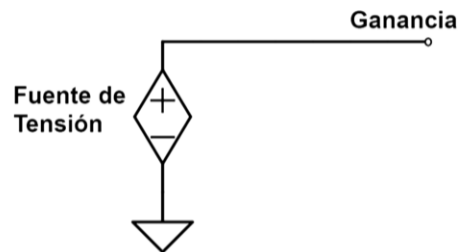


Figura 5. Ganancia de amplificador. Fuente propia.



## Metodología

La informática, la robótica, la microelectrónica, además de las TICS, está generando que el medico este alcance de los pacientes, sin importar las distancias físicas. Donde la electrónica analógica y digital como áreas complementarias permiten adquirir en tiempo real señales utilizando sensores, tarjetas de adquisición de datos, utilización de SBC (Single Board Computer) o Computadora de Placa Reducida (Upton & Halfacree, 2016) para tener una completa gama de dispositivos y programas en un espacio reducido.

Las fases establecidas en el proyecto se muestran en la figura 6. Con los datos teóricos obtenidos se realiza la implementación de circuito, verificando el funcionamiento de cada una de las fases necesarias para la adquisición de la señal cardiaca proveniente de dos sensores, los cuales permitirán garantizar el correcto funcionamiento y optimizar la señal deseada.



Figura 6. Fases de la metodología desarrollada. Fuente propia

El sistema de adecuación de las señales cardiacas se evidencia en la figura 8, en la cual se describe la toma de la señal analógica por parte de los dos sensores dispuestos para garantizar la lectura, posteriormente, se reconoce el proceso de acondicionamiento de la señal, el cual se compone del sistema de amplificación y sumatoria de las dos distintas

señales de los sensores cardiacos.

El sistema de alistamiento para la adquisición de la señal a PC, se realiza la conversión analógica a digital para disponer finalmente la señal binaria a enviar con el lenguaje de máquina. El proceso es acoplamiento de señales se realiza por medio de los pasos que se muestran en el siguiente diagrama.



Figura 7. Diagrama de bloques del sistema de adecuación de señales. Fuente propia.

Se acoplan las dos señales de manera independiente mediante amplificadores con la configuración inversora, posteriormente se realiza la suma de estas para dar ganancia de tensión y corriente a la señal de salida definida (Ver figura 8).

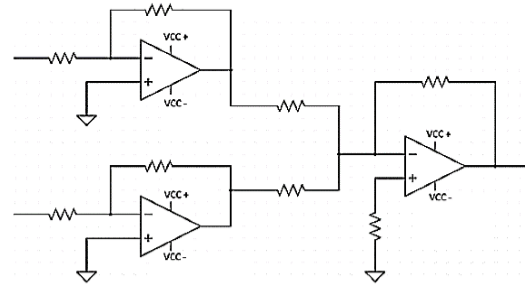


Figura 8. Sistema de amplificación y sumatoria de señales cardiacas.

Las señales obtenidas evidencian la incorporación de señales ajenas, principalmente de dos fuentes de ruido, la primera con frecuencia de 60 Hz, asociada a la red eléctrica utilizada, la segunda con frecuencias altas variadas, estas últimas se establecen por ruidos del medio.

Para evitar la interferencia de estos ruidos se realiza un proceso de filtrado, evitando aumentarlos en las etapas de amplificación de la señal, para ello es necesario recurrir a elementos con propiedades de reactancia, en este caso reactancia capacitiva, incorporada por condensadores. Este comportamiento que no puede medirse con un Óhmetro, debido a

sus características no reales, que se derivan de la frecuencia de incidencia en el ingreso del amplificador operacional, estos comportamientos reactivos se describen en las siguientes ecuaciones:

$$Z_T = R - j X_C \quad (4)$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C} \quad (5)$$

De la ecuación 4,  $Z_T$  corresponde a la impedancia total del circuito, teniendo un elemento real resistivo representado por R y el componente de reactancia capacitiva  $X_C$ , esta reactancia se describe detalladamente en la ecuación 5, evidenciando que el valor depende de la frecuencia de la señal y el valor del condensador, este último sin tener variación, por lo que el único ítem de variación en el circuito en un trabajo es la frecuencia.

Para acoplar correctamente las señales permitiendo el acceso total de la misma sin tener en cuenta el nivel de tensión en corriente directa (DC), que se incorpora a los procesos de tratamiento de señales, se utiliza un condensador en serie, el cual debido a la misma relación que se encuentra en la ecuación 5, genera una reactancia que tiende al infinito con los niveles de tensión DC; eliminando este, permitiendo el paso de la señal cardíaca deseada.

Finalmente, la conversión de una señal análoga a digital beneficia el proceso de comunicación con el computador, ya que las lecturas de los sensores se entregan en lenguaje binario y de la máquina, estableciendo un proceso para una óptima comunicación.

Los datos que se obtienen en la tabla 1, permite reconocer las pulsaciones cardíacas, así como poder realizar diagnóstico por parte de los profesionales de la salud o en su lugar, poder mediante programación en PC, la identificación automática de posibles patologías que conllevan al diagnóstico de patologías cardíacas en los pacientes que se someten al sistema de monitoreo.

## Resultados

Se establece que los amplificadores operacionales son eficientes en los distintos procesos de acoplamiento de señales con destino a comunicación con el computador.

De la tabla 1, se puede establecer que la eficacia de los amplificadores operacional en la configuración de amplificación inversora se ajusta en los procesos de práctica con los teóricos, evidenciando un proceso de confiabilidad en estos.

RESISTENCIA 1 (OHMS)	RESISTENCIA 2 (OHMS)	GANANCIA DE VOLTAJE
10000	33000	-3.3
52000	68000	-1.30
25000	12000	-0.48
34000	5900	-0.17
450	1000	-2.22

Tabla 1. Comportamiento de ganancia amplificador operacional inversor. Fuente propia

Los sistemas de filtrado de señales por medio de elementos electrónicos que cambian su reactancia (resistencia imaginaria) con las distintas frecuencias, son indispensables para la estabilidad y correcta lectura de las señales cardíacas obtenidas por el PC.

Los comportamientos teóricos de los amplificadores operacionales tienen datos muy similares con las pruebas de laboratorio y desarrollo del proyecto, convirtiéndose en elementos de alta confiabilidad en sistemas de adquisición de señales, en este caso, señales cardíacas.

Los procesos que interviene los amplificadores operacionales se describen en la figura 8, en los que se encuentra el filtrado, la amplificación

de la señal, el proceso sumatorio, en el cual se acoplan las dos distintas señales y finalmente la conversión análoga a digital para su proceso final de comunicación.

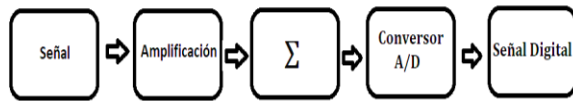


Figura 9. Diagrama de bloques, trabajo de amplificadores operacionales. Fuente propia.

La estabilidad de sistemas de señales de baja potencia y frecuencia se adecuan de manera ideal para el computador, mediante la implementación de sistemas de respaldo en la recepción de señal, con dos o más sensores que garanticen la toma de esta señal y por medio de la sumatoria de estas, permitir obtener un registro de mayor potencia.

Se reconocen características fisiológicas que pueden ser importantes con el sistema de monitoreo cardíaco, el tiempo de tránsito del pulso (PTT) es aquel tiempo que tarda la onda de presión del pulso arterial en viajar desde la válvula aórtica hasta un sitio periférico. Por conveniencia, generalmente se mide desde la onda R en el electrocardiograma hasta la llegada de la onda del pulso al dedo. El tiempo de tránsito del pulso es inversamente proporcional a la presión sanguínea, y las caídas en la presión sanguínea que ocurren con la inspiración (pulso paradójico) corresponden a aumentos (alargamiento) en el tiempo de tránsito del pulso. Con lo cual se puede establecer este sistema para ampliar las nuevas posibilidades de detección y apropiamiento de sistemas cardíacos.

### Conclusiones

Adquirir una señal cardíaca lo más pura posible, presenta una importante herramienta para el análisis y detección de problemas asociados a cardiopatías. El proceso de investigación permitió establecer la importancia de los amplificadores operacionales en los distintos diseños de adecuación y acondicionamiento de

señales.

Los procesos de filtrado de señales brindan oportunidades para la correcta recepción de las señales de baja potencia, por medio de sistemas que eliminan ruidos o frecuencias no deseadas.

El seguimiento de señales cardíacas mediante sistemas de control es importante para diversos procesos médicos, que permitirán realizar avances en el área.

### Referencias Bibliográficas

- Ramos, J. (2001). Amplificadores de ECG: de la norma al diseño. XIII congreso argentino de ingeniería biomédica, SABI. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/303811126\\_Amplificadores\\_de\\_ECG\\_de\\_la\\_norma\\_al\\_diseno](https://www.researchgate.net/publication/303811126_Amplificadores_de_ECG_de_la_norma_al_diseno)
- Wendling, M. (2010). Amplificadores operacionales. Colegio técnico industrial de Guaratiguetá. Recuperado de: <http://www2.feg.unesp.br/Home/PaginasPessoais/ProfMarceloWendling/3---amplificadores-operacionais-v2.0.pdf>
- Spinelli, E. (2007). Amplificadores de instrumentación en aplicaciones biomédicas. Universidad Nacional de La Plata, facultad de ingeniería. Recuperado de: [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/1362/Documento\\_completo\\_.pdf?sequence=49](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/1362/Documento_completo_.pdf?sequence=49)
- Castells, M. (1999). La revolución de la tecnología de la información. La era de la revolución: economía, sociedad y cultura, 1. Recuperado de: [https://www.academia.edu/download/31335392/Castells\\_M.\\_-La\\_revolucion\\_TIC.pdf](https://www.academia.edu/download/31335392/Castells_M._-La_revolucion_TIC.pdf)
- Murphy, J. & Gitman, Y. (2018). Pulsesensor Getting Started Guide. Recuperado de: <https://www.openimpulse.com/blog/wp-content/uploads/wpsc/downloadables/Ghid-Senzor-Puls.pdf>
- Ochoa A. (2010). Sistema de Adquisición y Procesamiento de Señales Electrocardiográficas. Recuperado de: [http://www.iiis.org/CDs2010/CD2010CSC/CIIIT\\_2010/PapersPdf/NA117CZ.pdf](http://www.iiis.org/CDs2010/CD2010CSC/CIIIT_2010/PapersPdf/NA117CZ.pdf)

G. Reséndiz, C. Cabrera, F. Romero & R. Quezada (2004). Diseño y construcción de un electrocardiógrafo. Recuperado de: [http://www.uvmnet.edu/investigacion/episteme/numero1-05/reportes/a\\_diseno.asp](http://www.uvmnet.edu/investigacion/episteme/numero1-05/reportes/a_diseno.asp)

Pitson DJ, Sandell A, Stradling JR. (1995). Uso del tiempo de transito del pulso como medida del esfuerzo respiratorio en pacientes con apnea obstructiva del sueño. Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8586120>

## Aplicación de analítica descriptiva al desarrollo de software para la obtención y análisis de resultados

### Application of descriptive analytics to software development for obtaining and analyzing results

Nathaly Alexandra Salazar Escobar<sup>1</sup>  
Cristian Yesid Romero Obando<sup>1</sup>  
Cesar Yesid Barahona Rodríguez<sup>1</sup>

Línea temática principal: Ciencia, tecnología e innovación

#### Resumen

La Universidad de Cundinamarca cuenta con Calisoft, una plataforma web que evalúa proyectos de software desarrollados por estudiantes, los aspectos que se tienen en cuenta son: base de datos, codificación, modelado y funcionalidad. Todo esto con el fin de establecer los cambios específicos de calidad o nomenclaturas, también caracterizar el rendimiento de cada producto. Este proyecto busca desarrollar un módulo analítico bajo metodologías de calidad que permitan obtener informes de rendimiento individual, así como informes históricos de todos los proyectos evaluados y a su vez generar sugerencias de causa y efecto para que los desarrolladores visualicen sus fortalezas y debilidades en los productos de software. Finalmente generar una visión global de los proyectos que han sido producidos previamente en el programa de ingeniería de sistemas de la Universidad de Cundinamarca.

**Palabras Clave:** producto de software, plataforma web, base de datos, codificación, analítico, metodologías de calidad.

#### Abstract

The University of Cundinamarca has Calisoft, a web platform that evaluates software projects developed by students, in which aspects such as: database, coding, modeling and functionality are taken into account. All this in order to establish certain quality standards or nomenclatures, likewise characterize the performance for each product. This project seeks to develop an analytical module under quality methodologies that allows to obtain individual performance reports, as well as historical reports of all evaluated projects as well as generating cause and effect suggestions for developers to visualize their strengths and weaknesses in software products. having a global vision of them that have been previously produced in the systems engineering program of the University of Cundinamarca.

**Keywords:** software product, web platform, database, coding, analytical, quality methodologies.

#### Introducción

Desde la década de los 80 hemos venido experimentando una gran escala de incursión en la informática y que, en su gran mayoría en el análisis de datos, los cuales después de procesos matemáticos, estadísticos y analíticos

son una fuente de información útil que es usada en diferentes campos como una herramienta de venta o mercadeo.

En el desarrollo del software es muy importante generar buenos patrones de diseño

<sup>1</sup> Universidad de Cundinamarca, Ubaté-Colombia. Contacto: cyesidromero@ucundinamarca.edu.co

y hacer uso de las buenas prácticas en las cuales se debe incluir la retroalimentación que hace parte de recibir los resultados y poder visualizarlos para ofrecer al usuario una comprensión a fondo de las características de ellos.

En la actualidad la Universidad de Cundinamarca cuenta con la Plataforma Calisoft la cuál evalúa los desarrollos de software de los estudiantes de Ingeniería de Sistemas (Rodríguez, Marquez Rangel y Suarez, 2018). Se quiere implementar a esta plataforma un módulo analítico que, basado en los estándares de codificación, base de datos, funcionalidad y modelado, se realice un análisis usando estadística descriptiva para modificar en indicadores claves del producto o KPI los resultados obtenidos y poder mostrar a los diferentes usuarios y a los desarrolladores del software las debilidades y fortalezas de su producto.

### Analítica descriptiva

La analítica descriptiva es una etapa anterior al procesamiento de datos, mediante la cual se recolectan los resultados creando un registro histórico para convertirlos en información útil con el fin de hacer análisis para proporcionar la información a un destinatario.

En el camino a la obtención de estos datos se pueden usar técnicas y algoritmos que sean fáciles de implementar por ejemplo las regresiones logísticas, determinación del tamaño de los atributos que contienen los datos y a su vez están contenidos en objetos, las reglas de asociación y la extracción de características son las principales medidas que se pueden aplicar para el tratamiento de los datos: Cuantas más fuentes de datos, más perspectivas se tendrá sobre un problema, más factores se podrá emplear en los estudios, y más probabilidades habrá de que los análisis sean más ricos, pero más difícil será detectar las fuentes de datos útiles (Serrano-Cobos, 2014).

Al respecto, el manejo de información y las transacciones es el papel central de la analítica, mientras que el manejo en volumen de datos para alimentar un algoritmo que tome decisiones es la parte central del machine learning. Se quiere obtener a través de las técnicas de analítica y el machine learning un módulo estadístico con diferentes herramientas visuales que muestren resultados y sirvan de guía. Su ciclo funcional está basado en la alimentación de el a través de los resultados de los demás módulos del software, los cuales hacen un examen de calificación de programas, una vez se alimente de estos datos por medio de métodos y proceso de la información se generan nuevos datos que juntos con los históricos de los mismos se incluirán en las herramientas visuales y posterior publicados al usuario final quien podrá conocer las falencias de su proyecto y tomar decisiones con base en ellas. La analítica visual es un proceso iterativo que implica la recopilación de información, el preprocesamiento de datos, la representación del conocimiento (Mehrotra, Chitransh y Singh, 2017).

### Estadística descriptiva

La estadística se ocupa de la recolección, organización, expresión en tablas, presentaciones y resumen la información. La estadística descriptiva se especializa por hacer la reducción de los datos y organizarlos en pequeños valores descriptivos (Parra, 2012). Dentro de los cuales se puede encontrar la varianza, mediana, media, moda. Desviación estándar, etc. Las anteriores pueden ayudar a obtener propiedades y características que a su vez se puede representar en gráficos de tendencias, dispersión, histogramas, diagramas de pastel, etc.

### Desarrollo de software

El desarrollo de productos de software es un proceso donde participan diferentes actividades con el fin de crear un sistema informático. La idea básica consiste en observar el sistema de software a construir

como un producto complejo y a su proceso de construcción como un trabajo ingenieril. Es decir, un proceso planificado basado en metodologías formales apoyadas por el uso de herramientas (Cludia, Giandini y Pérez, 2009).

### Analítica descriptiva aplicada en calisoft

En la actualidad la Universidad de Cundinamarca cuenta con la Plataforma Calisoft la cuál evalúa los desarrollos de software de los estudiantes de Ingeniería de Sistemas. Se quiere implementar en esta plataforma un módulo analítico que, basado en los estándares de codificación, base de datos, funcionabilidad y modelado, se realice un análisis usando estadística descriptiva para modificar en indicadores claves del producto o KPI los resultados obtenidos y poder mostrar a los diferentes usuarios y a los desarrolladores del software las debilidades y fortalezas de su producto.

### Etapas de la analítica aplicadas a la plataforma Calisoft

#### A. Recolección de resultados

Actualmente en Calisoft existen cuatro módulos los cuales son: modelado, funcionabilidad, codificación y base de datos, los cuales dan una calificación a sus ítems, la cual es obtenida para la representación gráfica por medio de reportes. Lo que se quiere es obtener resultados para poder ser procesados en el módulo analítico.

#### B. Agrupación

Los datos recolectados serán agrupados según su origen de módulo en una base de datos con el fin de ofrecer mayor comodidad cuando sea necesario acceder a ellos para el proceso analítico y convertido en información útil.

#### C. Identificador de KPI

Se le denomina KPI a un indicador clave de rendimiento, cuando se agrupan datos existen los KPI, que se usan como soporte y establecer una base para empezar a hacer el análisis de datos.

#### D. Aplicación de la analítica descriptiva

Se toman los datos resultantes de los módulos agrupados y a partir de su KPI se hacen diferentes operaciones estadísticas para poder hallar, promedios, desviaciones estándar, etc. Según sean requeridos finalmente estos nuevos resultados serán plasmados en soportes visuales para que el usuario final comprenda las debilidades y fortalezas de su software.

#### F. Retrospectiva

A partir de los resultados del análisis se hace una retrospectiva la cual tiene como objetivo brindar un soporte a cerca de ¿qué sucedió? Para comprender por qué los resultados que se obtienen.

#### G. Consecuencia

Al tener clara cuál es la retrospectiva a través de la analítica, se agrega otro resultado a los ya obtenidos que contiene como patrón principal poder decir al usuario las posibles consecuencias que trae el haber hecho o no su producto de software de esa manera. Las consecuencias pueden ser negativas o positivas.

## H. Sugerencia

Para finalizar el proceso y como ya se obtuvo una retrospectiva y una consecuencia, se puede brindar al usuario sugerencias del apartado en el cual se cometió el error, pueda revisar su proyecto para conocer en qué falló a la hora de hacerlo o como podría complementarlo.

### PROCESO PARA LA APLICACIÓN DE LA ANALÍTICA DESCRIPTIVA

Ahora bien, el proceso analítico que se quiere implementar abarca ciertas etapas que se deben tener en cuenta dentro de la obtención, procesamiento y análisis de los datos.

#### Análisis descriptivo

Principalmente se genera la pregunta: ¿Qué pasó? A cerca de la información que se recolecto y se busca la comprensión retrospectiva de lo que ocurrió con los datos.

#### Diagnóstico descriptivo

En este caso se ofrece un diagnostico analítico para responder a la pregunta: ¿Por qué sucedió? Buscando el factor clave del fallo dentro de la información. Análisis predictivo

Con esta etapa se plantea que sucederá con relación a la información recolectada pues se genera una visión a futuro de lo que podría ocurrir, la causa por la cual se generó y las consecuencias que se podrían obtener.

#### Análisis prescriptivo

Para este paso dentro del proceso se busca responder a la pregunta ¿Cómo lograr que suceda? Realizando una previsión y hallar la manera de optimizar la información (Armetrics, 2019).

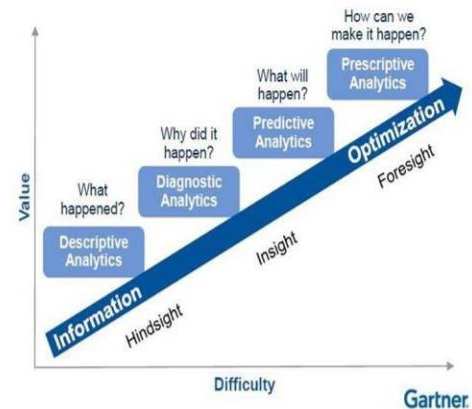


Fig. 1 Ejemplo de proceso de analítica descriptiva (Armetrics, 2019).

## Conclusiones

La analítica descriptiva es una herramienta acorde para la obtención de la información necesaria además para hacer un estudio estadístico óptimo que genere resultados frente a la aplicación en la plataforma Calisoft y así mismo funcione para el usuario como retroalimentación, con el fin de que la calidad del software mejore por parte de los estudiantes del programa de ingeniería de sistemas en la universidad de Cundinamarca.

## Referencias Bibliográficas

C. Y. Rodríguez Barahona, S. Marquez Rangel, and J. Suarez Campos, "CALISOFT platform reengineering implementing methods of no heuristic testing for quality evaluation to software products," p. 4, 2018.

J. Serrano-Cobos, "Big data y analítica web. Estudiar las corrientes y pescar en un océano de datos," El Prof. la Inf., vol. 23, no. 6, pp. 561–566, Nov. 2014.

C. Mehrotra, N. Chitransh, and A. Singh, "Scope and challenges of visual analytics: A survey," Proceeding - IEEE Int. Conf. Comput. Commun. Autom. ICCCA 2017, vol. 2017–Janua, no. 4404, pp. 1229–1234, 2017.



J. M. Parra, "ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA E INFERENCIAL I FASCÍCULO 2. MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL," 2012.

P. Claudia, Giandini Roxana, and G. Pérez, DESARROLLO DE SOFTWARE DIRIGIDO POR MODELOS. 2009.

Arimetrics, "Qué es Analítica descriptiva - Definición, significado y ejemplos," 2017. [Online]. Available: <https://www.arimetrics.com/glosariodigital/analitica-descriptiva>. [Accessed: 16-Jun-2019].

## Impacto de los peligros en las redes sociales para los menores de edad: Revisión sistemática de literatura

### Impact of hazards on social networks for minors: Systematic literature review

Xiomara Mildreth Cabrera Castañeda<sup>1</sup>  
Ruth Dary Escobar Sarria<sup>1</sup>

Línea temática principal: Innovación Educativa y TIC

#### Resumen

Este artículo nace de las necesidades que emergen en el marco de desarrollo del proyecto de extensión social con menores de edad donde se enseñan a identificar los peligros en el internet y las redes sociales. Es así como se intenta determinar cuáles son las redes sociales más usadas, los peligros en que más incurren los niños, los mecanismos de comunicación para la prevención, así como la normatividad a tener en cuenta en Colombia, por lo tanto se pretende generar estrategias de comunicación para educar y sensibilizar al menor de edad y a sus responsables mediante una revisión sistemática de literatura a través de cincuenta documentos (artículos, tesis, libros entre otros) relacionados a los peligros como el grooming, sexting, cyberbullying y Ciberdependencia, ayudando así a contrarrestar el impacto negativo de los nuevos desarrollos tecnológicos y contribuir a la creación de nuevas estrategias de difusión de este tipo de información.

**Palabras Clave:** Redes Sociales, Internet, Sexting, Grooming, Cyberbullying, Phubbing, normatividad colombiana.

#### Abstract

This article is born from the needs that emerge within the framework of the development of the social extension project with minors where they are taught to identify dangers on the internet and social networks. This is how we try to determine which social networks are most used, the dangers that children incur the most, the communication mechanisms for prevention, as well as the regulations to be taken into account in Colombia, there fore it is intended to generate strategies of communication to educate and sensitize minors and their leaders through a systematic review of literature through fifty documents (articles, theses, books among others) related to the dangers such as grooming, sexting, cyberbullying and Cyberdependence, thus helping to counteract the negative impact of new technological developments and contribute to the creation of new strategies to disseminate this type of information.

**Keywords:** Social Networks, Internet, Sexting, Grooming, Cyberbullying, Phubbing, Colombian regulations.

#### Introducción

No cabe duda que el mejor invento del siglo ha sido el Internet, pues ha facilitado la vida de las personas en todos los ámbitos, ha acercado a quienes están lejos, cambió la forma no solo de comunicarnos, también la forma de

mercadeo y ventas haciendo que la publicidad pase a ser una de las mejores herramientas generadoras de ingresos, además los datos son todo en esta era, así que quien sea dueño de nuestros datos “nuestra información personal” tiene el poder, y ahora cada vez que

<sup>1</sup> Universidad de la Amazonia, Florencia-Caquetá-Colombia. Contacto: Cabrera Castañeda, X.M. x.cabrera@udla.edu.co; Escobar Sarria, R.D r.escobar@udla.edu.co



avanza la tecnología tienden a hacer que la privacidad no exista en lo absoluto. Así que como existen personas que hacen un buen uso del internet, también existe su contraparte, y lo usan para cometer delitos y allí los más expuestos son los niños, niñas y adolescentes o como los llamaremos de ahora en adelante menores de edad.

Por lo anterior, en la universidad de la Amazonia de la ciudad de Florencia Caquetá, el grupo de investigación en informática educativa GIE mediante la investigación titulada “Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para generar cultura del uso responsable del Internet y las redes sociales en niños y jóvenes” el cual tiene como propósito generar estrategias de comunicación por medio de las TIC para contribuir en la enseñanza y prevención de los peligros como lo son el Sexting, Grooming, Cyberbaiting, Cyberbullying, Ciberdependencia, Taxiedad, Textofrenia y Phubbing, en el marco del desarrollo del proyecto de extensión social se hace necesario realizar una revisión literaria, para determinar cuáles son las redes sociales más usadas, cuáles son los peligros en que más incurren los niños, cuáles son los mecanismos de comunicación para la prevención, así como la normatividad a tener en cuenta.

### Método

El presente escrito es el resultado de usar la revisión sistemática como técnica exploratoria y analítica para la recolección de información relevante. La pregunta de investigación establecida para conducir el proceso metodológico fue la siguiente: ¿Cómo generar estrategias de comunicación que eduquen y sensibilicen sobre el uso responsable del Internet y las redes sociales en niños, niñas y adolescentes?

El proceso fue realizado en 3 fases, la primera correspondió a la recolección de los artículos la cual fue aleatoria en buscadores como Google Académico y Redalyc y dos bases de datos de contenidos científicos Dialnet y Scielo, para ello

se usaron palabras claves como lo son: peligros en las redes sociales, grooming, sexting, Ciberdependencia en menores de edad, fueron seleccionados un total de sesenta artículos, la segunda etapa consistió en la evaluación de los resúmenes y a través de una técnica comparativa fueron descartados diez que no generaban información relevante, finalmente clasificaron cincuenta documentos para el desarrollo del presente documento, la tercera etapa consistió en la clasificación de estos, la cual fue basada en cuatro criterios de inclusión establecidos para explorar en el tema de peligros en el internet y las redes sociales para niños:

1. Que tanto se ha investigado sobre el tema.
2. Que vacíos existen en el tema investigado.
3. Variables que contribuyen a generar el problema.
4. Que logros se han conseguido para mitigar el problema.

Como parte final de esta etapa se muestra la tabla 1, en la cual cada criterio tiene un número de artículos donde su contenido tiene relación a ese criterio, entre estos se encuentran artículos, ensayos, tesis y libros los cuales contribuyen a la presentación de resultados de esta revisión.

**Tabla 1.** Relación de número de documentos con criterios de estudio

#	Descripción del Criterio	Documentos Relacionados
1	Que tanto se ha investigado sobre el tema	9
2	Que vacíos existen en el tema investigado	6
3	Variables que contribuyen a generar el problema	17
4	Que logros se han conseguido para mitigar el problema	18
<b>TOTAL</b>		<b>50</b>

Los datos de cada publicación fueron extraídos y tabulados para su posterior análisis, en una base de datos en Excel, de igual forma estos

documentos fueron almacenados en el software Mendeley, que facilitó su lectura y posterior análisis. En la tabla 2 podemos observar los autores que hicieron parte de este estudio, así como el año de publicación de cada artículo seleccionado y la clasificación según la relación de contenido con cada criterio.

**Tabla 2.** Autores de los artículos seleccionados y clasificados según criterios

CRITERIO 1		CRITERIO 2	
AÑO	AUTOR	AÑO	AUTOR
2009	Choez Santos, L. L.	2011	Ochoa, M.
	Espinar Ruiz, Eva   González Río, M. J.	2014	Catalina García, B., López de Ayala López, M. C., & García Jiménez, A. Capurro, P.
2011	Siemens, G. & Weller, M.	2015	Gómez García, M., Ferrer, R., & de la Herrán, A.
2012	Oliva, C.		Ramírez-Correa, P., Painén-Aravena, G., Alfaro-Pperéz, J., & Mariano, A.
2018	Choez Santos, L. L.	2019	Sádaba, I., & Barranquero, A.
2019	Dans Álvarez de Sotomayor, I., Muñoz Carril, P. C., & González Sanmamed, M.		Amboage, E., & Fernández, V. Larrosa, J. M. C., & Del Valle, L. C. Castro Morales, F. R., & Hernández Valtierra, S. M.
CRITERIO 3		CRITERIO 4	
AÑO	AUTOR	AÑO	AUTOR
2010	Pérez Latre, F. J., & Marrodán, P.	2012	Tejedor, S., & Pulido, C.
	Sádaba, Charo & Bringué, X.	2014	Bartrina, A. M.
2011	Varela, J.		Jesús, M., Cámara, O., Molero, M., & Pérez, C.
2013	Isabel, M., Caldera, F., Hernández, M. G., Belén, A., & Cuenca, R.	2015	Jiménez Iglesias, E., Garmendia Larrañaga, M., & Casado del Río, M.
	Araujo Gonzalo, E. M. & Lazo Castañeda, M. L.		Chipao, E. J. M.
2015	Berrios Valenzuela, L., Buxarrais Estrada, M. R., & Garcés, M. S.	2015	Vargas Caleño, L. O.
	Obregón, S. M. P.		Quiñones Gómez, A.
2016	Paolini, P., & Ravalli, M. J.	2016	Meza, J. A.
2016	Montiel Juan, I.		Planas Domingo, J.
	Garmendia Larrañaga, M., Jiménez Iglesias, E., Casado, M. A., & Silva, F., Santamaría-freire, E., & Jimenez, W.	2017	Silva, J., Miranda, P., Gisbert, M., Morales, J., & Onetto, A.
Platero, A., & Acedo, A.	Capilla Garrido, E., & Cubo Delgado, S.		
2017	Jara Obregón, L., Ferruzola Gomez, E., & Rodríguez López, G.	2018	Alvarado Carmona, M. A.
	De-Frutos-Torres, B., & Marcos-Santos, M.		Cantor-silva, M. I., Pérez-suarez, E., & Carrillo-sierra, S. M.
2018	Redondo Pacheco, J., Luzardo Briceño, M., Inglés Saura, C. J., & Garitano, E. T., & Andonegui, A. R.	2018	Castillo de Mesa, J., Palma García, M. de las O., & Gómez Jacinto, L.
			Villanueva Blasco, V. J., & Serrano Bernal, S.
2019	Santoveña-Casal, S., & Bernal-Bravo, C.	2019	López, J. C. R., & Correa, M. R.
			Gee, J. P., & Esteban-Guitart, M.
			Acosta Hermann, U., Apolo, D. E., & Molano Camargo, M.

### Desarrollo del tema y resultados

Para iniciar hablando de la evolución de los peligros en el internet y las redes sociales, primeros debemos tener en cuenta a los tres términos implicados en este documento y son; el Internet, las Redes Sociales, y los menores de edad (niños, niñas y adolescentes) y el cómo están relacionados implícitamente.

### El internet y las redes sociales

Internet es la consecuencia de la interconexión de millones de computadoras de todo el mundo y es precisamente esta la herramienta más usadas por los jóvenes hoy en día, tanto que para ellos es una forma de comunicación con sus pares (contemporáneos, de la misma edad), con la finalidad de mantenerse informados sobre todo lo cotidiano que pasa en sus vidas

(Castro Morales & Hernández Valtierra, 2019). Desde el 2007 inicia la moda del internet, por los años 2006 y 2008 Windows Messenger era el boom de los sistemas de mensajería instantánea. La literatura establece el comienzo de las redes sociales en el internet en el año 1995 y como referentes se toman a classmates.com, TheGlobe.com y SixDegrees. Ya en 2002 empiezan a aparecer en páginas webs redes de amigos en línea, aunque van adquiriendo mayor popularidad hacia el año

2003, con redes como Facebook y MySpace que en el 2009 eran las redes más importantes (Castro Morales & Hernández Valtierra, 2019) (Espinar Ruiz, Eva | González Río, 2009) (Choez Santos, 2018).

Existen cuatro tipos de redes sociales (R.S.): R.S. Personales, R.S. Profesionales, R.S. Temáticas y R.S. Escala Local (Oliva, 2012), en este trabajo nos enfocaremos en las redes sociales personales. Los autores definen a las Redes Sociales como páginas que permiten a los individuos realizar nuevas amistades, conectarse con sus amigos, con el objetivo de compartir contenidos, interactuar y crear comunidades sobre intereses en común, en la actualidad tenemos redes sociales en gran cantidad, las más populares son Facebook, YouTube, Instagram, Twitter y WhatsApp y (Castro Morales & Hernández Valtierra, 2019) aumentan dos a la lista Snapchat y Google. Los

autores Araujo Gonzalo, Erika Magali y Lazo Castañeda, 2015 resaltan en su estudio con menores de 15 años que las redes sociales más usadas son Facebook con el 86% de preferencia y WhatsApp con un 11%.

Se dice que el valor de una tecnología aumenta cuanto más personas las utilizan. Las redes sociales fundamentalmente son usadas para

conversaciones sociales (Siemens & Weller, 2011), teniendo característica en común entre ellas, hay algunos rasgos únicos que las diferencian en su uso; Facebook es una red que permite compartir contenidos con amigos, WhatsApp permite enviar y recibir mensajes directos así como llamadas, Instagram permite compartir publicaciones donde las fotografías predominan además de historias en vivo, YouTube es una plataforma para subir, observar y comentar videos, Twitter fomenta la aplicación de la opinión con un número limitado de caracteres (Santoveña-Casal & Bernal-Bravo, 2019).

### Peligros en las redes sociales

Diversos autores han etiquetados como “grupo de riesgo” a los menores de edad u adolescentes debido a su comportamiento conflictivo, ya que, por lo mismo son seres irresponsables, inmaduros, y emocionalmente inestables. Por otra parte, el Internet se ha convertido para los menores en un espacio en el cual pueden explorar su propia identidad y sexualidad, experimentar con nuevas emociones y relaciones sociales y por supuesto mejorar su autoconocimiento. Y es precisamente por esta causa que se ha señalado la edad como una de las variables que influyen de forma decisiva en los riesgos que los menores afrontan en las redes (García, López, & García, 2014).

Hacia el 2009 no era mayor el conocimiento que se tenía sobre los posibles peligros a los que estaban expuestos los menores en el internet y las redes sociales y tan solo se identificaban como riesgos para los menores la pederastia y la pornografía infantil (Choez Santos, 2018), ya con el paso del tiempo estos delitos se han venido transformando debido, al grado de privacidad de la información con las que configuran los perfiles en dichas redes, así que en busca de un lenguaje en común y universal se habla ahora de términos como Grooming, Sexting, Cyberbullying, Cyberbaiting, happy slapping, Ciberdependencia de la cual nacen el

Phubbing entre otros. En la tabla 3 podemos observar el significado que la literatura les da a cada una de estas terminologías.

Tabla 3. Definición de términos alusivos a los riesgos en el internet y las redes sociales.

TÉRMINO	DESCRIPCIÓN
Grooming	"Hace referencia a las interacciones realizadas previamente al abuso sexual por parte del acosador para ganarse la confianza del menor y así acceder a establecer una cita o encuentro sexual, que generalmente acaba en abuso"(Tejedor & Pulido, 2012) y este generalmente se da en tres etapas; 1. Acercamiento al menor. 2. El agresor logra obtener material sexual comprometedor de la víctima. 3. Chantaje virtual y algunas veces pasa a una 4ta, etapa donde se consume el encuentro en abuso sexual (Chipao, 2015)
Sexting	"Está compuesto por los términos en inglés sex (sexo) y texting (acto de enviar textos por el celular), el Sexting surge para denotar el envío de imágenes, como fotografías y videos, explícitamente sexuales de sí mismo o misma y, en ocasiones, de otros." También se expresa como "la escritura entre jóvenes de mensajes sexualmente explícitos, tomando fotos sexualmente explícitas de sí mismos u otros en su grupo de pares, y la transmisión de esas fotos y/o mensajes a sus compañeros"(Ochoa, 2011) (Isabel, Caldera,

	Hernández, Belén, & Cuenca, 2013) (Platero & Acedo, 2016) (Bartrina, A, 2014) <b>CONGRESO Internacional TIC para la Amazonia</b>
Ciberbullying / Ciberacoso	“Es una conducta que consiste en humillar, amenazar u hostigar a otros iguales, esto se lleva a cabo entre niños de un mismo entorno.” (Choez Santos, 2018), entre otros significados se tiene el de que “Se produce un acoso a otra persona, una agresión psicológica, transmitiendo información difamatoria hacia otra persona mediante los medios tecnológicos.” (Platero & Acedo, 2016) (Bartrina, A, 2014)
Ciberbaiting	“Lo que este fenómeno implica es que, en lugar de acosar a un compañero, se acosa y humilla a un docente mediante medios tecnológicos.” (Choez Santos, 2018)
Happy slapping	“Es una acción realizada por un grupo de adolescentes que abordan a un peatón y, sin motivo aparente, lo agreden mientras filman la acción con sus teléfonos móviles.”(Bartrina, A, 2014)
Phubbing	“Viene de los términos “phone” (teléfono) y “snubbing” (despreciar)” es el acto de ignorar con quien se está hablando cara a cara por estar pendientes del teléfono celular, es así como este es considerado un síntoma de adicción.” estas adiciones pueden presentarse igual como suceden con las adicciones químicas, presentando síntomas tanto físicos como psicológicos cuando hay abstinencia y

pueden aparecer síntomas como inquietud, irritabilidad, ansiedad, tristeza, entre otros.(Obregón, 2015)

Otro de los riesgos es la Ciberdependencia, catalogada como una adicción psicológica, y es la necesidad de una persona estar siempre con un dispositivo electrónico y conectado a internet, de él nace el Phubbing y otras terminologías aun no oficiales pero que entran en el mismo campo de estudio como lo son la "Nomofobia" enfermedad causada por el miedo a sentirse desconectado, el "Vibransxiety" síndrome de la llamada imaginaria, la denominada "Sleep texting" enviar mensajes mientras duermen y el "Síndrome Fomo" que es la incapacidad de abstenerse a internet por miedo a estar perdiéndose algo de los demás. Estos riesgos terminan traspasando al nivel físico, observándose cambios relevantes en cuanto a la postura física, insomnio, falta de concentración, perdida o aumento de peso y disminución de la capacidad para reflexionar entre otros.(Capilla Garrido & Cubo Delgado, 2017), en cuanto a la adicción a las redes sociales los menores experimentan aislamiento, ansiedad y depresión. Uno de los indicios que pueden ayudar a detectar si un niño sufre de esto es el descuido de las tareas escolares (Choez Santos, 2018).

También entre los riesgos está el relacionado con el grado de privacidad de la información con la que configuran los perfiles en las redes sociales, ya sea que se presente por desconocimiento o por simple ingenuidad, dan espacio a que cualquiera pueda acceder a su información personal y hacer uso delincuencia o promover actitudes agresivas o acoso a aquel que las publica, llegando ser víctima de ciberacoso, ciberbullying grooming, sexting, etc. (Garitano & Andonegui, 2019).

Últimamente La Organización Mundial de la Salud ha propuesto añadir a su listado de enfermedades el denominado “desorden del juego” el cual es “un modelo de

comportamiento de juego tan severo que se impone como preferencia sobre otros intereses (Gee & Esteban-Guitart, 2019).

### Generación del problema

Con el auge tecnológico los llamados huérfanos digitales o generación del nuevo milenio son aquellos que han nacido a finales del siglo XX, donde predomina el abandono de los padres generalmente por motivos laborales dejando a sus hijos en manos de la tecnología, estos menores de edad permanecen en un alto porcentaje sin supervisión, según el estudio hecho a estos mismos por Silva, Santamaría-freire, & Jiménez (2017) con 262 individuos encuestados. Es cierto que las redes sociales no se han inventado el acoso, el ciberbullying ni los demás delitos, pero la llegada de los nuevos dispositivos y la amplia disponibilidad de estos a los menores han incrementado estas prácticas que ya traspasan a los niveles físicos y son precisamente entre los 12 y los 16 años, cuando se aumenta la posibilidad de ser víctima de ellos (Sádaba, Charo & Bringué, 2010), otro de los aspectos que agravan delitos como el sexting son: la inconsciencia del riesgo potencial, la amplia brecha generacional, la sexualidad precoz de la infancia, y la inmediatez de las comunicaciones según Isabel, M., Caldera, F., Hernández, M. G., Belén, A., & Cuenca, R. (2013) y Berríos-Valenzuela, Buxarrais-Estrada, & Garcés, (2015).

A esto se le suma el escaso conocimiento por parte de los menores sobre la legalidad o no de determinadas conductas y sus potenciales consecuencias, el contacto con desconocidos, la amplia gama de acciones vinculadas al ciberbullying y a la adicción tecnológica, el uso problemático de Internet (Catalina García, B., López de Ayala López, M. C., & García Jiménez, A. 2014).

En el documento elaborado por Dans Álvarez de Sotomayor, Muñoz Carril, & González Sanmamed, (2019) muestran que el 77% de los padres no realiza seguimiento de las páginas visitadas por los hijos, y son muy pocas las limitaciones para poder acceder a una red, y

el 87% de los padres le dejan a la disposición de los hijos dispositivos móviles, como computadores sin ninguna supervisión. Como resultado de la investigación muestra que un 72,5% de los menores expresan que son los amigos y familiares quienes influyen a que ellos usen las redes. Además de que un 55,2% accede de forma autónoma al uso de esas redes sociales.

Así pues y de acuerdo con lo anterior se cree esencial educar a los padres en el uso de las tecnologías con el objetivo de que puedan ejercer una correcta labor mediadora. Si desde distintos ámbitos (gubernamental, empresarial, educativo, familiar, etcétera) logramos que los menores hagan un uso responsable de las tecnologías, los resultados de su uso sólo serán provechosos y existirán menos factores de riesgo para esta población (Sádaba, Charo & Bringué, 2010).

### Contribuciones a disminuir el problema

En consecuencia, a la problemática se hace necesario buscar la forma de como empoderar al menor, y para ello recomiendan los autores:

- Diseñar modelos comunitarios de prevención: donde se incluye a toda la comunidad, especialmente a los familiares; como padres es recomendable tener los ordenadores en lugares comunes de la casa, tener diálogos familiares de concientización de los peligros, y la implementación de medidas de control parental.
- Promover el liderazgo de los menores en la aplicación de los diferentes programas de prevención frente a los riesgos de las interacciones on-line, sea en casa, escuela o entorno social.
- Diseñar estrategias educativas que incluyan la alfabetización mediática e informacional desde una perspectiva humanista y crítica: referente a lo que tiene que ver con los planteles educativos es sumamente importante la formación crítica del profesorado y el diseñar estrategias específicas, dinámicas, incluyentes y que permitan la implementación



del aprendizaje mediático. Fomentar en esos planteles el respeto y la tolerancia pues son ahí donde se originan los conflictos entre víctima y agresor, además de buscar la manera de implementar el uso de redes sociales verticales para la educación en colegios, la idea principal de una red social vertical es aislar a los estudiantes de contenidos como la publicidad, contenidos inapropiados, y promover un ambiente netamente educativo, pero a la vez interactivo, (Gómez García, Ferrer, & de la Herrán, 2015)(Tejedor & Pulido, 2012) es una forma de fusionar internet y las redes sociales en la formación del menor.

Vale la pena en este punto recordar que en Colombia los padres y personas responsables de los menores poseen a su favor leyes que les permiten ejercer control sobre estos con respecto al acceso que tienen los menores al internet, como es caso del fallo publicado el 4 de agosto de 2015, por la corte Suprema de Justicia, en el Comunicado 03 de la Sala Penal, donde indican que los padres de familia pueden ver las cuentas de correo y redes sociales de sus hijos menores de edad para velar por su seguridad y de esta manera protegerlos(Meza, 2015), así como la formación desde el hogar, en la tabla 4 se encuentran algunas herramientas disponibles que contribuyen a la autoeducación sobre los peligros, tanto para padres como para los menores en Colombia.

Tabla 4. Descripción de herramientas educativas (Meza, 2015)

Herramienta	Descripción
Centro de seguridad para familias en Facebook	"Allí explican a padres, profesores y niños sobre seguridad, creación de entornos seguros, allí ofrecen herramientas y recursos para configurar cuentas y hacer uso de las mejores prácticas de seguridad"
Google: Centro de Seguridad	"Ofrecen consejos prácticos a padres, profesores y comunidades para que

	sepan cómo proteger la seguridad de la familia en Internet, brinda ayudas sobre como navegar en línea de forma segura y proteger los datos personales"
Centro de Seguridad de Twitter	"Es un espacio dedicado a la seguridad familiar, para mantener una navegación segura y ofrece la guía sobre qué hacer en caso de requerir ayuda"
En Tic Confio:	"Este programa gubernamental promueve la confianza y seguridad en el uso de las TIC (Tecnologías de la información y la comunicación)."
Portal de Red PaPaz	"Este portal trabaja para que los niños tengan acceso, uso sano y seguro de las TICs de manera constructiva"
Portales de denuncia	Centro Cibernético Policial, el Caí Virtual de la Policía Nacional, teprotejo.org, enticconfio.gov.co

Ahora haciendo un reconocimiento sobre la normatividad mundial en cuanto a la temática. El derecho a la protección de la privacidad está respaldado por el artículo 12 de la Declaración Universal de los Derechos Humanos y Dos décadas después, se firmó también en Nueva York el Pacto de Derechos Civiles y Políticos, con el artículo 17, y con el artículo 16 de Convención sobre los Derechos del Niño, adoptada por la Asamblea General de las Naciones Unidas el 20 de noviembre de 1989.(Platero & Acedo, 2016).

Con relación a las leyes jurídicas colombianas en la tabla 5 se encuentra detalladas aquellas normas que han sido creadas para mitigar los daños y proteger al menor.

Tabla 5. Leyes jurídicas que castigan delitos en el internet y las redes sociales en Colombia (Meza, 2015) (Alvarado Carmona, 2017)

Leyes Jurídicas	Delito que Castiga
La ley 599 de 2000 la Ley 679 de 2001 la ley 1336 de 2009	Promover el uso y producción de contenido pornográfico infantil
La ley 1273 de 2009	La no protección de la información y de los datos personales.
La ley 1273 de 2009	La divulgación de información en perjuicio de otro.
Artículos 15 y 20 de la Constitución de Política de Colombia	Violación a la intimidad personal, familiar y el buen nombre.
ley 1098 de 2006 Código de Infancia y adolescencia	La no protección integral del menor.
la ley 1620 de 2013	El Ciberacoso en los colegios
Artículo 244 el cual fue modificado por la ley 733 de 2002	La Sextorsión, derivada del sexting.

## Resultados y Discusión

De los 50 artículos seleccionados para la presente revisión se han considerado 7 artículos donde su contenido ayuda en gran medida a determinar una solución a las dudas que representan la justificación del presente documento ver tabla 6.

Tabla 6. Artículos que cumplen los objetivos de revisión.

ARTICULO	AÑO	CARACTERISTICAS QUE CUMPLE					
		Peligros en el Internet y redes sociales			Mecanismos de Prevención		
AUTOR		Grooming	Ciberbullying	Ciberadicción	Sexting	de Prevención	Normalidad
Tejedor, S., & Pulido, C.	2012	X	X			X	
Meza, J. A.	2015	X			X	X	X
Vargas Caleño, L. O.	2015	X	X	X	X	X	
Platero, A., & Acedo, A.	2016		X		X	X	X
Alvarado Carmona, M. A.	2017	X	X		X		X
Choez Santos, L. L.	2018		X	X		X	
Garitano, E. T., & Andonegui, A. R.	2019		X		X	X	

Es así como se puede decir que dentro de las redes sociales más usadas por los niños se encuentran Facebook, WhatsApp y YouTube (Araujo Gonzalo, Erika Magali y Lazo Castañeda, 2015 ). Además, que según los autores Silva, Santamaría, & Jiménez(2017) y Choez Santos(2018) los principales peligros en que más incurren los niños en el internet y las redes sociales son el Sexting, grooming, Ciberbullying y la ciberadicción.

De igual forma son los niños y adolescentes las principales víctimas ya que según Meza (2015) se caracterizan por ser ingenuas e inmaduras, con una carencia afectiva, poca comunicación con los padres o responsables del menor.

Aunque la perspectiva sobre el sexting que tiene el autor Ochoa (2011), es un poco difícil de aceptar pues en ella se plantea que en general esta práctica es la nueva expresión de la sexualidad de los jóvenes, es la realidad que definitivamente si se vive y cada vez es más común verla dentro de los adolescentes por ello se hace necesario plantear nuevas formas de reinterpretar este tipo de peligro.

Así mismo enfatizan en su mayoría los autores que el mal uso de las tecnologías y el desconocimiento de los diferentes peligros genera un impacto muy negativo en el desarrollo emocional del menor provocando a mediano y largo plazo; depresiones, baja autoestima, y hasta el suicidio.

## Conclusiones

El propósito inicial es el de generar estrategias de comunicación que contribuyan a la educación y sensibilización tanto de los menores de edad como de sus responsables en la temática expuesta a lo largo del documento así que es necesario establecer medidas para contrarrestar esos peligros y tener claro que la falta de control parental, así como medidas limitantes en cuanto al uso del internet contribuyen a que los menores de edad sean mucho más vulnerables a ser víctimas de los distintos peligros en las redes sociales.

Además, que los menores de edad son las principales víctimas porque no han sido instruidos desde tempranas edades sobre el buen uso de las tecnologías, sobre la importancia de la privacidad de la información personal, y sobre todo a los peligros a los que están expuestos, porque no asocian a un peligro las actuaciones propias, ni la de los demás en ese tipo de redes.

Así mismo es importante disminuir la falta de conocimiento de los padres sobre los diferentes riesgos y peligros de los que pueden ser víctima sus hijos, cuando están conectados a internet, además de las medidas de precaución que deben tener en cuenta desde casa, así como el deber de estar al tanto de las normatividades legales que protegen al menor en caso de hallarse inmerso en esos peligros y los sitios a los cuales pueden recurrir en busca de apoyo y sobre todo de denuncia, que es fundamental tener claro para disminuir el índice de recurrencia del menor en los diferentes tipos de peligros.

La presente propuesta de revisión nos brinda el poder instruirnos sobre los peligros en el internet y las redes sociales, pudiéndonos brindar un detallado informe sobre la problemática, el porqué de ella y las estrategias para mitigarla, con la ayuda de tablas que gracias a la información importante que allí se plasmó se puede intentar disminuir la ignorancia respecto a tema.

Cabe resaltar que la temática está en auge en el presente siglo, por lo cual la cantidad de información que se genera a diario al respecto está en constante desarrollo, y hasta ahora se viene considerando como una verdadera problemática social que está generando la evolución de la tecnología del siglo XXI.

Así mismo esta revisión es base para el desarrollo de la herramienta software Pirs-kids, la cual se ha desarrollado para mejorar la mediación entre la enseñanza y el aprendizaje de estas temáticas en los menores de 13 años a través del uso de las tecnologías móviles.

## Referencias Bibliográficas

Alvarado Carmona, M. A. (2017). Aspectos legales al utilizar las principales redes sociales en Colombia. [Legal aspects when using the main social networks in Colombia]. *Revista Logos, Ciencia & Tecnología*, 8(2), 211–220.

Retrieved from <https://search.proquest.com/docview/1999171119?accountid=14598>

Araujo Gonzalo, Erika Magali; Lazo Castañeda, M. L. (2015). "Uso de las redes sociales virtuales en los estudiantes de la institución educativa particular "Antioquia"-chilca 2015. *Composite Structures*, 93(2), 599–610.

<https://doi.org/10.1016/j.compstruct.2010.08.019>

Bartrina, A, M. (2014). Conductas de ciberacoso en niños y adolescentes: hay una salida con la educación y la conciencia social. *Educación*, 50(2), 383–400.

<https://doi.org/10.5565/rev/educar.672>

Berrios-Valenzuela, L., Buxarrais-Estrada, M. R., & Garcés, M. S. (2015). Uso de las TIC y mediación parental percibida por niños de Chile. *Comunicar*, 23(45), 161–168.

<https://doi.org/10.3916/C45-2015-17>

Capilla Garrido, E., & Cubo Delgado, S. (2017). Phubbing. Conectados a La Red Y Desconectados De La Realidad. Un Análisis En Relación Al Bienestar Psicológico. *Phubbing. Wing Network Connected and Disconnected From Reality. an Analysis in Relation To Psychological Well-Being*. No, 50, 1133–8482. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2017.i50.12>

Castro Morales, F. R., & Hernández Valtierra, S. M. (2019). El impacto de las redes sociales en el aprendizaje y formación educacional de los jóvenes. caso de intervención psicológica en el área educativa. 9(17), 72–82.

Catalina García, B., López de Ayala López, M. C., & García Jiménez, A. (2014). Los riesgos de los adolescentes en Internet: Los menores como actores y víctimas de los peligros de Internet. *Revista Latina de Comunicación Social*, 69, 462–485. <https://doi.org/10.4185/RLCS-2014-1020>

- Chipao, E. J. M. (2015). Relación entre la infografía sobre los riesgos en redes sociales y la percepción en los estudiantes de 5to y 6to grado de primaria en tres Instituciones Educativas del distrito de Los Olivos, Lima, 2018. Retrieved from [http://200.24.220.94/bitstream/33000/3617/1/UDLA-EC-TPU-2012-16%28S%29.pdf%0Ahttp://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/81/delacruz\\_h.r.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://200.24.220.94/bitstream/33000/3617/1/UDLA-EC-TPU-2012-16%28S%29.pdf%0Ahttp://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/81/delacruz_h.r.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Choez Santos, L. L. (2018). Uso De Las Redes Sociales Y Su Influencia En Los Adolescentes De 13 a 17 Años De Edad Del Recinto. Tres Postes, Cantón Jujan, Provincia Del Guayas. Retrieved from <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/4963/1/P-UTB-FCJSE-CSOCIAL-000069.pdf>
- Dans Álvarez de Sotomayor, I., Muñoz Carril, P. C., & González Sanmamed, M. (2019). Familia y redes sociales: un binomio controvertido. *Aula Abierta*, 48(2), 183–192. <https://doi.org/10.17811/rifie.48.2.2019.183-192>
- De-Frutos-Torres, B., & Marcos-Santos, M. (2017). Disociación entre las experiencias negativas y la percepción de riesgo de las redes sociales en adolescentes. *El Profesional de La Información*, 26(1), 88. <https://doi.org/10.3145/epi.2017.ene.09>
- Espinar Ruiz, Eva - González Río, M. J. (2009). JÓVENES EN LAS REDES SOCIALES VIRTUALES. UN ANÁLISIS EXPLORATORIO DE LAS DIFERENCIAS DE GÉNERO. *Sociología*, 87–105. Retrieved from <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/13302>
- Garitano, E. T., & Andonegui, A. R. (2019). Preadolescentes ( The habits of use in social networks of preadolescents ). 22. <http://revistas.uned.es/index.php/ried/article/view/23245>
- Gee, J. P., & Esteban-Guitart, M. (2019). Designing for deep learning in the context of digital and social media. *Comunicar*, 27(58), 9–17. <https://doi.org/10.3916/C58-2019-01>
- Gómez García, M., Ferrer, R., & de la Herrán, A. (2015). Las redes sociales verticales en los sistemas formales de formación inicial de docentes. *Revista Complutense de Educacion*, 26, 215–232. [https://doi.org/10.5209/rev\\_RCED.2015.v26.46330](https://doi.org/10.5209/rev_RCED.2015.v26.46330)
- Isabel, M., Caldera, F., Hernández, M. G., Belén, A., & Cuenca, R. (2013). Sexting : Nuevos Usos De La Tecnología. *INFAD Revista de Psicología*, 1(1), 521–534. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=349852058045>
- Jiménez Iglesias, E., Garmendia Larrañaga, M., & Casado del Río, M. (2015). Percepción de los y las menores de la mediación parental respecto a los riesgos en internet. *Revista Latina de Comunicacion Social*, 70, 49–68. <https://doi.org/10.4185/RLCS-2015-1034>
- Meza, J. A. (2015). LOS DELITOS SEXUALES CONTRA LOS NIÑOS, NIÑAS ADOLESCENTES EN LAS REDES SOCIALES. BENEFICIOS DE LOS MECANISMOS DE PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN JUDICIAL. *Repository.Ucatolica*, 1–27. Retrieved from <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/2621/1/Art.DelitosSexualescontraNNAenlasRedesSociales.Beneficios.pdf>
- Obregón, S. M. P. (2015). “Phubbing” y las Relaciones Interpersonales Adolescentes (Vol. 1). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Ochoa, M. (2011). El sexting y@s nativ@s neo-tecnológic@s: apuntes para una contextualización al inicio del Siglo XXI/Sexting and neo-technological natives: notes for a context. *Actualidades Investigativas En Educación*. Retrieved from <http://revistas.ucr.ac.cr/index.php/aie/article/view/10117>
- Oliva, C. (2012). Redes Sociales Y Jóvenes: Una Intimidad Cuestionada En Internet. *Revista de Ciencias Sociales*, 1–16. Retrieved from <http://www.redalyc.org/pdf/4959/495950250003.pdf>
- Paolini, P., & Ravalli, M. J. (2016). Kids online. Chic@s conectados. Investigación sobre percepciones y hábitos de niños, niñas y adolescentes en internet y redes sociales. Retrieved from <http://www.unicef.org/argentina/spanish/CO>

M\_kidsonline2016.pdf

Platero, A., & Acedo, Á. (2016). La privacidad de los niños y adolescentes en las redes sociales: referencia especial al régimen normativo europeo y español, con algunas consideraciones sobre el chileno. *Revista Chilena de Derecho y Tecnología*, 5(2), 63–94. <https://doi.org/10.5354/0719-2584.2016.42557>

Sádaba, Charo & Bringué, X. (2010). Niños y adolescentes españoles ante las pantallas: rasgos configuradores de una generación interactiva. *CEE Participación Educativa*, 15(June 2009), 86–104. Retrieved from <http://www.mecd.gob.es/revista-cee/pdf/n15-bringue-sala.pdf>

Santoveña-Casal, S., & Bernal-Bravo, C. (2019). Exploring the influence of the teacher: Social participation on Twitter and academic perception. *Comunicar*, 27(58), 75–84. <https://doi.org/10.3916/C58-2019-07>

Siemens, G., & Weller, M. (2011). Monogràfic «L'impacte de les xarxes socials en l'ensenyament i l'aprenentatge». Introducció: L'ensenyament superior i les promeses i els perills de les xarxes socials. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 8(1), 157–163. Retrieved from <http://www.raco.cat/index.php/RUSC/article/view/225629>

Silva, F., Santamaría-freire, E., & Jimenez, W. (2017). Las redes sociales elemento determinante de los huérfanos digitales. *Revista Tecnológica ESPOL-RTE*, 30(1), 70–78. Retrieved from <http://www.rte.espol.edu.ec/index.php/tecnologica/article/view/567>

Tejedor, S., & Pulido, C. (2012). Retos y riesgos del uso de Internet por parte de los menores. ¿Cómo empoderarlos? *Comunicar*, 20(39), 65–72. <https://doi.org/10.3916/C39-2012-02-6>

Villanueva Blasco, V. J., & Serrano Bernal, S. (2018). Patrón de uso de internet y control parental de redes sociales como predictor de sexting en adolescentes: una perspectiva de género. *Revista de Psicología y Educación - Journal of Psychology and Education*, 14(1), 16. <https://doi.org/10.23923/rpye2019.01.168>

Pérez Latre, F. J., & Marrodán, P. (2010). Las nuevas redes sociales: ¿moda o revolución? *Nuestro Tiempo*, 52-61 ST-Las nuevas redes sociales: ¿moda o rev. Retrieved from <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3110449&orden=260363&info=link> LA - spa%5Cn<http://dialnet.unirioja.es/servlet/extart?codigo=3110449>

Garmendia Larrañaga, M., Jiménez Iglesias, E., Casado, M. Á., & Marcheroni, G. (2016). Net Children Go Mobile: Riesgos y oportunidades en internet y uso de dispositivos móviles entre menores españoles (2010-2015). *Net Children Go Mobile*, 112. <https://doi.org/10.14076/j.issn.1006-2025.2017.05.04>

Ramírez-Correa, P., Painén-Aravena, G., Alfaro-Pérez, J., & Mariano, A. (2019). Motivaciones hedónicas para el uso de sitios de redes sociales por adultos mayores: un estudio exploratorio en Chile. *Iberian Journal of Information Systems and Technologies*, e17 (January), 563–570. Retrieved from <https://www.mdpi.com/1660-4601/16/4/645/htm#B8-ijerph-16-00645>

Acosta Andrés-Hermann, U., Apolo, D. E., & Molano-Camargo, M. (2019). Reflexiones y Perspectivas sobre los Usos de las Redes Sociales en Educación Reflexiones y Perspectivas sobre los Usos de las Redes Sociales en Educación Reflections and Perspectives on the Uses of Social Networks in Education. A Case Study in Quito-Ecuador. *30(1)*, 215–224. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642019000100215>

Amboage, E., & Fernández, V. (2019). Redes sociales y promoción de destinos turísticos termales de la Euroregión Galicia-Norte de Portugal. *Observatorio (OBS\*)*, 13(1), 137–152. <https://doi.org/10.15847/obsobs13120191108>

Larrosa, J. M. C., & Del Valle, L. C. (2019). Familias capitulares y poder político en el Cabildo de Buenos Aires, 1776-1810. *América Latina En La Historia Económica*, 26(2), 970. <https://doi.org/10.18232/alhe.970>

Sádaba, I., & Barranquero, A. (2019). The social networks of cyberfeminism in Spain:

Identity and action repertoires. *Athenea Digital*, 19(1), 1–24.  
<https://doi.org/10.5565/rev/athenea.2058>

Castillo de Mesa, J., Palma García, M. de las O., & Gómez Jacinto, L. (2018). Analysis of social innovation on social networking services. *European Journal of Social Work*, 21(6), 902–915.  
<https://doi.org/10.1080/13691457.2018.1461067>

Varela, J. (2011). Juventud, violencia y delincuencia desde una mirada de la prevención social del delito. 39–54. Retrieved from  
[https://extranet.injuv.gob.cl/cedoc/revistaobservatorio/2011/OBSERVATORIO\\_29.pdf#page=40](https://extranet.injuv.gob.cl/cedoc/revistaobservatorio/2011/OBSERVATORIO_29.pdf#page=40)

Capurro, P. (2014). Sin nadie en el medio: El papel de internet como intermediario en las industrias culturales y en la educación. *Cuadernos Del Centro de Estudios En Diseño y Comunicación. Ensayos*, 189–207. Retrieved from  
[http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1853-35232014000300014&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1853-35232014000300014&lng=es&tlng=es)

Vargas Caleño, L. O. (2015). *Cibercuidado: Los Niños Y La Seguridad Informática*. Universidad Piloto de Colombia. Retrieved from  
<http://polux.unipiloto.edu.co:8080/00002669.pdf>

Quiñones Gómez Antonia. (2015). Exploradores Digitales Escuela de Responsabilidad y Seguridad Digital dirigida a familias y educadores. In *Proyecto de Intervención*. Retrieved from  
<http://digibug.ugr.es/handle/10481/40331>

J. D.-T. de, & 2017, undefined. (2016). Una experiencia de prevención del cyberbullying en un Instituto de Zaragoza (España)/An experience of preventing cyberbullying in an institute of Zaragoza (Spain). *Revistas.Userena.Cl*, 22, 337–350. Retrieved

from  
<http://revistas.userena.cl/index.php/teeducacion/article/view/814>

Silva, J., Miranda, P., Gisbert, M., Morales, J., & Onetto, A. (2016). Competencias docentes para la prevención del ciberacoso y delito de odio en Secundaria. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 15(3), 1–16.  
<https://doi.org/10.17398/1695>

Montiel Juan, I. (2016). Cibercriminalidad social juvenil: la cifra negra. *IDP. Revista de Internet, Derecho y Política*, 22(22), 119–131.  
<https://doi.org/10.7238/idp.v0i22.2972>

Jara Obregón, L., Ferruzola Gomez, E., & Rodríguez López, G. (2017). Crimes through social networking sites in Ecuador: an approach to their study ; Delitos a través redes sociales en el Ecuador: una aproximación a su estudio. Retrieved from  
<http://revistas.utp.ac.pa/index.php/id-tecnologico/article/view/1721>

Redondo Pacheco, J., Luzardo Briceño, M., Inglés Saura, C. J., & Rivas Rivero, E. (2018). Ciberacoso en una muestra de adolescentes de instituciones educativas de Bucaramanga. *Psychologia*, 12(1), 35.  
<https://doi.org/10.21500/19002386.3366>

López, J. C. R., & Correa, M. R. (2019). Ciberacoso escolar: experiencias y propuestas de jóvenes universitarios. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22(2), 179–201.  
<https://doi.org/10.5944/RIED.22.2.23541>

## TIC, Turismo y Posconflicto en Colombia, caso de estudio Caquetá y Putumayo

### ICT, Tourism and Post-Conflict in Colombia, Case Study Caquetá and Putumayo

John Mauricio Pinzón Peña<sup>1</sup>

Línea temática principal: Ecoturismo y TIC

#### Resumen

El proyecto "TIC como apoyo para la promoción de destinos turísticos de naturaleza y aventura, en antiguas zonas de conflicto armado en Colombia", busca contribuir en el fortalecimiento del turismo de aventura en naturaleza en los departamentos de Caquetá y Putumayo aprovechando adecuada y responsablemente los atractivos existentes, luego de la firma del acuerdo de paz entre el gobierno de nuestro país y la guerrilla de las FARC; también se pretende perfilar el tipo de turista para estas zonas, de tal forma que se aporte en el proceso de segmentación y se desarrollen campañas de mercadeo y marketing digital mejor orientadas con el fin de maximizar los resultados.

**Palabras Clave:** Destino turístico, turismo de aventura, promoción turística, *Data Analytics*, análisis de datos, estrategias comerciales, estudio de mercado, TIC.

#### Abstract

The project "ICT as a support for the promotion of tourist destinations of nature and adventure, in former zones of armed conflict in Colombia", seeks to contribute to the strengthening of adventure tourism in nature in the departments of Caquetá and Putumayo, appropriately and responsibly using the existing attractions, after the signing of the peace agreement between the government of our country and the guerrillas of the FARC; It is also intended to outline the type of tourist for these areas, in such a way that they contribute to the segmentation process and develop better marketing and digital marketing campaigns in order to maximize the results.

**Keywords:** Tourist destination, adventure tourism, tourism promotion, Data Analytics, data analysis, commercial strategies, market research, ICT.

#### Introducción

**InfoCASE Colombia Ingeniería, E.U.**, es una empresa que lidera proyectos de ciencia, tecnología e innovación en el contexto de sistemas productivos, apoyándose en estándares y tendencias tecnológicas,

actualmente se avanza con el proyecto "**TIC como apoyo para la promoción de destinos turísticos de naturaleza y aventura, en antiguas zonas de conflicto armado en Colombia**".

<sup>1</sup> CEO & Founder en InfoCASE Colombia Ingeniería, john.pinzon@infocase.com.co

E.U., Florencia – Caquetá –  
Colombia. Contacto:

Este proyecto nace de la necesidad de aportar al fortalecimiento del turismo en Colombia, principalmente por la oportunidad que se abrió con la firma reciente del acuerdo de paz entre el gobierno de nuestro país y la guerrilla de las FARC, haciendo uso de las TIC, se pretende promocionar esos lugares que fueron escenarios del conflicto armado y que por esa razón era imposible llegar a desarrollar actividades turísticas, que poseen un alto potencial natural, contribuyendo de esta manera al fortalecimiento económico de esas zonas.

El objetivo de este trabajo es diseñar e implementar estrategias de forma articulada y basadas en el uso y apropiación de TIC para fortalecer e impulsar el turismo de naturaleza en Caquetá y Putumayo. Para esto se debe:

- Diseñar e implementar mediante el uso de TIC estrategias que contribuyan a la generación de interés por parte de potenciales turistas, para que visiten antiguas zonas de conflicto armado en Colombia.
- Desarrollar e implementar un sistema de minería de datos y *data analytics* aplicado a turistas, de tal forma que se identifiquen los interesados en turismo de naturaleza para orientar hacia esos potenciales turistas campañas de mercadeo y marketing digital.
- Identificar y mapear los atractivos de naturaleza que sean identificados con mayor potencial para la generación de actividades de aventura en naturaleza.

### Marco Teórico

En Colombia estamos iniciando a hablar del turismo en época de postconflicto, en virtud de la firma del acuerdo de paz ocurrido en 2016, lo que abrió la posibilidad de explorar y realizar actividades de aventura en naturaleza en zonas en donde las FARC ejercieron el control en el pasado, sin embargo, en el mundo existen países que

fueron marcados por una época de violencia, y luego de procesos de paz, las actividades turísticas se convirtieron en motores de desarrollo económico, como el caso de Angola, país ubicado en el sur de África, luego de lograr su independencia contra Portugal en 1975, sufre una revelación de los diferentes grupos internos que se disputaban el poder de este país, entre ellos se encontraban: el Movimiento Popular para la Liberación de Angola

(MPLA) y la Unión Nacional para la Total Liberación de Angola (UNITA), generando combates y oleadas de violencia en todo el país. Luego de varias décadas de conflicto en Angola, se logra el acuerdo de cese al fuego entre el gobierno y el grupo reconocido como UNITA, este acuerdo es firmado en el año 2002.

Angola se ha transformado poco a poco creando un nuevo modelo económico, apoyándose de sus recursos naturales, a partir del año 2006, Angola empezó a fortalecer su actividad turística, y finalmente en el año 2012 se implementó el proyecto transfronterizo Okavango-Zambeze (KAZA), una estrategia atrayente de turismo que se define como “El proyecto, destinado al desarrollo turístico de la región, tiene una vertiente social destinada a mejorar las condiciones de vida de la población, reduciendo la pobreza y aumentando la creación de puestos de trabajo. Abarca también un área transfronteriza de conservación y un destino para la práctica de ecoturismo internacional en las regionales de la cuenca hidrográfica de los ríos Okavango y Zambeze y tiene como objetivo la conservación de la biodiversidad y el reparto de beneficios provenientes de los recursos naturales, desarrollo sostenible de las comunidades locales y del turismo ecológico.” (Embajada de la República de Angola, 2014).

Como segundo caso se tiene el del Salvador, país centroamericano, que luchó 12 años en un conflicto interno entre el ejército del Salvador y las fuerzas insurgentes del Frente



Farabundo Martí para la Liberación Nacional (FMLN), hasta que en 1992 se firma el acuerdo de paz que dio fin al periodo de violencia en este país. Desde ese momento, el país ha buscado ser reconocido como destino turístico de talla internacional, esto con ayuda de sus recursos culturales y naturales, además en el año 2016 se encontraba en la lista de los 10 mejores destinos turísticos del mundo, según la revista Británica.

### Metodología de Investigación

Se recolectaron 11 bases de datos que se han tenido en cuenta para todo el desarrollo del proyecto, estas se dividen en dos grupos que son:

Fuentes de información Colombia:

1. IDEAM
2. DANE
3. Citur
4. Anato.
5. Cámara de Comercio de Florencia.
6. Aeronáutica Civil.
7. MinComercio.

Fuentes de información del exterior:

1. Ministerio de Turismo de Ecuador.
2. Observatorio Turístico de Perú
3. Ministerio de Turismo de Venezuela
4. ICT de Costa Rica

Con la información recolectada se realizó un análisis de lo siguiente:

- ✓ Manejo estratégico de bases de datos
  - ✓ Pronósticos y estrategias
  - ✓ Técnicas computacionales y estadísticas
  - ✓ Investigación de Operaciones
- Se utilizó el software Tableau que permite ejecutar el modelo matemático diseñado y obtener

pronósticos acerca de un perfil de turista para Caquetá y Putumayo.

- Teniendo en cuenta las 11 bases de datos anteriores se logró un compendio de cuatro de las cuales se pudo obtener la siguiente información: Un archivo de origen-destino que contiene los datos relativos a tráfico de pago de los pasajeros, carga y correo transportados entre todos los pares de ciudades en los cuales se presentó operación comercial, por parte de las empresas regulares de pasajeros y de carga. La información debe contener la relación de pasajeros, carga y correo, transportados en un determinado mes, conforme a lo establecido en el contrato de transporte e incluyendo la red de rutas de la aerolínea. El archivo de origen-destino es de vital importancia, ya que permite establecer las cantidades totales de pasajeros, carga y correo movilizados en un periodo determinado en una ruta, entre dos países o entre dos regiones.

Es posible obtener datos precisos como:

**Fecha:** día y mes del día que salió el vuelo e igualmente cuando arriba a sus destino.

**Destino:** aeropuerto a nivel nacional del cual llegan los pasajeros extranjeros o nacionales. Dentro de esta información se clasifica la ciudad, para nuestro caso se determinó la ciudad de **Florencia-Caquetá** para el estudio.

**Origen:** todas las ciudades nacionales e internacionales de donde provienen los pasajeros.

**Pasajeros:** Se entiende como todos los pasajeros por cuyo transporte la línea aérea percibe remuneración comercial. Inclúyanse, por ejemplo, a) los pasajeros

que viajan en virtud de ofertas promocionales (p. ej., “dos por uno”) o programas de fidelidad (p. ej., utilización de puntos de pasajeros frecuentes) que se ofrecen al público; b) los pasajeros cuyos viajes constituyen una compensación por un embarque denegado; c) los pasajeros que viajan valiéndose de descuentos concedidos a las empresas; y d) los pasajeros que viajan con tarifas preferenciales (funcionarios gubernamentales, marinos, militares, jóvenes, estudiantes, etc.). Exclúyanse, por ejemplo, a) las personas que viajan gratuitamente; b) las que viajan valiéndose de tarifas o rebajas a las que sólo tienen acceso los empleados de los transportistas aéreos o sus agentes, o que se conceden únicamente para viajes de negocios de los transportistas mismos; y c) las criaturas que no ocupan silla.

## Resultados

Caquetá y Putumayo conforman una región que indudablemente cuenta con riqueza natural que es atractiva y estratégica para el desarrollo del turismo de naturaleza, que debe ser promocionada y en ese sentido se ha realizado:

1. Desarrollo de fotografía en 360° para la promoción hotelera y turística.
2. Desarrollo de aplicaciones de georeferenciación aplicadas al turismo.
3. Desarrollo de una App de turismo para dispositivos móviles.
4. Mapeo y divulgación de atractivos turísticos.
5. Sistema de minería de datos o *data analytics* con enfoque turístico, mediante el uso de modelos matemáticos y software Tableau.

## Conclusiones

Indudablemente la disminución de la confrontación armada en departamentos como Caquetá y Putumayo abre enormes posibilidades para fortalecer la economía

regional basada en el turismo de aventura en naturaleza, como alternativa viable que contribuiría a la consolidación de Paz, aumento de la inversión y sustitución de cultivos.

Es indispensable ver el potencial turístico de naturaleza de la región, como un producto tipo exportación que puede ser mostrado y comercializado en países como Estados Unidos y España, en principio.

Con las cifras arrojadas por el *Data Analytics*, es prudente orientar los esfuerzos y recursos publicitarios a segmentos poblacionales definidos y ubicados inicialmente en Bogotá, D.C., y Santiago de Cali, en el contexto nacional, y hacia ferias y eventos de turismo de aventura y naturaleza en países como España y Estados Unidos.

## Referencias Bibliográficas

Acan-EFE. (05 de Enero de 2016). *elsalvador.com*. Obtenido de <http://www.elsalvador.com/noticias/negocios/175584/el-salvador-entre-los-10-mejoresdestinos-turisticos-del-mundo-segun-revistabritanica/>

Anato, Asociación Colombiana de agencias de viajes y turismo. (18 de Diciembre de

2017). *Anato*. Obtenido de <https://www.anato.org/es/las-agencias-deviajes-le-apuestan-al-turismo-delposconflicto/las-agencias-de-viajes-leapuestan-al>

Embajada de la República de Angola. (10 de Septiembre de 2014). *Embajada de la República de Angola en el Reino de España*. Obtenido de <http://www.embajadadeangola.com/noticias/noticia-100914-3.html>

Galicia, N. (14 de Diciembre de 2017). *Prensa Libre*. Obtenido de <http://www.prensalibre.com/hemeroteca/finanza-el-conflicto-armado-de-el-salvador-en1992>

Marquez, R. (2003). *Las raíces de la violencia en Africa. El caso de angola*. Obtenido de [http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs\\_o](http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_o)

pinion/2016/DIEEEO212016\_Angola\_Constr  
uctoraPaz\_NuriaFdezde laFuente.pdf

Martinez, A. L. (Mayo de 2010). *Angola: Una  
historia moderna signada por las guerras.*  
Obtenido de  
[http://biblioteca.clacso.edu.ar/Argentina/iig  
guba/20120817042951/0\\_Levy.pdf](http://biblioteca.clacso.edu.ar/Argentina/iig<br/>guba/20120817042951/0_Levy.pdf)

## Aprendizajes significativos en el área de Morfología Animal a través de un simulador para el programa Zootecnia en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Development Variable learning in the area of Animal Morphology  
through a simulator for the Zootechnics program at the National Open and  
Distance University - UNAD

Danilo Bonilla Trujillo<sup>1</sup>  
John Fredy Montes Mora<sup>1</sup>

Línea temática principal: Ingeniería de Software

### Resumen

Dentro del aprendizaje de la Morfología animal en las áreas de Zootecnia, Medicina Veterinaria y Medicina Veterinaria y Zootecnia se requiere la aplicación de conceptos teóricos en las actividades prácticas, siendo importante brindar al estudiante herramientas didácticas que faciliten su proceso académico y el conocimiento de la anatomía y fisiología animal. Actualmente, este proyecto de investigación pretende diseñar e implementar un software educativo empleando el modelado en 3D de las estructuras externas, sistema óseo, sistema muscular y sistema visceral del animal (bovino, equino y porcino), Mediante este desarrollo se busca que los estudiantes del Programa de Zootecnia de la UNAD alcancen o desarrollen mejores competencias de aprendizaje en ésta área del conocimiento y que ello posibilite su aplicación en otras áreas del conocimiento que requiere el futuro Zootecnista, teniendo en cuenta que existen actualmente dificultades para acceder a cadáveres, órganos y estructuras anatómicas de los animales por aspectos relacionados con la bioética, la bioseguridad y el factor económico. Finalmente, el proyecto desarrollará varios objetos de aprendizaje que serán medidos en cuanto a su impacto dentro del proceso de comprensión de los contenidos temáticos del área de Morfología animal. **Palabras Clave:** Competencias, Morfología, Software, Bioseguridad, Aprendizaje

### Abstract

Within the learning of animal morphology in the areas of Zootechnics, Veterinary Medicine and Veterinary Medicine and Zootechnics, the application of theoretical concepts in practical activities is required, being important to provide the student with didactic tools that facilitate their academic process and knowledge of anatomy and animal physiology. Currently, this research project aims to design and implement an educational software using 3D modeling of external structures, bone system, muscular system and visceral system of the animal (cattle, horses and pigs). Through this development, students of the UNAD Zootechnics

<sup>1</sup>Docente Tiempo Completo, UNAD CEAD Ibagué Zona Sur. Contacto: Bonilla Trujillo, D. danilo.bonilla@unad.edu.co; Montes Mora, J.F. john.montes@unad.edu.co

Program reach or develop better learning competencies in this area of knowledge and that this makes possible its application in other areas of knowledge required by the future Zootechnist, taking into account that there are currently difficulties in accessing corpses, organs and structures Anatomical of animals by aspects related to bioethics, biosecurity and economic factor. Finally, the project will develop several learning objects that will be measured in terms of their impact in the process of understanding the thematic contents of the area of animal morphophysiology.

**Keywords:** Skills, Morphophysiology, Software, Biosecurity, Learning.

## Introducción

Shannon (1975) afirma que el término simulación hace referencia al proceso de diseñar un modelo de un sistema real y llevar a cabo experiencias con él, con la finalidad de aprender el comportamiento del sistema o de evaluar diversas estrategias para el funcionamiento del sistema. En suma, es una imitación de procesos que se dan en el mundo real, una representación de la forma como opera un sistema o un proceso (lo que incluye los servicios de atención de personas), lo cual exige la creación de modelos que permitan recrear dicha representación; de esta manera, el modelo da cuenta del sistema en sí mismo, mientras que la forma como se representa, compone la simulación.

Con base en lo anterior, los simuladores son aplicativos a través de los cuales se busca representar mediante la modelación parte de la realidad, permitiendo que sus usuarios puedan explorar de manera progresiva o gradual, interactuar con ella, recibir realimentación de manera automatizada y realizar a partir de allí ciertas inferencias o deducciones, así como generar nuevos aprendizajes significativos. Esta realidad es una realidad simulada o virtual, la cual permite mediante herramientas tecnológicas la creación de entornos simulados, caracterizados por su componente visual, pero que además pueden estar apoyados en experiencias auditivas, táctiles, de movimiento e incluso olfativas, hasta el punto de experimentar escenarios formativos con tecnologías 3D, 4D y 5D donde todos los sentidos pasan de un plano digital o vivir una experiencia real percibida a través de los mismos sentidos.

La realidad simulada posibilita la creación de experiencias similares a las de la vida cotidiana, lo cual conduce a la idea, en términos de Aldrich (2009a), de que los simuladores permiten repensar el contenido mismo, ubicándolo como una pequeña parte de todo el conocimiento posible a ser capturado, por lo cual, avanzar hacia las simulaciones finalmente significa entrar en una nueva era de historia y conciencia, llevando a nuevas formas de pensamiento y comprensión del mundo, y aceptando algunas limitaciones mayores en lo que se sabe y lo que se ha estudiado.

Para Aldrich (2009a), la popularización del uso de simuladores en la educación tendrá un potencial transformador: "Ver el mundo y representarlo a través de la aproximación de una simulación y no de un libro, requiere nuevas herramientas e incluso una nueva sintaxis con su correspondiente guía de estilo, pero creará una nueva generación de académicos y una nueva generación de líderes". Con base en lo anterior, el entorno ha cambiado, el sistema productivo ha evolucionado, ahora en plena era post industrial, en la prestación de servicios cada vez más especializados, la prioridad ya no tanto es la materia, sino otros aspectos como la información, la experiencia, el ámbito conceptual, científico y tecnológico, en definitiva, la sociedad del conocimiento.

## Referentes teóricos

Se sabe que han existido avances tecnológicos que afectan las diferentes esferas de la vida humana; aspectos como la globalización, la economía internacional, la sociedad del conocimiento, han propiciado cambios en todos los ámbitos, entre ellos la educación. Esta debe

responder a la demanda de la sociedad y del mercado laboral, capacitando personas que tengan no sólo los conocimientos necesarios, sino también las habilidades, actitudes y valores requeridos (Tobón, 2004).

Una simulación con fines educativos puede ser definida como el aprendizaje, a través de la interacción, de un modelo basado en algún fenómeno o actividad. Una simulación no sólo reproduce un fenómeno, también lo simplifica por omisión, cambio o incorporación de características. Una simulación con fines educativos tiene como finalidad favorecer el aprendizaje por descubrimiento y desarrollar las habilidades implicadas en la investigación de un fenómeno de naturaleza física o social. Proporcionan un entorno de aprendizaje abierto y altamente interactivo, basado en modelos reales. Con estos programas el usuario tiene posibilidades para la experimentación y el contraste de variables. Posee la ventaja de no perder realismo, aunque actúe de modo virtual, con lo que ello supone de economía de esfuerzo, tiempo, riesgos y dinero para el proceso de enseñanza. Según (Alonso, 1998) "Los programas de simulación pueden ser definidos como aquellos que reproducen en la pantalla del ordenador, de forma artificial, modelos de fenómenos y leyes naturales y procedimientos de diversa naturaleza, ofreciendo al alumno un entorno exploratorio que le permita llevar a cabo una actividad investigadora a través de la manipulación de determinados parámetros y comprobación de las consecuencias de su actuación". Por lo anterior, la simulación permite a los alumnos manipular sistemas complejos, modificando el valor de las variables que los afectan y observando los resultados con el fin de construir su propio conocimiento.

La capacidad del ser humano, de poder abstraer los aspectos principales de una realidad y sus interconexiones, ideando escenarios reales o imaginarios que representen esa realidad, le proporciona la herramienta necesaria para la comprensión del mundo que le rodea, ejercitándose con parcelas reducidas y evolucionando

progresivamente a una visión unificada de sistemas cada vez más complejos.

La simulación, haciendo uso de esta capacidad, es el diseño de un modelo a partir de un sistema "real" que permite experimentar sobre dicho modelo para describir, explicar y predecir el comportamiento del sistema real. En la mayoría de los casos, las interrelaciones que componen el sistema serán lo suficientemente complicadas y complejas como para hacer inviable la obtención de soluciones analíticas exactas con métodos matemáticos. Es pues la simulación una buena herramienta para el estudio de estos sistemas. No se aspira a encontrar soluciones analíticas y exactas del problema, sino a la mejor comprensión de los sistemas en estudio.

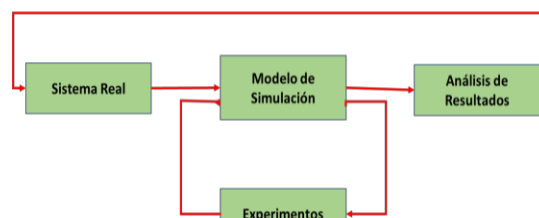


Figura 1. Simulación - Análisis de Sistemas Actuales. Elaboración propia.

La Simulación por computador u ordenador se refiere a una serie de métodos para estudiar una amplia variedad de modelos de sistemas del mundo real mediante evaluación numérica, usando un software apropiado, diseñado para imitar las operaciones o características del sistema, frecuentemente con respecto al tiempo. Desde un punto de vista práctico, la simulación es el proceso de diseño y creación de un modelo por ordenador a partir de un sistema real o propuesto, con el fin de dirigir experimentos numéricos para comprender mejor el comportamiento de dicho sistema según un conjunto de condiciones dado.

Aunque puede ser utilizado para estudiar sistemas simples, el poder real de esta técnica se consigue completamente cuando se usa para estudiar sistemas complejos. Puede que la

simulación no sea la única herramienta para estudiar un modelo pero es con frecuencia el método elegido. La razón para esto es que la simulación permite un modelo lo bastante complejo, si es necesario, para representar el sistema fielmente y además analizarlo. Otros métodos pueden requerir hipótesis de simplificación más fuertes sobre el sistema para poder permitir su análisis, lo cual podría cuestionar la validez del modelo.

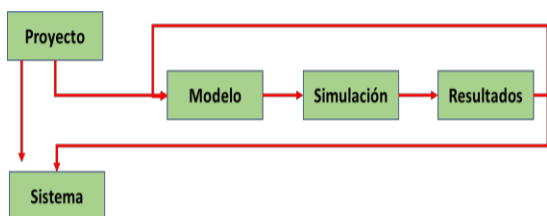


Figura 2. Simulación – Diseño de Nuevos Sistemas. Elaboración propia.

Utilizar simuladores en las aulas y en los procesos de desarrollo cognitivo en diferentes esferas educativas permite y colabora en la transmisión de conocimiento de forma interactiva, pues el estudiante, en lugar de la actitud un tanto pasiva de las clases magistrales, se implicaría activamente en el proceso, y se beneficiaría, además, de un conjunto de ventajas como las siguientes:

Eliminan riesgos que se presentan en la interacción con la realidad tanto para los estudiantes como para los dispositivos, lo que permite centrarse en el aspecto de la realidad que se va a estudiar.

Producen retroalimentación rápida debido a los resultados inmediatos ocasionados por los cambios introducidos en ciertos parámetros de la simulación. Esto permite corregir o confirmar la acción del estudiante.

En relación con ello, Rivera (2001) menciona que el aprendizaje se da por esta posibilidad de modificar valores de variables para inferir el comportamiento

del modelo, o para ensayar o experimentar hipótesis.

Poseen un componente lúdico que permite mantener el interés de los estudiantes (Rivera, 2001). Este beneficio se presenta gracias a que la información de los applets es de tipo dinámico, interactivo y multimedia, lo que no es posible que se presente en el papel, pizarrón, diapositivas, entre otros.

Involucran al estudiante en su aprendizaje, ya que es él el que tendrá que manejar el simulador, observar los resultados y actuar en consecuencia.

Los simuladores pueden resolver la carencia de experiencia en el fenómeno de estudio que las teorías científicas buscan explicar.

Pueden utilizarse en el diseño de actividades que promueven un acercamiento social del aprendizaje (Rojano, 2003).

Con base en lo anterior, es importante en indicar que el proceso de simulación tiene un aliado estratégico como son las TIC, por ende reconocer la importancia de las TIC'S en el proceso de enseñanza y aprendizaje, ya que según Galvis (2018) al usar las TIC'S se puede lograr la integración del enfoque del docente y sus usos educativos posibilitando reconocer tres categorías de ellas: las que apoyan la transmisión de mensajes del emisor al destinatario, las que apoyan el aprendizaje activo mediante la experimentación con los objetos de estudio y TIC que facilitan la interacción para aprender. Como otra de las pautas de la importancia de usar herramientas digitales el MEN divulga que se deben implementar estas estrategias para evitar repitencia y deserción y mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje.

Las tecnologías de la información y comunicación por sí mismas no solucionan las problemáticas de la formación, pero si abren la oportunidad para otros escenarios de

enseñanza y de aprendizaje, en la medida que extienden los escenarios y tiempos en el proceso de educación, integrando los espacios y tiempos de aprendizaje: virtuales y presenciales. Al llevar a cabo procesos de evaluación de las TIC en el desarrollo académico del aprendizaje de la Medicina Veterinaria y Zootecnia se concluye que son herramientas de apoyo a los procesos metodológicos y de aprendizaje que disminuye ostensiblemente el uso de animales e insumos químicos en laboratorios en instituciones de educación superior.

### Metodología

Para las etapas de diseño y desarrollo del simulador bovino se adaptó el modelo ADDIE. Este modelo es un esquema teórico sencillo que sirve para contemplar con detenimiento las fases de cualquier tipo de actividad de formación o diseño de material. Es un acrónimo de los términos Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación. Las fases del modelo ADDIE son 5. Pero cada fase puede y debe ser descompuesta en sub-fases, en las que acomodará los elementos que, desde la perspectiva de cada caso, deben ser tenidos en cuenta. Este modelo se puede interpretar como un esquema de trabajo aplicable al diseño de cursos, materiales de apoyo y desarrollo de software. Estas fases o etapas que fueron contempladas en el desarrollo del software describen los avances en cada una de ellas:



Figura 3. Diseño Instruccional ADDIE de Watson. Recuperado de

[https://repository.uaeh.edu.mx/scige/boletin/huejutla/n7/multimedia/m2/m2\\_1.jpg](https://repository.uaeh.edu.mx/scige/boletin/huejutla/n7/multimedia/m2/m2_1.jpg)

- **Fase Análisis**

Se realiza una identificación de necesidades o requerimientos basados en la aplicación de instrumentos para la recolección de información cuya población objetivo serán estudiantes y docentes del programa de Zootecnia.

- **Fase de Diseño**

Se establecen los métodos de diseño 3D para la creación de las estructuras anatómicas que cumplan con las especificaciones de densidad, tamaño y profundidad, se tomarán las estructuras anatómicas topográficas correspondientes a exterior, osteología, miología, angiología, urinario y esplacnología principal (digestivo y reproductor) de las especies Bovino, equino y Porcino con enfoque en el interés zootécnico.



Figura 4. Interfaz sin Texturizar – Simulador Bovino. Elaboración Propia.





Figura 5. Vista Interfaz Simulador Bovino.  
Elaboración Propia.

- **Fase de desarrollo**

Se desarrollaron las diferencias perspectivas de la anatomía del equino con característica como: estructuras anatómicas 3D, información académica de respaldo científico y los medios interactivos humano-computador con fines pedagógicos.

- **Fase Implementación del sistema**

Se han realizado las pruebas de empaquetamiento para su exploración web de todo contenido formativo, material didáctico 3D construido con la implementación de los respectivos recursos didácticos con fines de evaluación que permita medir el impacto en relación con el aprendizaje obtenido a través de la herramienta didáctica.

- **Fase Evaluación**

Se espera que con la puesta en marca navegable se pueda medir la evaluación por parte del estudiante que apunten a fortalecer el desarrollo del aprendizaje por competencias usando para ello el aprendizaje por escenarios.

### Resultados

Con base en las fases que se han desarrollado y los escenarios 3D construidos, esquematizados y renderizados hasta el logro de renderizar varias perspectivas del modelado 3D del bovino, los resultados obtenidos hasta el momento son:

- Desarrollo de la interfaz, figura de alambre y texturizado exterior del equino.
- Diseño y construcción de escenario 3D para la rotación de las perspectivas del bovino.

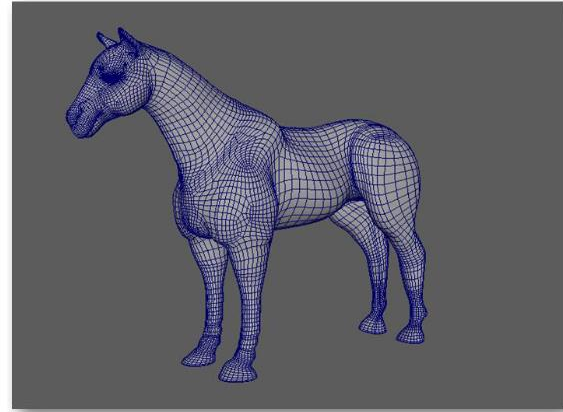


Figura 6. Capa Tipo Alambre – Caballo.  
Elaboración Propia.

- Incorporación de botones de acción para mostrar u ocultar los nombres de las estructuras del exterior del equino.

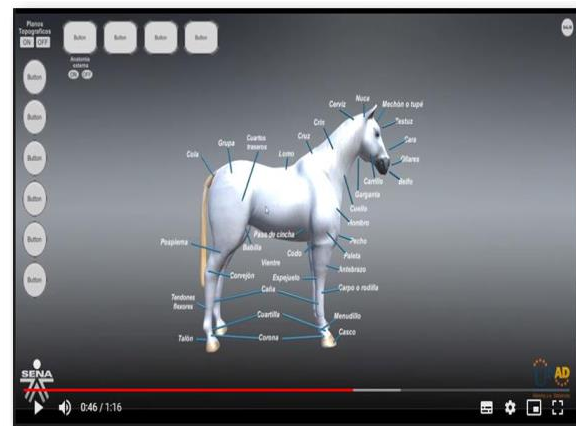


Figura 7. Interfaz Descripción de Estructura Exterior Equino. Elaboración Propia.

- Desarrollo de animación para mostrar u ocultar planos y direcciones topográficas del equino.
- Como proyección, se espera realizar las animaciones para el sistema ósea y el acople con el aplicativo tipo Apps.

### Conclusiones

- Los simuladores educativos contribuyen a aumentar la motivación de los estudiantes

hacia el aprendizaje, aumentando la efectividad del proceso enseñanza-aprendizaje, recreando situaciones reales a través de la simulación. Estos recursos pueden convertirse en una poderosa herramienta para lograr en los alumnos el pensamiento crítico o para desarrollar actividades de resolución de problemas o estudio de casos. Por medio de este es posible tener experiencias semejantes a las que encontrarán en la práctica real, pero con el tiempo suficiente para organizar sus ideas,

relacionarlas, confrontar hipótesis, permitiendo un aprendizaje autoguiado, autoiniciado, donde van construyendo su conocimiento, individual o colectivamente.

- Actualmente no se encuentran diseños o herramientas de fácil acceso para la interacción y aprendizaje de la Morfofisiología animal que se abarca en este estudio. Las etapas de profundización y transferencia de la educación a distancia de la UNAD, serán beneficiadas a través del desarrollo de esta herramienta.
- Este material didáctico permitirá la integración con diferentes instituciones educativas de nivel básico, media y superior para el desarrollo de escenarios formativos.
- La ejecución del presente proyecto permitirá su articulación con fases de Impresión 3D y realidad aumentada.

### Referencias bibliográficas

Aldrich, C. (2005). Learning by doing: A comprehensive guide to simulations, computer games, and pedagogy in e-learning and other educational experiences. John Wiley & Sons. Recuperado de <https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/17455356/eqm06313.pdf>

Aldrich, C. (2009a). The complete guide to simulations and serious games: How the most valuable content will be created in the age beyond Gutenberg to Google. John Wiley & Sons.

Cano, C. A. (1998). Los recursos informáticos y los contextos de enseñanza y aprendizaje. In Para una tecnología educativa (pp. 143-168). Horsori. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=582233>

Bravo, H. (2006). Plastinación, una herramienta adicional para la enseñanza de la anatomía. *International Journal of Morphology*, 24(3), 475-480. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022006000400029>

Galvis, Á. H., González, Y. Y. L., & González, M. A. A. (2018). Aprendiendo de una transformación de prácticas pedagógicas en cursos de maestría en la modalidad híbrida de aprendizaje. *Revista de Educación a Distancia*. Recuperado de <https://revistas.um.es/red/article/view/350951/251751>

Gómez, C. A. M., & Ortiz, J. A. (2012). Plastinación: un instrumento complementario para el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje de la anatomía. *Revista de Medicina Veterinaria*, (23), 111-117. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4943818.pdf>

Rivera R., J. F. (2001). La formación inicial del docente en el trabajo como eje transversal. *Universitat Autònoma de Barcelona*. Recuperado de <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/5005/jfrr1de3.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rojano, T. (2003). Incorporación de entornos tecnológicos de aprendizaje a la cultura escolar: proyecto de innovación educativa en matemáticas y ciencias en escuelas secundarias públicas de México. *Revista iberoamericana de Educación*, 33(3), 135-165. Recuperado de [https://www.researchgate.net/profile/Teresa\\_Ceballos/publication/237040253\\_Incorporacion\\_de\\_entornos\\_tecnologicos\\_de\\_aprendizaje\\_a\\_la\\_cultura\\_escolar\\_proyecto\\_de\\_innovacion\\_educativa\\_en\\_matematicas\\_y\\_ciencias/links/5509da5d0cf26198a639cd5c.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Teresa_Ceballos/publication/237040253_Incorporacion_de_entornos_tecnologicos_de_aprendizaje_a_la_cultura_escolar_proyecto_de_innovacion_educativa_en_matematicas_y_ciencias/links/5509da5d0cf26198a639cd5c.pdf)

Tobón T., S. (2004). Formación basada en competencias. Bogotá: Ecoe Ediciones, 2004.

# Sistemas Numéricos Computacionales “Ternario y Heptovigésimal”

## Computational Numerical Systems "Ternary and Heptovigésimal"

Arles Prieto Moreno<sup>1</sup>

Línea temática principal: Ciencias de la Computación

### Resumen

En el presente artículo, se muestran las características y propiedades que presentan los sistemas de numeración ternario y heptovigésimal en el ámbito de la informática, como una solución a los vacíos que se inician a evidenciar con el sistema actual el binario, por la aparición constante de tecnologías emergentes y desarrollo acelerado que ha tenido la industria electrónica, tanto en hardware como software; para ello, se realiza una exposición sobre cada una de las operaciones básicas y el tratamiento de los acarrees según la operación matemática o algebraica. También, se contemplan dos tipos de nomenclatura; la algebraica o tradicional, utilizada para hacer operaciones con otros sistemas computacionales, tales como: el Decimal, Binario y Hexadecimal. La segunda hace referencia al sistema ternario balanceado, que es la forma como los Circuitos Integrados procesan la información.

**Palabras Clave:** Heptovigésimal, Lógica ternaria, Operaciones básicas, Circuitos Integrados, Ternario balanceado.

### Abstract

In this article, the characteristics and properties of the ternary and heptovigésimal numbering systems in the field of information technology are shown, as a solution to the gaps that are beginning to be evident with the current system binary, due to the constant appearance of emerging technologies and accelerated development that the electronic industry has had, both in hardware and software; to do this, an exhibition is made about each of the basic operations and the treatment of the haulage according to the mathematical or algebraic operation. Also, two types of nomenclature are contemplated; the algebraic or traditional, used to make operations with other computational systems, such as: the Decimal, Binary and Hexadecimal. The second nomenclature refers to the balanced ternary system, which is the way the Integrated Circuits process the information.

**Keywords:** Hepto Vigesimal, Ternary logic, Basic operations, Integrated Circuits table, Ternary balanced.

### Introducción

Todas las civilizaciones que llegaron a un cierto grado de desarrollo como los egipcios, los griegos, los babilonios, los incas, los mayas entre otras, se caracterizaron por contar con alguna forma de escritura y sistemas de

numeración, que les permitió estructurarse como comunidad y de los cuales, hoy se conservan en muchas bibliotecas del mundo documentación rescatada por exploradores y personal dedicado a la arqueología. Gracias a esas evidencias y con la ayuda de la tecnología moderna, se ha logrado reconstruir

<sup>1</sup>Universidad de Cundinamarca, Chía-Colombia. Contacto: aprietom@ucundinamarca.edu.co

el pasado para conocer la forma como ellos interactuaban entre sí. Se destaca de las investigaciones realizadas por personal experto, que a pesar de que no había contacto entre las comunidades por encontrarse en lugares geográficos distantes, hay una gran similitud en las diferentes actividades que realizaban, y la forma como hacían uso de las matemáticas, hasta llevarlos a tener un crecimiento social y militar que los convirtió en grandes imperios.

Un ejemplo de ello, fueron los mayas quienes tenían un sistema numérico posicional base 20, que les fue muy útil para desarrollar el comercio y la astronomía. En este sentido, Boixados, Palermo y Rojas (1999), sostienen que con esta base, las cifras se formaban por barras horizontales y puntos; las primeras eran vainas de frutos de algunas plantas y tenían un valor de cinco, mientras que las segundas eran las semillas sueltas, que se iban colocando para representar las otras cantidades. Estos conocimientos les permitieron desarrollar una astronomía muy completa, predecir con exactitud eclipses e identificar los ciclos del planeta Venus, los de la Tierra y su satélite artificial.

Así como estas culturas tuvieron la necesidad de crear un sistema de numeración, lo propio hicieron matemáticos como Leibniz en el Siglo XVIII, quien le dio una gran transcendencia al sistema binario, pero que no tuvo éxito en su implementación, debido a que le fue muy difícil convencer a los niños, para que dejaran de utilizar los dedos de las manos para hacer sus primeras cuentas, perdurando hasta la fecha esta práctica que se relaciona con el sistema decimal.

Con el tiempo el matemático inglés George Boole, tomó el sistema binario propuesto por Leibniz y desde una perspectiva religiosa, asoció al uno con la luz y el cero con la oscuridad, y propuso que luz más luz igual a luz,  $1+1=1$ ; de esta forma, generó un álgebra que hoy se utiliza para simplificar las ecuaciones lógicas y que en su honor, lleva su apellido. Posteriormente en 1939 el ingeniero norteamericano Claude Shannon, toma el estudio de Boole y lo mezcla con la electrónica, originando la lógica digital y con ella, se genera un salto en la historia de la humanidad,

al trascender las fronteras del espacio, gracias al avance tecnológico logrado.

Con el continuo avance de las TIC y la aparición constante de tecnologías emergentes, el sistema binario por su misma estructura tiende a hacer lentos los procesos, obligando a la industria manufacturera de tecnología, a buscar otras alternativas para subsanar las falencias y vacíos que se han iniciado a evidenciar con el sistema actual. Un ejemplo de ello, es la miniaturización de los Circuitos Integrados (IC), especialmente los procesadores quienes a partir de enero de 2006 cambiaron su arquitectura, pasando a ser duo o doble núcleo y se iniciaron a hacer arreglos internos, al incorporar varios de ellos.

En este aspecto, Sanjur (2016), afirma que Intel lanza al mercado un procesador de sexta generación, el cual dispone de dos núcleos, haciéndolo ideal para aplicaciones de subprocesos múltiples y multitarea. Actualmente, se ha llegado a la generación de procesadores de la familia *Intel Core i9 7980XE* (Bryant, 2017) con 18 núcleos (9 reales y 9 virtuales) y 36 hilos, y los procesadores *AMD Ryzen Threadripper* (Advanced Micro Devices, 2018), con 32 núcleos reales y 64 hilos, que han revolucionado los procesos internos de los computadores, con respecto a sus predecesores en cuanto a velocidad de procesamiento, tamaño nanométrico, potencia y bajo consumo, donde la inteligencia artificial es el común denominador para ambas familias, dotándolos de cierto grado de autonomía en cuanto a la gestión y administración de información que circula por sus núcleos.

Sumado a lo anterior, el sistema binario por el surgimiento constante de tecnologías emergentes y el desarrollo tecnológico al que se ha llegado, presenta varios inconvenientes entre los que se destacan la miniaturización de los IC, debido a que cada día estos exigen mayores valores agregados que hagan el elemento diferenciador con respecto a la competencia, para ofertar más productos y servicios, pero además las áreas que se tienen para colocar los componentes internos de los chips, no se puede reducir más debido a que al momento de hacer las conexiones, se

generan cortos virtuales por la cercanía entre las pistas, volviendo inestable todo el sistema.

Dados los antecedentes anteriores, una posible solución es migrar al sistema trivalente o ternario, el cual además de mejorar la velocidad de procesamiento, por ser una lógica multivaluada, también puede ser solución para los problemas de fabricación de IC, así como aumentar sustancialmente la capacidad de almacenamiento de información, y algunos inconvenientes de estabilidad cuando se transmiten datos seriales a altas velocidades entre dispositivos; para ello, en esta investigación se propone realizar la estructura matemática del sistema ternario como un primer paso, para que se inicie su enseñanza en los pensum afines a las carreras tecnológicas, pero también su complemento el heptovigesimal, el cual le permitirá representar grandes cantidades de forma simplificada, igual como sucede con el sistema hexadecimal para los binarios.

## 2. Teorema fundamental

El sistema ternario está constituido por un conjunto de símbolos y reglas matemáticas que permiten construir números válidos; su representación general es:

$$N=(S,R)$$

Dónde:  $N$  representa el sistema de numeración ternario;  $S$ , el conjunto de símbolos permitidos, en este caso particular (0, 1, 2) y  $R$ , identifica las reglas matemáticas que indican los números y las operaciones válidas dentro del sistema. En términos computacionales  $S$  y  $R$  representan los registros que soportan la lógica en un computador ternario, donde los bits son sustituidos por trits y los Bytes por Trytes.

Tomando el teorema fundamental de la numeración (Varona, 2014; Burzynski & Ellis, 2013), establecen la forma general de construir números en un sistema de numeración posicional, donde la representación del sistema de numeración ternario es de la siguiente manera:

$$= \sum_{-1}^{3^1} = - \quad - \quad +$$

$$- \quad - \quad \dots + \quad + \dots + \quad + \quad ,$$

Donde:

**3** es la base del sistema de numeración.

$i$  es la posición respecto al punto.

$n$  el número de cifras a la izquierda del punto.

$a$  cada una de las cifras que componen el número.

Hay dos formas generalizadas para representar los números ternarios, en el primero se tiene el modo convencional o algebraico, en el cual los trits toman los valores de (0, 1, 2), siendo éste, el más adecuado para hacer las operaciones básicas y las conversiones con otros sistemas numéricos posicionales, mientras que el segundo, es el balanceado que utiliza los valores (-1, 0, 1) para representar los estados lógicos, y es la forma como los sistemas electrónicos e informáticos podrían procesar la información, siendo su representación matemática un poco más compleja de discernir, por el signo (-) que fácilmente se asocia con las cantidades negativas.

## 3. Sistema ternario

El término ternario viene del sistema de numeración base 3 y su unidad fundamental es el trit, el cual toma los valores 0, 1 y 2, interpretándose de manera análoga a los bits 0 y 1 clásicos del sistema binario. La unidad fundamental de datos es el Tryte, que está compuesto por seis trits o  $3_6$  (0 a 728); cuando el trit vale 1 y el doble cuando vale 2. En este sentido, las aplicaciones pueden ser tan diversas, por su capacidad superior de procesamiento y almacenamiento de información, que se convierte en una solución a los vacíos que se inician a evidenciar con el sistema actual, por ser una lógica multivaluada.

En la tabla 1 se describe los valores que toma cada trit a medida que se van incrementando de derecha a izquierda, y como aprecia, está conformada por cuatro filas y un número

determinado de columnas, que pueden variar según los requerimientos del caso; sí se desean representar cantidades superiores a los registrados en la tabla, solo basta con agregar más columnas a la izquierda y realizar el respectivo cálculo, multiplicando el valor del trit con la base elevada al exponente de interés. Por ejemplo, los valores de las dos primeras columnas de la derecha, se obtuvieron de la siguiente manera:

$$3_0 = 1; 0 \times 1 = 0, 1 \times 1 = 1 \text{ y } 2 \times 1 = 2.$$

$$3_1 = 3; 0 \times 3 = 0, 1 \times 3 = 3 \text{ y } 2 \times 3 = 6.$$

**Tabla 1.** Valores ternarios.

Trit	$3^3$	$3^2$	$3^1$	$3^0$
0	0	0	0	0
1	27	9	3	1
2	54	18	6	2

Fuente: Elaboración propia.

Por el aumento exponencial que se tiene en cada columna, se hace evidente que su capacidad que es muy superior al binario, debido a que puede contener más información por registro, así como reducir el número de líneas en la programación, por citar un ejemplo, y con ello mejorar la capacidad de almacenamiento y velocidad de procesamiento de información. También, puede solucionar algunos problemas especialmente en la fabricación de los Circuitos Integrados, por ser una lógica multivaluada o trivalente. Estas tres variables son las principales problemáticas que afronta el sistema actual, por la aparición constante de tecnologías emergentes. En este sentido, Morales (2005) sostiene que:

*“Algunos problemas en los circuitos integrados tales como empaquetado y refrigeración se han resuelto, pero persiste el de la interconexión entre los componentes que conforman el circuito, a pesar de que el área de silicio usada para las interconexiones es mayor que el área utilizada para colocar los elementos activos lógicos, y con el uso de la lógica ternaria, este inconveniente se puede reducir”.*

Una de las ventajas que se tiene con este sistema de numeración, es el incremento de velocidad cuando se realicen operaciones aritmético-lógicas entre registros, porque se tiene mayor eficiencia en la detección de errores y con ello, una mejor respuesta en el procesamiento de información, conllevando a que se realicen algoritmos más complejos.

#### 4. Operaciones con ternarios

Las operaciones básicas siguen las mismas reglas conocidas del sistema decimal, solo basta conocer los acarreo de la suma, la resta y la multiplicación, que son aquellas cifras que se generan cuando al efectuar una operación, sobrepasa la capacidad permitida. Ejemplo  $2+1$  o  $2+2$  para la suma, para la resta cuando a una cantidad inferior se le extrae una superior, como  $0-1$ ,  $0-2$  y  $1-2$ , en la multiplicación cuando se hace  $2 \times 2$ , el cual da como resultado  $11_3$ , para la división no se contemplan, porque esta operación se fundamenta en la multiplicación y la resta. Para una mejor comprensión del uso de ellos, se generan dos cifras de las cuales se coloca la menos significativa y se lleva la otra.

#### La suma ternaria.

Esta operación se puede realizar entre dos o más cantidades, alineándose por la derecha sin importar el número de trits que las conforme. Cuando se presente un acarreo como se ilustra en la tabla 2, se coloca el trit de la casilla Suma y se lleva el que está resaltado en rojo, el cual se debe colocar en la columna de la izquierda en la parte superior, e incluirse como una cifra más en la siguiente acción. Sí se genera otro acarreo aún sin terminar de sumarse todos los trits, también se debe colocar en la columna que les corresponde y tenerse en cuenta cuando se efectuó la operación, hasta finalizarse con todos los trits que conforman la expresión.

**Tabla 2.** Acarreo de la suma.

Cant. 1	Cant. 2	Suma	Acarreo
1	2	0	1
2	2	1	1

Fuente: Elaboración propia.

Sumar  $12221020_3$  con  $10212100_3$

$$\begin{array}{r}
 11111 \quad \text{Acarreos} \\
 1222 \ 1020_3 \\
 +10212100_3 \\
 \hline
 100210120_3 \quad \text{R.}
 \end{array}$$

### La resta ternaria.

Esta operación se efectúa entre dos cantidades llamadas Minuendo y Sustraendo, obteniéndose un Resultado o Diferencia; Por lo general, el Minuendo es la cantidad mayor, en caso contrario la respuesta será negativa y tiene un tratamiento especial para su resolución. En la tabla 3 se ilustran los acarreos de esta operación, los cuales a diferencia de la suma, no se colocan sobre la cantidad superior, sino que se deben incluir entre el Minuendo y el Sustraendo, de lo contrario la respuesta es incorrecta.

**Tabla 3.** Acarreos de la resta.

Cant. 1	Cant. 2	Dife	Acarreo
0	1	2	1
0	2	1	1
1	2	2	1

Fuente: elaboración propia.

Para una mejor comprensión del tema, a continuación se ilustra un ejemplo así:

Restar  $10212100_3$  de  $100210210_3$

$$\begin{array}{r}
 100210210_3 \\
 - 11111 \text{ Acarreos} \\
 \hline
 010212100_3 \\
 \\
 012221110_3 \quad \text{R.}
 \end{array}$$

En el ejemplo se presentan varios acarreos, los cuales fueron resaltados en rojo para diferenciarlos de los otros trits. Cuando el Minuendo es menor que el Sustraendo, la respuesta es negativa y al resultado parcial se le haya el complemento a tres, luego se le suma uno y de esta forma se obtiene la respuesta final. Para este caso, el último acarreo se asocia al signo que pasa a ser negativo.

### La multiplicación ternaria.

Esta operación se efectúa igual que en el sistema decimal y por lo general, se generan dos tipos de acarreos, por un lado los propios de la multiplicación, cuando se hace el producto de  $2 \times 2$  el resultado es 4, pero como esta cifra no está contemplada en la nomenclatura ternaria, su equivalencia es  $11_3$  entonces se coloca 1 y se lleva 1, que es sumado al resultado del producto de la siguiente cantidad, y los otros acarreos son los propios de la suma; como se ilustra en el siguiente ejemplo, donde se van a presentar los dos tipos de acarreos, aclarándose en el ejercicio cuales son de la suma y cuales los de la multiplicación.

Multiplicar  $110201_3$  con  $21222_3$

$$\begin{array}{r}
 1 \text{ A. de la Mult (2x2)} \\
 110201_3 \\
 * 21222_3 \\
 \hline
 1 \\
 1111 \\
 11111 \quad \text{A. de la suma} \\
 221102_3 \\
 221102_3 \\
 221102_3 \\
 110202_3 \\
 221102_3 \\
 \hline
 10202011022_3 \text{R.}
 \end{array}$$

### La división ternaria.

Es una operación que busca descomponer una cifra dada en partes iguales llamada Cociente, el cual está representada por el número de veces que aparece el Divisor en el Dividendo. Sí el resultado es cero se dice que la división es exacta.

$$\begin{array}{r}
 \text{Dividendo} \quad | \quad \text{Divisor} \\
 \text{Residuo} \quad \quad \quad \text{Cociente}
 \end{array}$$

Para realizar esta operación se siguen las mismas reglas del sistema decimal, teniéndose especial cuidado con los acarreos que se pueden formar, tanto en el producto del Cociente con el Divisor, como con los de la resta entre el resultado del producto anterior y el Dividendo. Sí al efectuar la diferencia el resultado es mayor que el Divisor, se debe

asumir la cifra inmediatamente superior en el Cociente y volver a realizar todo el procedimiento, hasta obtenerse un Residuo inferior al Divisor. Para una mejor comprensión, se expone el siguiente ejemplo:

Dividir **10202011022<sub>3</sub>** entre **110201<sub>3</sub>**

$$\begin{array}{r}
 10202011022_3 \quad | \quad 110201_3 \\
 \underline{11111} \quad \text{Acarreos} \quad 21222_3 \text{ R.} \\
 - 221102_3 \\
 \hline
 00220221_3 \\
 \underline{-110201_3} \\
 1100200_3 \\
 \underline{11111} \quad \text{Acarreos} \\
 - 221102_3 \\
 \hline
 01020212 \\
 \underline{111} \quad \text{Acarreos} \\
 - 221102_3 \\
 \hline
 00221102_3 \\
 \underline{-221102_3} \\
 \hline
 000000_3
 \end{array}$$

### 5. Sistema heptovigesimal.

Es un sistema de numeración base 27 integrado por igual cantidad de caracteres alfanuméricos, representados por los números del 0 al 9 y las letras de la A hasta la Q del alfabeto norteamericano, como se ilustra en la Tabla 4. Su planteamiento es para representar grandes cantidades de información de una forma abreviada, y se asocia al almacenamiento de información en medios magnéticos, siendo su funcionamiento similar al sistema hexadecimal para los binarios. Su rango es (0Y00 – 0YQQ). Se ha tomado la raíz 0Y para indicar que la cifra que la precede está escrita en base 27, y de esta forma evitar confundirlo con el sistema hexadecimal que su raíz es 0X.

**Tabla 4.** Sistema heptovigesimal.

Dec	Hept.	Dec	Hept	Dec	Hept
0	0	1	1	2	2
3	3	4	4	5	5
6	6	7	7	8	8
9	9	10	A	11	B
12	C	13	D	14	E

15	F	16	G	17	H
18	I	19	J	20	K
21	L	22	M	23	N
24	O	25	P	26	Q

Elaboración propia.

### 6. Operaciones en heptovigesimal.

Para efectuar las operaciones básicas en este sistema de numeración, se siguen las mismas reglas del sistemas ternario, teniendo especial cuidado en no confundir la letra O con el número 0.

#### La suma heptovigesimal.

Para una mayor facilidad y comprensión de esta operación, se propone la tabla 5, donde el lector de una manera muy práctica, solo debe hallar la intersección de las dos cantidades que desea sumar, una por el eje horizontal de la parte superior y la otra por el eje vertical del lado izquierdo. Al hallar el resultado y si éste posee un 1 a la izquierda, ese valor se lleva como un acarreo, el cual debe ser ubicado en la parte superior en la siguiente columna, y ser sumado una vez que se haya ubicado en la tabla, la intersección de las siguientes dos cantidades.

**Tabla 5.** Suma heptovigesimal.

Fuente: Elaboración propia.

A modo de ejemplo, se desea sumar (L+H), al buscar en la tabla, no importa si una



cantidad se ubica por la columna y la otra por la fila o viceversa, el resultado es el mismo, en

En este ejemplo y para facilidad del lector, se ha colocado la suma de cada una de las

+	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	10
2	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	10	11
3	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	10	11	12
4	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	10	11	12	13
5	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	10	11	12	13	14
6	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	10	11	12	13	14	15
7	7	8	9	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	10	11	12	13	14	15	16
8	8	9	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	10	11	12	13	14	15	16	17
9	9	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	10	11	12	13	14	15	16	17	18
A	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
B	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A
C	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B
D	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C
E	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D
F	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E
G	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1 <sup>o</sup>	1B	1C	1D	1E	1F
H	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E	1F	1G
I	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E	1F	1G	1H
J	J	K	L	M	N	O	P	Q	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E	1F	1G	1H	1I
K	K	L	M	N	O	P	Q	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E	1F	1G	1H	1I	1J
L	L	M	N	O	P	Q	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E	1F	1G	1H	1I	1J	1K
M	M	N	O	P	Q	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E	1F	1G	1H	1I	1J	1K	1L
N	N	O	P	Q	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E	1F	1G	1H	1I	1J	1K	1L	1M
O	O	P	Q	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E	1F	1G	1H	1I	1J	1K	1L	1M	1N
P	P	Q	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E	1F	1G	1H	1I	1J	1K	1L	1M	1N	1O
Q	Q	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E	1F	1G	1H	1I	1J	1K	1L	1M	1N	1O	1P

este caso es 1B, entonces se coloca la B y se lleva 1. A continuación, se expone un ejemplo, donde los acarreo se resaltan en rojo. Para un mejor entendimiento de la operación, se expone el siguiente ejemplo:

Sumar **4CP<sub>27</sub>** con **A5D<sub>27</sub>**

$$\begin{array}{r}
 \text{1} \quad \text{acarreo} \\
 4CP_{27} \\
 +A5D_{27} \\
 \hline
 EI \ B_{27}R.
 \end{array}$$

(P+D=1B),  
(C+5=0H),  
(4+A=0E).

cantidades tomadas de la tala 5, así como el acarreo en la columna que le corresponde y resultado en rojo. De esta forma, al observar la columna de la mitad,  $C + 5 = H$ , y al sumarle el **1** del acarreo, se tiene como resultado I. como no hay más acarreo la siguiente se hace de forma directa.

### La resta heptovigesimal.

Es el proceso inverso de la suma, y a un número dado llamado Minuendo, se le va a restar otro llamado Sustraendo, esta segunda cantidad suele ser menor que el primero para que el resultado sea positivo, en caso contrario sobra un acarreo que se asocia al signo negativo y para obtener la respuesta final, se hace el complemento a Q. al seguir las mismas reglas de la matemática tradicional, cuando la diferencia entre los números no sea posible, la

cifra del lado izquierdo le presta una unidad, la cual debe ser restada en el siguiente paso, como se ilustrará en el siguiente ejemplo:

Restar **A5D<sub>27</sub>** de **EIA<sub>27</sub>**

$$\begin{array}{r} E \ 1 \ A_{27} \\ -A \ 5 \ D_{27} \\ \hline 4 \ O_{27} \ R. \end{array}$$

En este ejemplo la A es menor que la D entonces I le presta 1 que fue antepuesto a la derecha quedando 1A, entonces (1A - D = O), ahora I queda convertido en H y se continúa la resta normal.

### La multiplicación heptovigesimal.

Al igual que en la suma, se propone la tabla 6; para que la operación sea muy fácil de realizar, como se ilustra a continuación:

Multiplicar **7DL3<sub>27</sub>** por **5C<sub>27</sub>**

$$\begin{array}{r} 7 \ D \ L_{27} \\ \times 5 \ C_{27} \\ \hline 3 \ 93A9_{27} \\ 1A \ EO \ F_{27} \\ \hline 1 \ D \ OO \ P \ 9_{27} \quad R. \end{array}$$

Para comprender el ejemplo, se explicará paso a paso, así:

**Paso 1:** Se multiplica  $C * 3 = 19$ , se escribe 9 y lleva 1.

**Paso 2:** Se multiplica  $C * L = 99$ , se le suma el 1 anterior, convirtiéndose en 9A, luego se coloca la A y se lleva 9.

**Paso 3:** Se multiplica  $C * D = 5L$ , se le suma el 9 anterior ( $5L + 9 = 63$ ), coloca 3 y lleva 6.

**Paso 4:** Se multiplica  $C * 7 = 33$ , se le suma el 6 anterior ( $33 + 6 = 39$ ). Como no hay más cifras para multiplicar, se coloca 39.

Ahora se efectúa el mismo procedimiento con la siguiente cifra, en este caso el 5.

**Paso 5:** Se multiplica  $5 * 3 = OF$ , se escribe F

**Paso 6:** Se multiplica  $5 * L = 3O$ , se escribe O y se lleva 3.

**Paso 7:** Se multiplica  $5 * D = 2B$ , se le suma el 3 anterior ( $2B + 3 = 2E$ ) se escribe E y se lleva 2

**Paso 8:** Se multiplica  $5 * 7 = 18$ , se le suma el 2 anterior ( $18 + 2 = 1A$ ). Como no hay más cifras para multiplicar, se coloca 1A.

Posteriormente se hace la suma de los resultados parciales, teniendo en cuenta el acarreo que se genera cuando se suma ( $3 + O = 10$ ) se coloca el 0 y se lleva 1 que se le suma al 9 de la siguiente columna y este con E; luego  $3+A$  y por último se baja el 1 de la última columna, obteniéndose el resultado final.

**Tabla 6.** Multiplicación heptovigesimal.

Fuente: Elaboración propia.

## La división heptovigesimal.

separado por una coma y si el Dividendo posee más dígitos que el Divisor, se separa con

*	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
1	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F	0G	0H	0I	0J	0K	0L	0M	0N	0O	0P	0Q
2	00	02	04	06	08	0A	0C	0E	0G	0I	0K	0M	0O	0Q	11	13	15	17	19	1B	1D	1F	1H	1J	1L	1N	1P
3	00	03	06	09	0C	0F	0I	0L	0O	10	13	16	19	1C	1F	1I	1L	1O	20	23	26	29	2C	2F	2I	2L	2O
4	00	04	08	0C	0G	0K	0O	11	15	19	1D	1H	1L	1P	22	26	2A	2E	2I	2M	2Q	33	37	3B	3F	3J	3N
5	00	05	0A	0F	0K	0P	13	18	1D	1I	1N	21	26	2B	2G	2L	2Q	34	39	3E	3J	3O	42	47	4C	4H	4M
6	00	06	0C	0I	0O	13	19	1F	1L	20	26	2C	2I	2O	33	39	3F	3L	40	46	4C	4I	4O	53	59	5F	5L
7	00	07	0E	0L	11	18	1F	1M	22	29	2G	2N	33	3A	3H	3O	44	4B	4I	4P	55	5C	5J	5Q	66	6D	6K
8	00	08	0G	0O	15	1D	1L	22	2A	3I	2Q	37	3F	3N	44	4C	4K	51	59	5H	5P	66	6E	6M	73	7B	7J
9	00	09	0I	10	19	1I	20	29	2I	30	39	3I	40	49	4I	50	59	5I	60	69	6I	70	79	7I	80	89	8I
A	00	0A	0K	13	1D	1N	26	2G	2Q	39	3J	42	4C	4M	55	5F	5P	68	6I	71	7B	7L	84	8E	8O	97	9H
B	00	0B	0M	16	1H	21	2C	2N	37	3I	42	4D	4O	58	5J	63	6E	6P	79	7K	84	8F	8Q	9A	9L	A5	AG
C	00	0C	0O	19	1L	26	2I	33	3F	40	4C	4O	59	5L	66	6I	73	7F	80	8C	8°	99	9L	A6	AI	B3	BF
D	00	0D	0Q	1C	1P	2B	2O	3A	3N	49	4M	58	5L	67	6K	76	7J	85	8I	94	9H	A3	AG	B2	BF	C1	CE
E	00	0E	11	1F	22	2G	33	3H	44	4I	55	5J	66	6K	77	7L	88	8M	99	9N	AA	AO	BB	BP	CC	CQ	DD
F	00	0F	13	1I	26	2L	39	3O	4C	50	5F	63	6I	76	7L	89	8O	9C	A0	AF	B3	BI	C6	CL	D9	DO	EC
G	00	0G	15	1L	2A	2Q	3F	44	4K	59	5P	6E	73	7J	88	8O	9D	A2	AI	B7	BN	CC	D1	DH	E6	EM	FB
H	00	0H	17	1O	2E	34	3L	4B	51	5I	68	6P	7F	85	8M	9C	A2	AJ	B9	BQ	CG	D6	DN	ED	F3	FK	GA
I	00	0I	19	20	2I	39	40	4I	59	60	6I	79	80	8I	99	A0	AI	B9	C0	CI	D9	E0	EI	F9	G0	GI	H9
J	00	0J	1B	23	2M	3E	46	4P	5H	69	7I	7K	8C	94	9N	AF	B7	BQ	CI	DA	E2	EL	FD	G5	GO	HG	I8
K	00	0K	1D	26	2Q	3J	4C	55	5P	6I	7B	84	8°	9H	AA	B3	BN	CG	D9	E2	EM	FF	G8	H1	HL	IE	J7
L	00	0L	1F	29	33	3°	4I	5C	66	70	7L	8F	99	A3	AO	BI	CC	D6	E0	EL	FF	G9	H3	HO	II	JC	K6
M	00	0M	1H	2C	37	42	4O	5J	6E	79	84	8Q	9L	AG	BB	C6	D1	DN	EI	FD	G8	H3	HP	IK	JF	KA	L5
N	00	0N	1J	2F	3B	47	53	5Q	6M	7I	8E	9A	A6	B2	BP	CL	DH	ED	F9	G5	H1	HO	IK	JG	KC	L8	M4
O	00	0O	1L	2I	3F	4C	59	66	73	80	8O	9L	AI	BF	CC	D9	E6	F3	G0	GO	HL	II	JF	KC	L9	M6	N3
P	00	0P	1N	2L	3J	4H	5F	6D	7B	89	97	A5	B3	C1	CQ	DO	EM	FK	GI	HG	IE	JC	KA	L8	M6	N4	O2
Q	00	0Q	1P	2O	3N	4M	5L	6K	7J	8I	9H	AG	BF	CE	DD	EC	FB	GA	H9	I8	J7	K6	L5	M4	N3	O2	P1

Esta operación busca descomponer una cifra dada en partes iguales llamada Cociente, y está representado por el número de veces que aparece el Divisor en el Dividendo. Si el resultado es cero se dice que la división es exacta, en caso contrario, se le conoce como inexacta y el sobrante es el Residuo. Para efectuar la división de forma correcta, se debe tener muy claro el concepto de las tres operaciones anteriores y seguir lo siguiente:

Se compara el Dividendo con el Divisor para determinar cuál es de mayor valor, siendo por lo general el primero quien cumple con estas características. Si fuera el Divisor la cifra mayor, se coloca cero (0) en el Cociente

un apóstrofe o comilla sencilla igual número de dígitos que tenga el Divisor y se evalúa para determinar cuál es mayor.

Una vez superados los pasos anteriores según el caso, se busca un número que al ser multiplicado por el Divisor, sea igual o muy cercano, pero de menor valor que el Dividendo; el resultado de esta operación se resta de las cifras separadas en el Dividendo.

Cuando se haya realizado esta primera diferencia, se compara el Residuo con el Divisor para determinar cuál es mayor. Si es el Residuo, se debe asumir un número mayor en el Cociente y se tiene que volver efectuar la operación, hasta que el Residuo sea menor o igual a cero. Superada esta etapa de la

división, si aún hay más dígitos en el dividendo, se baja la siguiente cifra y se vuelve repetir el procedimiento, hasta finalizar con el último.

Como se aprecia en el siguiente ejemplo, el procedimiento aplicado es el siguiente:

Dividir **E83M615C<sub>27</sub>** entre **I2A<sub>27</sub>**

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{r}
 17 \text{ Acarreo} \\
 E813M'615C_{27} \\
 \hline
 -E1M \ L \\
 0 \ 6 \ 8 \ 1 \ 1 \ 16 \\
 \phantom{0 \ 6 \ 8 \ 1 \ 1} \ 3 \\
 -6 \ 0 \ L \ 9 \\
 \hline
 0 \ 7 \ 1 \ 6 \ 0 \ 1 \ 1 \\
 \phantom{0 \ 7 \ 1 \ 6 \ 0 \ 1} \ 3 \\
 -6 \ I \ N \ J \\
 \hline
 0 \ F \ 1 \ 0 \ Q \ 5 \\
 \phantom{0 \ F \ 1 \ 0 \ Q} \ 1 \ 8 \\
 -E \ J \ P \ 4 \\
 \hline
 0 \ 8 \ 1 \ 1 \\
 \phantom{0 \ 8 \ 1} \ 1 \ 4 \\
 -8 \ 1 \ 1 \\
 \hline
 0 \ 0 \ 0
 \end{array}
 \quad \begin{array}{l}
 I2A_{27} \\
 \hline
 L9AMC_{27} \text{ R.}
 \end{array}
 \end{array}$$

A continuación se hace la explicación paso a paso de la forma como se desarrolló el ejemplo así:

**Paso 1.** Como hay tres cifras en el divisor se separan tres en el dividendo y se verifica que este último sea mayor que el Divisor. Como en este caso no lo es, entonces se toma la siguiente cifra que es M, si ya se hubiera iniciado la operación entonces se coloca cero en el cociente y se baja la siguiente cifra.

**Paso 2.** Para identificar cuál es la cifra que se debe colocar en el Cociente y de esta forma iniciar la división, se asocia cada cifra separada en el Dividendo con una del Divisor, de derecha a izquierda; como en el Dividendo hay cuatro cifras separadas y en el Divisor tres, quiere decir que a la más significativa del Divisor le corresponden las dos últimas del Dividendo. Entonces se busca en la tabla qué carácter alfanumérico al ser multiplicado por esa cifra del Divisor es igual o muy cerca por debajo del Dividendo, y ese es el número con el cual se debe iniciar la operación. Para el ejemplo se tiene:

E 8 3 M / I 2 A, entonces la A se asocia con la M, 2 con 3 e I con E8, se busca un número que al multiplicarse con I sea igual o cerca de E8, en este caso se consulta la tabla 6 y se identifica que el carácter es L, porque (L\*I=E0) si hubiese tomado la siguiente, sería M y el resultado supera la cantidad.

**Paso 3.** Multiplicar L \* A = 7L, se coloca la L debajo de la M del dividendo y se lleva 7, que fue ubicado en la parte superior, en la siguiente columna a la izquierda y será sumado en el siguiente producto.

**Paso 4.** Multiplicar L \* 2 = 1F, se le suma el 7 anterior quedando (1F + 7 = 1M), se coloca M y se lleva 1.

**Paso 5.** Multiplicar L \* I = E0. Se le suma el 1 anterior, quedando (E0 + 1 = E1).

**Paso 6.** Realizar la diferencia de (E83M – E1ML). Se hace de la forma tradicional como se demostró en los ejemplos de la resta.

En el segundo término como el 3 es menor que M, entonces 8 le presta 1 quedando convertido en 13. (13 – M = 8), (Este 13 se ha colocado en rojo en el ejercicio para demostrar que es antepuesto).

Una vez obtenido el resultado, se baja la cifra siguiente que en este caso es 6 y se vuelven a repetir todos los pasos anteriores. Se continúa el ejercicio, hasta que se haya bajado la última cifra del dividendo, y de esta forma se obtiene la respuesta final.

El correcto uso de las tablas anteriores, se convierte en una herramienta muy útil para hallar el resultado final, debido a que agiliza el proceso tanto para hallar la diferencia, como para los resultados de la multiplicación. Se recomienda que se imprima las tablas y se tengan a la mano para hacer la consulta en el momento que se requiera.

### 7. Sistema Ternario Balanceado.

En este sistema los trit (0, 1, 2) se representan como (-1, 0, 1) y por haber un trit de valor (-1), no es necesario hacer uso de ese signo (-) para expresar las cantidades negativas; esta nomenclatura es la utilizada por los sistemas electrónicos e informáticos, para realizar el procesamiento de la información y cabe mencionar que también es válido el uso de otra

nomenclatura como la de signos, para representar las cantidades anteriores con igual valor en sus coeficientes, es decir, que (-1, 0, 1) se puede reemplazar por (-, 0, +).

A modo de ejemplo en la tabla 7 se ilustra la forma como se escriben los primeros trits tanto positivos como negativos, para hacer una primera aproximación a la nomenclatura balanceada.

**Tabla 7.** Representación balanceada.

Número	{3 <sub>2</sub> ,3 <sub>1</sub> ,3 <sub>0</sub> }	Número	{3 <sub>2</sub> ,3 <sub>1</sub> ,3 <sub>0</sub> }
-6	-1,1,0	1	0,0,1
-5	-1,1,-1	2	0,1,-1
-4	0,-1,-1	3	0,1,0
-3	0,-1,0	4	0,1,1
-2	0,-1,1	5	1,-1,-1
-1	0,0,-1	6	1,-1,0
0	0,0,0	7	1,-1,1

Fuente: elaboración propia.

Otra forma más sencilla de escribir las expresiones en este sistema, es haciendo uso de los signos como se ilustra a continuación, y que por razones de practicidad, le facilita a los usuarios la interpretación de las expresiones, especialmente al evitar confundirlas con cantidades negativas por el signo (-). A continuación se propone el siguiente ejemplo, donde las cantidades positivas se representan por el signo más (+), el cero (0) y las negativas por el menos (-).

Ejemplo, sea los números 40, 7, 25, -5 y 6.

+ + + + Que equivale a  $3_3 + 3_2 + 3_1 + 3_0 = 40$

+ - + Que equivale a  $3_2 - 3_1 + 3_0 = 7$

+ 0 - + Que equivale a  $3_3 + 0 - 3_1 + 3_0 = 25$

- + + Que equivale a  $-3_2 + 3_1 + 3_0 = -5$

+ - 0 Que equivale a  $3_2 - 3_1 + 0 = 6$

Como se observa, el cambio de signo de un número usando el código simétrico es igual al inverso del ternario, manteniéndose con ello la operación algebraica. Los sistemas ternarios por hacer uso de un estado más con respecto a su homólogo el binario, presenta mayores ventajas, por ser una lógica multivaluada, que de ser usadas de forma correcta, permitirá dar

solución a muchos de los vacíos que pronto se harán evidentes con el sistema actual.

## 8. Las operaciones en ternario balanceado.

En la tabla 8 se propone diferentes nomenclaturas asociadas a la escritura de ternarios balanceados, y que son propuestas para evitar que haya confusión con los números negativos del sistema decimal. Con esta nomenclatura cualquier cantidad se puede representar de diferentes maneras como se expone a continuación:

**Tabla 8.** Nomenclatura.

	NEGATIVO	CERO	POSITIVO
Valor	-1	0	+1
Dígito	.	0	1
Terna	T	0	1
Signo	N	0	P

Fuente: Elaboración propia.

$$287 = 11-1-10-1$$

$$287 = 11TTOT$$

$$287 = PPNNON$$

Para realizar las operaciones matemáticas en ternario balanceado, es necesario conocer el comportamiento de los trits en cada caso particular.

### La suma ternaria balanceada.

Esta operación sigue las mismas reglas del sistema decimal, teniendo especial cuidado con los acarreo como se ilustra en la tabla 9; la forma correcta de aplicarlos es que se hace la intersección de las cantidades de la columna de la izquierda que esta resaltada en azul, con las de la fila superior, que también está en azul y para aquellos acarreo que tienen dos dígitos, se coloca el menos significativo y se lleva el otro que pasa a la siguiente columna. Por efectos prácticos, es mejor representar el (-) por la T, para evitar confusiones a la hora de aplicar los acarreo; además se recomienda seguir este patrón para las otras operaciones.

**Tabla 9.** Acarreos de la suma.

+	T	O	1
T	T1	T	O
O	T	O	1
1	O	1	1T

Fuente: Elaboración propia.

Sumar  $10TOTT_3$  con  $10TTOOT_3$

$$\begin{array}{r} 1 \quad T \\ 10TOTT_3 \\ + 10TTOOT_3 \\ \hline 1TTTITTT_3 = T-1-11-1-10 \quad R. \end{array}$$

**La resta ternaria balanceada.**

Esta operación al igual que la suma, también sigue las mismas reglas para los acarreo como se ilustra en la tabla 10, pero se deben colocar debajo del Minuendo, de lo contrario se verá alterado el resultado; se recomienda que se tenga impresa para facilidad de su uso.

**Tabla 10.** Acarreos de la resta.

-	T	O	1
T	O	T	11
O	1	O	T
1	TT	1	O

Fuente: Elaboración propia.

Restar  $10TTOOT_3$  de  $10TTO1OT_3$

$$\begin{array}{r} 10TTO1OT_3 \\ - 10TTOOT_3 \\ \hline 1TT01100_3 \quad R. \end{array}$$

**La multiplicación ternaria balanceada.**

Esta operación consiste en multiplicar dos cantidades, siguiendo unas reglas propias de los sistemas de numeración posicional, y para facilidad de uso, en la tabla 11 se ilustran los acarreo que se generan cuando se sobrepasa el valor permitido; además de los propios de la multiplicación, también se generan los de la suma, debido a que en esta operación es necesario sumar los resultados parciales, y estos deben ir ubicados en la siguiente columna de la izquierda. Para una mayor comprensión, se ilustra el siguiente ejemplo:

**Tabla 11.** Acarreos de la multiplicación.

*	T	O	1
T	1	O	T
O	O	O	O
1	T	O	1

Fuente: Elaboración propia.

Multiplicar  $TT01OT_3$  con  $10TT_3$

$$\begin{array}{r} TT01OT_3 \\ * 10TT_3 \\ \hline 1 \quad 10T01_3 \\ 1 \quad 10T01_3 \\ 000000_3 \\ TT01OT_3 \\ \hline TOT001T11_3 \quad R. \end{array}$$

Se hace necesario tener dominio de los acarreo propios de esta operación, porque de su correcta interpretación y ubicación, depende el resultado.

**La división ternaria balanceada.**

En esta operación se siguen las mismas reglas empleadas en los otros sistemas numéricos, para conocerse cuantas veces cabe el Divisor en el Dividendo; sí al final hay un sobrante se le llama Residuo. En la tabla 12 se ilustran los acarreo que se deben tener presentes para realizar esta operación matemática, aunque también se puede realizar con los de la multiplicación y la resta.

**Tabla 12.** Acarreos de la división.

/	T	O	1
T	1	-	T
O	O	NaN	O
1	T	+	1

Fuente: Elaboración propia.

Para una mejor comprensión de la operación, a continuación se ilustra un ejemplo:

Dividir  $TOT001T11_3$  entre  $10TT_3$

$$\begin{array}{r} TOT001T11_3 \quad \bigg| 10TT_3 \\ \underline{-T011} \quad \text{Acarreo } TT01OT_3 \quad R. \\ OT1T0 \\ \underline{-T011} \\ \text{Acarreo } 1 \\ -T011 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 001111 \\ \text{T Acarreo} \\ -1011 \\ \hline 001011 \\ -1011 \\ \hline 0000 \end{array}$$

## 9. Los Colores.

Toda la gama de colores visibles en una pantalla, están conformados por los tres primarios RGB (Red, Green, Blue), siendo cada uno representado por un Byte en el sistema binario, el cual asigna un valor a cada pixel que oscila entre 0x00 para el negro y 0x255 para el blanco. La mezcla de los tres Bytes (0xFF, 0xFF, 0xFF), hace posible obtenerse  $2^{24}$ , es decir 16.777.216 combinaciones posibles, aunque la cifra indica una gama muy amplia, es relativamente pequeña para procesos como el tratamiento de imágenes en un sistema experto o con el uso de inteligencia artificial, por ejemplo para que un médico pueda hacer la interpretación del avance de una enfermedad como el cáncer, por citar un ejemplo, debido a que se hace necesario analizar muchas imágenes, y por cada una, se debe hacer una escala de grises lo suficientemente robusta, para obtenerse un resultado óptimo.

Para hacer el mismo análisis en el sistema ternario, se requieren tres Trytes, uno para cada color, permitiendo realizar un número de combinaciones muy superior, si se tiene en cuenta que un Tryte es equivalente a  $3^6$ , y la mezcla de los tres es igual a  $3^{18}$ , es decir 387.420.489. Esta diferencia indica que con el sistema binario solo se procesa el 4.33% de lo que se podría hacer con el ternario; ahora cuando el ternario tome el valor de 2, esta cifra se duplica, dando como resultado  $387.420.489 \times 2 = 774.840.978$  combinaciones posibles, lo que traduce que con el sistema actual solo se procesaría el 2.16% de lo que se haría con este sistema. Al aplicarse en el mismo ejemplo, el médico podría tener valores más reales y en menor tiempo, lo que haría que el sistema experto sea muy óptimo en el momento de realizar un diagnóstico.

## Conclusiones

Para que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea exitoso, se hace necesario realizar cambios en los sistemas educativos actuales, iniciando con la estructuración de las asignaturas y la forma como actualmente se imparten los conocimientos; para ello, se propone que se haga uso de las herramientas TIC y algunas estrategias de enseñanza que rompan los paradigmas de las clases tradicionales, tales como: la Clase Invertida (Flipped Classroom), el Mobile Learning y el uso de las Aplicaciones Móviles para el aprendizaje entre otras.

En la búsqueda de la información, se pudo determinar que sobre el sistema ternario se tiene poca información y la que se encuentra en la red, es más a nivel informativo en blogs, algunos artículos y trabajos de grado, donde se hace mención al tema de forma generalizada; hay dos investigaciones realizadas, una en la Universidad de Moscú a mediados de los 50's que permitió hacer 50 prototipos de computadores ternarios, que fueron distribuidos en igual número de universidades estatales y centros de investigación, y la otra por un capitán de la Fuerza Aerea Norteamericana en 1962 y que se llevó a nivel de tesis, sobre el sistema ternario y el modelo de lagunas compuertas lógicas, siendo este documento clasificado por la CIA y liberado recientemente.

Sobre el sistema base 27 o heptovigesimal no se tiene antecedentes pero en su estructura, es el complemento del ternario así como lo es el hexadecimal para el binario, fue por ello que se vio la necesidad de desarrollar toda la estructura algebraica y queda como un valor agregado para quienes quieran profundizar en su aplicación y usos.

## Referencias Bibliográficas

Advanced Micro Devices (2018). AMD Ryzen™ Master Overclocking User's Guide for AMD Ryzen™ and Ryzen™ Threadripper™ Processors. Publication No. 55931, Revision:

## 1.20

Boixados, R. E., Palermo, M. A. y Rojas, O. (1999): *Los Aztecas*, Buenos Aires, Libros del Quirquincho.

Burzynski, D. & Ellis, W. (2013). *Fundamentals of Mathematics*. Houston, Texas, United States. Rice University.

Bryant, G. (2017). Nuevos procesadores Intel Core X-Series: escala, accesibilidad y rendimiento Go Extreme. Recuperado el 17 de noviembre de 2018, en: <https://newsroom.intel.com/editorials/new-intel-core-x-series-processors-scale-accessibility-and-performance-go-extreme/>

Morales, M (2005). Estudio de la Lógica Ternaria y de la estructura de circuito de Lógica Simétrica Suplementaria (SUS-LOC) (Tesis de Grado). Ecuador: Escuela Politécnica Nacional. Recuperado en: <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/5647> (23/08/2017).

Sanjur, R. (2016). *Procesadores en aparatos electrónicos*, Escuela profesional de Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco. Cusco Perú.



## CAPÍTULO 3 POSTERS

## The reading comprehension skill in English as an essential axis in the competitive programming

Comprensión lectora en inglés como eje esencial en la programación competitiva

Denis Lorena Álvarez Guayara<sup>1</sup>  
Diana María Espinosa Sarmiento<sup>1</sup>  
John Arley García Quintero<sup>1</sup>  
Keny Yomara Moreno Gaitán<sup>1</sup>

Línea temática principal: Innovación Educativa y TIC

### Abstract

The Programming Research Seedbed aims to encourage student participation in competitive programming events, promoting workspaces based on collaborative learning to strengthen the development of algorithmic skills. The experience in the last 5 years of participation in these events, has allowed to identify that the comprehension of the statements in English is an essential aspect to strengthen to achieve a better performance. In this sense, a methodological strategy was developed with the objective of improving reading comprehension in English based on 4 phases: Diagnosis, Identification and Planning, Tutoring and Training. As a result of the process, we have obtained a constant, significant participation and better positions in the competitive programming activities, as a result of the academic integration between the Systems Engineering and the Degree in English programs.

**Keywords:** English Reading Comprehension, Competitive Programming, Collaborative Work, Programming Seedbed

### Resumen

El Semillero de Investigación de Programación tiene como objetivo fomentar la participación de estudiantes en eventos de programación competitiva, promoviendo espacios de trabajo basados en el aprendizaje colaborativo para fortalecer el desarrollo de habilidades en algoritmia. La experiencia en los últimos 5 años de participación en eventos, ha permitido identificar que la comprensión de los enunciados en inglés es un aspecto esencial a fortalecer para lograr un mejor desempeño. Así, se desarrolló una estrategia metodológica con el objetivo de mejorar la comprensión lectora en inglés basada en 4 fases: Diagnóstico, Identificación y planeación, Tutorización y Entrenamiento. Como resultado del proceso se ha obtenido una participación constante, significativa y mejores posiciones en las actividades de programación competitiva, producto de la integración académica entre los programas de Ingeniería de Sistemas y de la Licenciatura en inglés.

**Palabras Clave:** Comprensión lectora en inglés, programación competitiva, trabajo colaborativo, Semillero de Programación

<sup>1</sup> Universidad de la Amazonia, Florencia - Colombia. Contacto: Álvarez Guayara, D.L. [d.alvarez@udla.edu.co](mailto:d.alvarez@udla.edu.co); Espinosa Sarmiento, D.M. [di.espinosa@udla.edu.co](mailto:di.espinosa@udla.edu.co); García Quintero, J.A. [j.garcia@udla.edu.co](mailto:j.garcia@udla.edu.co); Moreno Gaitán, K.Y. [k.moreno@udla.edu.co](mailto:k.moreno@udla.edu.co)

## Desarrollo de una plataforma web, para mediar la enseñanza de procesos financieros en estudiantes de facultad de ciencias contables, económicas y administrativas

Development of a web platform, to mediate the teaching of financial processes in students of the faculty of accounting, economic and administrative sciences

Wilmer Emiro Castrillón Calderón<sup>1</sup>

Manuel José Hernández Jiménez<sup>1</sup>; Heriberto Fernando Vargas Losada<sup>1</sup>

Oscar Fabián Patiño Perdomo<sup>1</sup>; Juan De Dios Rodríguez Ávila<sup>1</sup>

Línea temática principal: Innovación Educativa y TIC

### Resumen

Este trabajo busca de una manera didáctica la enseñanza de procesos financieros, por medio de la simulación de empresas en un mundo virtual. Para el desarrollo del proyecto se utilizó una metodología mixta, compuesta por la metodología de software educativo de Álvaro Galvis y el marco de trabajo para el desarrollo ágil de software Scrum. Por medio de esta metodología se buscó llegar a los objetivos propuestos. En conclusión, durante el desarrollo del proyecto se identificó las estrategias pedagógicas a implementar en el software, con base a lo propuesto por los expertos. Asimismo, se analizó y diseñó los requerimientos de las diferentes funcionalidades que tendrá la plataforma web, y finalmente se codificó y testeó los diferentes componentes del sistema, se espera implantar el software en las aulas de clases y evaluar los procesos significativos.

**Palabras Clave:** Innovación, educación, TIC, enseñanza, finanzas.

### Abstract

Through the construction of this work, the teaching of financial processes is sought in a didactic way, through simulation of companies in a virtual world. For the development of the project a mixed methodology was used, composed of the educational software methodology of Álvaro Galvis and the framework for the agile development of Scrum software. Through this methodology we sought to reach the proposed objectives. In conclusion, during the development of the project, the pedagogical strategies to be implemented in the software were identified, based on what was proposed by the experts. Likewise, the requirements of the different functionalities that the web platform will have were analyzed and designed, and finally the different components of the system were codified and tested, it is expected to implement the software in the classroom and evaluate the significant processes.

**Keywords:** Innovation, education, ICT, teaching, finance.

<sup>1</sup>Universidad de la amazonia. Florencia, Caqueta – Colombia. Contacto: Castrillón Calderón, W.E. w.castrillon@udla.edu.co; Hernández Jiménez, M.J. man.hernandez@udla.edu.co; Vargas Losada, H.F. heri.vargas@udla.edu.co; Patiño Perdomo, O.P. o.patino@udla.edu.co; Rodríguez Ávila, J.D. juan.rodriguez@udla.edu.co

## Las TIC como apoyo al marketing en la promoción del ecoturismo

The TIC as marketing support in the promotion of ecotourism.  
Título principal en portugués

Diana Ali García Capdevilla<sup>1</sup>  
Heriberto Fernando Vargas Losada<sup>1</sup>  
Vanessa Hernández Gallego<sup>1</sup>  
Norman Alfonso Basto Cardona<sup>1</sup>

Línea temática principal: Ecoturismo y TIC

### Resumen

El proyecto investigativo consiste en implementar estrategias de marketing digital para potencializar el ecoturismo con base a los dimensiones sociales, económicos, culturales y ambientales en las regiones donde el ecoturismo es fuente de sostenibilidad. La era digital en la que se emerge el mundo en la actualidad, funciona como puente de visibilidad a lo que acontece en los lugares recónditos de nuestra ciudad, por lo que se busca hacer uso de las TIC por medio de la realidad virtual, plataforma web y aplicaciones para potencializar el turismo de naturaleza en las regiones; así mismo, permitir a la persona interesada adentrarse a una mundo inmersivo que le facilite adquirir información relevante y necesaria para fomentar la participación y visita al territorio natural.

**Palabras claves:** TIC, Marketing, Marketing digital, 4Ps, Ecoturismo, Turismo

### Abstract:

The research project consists of implementing digital marketing strategies to potentiate ecotourism based on the social, economic, cultural and environmental dimensions in the regions where ecotourism is a source of sustainability. The digital era in which the world is emerging today, works as a bridge of visibility to what happens in the remote places of our city, so it seeks to make use of ICT through virtual reality, web platform and applications to enhance nature tourism in the regions; Likewise, allow the interested person to enter an immersive world that facilitates them to acquire relevant and necessary information to encourage participation and visit to the natural territory.

**Keywords:** TIC, marketing, digital marketing, 4Ps, ecotourism, tourism.

<sup>1</sup>Universidad de la amazonia. Florencia, Caqueta – Colombia. Contacto: García Capdevilla, D.A. dia.garcia@udla.edu.co; Vargas Losada, H.F. heri.vargas@udla.edu.co; Hernández Gallego, V. va.hernandez@udla.edu.co; Basto Cardona, N.A. n.basto@udla.edu.co

## Prototipo para perfilar empleados en la modalidad de teletrabajo

### Prototype for profiling employees in telecommuting mode

Diana María Espinosa Sarmiento<sup>1</sup>  
Heriberto Fernando Vargas Losada<sup>1</sup>  
Luisa Fernanda Zuluaga Ramírez<sup>1</sup>

Línea temática principal: Tecnologías Emergentes

#### Resumen

Este proyecto es un producto de la investigación “Teletrabajo como alternativa en la inclusión laboral con el pos acuerdo en el Departamento del Caquetá” aprobada por la Vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad de la Amazonia, el cual tiene como objetivo desarrollar un sistema que contribuya en la perfilación de empleados, con el fin de conocer que talento humano se puede desempeñar en esta modalidad, bajo las políticas internas y directrices normativas legales que las empresas deben cumplir. El desarrollo se basa en los informes de trazabilidad de tiempo y ejecuciones de las actividades laborales. Su desarrollo se enfocó en dos ambientes, la plataforma web para la dirección o gerencia donde se consolida y tabula la información de los monitoreados, el segundo ambiente se encarga de monitorear las actividades laborales y generales realizadas desde los equipos (ejecución en segundo plano); para su codificación se aplicó el marco de desarrollo SCRUM.

**Palabras Clave:** Teletrabajo, perfilación empleados, inclusión laboral, productividad, Tecnologías de la información y la comunicación.

#### Abstract

This project is a product of the research “Teleworking as an alternative in labor inclusion with the post agreement in the Department of Caquetá” approved by the Office of the Vice President for Research of the University of Amazonia, which aims to develop a system that contributes to the profiling of employees, in order to know what human talent can be performed in this modality, under internal policies and legal regulatory guidelines that companies must comply with. The development is based on reports of traceability of time and executions of work activities. Its development focused on two environments, the web platform for management or management where the information of the monitored is consolidated and tabulated, the second environment is responsible for monitoring the work and general activities carried out from the teams (background execution); the SCRUM development framework was applied for coding.

**Keywords:** Telecommuting, employee profiling, labor inclusion, productivity, information and communication technologies.

<sup>1</sup>Universidad de la amazonia. Florencia, Caqueta – Colombia. Contacto: Espinosa Sarmiento, D.M. di.espinosa@udla.edu.co; Vargas Losada, H.F. heri.vargas@udla.edu.co; Zuluaga Ramírez, L.F. lu.zuluaga@udla.edu.co

## Detección de rostros con características de bajo nivel

### Face detection with low level features

Mavesoy Orozco Juan Carlos<sup>1</sup>  
Hurtado Collazos Freynet Raul  
Delgado Herrera Jhulian Alexander<sup>1</sup>

Línea temática principal: Ciencias de la Computación

#### Resumen

Este trabajo contempla la implementación de un algoritmo basado en características de bajo nivel para detectar rostros, con la ayuda de la herramienta Matlab se aplicó un algoritmo de detección de pixel de piel así como distintos operadores morfológicos para eliminar el ruido de la escena, posteriormente se aplicaron una fórmulas que determinaban si los objetos correspondían a un rostro humano, estos umbrales en esta formulas fueron sacados experimentalmente, finalmente el algoritmo se puso a prueba y en general el tiempo de ejecución fue mínimo y su tasa de acierto fue alta aunque tiene limitaciones si las personas llevan puestas gafas o si hay elementos en el ambiente que se parezcan a la piel humana, pero para fines practico de entender la segmentación es un buen ejercicio.

**Palabras Clave:** operadores morfológicos, umbralización, etiquetado de objetos.

#### Abstract

This work contemplates the implementation of an algorithm based on low-level characteristics to detect faces, with the help of the Matlab tool an algorithm of skin pixel detection was applied as well as different morphological operators to eliminate noise from the scene, later it they applied a formulas that determined whether the objects corresponded to a human face, these thresholds in these formulas were experimentally removed, finally the algorithm was tested and in general the execution time was minimal and its success rate was high although it has limitations if people wear glasses or if there are elements in the environment that resemble human skin, but for practical purposes of understanding segmentation is a good exercise **Key Words:** morphological operators, thresholding, object labeling.

<sup>1</sup>Universidad de la Amazonia, Florencia- Caquetá. Contacto: Mavesoy Orozco, J.C. [jua.mavesoy@udla.edu.co](mailto:jua.mavesoy@udla.edu.co); Hurtado Collazos, F.R. [fr.hurtado@udla.edu.co](mailto:fr.hurtado@udla.edu.co); Delgado Herrera, J.A. [jhu.delgado@udla.edu.co](mailto:jhu.delgado@udla.edu.co)

## Metodología para la Segmentación de los colores RGB con poca intensidad en imágenes

### Methodology for Segmentation of RGB colors with low image intensity

Yeikin Andres Mena Vargas<sup>1</sup>

Línea temática principal: Ciencias de la computación

#### Resumen

Para la segmentación de imágenes mediante el color, al momento de restarle a un plano los 2 planos de color restantes de forma directa, se llegó a percatar que los tonos de baja intensidad eran eliminados, causando pérdida de detalles. Por esta razón se propone una metodología con pasos sencillos, la cual permita a personas con poco conocimiento entender cómo funciona la segmentación de imágenes a través de colores. La metodología especifica como separar los colores primarios que componen una imagen mediante la eliminación de las capas, a través de la creación de máscaras binarias al eliminar una capa, para aplicarla a la imagen original, con la cual se realizara nueva mente el procedimiento de eliminación de la capa restante. Además, al usar estructuras condicionales de uso cotidiano, permite una fácil comprensión de la metodología propuesta. Los resultados presentan eficiencia de la metodología con colores con baja intensidad, permitiendo realizar segmentaciones aceptables con operadores matemáticos básicos aplicados a las capas de la imagen RGB.

**Palabras Clave:** Capas, mascara binaria, RGB, segmentación, umbral.

#### Abstract

For the segmentation of images by color, at the time of subtracting from a plane the 2 remaining color planes directly, it was realized that the low intensity tones were eliminated, causing loss of detail. For this reason, a methodology with simple steps is proposed, which allows people with little knowledge to understand how image segmentation works through colors. The methodology specifies how to separate the primary colors that make up an image by removing the layers, through the creation of binary masks by removing a layer, to apply it to the original image, with which the procedure for removing the remaining layer. In addition, by using conditional structures for everyday use, it allows an easy understanding of the proposed methodology. The results show the efficiency of the methodology with low intensity colors, allowing acceptable segmentation with basic mathematical operators applied to the layers of the RGB image.

**Keywords:** Binary mask, layers, RGB, segmentation, threshold.

<sup>1</sup> Universidad de la amazonia, Florencia-Caquetá. Contacto: ye.mena@udla.edu.co

## Procesamiento digital de imágenes para la segmentación de señales de tránsito

### Digital processing of images for the segmentation of transit signals

Juan Sebastián Obregón Cuellar<sup>1</sup>

Fabián Andrés Llanos Osorio<sup>1</sup>

Julieth Tatiana Segura Hernández<sup>1</sup>

Línea temática principal: Ciencias de la computación

#### Resumen

Aquí se implementó un algoritmo basado en técnicas de segmentación de imágenes, con el objetivo de identificar las señales de tránsito presentes en una imagen, concretamente las reglamentarias e informativas que, como característica principal poseen el color rojo y azul respectivamente; la finalidad de este trabajo es proporcionar información relevante sobre las señales de tránsito para su posterior manipulación. Fundamentado en lo anterior se establecieron técnicas como la umbralización y la binarización, haciendo uso a su vez de algunos filtros como la mediana, para lograr la identificación y segmentación de las señales mencionadas mediante la herramienta Matlab. Como resultado se logró correctamente el objetivo propuesto, obteniendo la segmentación de las señales informativas y obligatorias de un conjunto de imágenes; con lo anteriormente expuesto se evidenció la importancia de estas técnicas y el buen rendimiento obtenido al implementarlas en este tipo de contextos.

**Palabras Clave:** Segmentación de imágenes, material visual, procesamiento de imágenes, señal de tránsito, visión computacional.

#### Abstract

This work implemented an segmentation algorithm, with the aim of identifying the traffic signals present in an image, specifically the regulatory and informative ones that, as the main characteristic have the color red and blue respectively; The purpose of this work is to provide relevant information on traffic signals for subsequent manipulation. Based on the above, techniques such as thresholding and binarization were established, making use of some filters such as the median, in order to achieve the identification and segmentation of the mentioned signals using the Matlab tool. As a result, the proposed objective was successfully achieved, obtaining the segmentation of the informative and mandatory signals of a set of images; With the above, the importance of these techniques and the good performance obtained when implementing them in these types of contexts were evidenced. **Keywords:** Image segmentation, visual material, image processing, traffic signal, computational vision.

<sup>1</sup>Universidad de la Amazonia, Florencia-Colombia. Contacto: Obregón Cuellar, J.S. [ju.obregon@udla.edu.co](mailto:ju.obregon@udla.edu.co); Llanos Osorio, F.A. [fa.llanos@udla.edu.co](mailto:fa.llanos@udla.edu.co); Segura Hernández, J.T. [ju.segura@udla.edu.co](mailto:ju.segura@udla.edu.co)



## Web Scraping como herramienta tecnológica para fortalecer la investigación en el departamento del Caquetá

Web Scraping as a technological tool to strengthen research in the department of Caquetá

Fabian Andrés Llanos Osorio<sup>1</sup>

Julieth Tatiana Segura Hernández<sup>1</sup>

Heriberto Fernando Vargas Losada<sup>1</sup>

Ciencias de la computación, Tecnologías emergentes

### Resumen

En este artículo se analiza la técnica para la extracción de datos Web Scraping, como alternativa en el apoyo de la investigación en el departamento del Caquetá, por medio del método exploratorio se desarrolló la búsqueda, e indagación de la información comprendida en las siguientes categorías: Información, Procesamiento de lenguaje Natural, Técnicas de extracción de información, todo con el fin de argumentar y resaltar la importancia de Web Scraping, debido a que proporciona nuevas y novedosas maneras de satisfacer la necesidad de acceso a la información, ofreciendo la ventaja de la identificación de los datos relevantes en una búsqueda con la previa intervención del usuario, de ahí se identifica la importancia de esta técnica, y se ofrece como una opción para potencializar los procesos de investigación en el departamento del Caquetá y de esta forma desarrollar herramientas que fortalezcan esta actividad con el fin de potencializar el departamento a nivel nacional e internacional.

**Palabras Clave:** Desarrollo sostenible, Tecnologías de la Información, Internet, Lenguaje informático, Era de la información.

### Abstract

In this article we analyze the technique for data extraction, Web Scraping as an alternative in the support of research in the department of Caquetá, through the exploratory method the search was developed, and investigation of the information included in the following categories: Information, Natural language processing, Information extraction techniques, all in order to argue and highlight the importance of Web Scraping, because it provides new and innovative ways to meet the need for access to information, offering the advantage of identification of the relevant data in a search with the previous intervention of the user, hence the importance of this technique is identified, and it is offered as an option to potentiate the research processes in the department of Caquetá and thus develop tools that strengthen this activity in order to potentiate Caquetá nationwide and international.

**Keywords:** Sustainable development, Information Technologies, Internet, Computer language, Information age.

<sup>1</sup> Universidad de la Amazonia, Florencia - Caquetá. Contacto: Llanos Osorio, F.A. fa.llanos@udla.edu.co; Segura Hernández, J.T. ju.segura@udla.edu.co Vargas Losada, E.F. heri.vargas@udla.edu.co.

## Reflexiones y evidencias para el mejoramiento de la calidad docente - VIRTUALIZACIÓN DEL PORTAFOLIO PEDAGÓGICO

### Reflections and evidence for the improvement of teaching quality - VIRTUALIZATION OF THE PEDAGOGICAL PORTFOLIO

Denis Lorena Álvarez Guayar<sup>1</sup>

Fabio Espinosa Pinzón<sup>1</sup>; Esmeralda Monroy Ríos<sup>1</sup>

Clara Lucía Higuera Acevedo<sup>1</sup>; Nathaly Vanessa Murcia Murcia<sup>1</sup>

Adriangela Ramírez Medina<sup>1</sup>; Amparo Flórez Silva<sup>1</sup>; Salomón Calvache López<sup>1</sup>

Línea temática principal: Innovación Educativa y TIC

#### Resumen

El Portafolio Pedagógico (PP) concebido en la Especialización en Pedagogía de la Universidad de la Amazonia, es una estrategia que favorece la creatividad, la organización cognitiva, la escritura y la reflexión, por lo que desde el año 2017 se ha llevado a cabo un proceso que conlleve a su virtualización, integrando las TIC, proporcionando nuevas metodologías didácticas y la facilidad de la evaluación permanente. Este proceso se ha desarrollado en 4 etapas: Identificación, búsqueda y selección, diseño e implementación, su desarrollo permitió diseñar el PP utilizando Google Drive, como una herramienta de fácil uso, que promueve en los estudiantes la creatividad y la oportunidad de contar con diferentes fuentes de información importantes para su proceso de formación.

**Palabras Clave:** Portafolio pedagógico, TIC, estrategia de enseñanza, estrategia didáctica, Google Drive.

#### Abstract

The Pedagogical Portfolio (PP) conceived in the Specialization in Pedagogy of the University of the Amazonia, is a strategy that favors creativity, cognitive organization, writing and reflection, so since 2017 a The process that leads to its virtualization, thus integrating ICTs, has provided new teaching methodologies and the ease of permanent evaluation. This process has been developed in 4 stages: Identification, search and selection, design and implementation, its development allowed to design the PP using Google Drive, as an easy-to-use tool, which promotes creativity and the opportunity for students to have different important sources of information for your training process.

**Keywords:** Pedagogical portfolio, ICT, teaching strategy, teaching strategy, Google Drive.

<sup>1</sup> Universidad de la Amazonia, Florencia Caquetá-Colombia. Contacto: d.alvarez@udla.edu.co

## Segmentación de botellas de plástico para un reciclaje efectivo

### Segmentation of plastic bottles for effective recycling

Yamile Lizeth Perdomo Parra<sup>1</sup>  
Brayan Camilo Manrique Velásquez<sup>1</sup>  
María Virgelina Guevara Imbachii

Línea temática principal: Ciencia, tecnología e innovación

#### Resumen

El artículo trabaja con una segmentación global la cual permite enfocarnos en toda la imagen, sin embargo, se centra en una técnica (umbralización) y en unos filtros (de borde y de procesos algoritmos).  
**Objetivo:** Identificar las botellas clasificándolas por tipos de reciclaje, ya sea por color, tamaño, altura o cualquier otra característica.  
**Metodología:** Los filtros utilizados para hacer segmentación de imágenes en una botella fueron filtro de borde y filtro de procesos algoritmos, combinando estos dos filtros ayudara hacer el proceso de umbralización en la botella.  
**Resultados:** Se establecieron las características de las imágenes que se quería segmentar arrojando unos resultados adecuados.  
**Conclusión:** Se logró caracterizar las imágenes gracias a los filtros permitiendo una clasificación exitosa.

**Palabras Clave:** Segmentación, botella, filtros, técnicas, umbralización, proceso, imagen.

#### Abstract

The article works with global segmentation which allows us to focus on the whole image, however, it focuses on a technique (thresholding) and in some filters (edge and process algorithms).  
**Objective:** Identify the bottles by sorting them by types of recycling, whether by color, size, height or any other characteristic.  
**Methodology:** The filters used to make image segmentation in a bottle were edge filter and process filter algorithms, combining these two filters will help make the thresholding process in the bottle.  
**Results:** The characteristics of the images to be segmented were established, showing adequate results.  
**Conclusion:** It was possible to characterize the images thanks to the filters allowing a successful classification.

**Keywords:** Segmentation, bottle, filters, techniques, thresholding, process, image.

<sup>1</sup> Universidad de la Amazonia, Florencia-Caquetá, ya.campos@udla.edu.co

## Algoritmo para generar plantillas de tatuajes a partir del reconocimiento de imágenes

### Algorithm to generate tattoo templates from image recognition

Socrates Martinez Berrio<sup>1</sup>  
Andrés Ronaldo González<sup>1</sup>  
Eduardo Charrez Parra<sup>1</sup>

Ingeniería de Software

#### Resumen

Actualmente la creación de algoritmos para reconocer o interpretar problemas son más frecuentes, donde la implementación de estos algoritmos llega a programas que facilitan las tareas cotidianas y se pueden aplicar a muchos ámbitos, por ejemplo, el mundo de los tatuajes, el cual maneja un mercado muy grande, con lo cual nuestro trabajo busca facilitar la tarea de los tatuadores al momento de realizar una plantilla de un tatuaje, puesto que en muchas ocasiones los clientes al momento de realizarse un tatuaje se basan en diseños de tatuajes que miran en imágenes o fotografías. Mediante la implementación de un algoritmo sistematizado se plantea ahorrar tiempo de trabajo y optimizar los tiempos de producción para el tatuador, gracias a que se secciona la imagen, se detecta el tatuaje y se genera la plantilla, permitiendo al tatuador evitar todo el proceso de dibujo y errores al momento de hacerlo, dando como finalidad una plantilla que puede ser impresa directamente.

**Palabras Clave:** Interpretar, Algoritmo, Tatuajes, Sistematizado, Plantilla.

#### Abstract

Currently the creation of algorithms to recognize or interpret problems are more frequent, where the implementation of these algorithms comes to programs that facilitate everyday tasks and can be applied to many areas, for example, the world of tattoos, which handles a very large market, which our work seeks to facilitate the task of tattooers at the time of making a template of a tattoo, since many times customers at the time of getting a tattoo are based on tattoo designs that look at images or photographs. By means of the implementation of a systematized algorithm it is raised to save time of work and to optimize the times of production for the tattooist, thanks to which the image is sectioned, the tattoo is detected and the template is generated, allowing the tattooist to avoid all the process of drawing and errors at the moment of doing it, giving like purpose a template that can be printed directly.

**Keywords:** Interpreting, Algorithm, Tattoos, Systematized, Template.

<sup>1</sup> Universidad de la Amazonia, Florencia-Colombia. Contacto: soc.martinez@udla.edu.co

## Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para generar cultura del uso responsable del Internet y las redes sociales en niños y jóvenes

Information and Communication Technologies (ICT) to generate a culture  
of responsible use of the Internet and social networks in children and  
young people

Xiomara Mildreth Cabrera Castañeda <sup>1</sup>

Ruth Dary Escobar Sarria<sup>1</sup>; Yimmy Ramiro Muñoz Figueroa<sup>1</sup>

Línea temática principal: Innovación educativa y TIC

### Resumen

Este proyecto es realizado con la finalidad de identificar los peligros informáticos en las redes sociales con la finalidad de generar estrategias de comunicación por medio de las TIC para fomentar cultura del uso responsable del internet y las redes sociales en niños, niñas y jóvenes, mediante un modelo de acción participativa con la población de la comunidad La Gloria, donde a través de visitas, encuestas y charlas pedagógicas se logran identificar 8 de los más notorios peligros en las redes sociales como lo son el Grooming, Sexting, Cyberbullying, Cyberbaiting, Ciberdependencia, Textofrenia, Taxiedad y Phubbing, los cuales son presentados a través de un aplicativo móvil denominado PIRS-KIDS el cual transmite la información de maneta didáctica y agradable a los niños, niñas y jóvenes.

**Palabras Clave:** TIC, internet, redes sociales, Grooming, Sexting, Cyberbullying, Cyberbaiting, Ciberdependencia, Textofrenia, Taxiedad y Phubbing.

### Abstract

This project is aimed at identifying computer dangers in social networks with the aim of generating communication strategies through ICT to promote a culture of responsible use of the Internet and social networks in children and young people, through a model of participatory action with the population of the community of La Gloria, where through visits, surveys and educational talks are able to identify 8 of the most notorious dangers in social networks such as Grooming, Sexting, Cyberbullying, Cyberbaiting, Cyberdependence, Textfrenia, Taxiedad and Phubbing, which are presented through a mobile application called PIRS-KIDS which transmits information didactic and enjoyable to children and young people.

**Keywords:** ICT, internet, social networks, Grooming, Sexting, Cyberbullying, Cyberbaiting, Cyberdependence, Textofrenia, Taxiedad, Phubbing.

<sup>1</sup> Universidad de la Amazonia, Florencia-Colombia. Contacto: x.cabrera@udla.edu.co

## Implementación de una herramienta educativa para mediar los procesos de enseñanza y aprendizaje en la asignatura de Métodos Numéricos del Programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de la Amazonia

Implementation of an educational tool to mediate the teaching and learning  
processes in the subject of Numerical Methods of the Systems Engineering  
Program of the University of Amazonia

Danilo Zuñiga Murillo<sup>1</sup>  
Elkin Artunduaga Agudelo<sup>1</sup>  
Ruth Dary Escobar Sarria<sup>1</sup>

Innovación Educativa y TIC

### Resumen

Dentro de las líneas de formación del currículo académico que todo estudiante del programa ingeniería de sistemas en la Universidad de la Amazonia debe cursar a lo largo de la carrera de pregrado, se encuentran las líneas básicas de ingeniería y en ella las matemáticas. Según datos suministrados por el programa académico, la asignatura Métodos Numéricos es la que reporta altos índices de reprobación y según estudiantes encuestados, la mayor dificultad se encuentra en las bases matemáticas. Por lo anterior, se busca dar respuesta a ¿Cómo apoyar los procesos de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de Métodos Numéricos del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de la Amazonia? Implementar una herramienta software para fortalecer el proceso enseñanza-aprendizaje de los temas de esta asignatura.

**Palabras Clave:** Enseñanza, aprendizaje, métodos numéricos, Software, estudiantes

### Abstract

Within the lines of formation of the academic curriculum that every student of the systems engineering program at the University of the Amazon must attend throughout the undergraduate career, there are the basic lines of engineering and in it the mathematics. According to data provided by the academic program, the subject Numerical Methods is the one that reports high rates of failure and according to surveyed students, the greatest difficulty is found in the mathematical bases. Therefore, it seeks to respond to How to support the teaching-learning processes in the subject of Numerical Methods of the Systems Engineering program of the University of Amazonia? Implement a software tool to strengthen the teaching-learning process of the subjects of this subject. **Keywords:** Teaching, learning, numerical methods, Software, students

<sup>1</sup> Estudiante programa Ingeniería de Sistemas, Florencia-Colombia. da\_zuniga@udla.edu.co

## Desarrollo aptitudes en automatización a partir de ejercicios de extensión y práctica en robótica móvil

### Automation skills development from extension exercises and practice in mobile robotics

Denis Karolyn Rojas Ortiz<sup>1</sup>  
Angelica Jullieith Suarez Medina<sup>1</sup>; Luis Daniel González Castro<sup>1</sup>  
Johant Vargas Vargas<sup>1</sup>; Kevin Chaux Sandino<sup>1</sup>  
Sergio Andres Cruz Torres<sup>1</sup>; Yeikin Andres Mena Vargas<sup>1</sup>

Línea temática principal: Ciencia, tecnología e innovación

#### Resumen

El aprendizaje basado en proyectos es una práctica que integra al estudiante en el contexto donde desarrollan las competencias de la enseñanza en cuestión. En ese sentido, la Universidad de la Amazonia, desde el semillero en Robótica promueve el desarrollo de aptitudes y competencias en automatización, a partir de prácticas en robótica móvil. Con las llamadas Olimpiadas de Robótica, se realiza un acompañamiento a diferentes grupos de estudiantes universitarios buscando un primer acercamiento o refuerzo al conocimiento básico de sensores, actuadores y sistemas embebidos, los cuales pueden ser utilizados en sistemas mecatrónicos que deriven en proyectos de automatización. En las versiones del año 2019, las Olimpiadas de Robótica han contado con un registro de 59 equipos y más de 180 estudiantes participantes.

**Palabras Clave:** Robótica educativa, automatización, aprendizaje, olimpiadas de robótica, mecatrónica.

#### Abstract

Project-based learning integrates the student competencies in the context of the teaching. So, with the Robotic Scientific Initiation Group, Universidad de la Amazonia promotes the development of skills and competences in automation based on practices in mobile robotics. Thus, from the Robotic Olympics, assistance is made to different groups of university students seeking a first approach or reinforcement to the basic knowledge of sensors, actuators, and embedded systems, which can be used in mechatronic systems that can carry on in automation projects. In 2019 versions, the Robotic Olympics have had a record of 59 teams and more than 180 participating students.

**Keywords:** Educational robotics, automation, learning, robotics olympics, mechatronics.

<sup>1</sup>Universidad de la Amazonia, Florencia-Caquetá, Colombia, Contacto: Rojas Ortiz, D.K. [den.rojas@udla.edu.co](mailto:den.rojas@udla.edu.co); Suarez Medina, A.J. [ange.suarez@udla.edu.co](mailto:ange.suarez@udla.edu.co); González Castro, L.D. [ld.gonzalez@udla.edu.co](mailto:ld.gonzalez@udla.edu.co); Vargas Vargas J. [johant.vargas@udla.edu.co](mailto:johant.vargas@udla.edu.co); Chaux Sandino K. [k.chaux@udla.edu.co](mailto:k.chaux@udla.edu.co); Cruz Torres S.A. [se.cruz@udla.edu.co](mailto:se.cruz@udla.edu.co); Mena Vargas Y.A. [ye.mena@udla.edu.co](mailto:ye.mena@udla.edu.co)

## Segmentación de imágenes para el reconocimiento de las alas de la mariposa espejo

### Segmentation of images for the recognition of butterflies

Juan Diego Claros Olarte<sup>1</sup>  
Jhonier David Anacona Ortiz<sup>1</sup>  
Carlos Alberto Ortiz Losada<sup>1</sup>

Línea temática principal: Ciencia, tecnología e innovación

#### Resumen

Desarrollar un sistema con la capacidad de segmentar las partes esenciales de una determinada imagen, con el fin de extraer el exoesqueleto de una mariposa para su posterior caracterización y clasificación. El documento se desarrolló bajo una metodología exploratoria utilizando las siguientes palabras claves; procesamiento de imágenes, segmentación de imágenes, exoesqueleto, especies mariposas en Colombia, etc. Se realizó una búsqueda de información relevante con base a las palabras claves en documentos tipo artículo para obtener los datos base y determinar los parámetros necesarios para el desarrollo del sistema. El método utilizado permitió identificar qué tipo/s de segmentación de imágenes fueron necesarios para cumplir con el objetivo de aislar un objeto de interés de una determinada imagen, para este caso, las alas de la especie de mariposa espejo o espejito. Los resultados obtenidos, determinaron la capacidad de precisión que tiene la técnica de segmentación para aislar un elemento específico de un conglomerado dentro de una imagen.

**Palabras Clave:** Segmentación de imágenes, exoesqueleto, especies mariposas en Colombia, procesamiento de imágenes.

#### Abstract

Develop a system with the ability to segment the essential parts of a given image, in order to extract the exoskeleton of a butterfly for its subsequent characterization and classification. The document was developed under an exploratory methodology using the following keywords; Image processing, image segmentation, exoskeleton, butterfly species in Colombia, etc. A search of relevant information was carried out based on the keywords in article type documents to obtain the base data and determine the parameters necessary for the development of the system. The method used allowed to identify what type / s of image segmentation were necessary to meet the objective of isolating an object of interest from a image, for this case, the wings of the species of mirror or mirror butterfly. The results obtained, determined the precision capability of the segmentation technique to isolate a specific element of a cluster within an image.

**Keywords:** Image segmentation, exoskeleton, butterfly species in Colombia, image processing.

<sup>1</sup>Universidad de la Amazonia, Florencia-Colombia. Contacto: [jua.claros@udla.edu.co](mailto:jua.claros@udla.edu.co)



## Realidad aumentada: un apoyo para la promoción del senderismo por medio de un entorno interactivo

Augmented reality: a support for the promotion of hiking through an interactive environment

Víctor Hugo Tique Pinto <sup>1</sup>  
Edwin Eduardo Millan Rojas<sup>1</sup>

Línea temática principal: Ecoturismo y TIC

### Resumen

La realidad aumentada es una tecnología relativamente nueva que puede ser usada en diferentes campos de estudio o de trabajo, se hace una composición entre realidad aumentada y turismo, con el fin de promocionar el senderismo como actividad turística que es practicada por muchas personas alrededor del mundo, para lo cual no se requiere género, edad, raza ni cultura. Por lo tanto, la implementación de esta tecnología con esta actividad de senderismo, genera grandes oportunidades para aquellas personas que están en la región y/o en el resto del mundo.

**Palabras Clave:** Realidad aumentada, turismo, senderismo, tecnología, promoción.

### Abstract

Augmented reality is a relatively new technology that can be used in different fields of study or work, a composition is made between augmented reality and tourism, in order to promote hiking as a tourist activity that is practiced by many people around the world, for which gender, age, race or culture is not required. Therefore, the implementation of this technology with this hiking activity, generates great opportunities for those who are in the region and / or in the rest of the world.

**Keywords:** Augmented reality, tourism, trekking, technology, promotion.

<sup>1</sup>Universidad de la Amazonia, Florencia-Colombia. Contacto: v.tique@udla.edu.co

