

Tipo de artículo: Artículo original

# Análisis de las herramientas tecnológicas utilizadas para gestionar la información de los procesos en los sectores productivos y comunitarios en Cotopaxi, Ecuador

## *Analysis of the technological tools used to manage the information of the processes in the productive and community sectors in Cotopaxi, Ecuador*

Anabel Estefanía Yáñez Alvarado<sup>1\*</sup> , <https://orcid.org/0000-0002-9444-4563>

Diana Carolina Sánchez Pérez<sup>2</sup> , <https://orcid.org/0000-0003-4125-4800>

Edwin Edison Quinatoa Arequipa<sup>3</sup> , <https://orcid.org/0000-0001-9701-7463>

<sup>1</sup>Estudiante de la carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales por la Universidad Técnica de Cotopaxi. Latacunga, Ecuador. [estefania.yanez9449@utc.edu.ec](mailto:estefania.yanez9449@utc.edu.ec)

<sup>2</sup>Estudiante de la carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales por la Universidad Técnica de Cotopaxi. Latacunga, Ecuador. [diana.sanchez8852@utc.edu.ec](mailto:diana.sanchez8852@utc.edu.ec)

<sup>3</sup>Magister en Ingeniería de Software. Ingeniero en Informática y Sistemas Computacionales. Universidad Técnica de Cotopaxi. Latacunga, Ecuador. [edwin.quinatoa@utc.edu.ec](mailto:edwin.quinatoa@utc.edu.ec)

\* Autor para correspondencia: [estefania.yanez9449@utc.edu.ec](mailto:estefania.yanez9449@utc.edu.ec)

### Resumen

En la investigación se presentan los principales resultados del análisis de las herramientas tecnológicas utilizadas para gestionar los procesos en los sectores productivos y comunitarios en Cotopaxi, provincia de Ecuador. Su desarrollo forma parte del programa “Energía y tecnología al servicio de la sociedad” de la Universidad Técnica de Cotopaxi. En él participan los estudiantes de sexto a noveno semestre de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales. Los estudiantes desarrollaron diferentes aplicaciones web y móviles, a partir de las necesidades de las empresas Agroindustriales y los Gobiernos Autónomos Descentralizados Parroquiales, como parte de las actividades de servicio a la comunidad y prácticas preprofesionales. Tuvieron como base cuatro componentes que permitieron implementar las aplicaciones propuestas. Posteriormente, se analizaron las herramientas tecnológicas utilizadas en el desarrollo de las aplicaciones informáticas. Fue empleada la metodología WPIIS, teniendo la investigación un enfoque cuantitativo. Los resultados arrojados fueron analizados con la herramienta Microsoft Power BI, donde se visualizaron los datos de forma gráfica y fluida. Como conclusiones, se puede afirmar que las aplicaciones informáticas desarrolladas han sido de gran ayuda para los beneficiarios de las pequeñas y medianas empresas del cantón, donde se automatizaron sus operaciones, logrando mejores ingresos socioeconómicos.

**Palabras clave:** análisis, herramientas tecnológicas, inteligencia de negocio, toma de decisiones, vinculación.

### Abstract

*The research presents the main results of the analysis of the technological tools used to manage the processes in the productive and community sectors in Cotopaxi, province of Ecuador. Its development is part of the program "Energy and*



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

*technology at the service of society" of the Technical University of Cotopaxi. Students from the sixth to ninth semester of the Computer Science and Computer Systems Engineering Career participate in it. The students developed different web and mobile applications, based on the needs of Agroindustrial companies and Autonomous Decentralized Parish Governments, as part of community service activities and pre-professional practices. They were based on four components that allowed to implement the proposed applications. Subsequently, the technological tools used in the development of computer applications were analyzed. The WPIIS methodology was used, the research having a quantitative approach. The results obtained were analyzed with the Microsoft Power BI tool, where the data was visualized in a graphic and fluid way. As conclusions, it can be said that the computer applications developed have been of great help to the beneficiaries of small and medium-sized enterprises in the canton, where their operations were automated, achieving better socioeconomic income.*

**Keywords:** analysis, technological tools, business intelligence, decision making, linking.

**Recibido:** 11/10/2021

**Aceptado:** 23/12/2021

## Introducción

Las áreas de conocimiento de las ciencias informáticas como las tecnologías de la información, la inteligencia de negocios y la minería de datos son la base para poder analizar y generar reportes reales para favorecer la toma de decisiones organizacionales (Pérez et al., 2016; Tello et al., 2016). Estas tecnologías se han utilizado en los diferentes proyectos de vinculación con la sociedad y prácticas preprofesionales. Con ello se logra obtener resultados que mejoran los procesos de negocio en todos los ámbitos de la sociedad (Salas, 2018).

Actualmente, con la implementación de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) se han generado un elevado número de oportunidades para gestionar adecuadamente la información de los procesos de las organizaciones. En tal sentido, las TIC pueden definirse como un conjunto de tecnologías requeridas para el almacenamiento, recuperación, procesamiento y comunicación de la información. Su empleo ha tenido un gran incremento, así como en el número de investigaciones que analizan y explican su relevancia y novedad para el desarrollo de la sociedad (Bernal, 2019). Los avances tecnológicos de las TIC constituyen a día de hoy una parte indispensable del ser humano, creando formas de socialización, educación, producción de conocimiento y acceso a la información. Del mismo modo, con la existencia del virus por COVID-19, el uso de las TIC se ha vuelto imprescindible e irremplazable, ya que la sociedad actual interactúa mediante plataformas (Rodríguez, 2017).

Para tener una base más implícita acerca del tema que se está investigando hay que tener en cuenta algunos conceptos que están relacionados con el objetivo de estudio. Para poder crear una base de información adecuada y confiable se debe utilizar la herramienta Excel, la cual está desarrollada específicamente para trabajar en una hoja



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

de cálculo en donde se almacena los datos en distintas tablas, requeridas para el análisis del tema planteado (Chicaiza et al., 2016).

El interés por estos temas se ve reflejado en algunos artículos relacionados con la minería de datos. Uno de ellos hace referencia a la toma de decisiones como parte de la gestión académica en la educación superior utilizando inteligencia de negocios (Asto & Arangüena, 2018). La toma de decisiones se entiende como la capacidad de elegir una decisión entre muchas posibles alternativas existentes, basadas en la existencia de datos. La innovación tecnológica en el almacenamiento de datos permite que los procesos de inteligencia de negocios se puedan realizar en tiempo real, obteniendo como resultado que los proveedores de software puedan ofrecer herramientas y modelos de datos capaces de generar conocimiento útil para las instituciones (Salas, 2018).

El sistema de toma de decisiones (DSS) puede ser interactivo, por medio del uso de una computadora u otro dispositivo digital inteligente, permitiendo dar soporte a las decisiones en vez de reemplazarlas. Este DSS puede aportar la inteligencia necesaria, ante el gran cúmulo de datos existente hoy en día, para poder soportar la toma de decisiones, permitiendo obtener resultados positivos ante una problemática determinada (Villanueva, 2018). Otros de los temas importante dentro de la inteligencia de negocios son las buenas prácticas, las herramientas, las guías y las metodologías que pueden ser empleadas para su adopción. Además, permite a las organizaciones la adopción de nuevas capacidades para administrar la información existente, todo lo cual conlleva a poder tomar decisiones de forma más eficiente y rápida, basadas en una correcta estructuración del conocimiento generado dentro de una organización (Camargo et al., 2016; Guamán, 2019).

En el Ecuador los sistemas de BI (*Business Intelligence*, por sus siglas en inglés) son herramientas muy demandadas y utilizadas por las pequeñas y medianas empresas (PYMES) con el objetivo de lograr mayores niveles de eficiencia y rendimiento de sus operaciones. Ello se debe a la gran cantidad de información que tienen las empresas, la generación constante de la misma y su carácter desestructurado, por lo que resulta imprescindible poder contar con estas soluciones tecnológicas para tomar decisiones mejor fundamentadas y respaldadas (Cordero-Naspud et al., 2020).

En las principales ciudades de Ecuador, donde existe un elevado número de usuarios y personas interactuando en los procesos organizacionales cotidianos, la utilización de aplicaciones informáticas constituye un hecho latente, pues facilita el poder almacenar, procesar y analizar los datos obtenidos, favoreciendo a su vez un mejor proceso de atención a la población. Además de la gestión de la información, los sistemas informáticos proveen muchas ventajas a la sociedad y a las PYMES específicamente. Estos sistemas ayudan en el logro de ventajas estratégicas



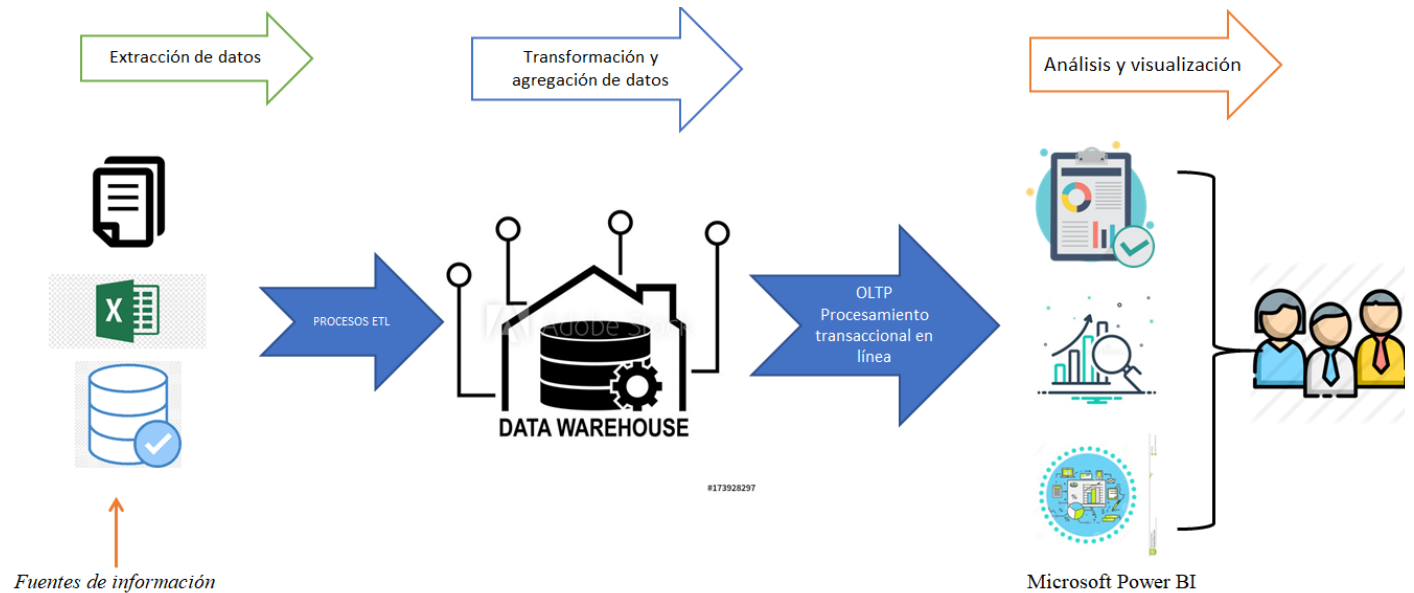
por parte de estas organizaciones, teniendo un mayor éxito en la local, como refiere Cordero-Naspud et al. (2020), por lo que la adopción de las TIC constituye una decisión correcta.

En la actualidad la matriz productiva en la provincia de Cotopaxi no ha despuntado favorablemente en el desarrollo potencial de la producción en los sectores agroindustriales. Ello se debe a que las empresas han decidido no invertir en equipos tecnológicos, materia prima y en sistemas automatizados, hasta que el clima económico y productivo tenga otro giro hacia nuevas expectativas de desarrollo e inversión (Tello et al., 2016). Las actividades económicas en los sectores productivos y comunitarios carecen de una proyección de actualización tecnológica, especialmente en el uso y desarrollo de aplicaciones informáticas. También se vienen posicionando en las actividades productivas y de servicios, pero a la vez son escasas las iniciativas ya que las empresas solamente se quedan en la utilización del Internet para gestionar correos electrónicos y, en menor medida, para el empleo de páginas web como una estrategia de divulgación y promoción (Rodríguez, 2017).

La Universidad Técnica de Cotopaxi en la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas (CIYA) en la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales a través de los convenios firmados con las empresas, GAD Parroquiales y cantonales de la provincia de Cotopaxi plantea realizar nuevos proyectos de investigación científica y tecnológica. Los mismos son desarrollados con herramientas tecnológicas que permiten el desarrollo de las aplicaciones informáticas. Para ello, se utiliza un sistema gestor de base de datos potente para la creación de componentes de software que funcionen con una adecuada velocidad de procesamiento. Los mismos serán implementados en las diversas empresas mediante la línea de generación de conocimiento del uso de las TIC en la sociedad (Tapia et al., 2021). Dentro del ámbito de desarrollo de los distintos proyectos de vinculación y prácticas preprofesionales, se tiene datos de todas las herramientas tecnológicas que fueron utilizadas, pero carecen de una organización adecuada de dicha información por esta razón se plantea un análisis para poder identificar con precisión el problema y logrando obtener los factores críticos, así como la recopilación de datos (Salazar, 2014).

Mediante el empleo de la inteligencia de negocios se podrá obtener los datos globales que están almacenados en un repositorio, con el propósito de poder acceder a datos reales y precisos, para lo cual la herramienta Microsoft Power BI permitirá visualizar la información y generar reportes de que herramientas tecnológicas han sido las más utilizadas dentro de los diferentes proyectos, permitiendo ser un apoyo primordial al momento de la toma de decisiones con la información obtenida, aumentando las posibilidades de seleccionar las mejores herramientas para el desarrollo de futuros proyectos para las distintas organizaciones dentro de la provincia de Cotopaxi.





**Figura 1.** Propuesta para el análisis de datos de las herramientas tecnológicas. Fuente: elaboración propia.

Para realizar el análisis de las diferentes herramientas tecnológicas utilizados en los proyectos de vinculación y prácticas preprofesionales para las distintas empresas de la provincia de Cotopaxi en los periodos 19-19, 19-20, 20-20 y 20-21, los autores se basaron en una propuesta que permite que los modelos inteligentes empleados por pymes puedan extraer datos, transformarlos y agregar más datos y por último, realizar la visualización y análisis de los mismos como se puede observar en la figura 1.

Los estudiantes de la carrera en cuestión inician el servicio a la comunidad desde sexto semestre cumpliendo (160 horas), posteriormente realizan las prácticas preprofesionales en séptimo semestre (80 horas), octavo semestre (80 horas) y noveno semestre (80 horas), con un total de (400 horas) cumplidas, siendo un requisito primordial dentro de su formación académica. Dentro de los proyectos para gestionar la información de los procesos de negocio en el sector productivo y comunitario de Cotopaxi, provincia de Ecuador, se ha posibilitado la implementación de aplicaciones web, de escritorio y móvil en las empresas agroindustriales, GAD Parroquiales y cantonales (Latacunga, Saquisilí, Sigchos y Salcedo) de la provincia de Cotopaxi. Todos estos proyectos se han enfocado en áreas prioritarias como son: florícolas, lácteos, turismo y junta de agua, los cuales resultan esenciales para lograr que se pueda transformar la matriz productiva en la provincia de Cotopaxi.

El objetivo es analizar las herramientas tecnológicas que fueron utilizadas para el desarrollo de las diferentes aplicaciones informáticas, como parte de las actividades de servicio a la comunidad y prácticas preprofesionales.



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

La investigación se enfocó al análisis del problema identificado, el diseño del prototipo y el desarrollo de las aplicaciones informáticas. Para ello, se utilizó un gestor de base de datos adecuado y fácil de manejar por los beneficiarios. Adicionalmente, se hizo uso de una metodología documental que permite obtener los datos de fuentes primarias. Posteriormente, se creó una base de datos estructurada para poder visualizar la información más relevante junto con la herramienta Microsoft Power BI, para trabajar con inteligencia de negocio.

La herramienta Microsoft Power BI permite obtener resultados reales mediante gráficos y tablas que favorecen la toma de decisiones en las organizaciones. Los resultados arrojados permiten concluir que las herramientas más utilizadas fueron de software libre ya que los usuarios tienen la libertad de modificar y utilizar para sus propios fines, obteniendo aplicativos seguros y de fácil acceso. Este análisis es una iniciativa para que los estudiantes de la citada facultad de la UTC puedan conocer que herramientas tecnológicas pueden utilizar dentro de sus futuros proyectos de servicio a la comunidad y prácticas preprofesionales y así obtener aplicativos informáticos que puedan impulsar la actividad productiva a las diferentes empresas y GAD parroquiales de Cotopaxi.

## Materiales y métodos

En el presente trabajo sobre el análisis de las herramientas tecnológicas se aplicó la investigación exploratoria ya que establece una visión general del tema planteado en relación a los proyectos desarrollados para las empresas dentro de la provincia de Cotopaxi (Tapia et al., 2021). El propósito de la investigación documental es obtener la información más relevante por medio de fuentes primarias y secundarias, como artículos científicos, repositorios de tesis de grado, así como libros electrónicos, desarrollados por los estudiantes de la carrera que se analiza en la UTC.

El método de análisis y síntesis permitió conocer los datos, interpretarlos por medio de los dashboard generados en la herramienta de Power BI, con el fin de obtener un porcentaje preciso de los resultados de la investigación. Así como también se utilizó el método deductivo para analizar los datos extraídos de fuentes secundarias y con la técnica de análisis documental se realizó la recolección de datos permitiendo generar un análisis profundo con relación a la problemática de estudio (Castellanos, 2017).

Para realizar el análisis de las herramientas tecnológicas se implementó un enfoque cuantitativo basándose en recolectar datos nuevos de fuentes primarias (Repositorios) relacionados con el tema de estudio de forma sintética, estructurada y analítica. La información obtenida se analiza, sintetiza e interpreta en un documento nuevo, de



manera que esta sea fácil de acceder y difundir para responder a la problemática del tema planteado (Gómez-González & Tobon, 2017).

A continuación, en la tabla 1 se observa los cuatro componentes y sus actividades correspondientes al servicio a la comunidad y a las prácticas preprofesionales que se debe cumplir dentro del tiempo estipulado.

**Tabla 1.** Componentes y sus actividades para dar servicio a la comunidad. Fuente: elaboración propia.

	<b>Componentes</b>	<b>Actividades</b>
Actividades del componente 1 y 2 relacionado a servicio a la comunidad	1. Especificar los requerimientos para poder implementar los sistemas informáticos en el sector comunitario y productivo de la provincia de Cotopaxi.	Analiza las necesidades de los usuarios para especificar las características operativas del software
		Diseña un modelo del software que proporcione con nivel de detalle la arquitectura, estructura de datos, componentes e interfaces de usuario que se requieran para desarrollar la aplicación informática
	2. Implementar sistemas informáticos para el sector comunitario y productivo de Cotopaxi.	Diseña interfaces para el desarrollo de páginas web y define estructuras de base de datos que soporten la información entregada y desplegada a través de la interfaz
		Implementa funcionalidades de software para resolver las problemáticas identificadas en los procesos para gestionar la información y poder tomar decisiones organizacionales
Actividades del componente 3 y 4 relacionado a prácticas preprofesionales.	3. Evaluar la funcionalidad de las aplicaciones informáticas implementadas.	Aplica técnicas para gestionar los sistemas informáticos implementados y en explotación
		Evalúa la funcionalidad del sistema de información a través de parámetros de evaluación
	4. Analizar, administrar y verificar los procesos que se ejecutan en las organizaciones, cumpliendo con las normas y estándares internacionales.	Desarrolla habilidades para establecer los diferentes sistemas informáticos esenciales para mejorar y gestionarla calidad, los costos y los recursos que apoyen el proceso de gestión de las cadenas de suministro tecnológicas
		Aplicar adecuadamente evaluaciones objetivas, de acuerdo con la evidencia obtenida, para obtener el grado de correspondencia que existe para el establecimiento de conclusiones de la investigación



## Metodología WPIIS

Esta metodología se utilizó con el objetivo de poder efectuar la recolección de datos y realizar el análisis de las aplicaciones que estas relacionadas con el desempeño económico y social de los diferentes proyectos que se encuentran inmersos dentro de la vinculación con la sociedad, de igual manera exponer los resultados obtenidos mediante una herramienta que permita interpretar los datos recolectados de manera precisa y estructurada ya que son claves para la realización de comparaciones (Bianco et al., 2002).

## Resultados y discusión

Seguidamente se visualizan los resultados obtenidos del análisis mediante el uso de la herramienta Power BI, cuya finalidad primordial es identificar qué tipo de herramientas tecnológicas fueron utilizadas dentro de los proyectos de vinculación y prácticas preprofesionales realizadas en los últimos tres periodos académicos con los estudiantes, permitiendo dar un mejor seguimiento de los aplicativos implementados en las empresas de Cotopaxi.

Código	Nombre del Proyecto	Análisis	Diseño	Desarrollo	Gestor de Base de Datos	Tipo de Aplicación	Año	Cantón	Parroquia	Empresa
91	SISTEMA DE INVENTARIO PARA LOS PRODUCTOS TERMINADOS DE LA EMPRESA DE LÁCTEOS "LA VICTORIA"	LUCIDCHART	BALSAMIQ	SUBLIME TEXT	MySQL	WEB	2019-2019	LATACUNGA	GUAYTACAMA	LÁCTEOS "LA VICTORIA"
100	SITIO WEB PARA LA GESTIÓN CONTABLE DE PRODUCTOS LÁCTEOS EN LA ASOCIACIÓN "SIMÓN RODRIGUEZ"	VISUAL PARADIGM	BALSAMIQ	VISUAL STUDIO CODE	LARAGON - HEIDISQL	WEB	2019-2020	LATACUNGA	MULALO	ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES DE LECHE "SIMÓN RODRIGUEZ"
150	DESARROLLO DE UN APLICATIVO WEB PARA LA DIFUSIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS DE LA FLORÍCOLA HISPANOROSÉS CIA LTDA.	LUCIDCHART	BALSAMIQ	VISUAL STUDIO CODE	POSTGRESQL	WEB	2020-2020	LATACUNGA	TANICUCHI	HISPANOROSÉS CIA. LTDA.
151	SISTEMA DE GESTIÓN Y CONTROL DE ACTIVO FIJOS	LUCIDCHART	VISUAL PARADIGM	VISUAL STUDIO CODE	SQLITE	ESCRITORIO	2020-2021	SALCEDO	SAN MIGUEL	CORPICECREAM S.A.

**Figura 2.** Base de datos en Excel sobre los principales proyectos de investigación de tecnologías de la información desarrollados en el Cantón Salcedo, en Ecuador. Fuente: elaboración propia.



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



En la figura2 se pueden visualizar los datos registrados como son: el nombre del proyecto, herramientas tecnológicas para el desarrollo de las aplicaciones informáticas. Del mismo modo, se especifica el sistema gestor de base de datos empleado, el cantón, la parroquia y el nombre de la empresa. Posteriormente, en la figura 3 se puede visualizar la transformación de los datos para poder trabajar con el entorno de Power BI.

A continuación, como parte de los resultados fundamentales de la investigación se presentan tres análisis de las herramientas tecnológicas de los proyectos que se han realizado en toda la provincia de Cotopaxi. En la figura 4 se tiene la tabla principal conectada con sus gráficos. La primera se basa en el total de proyectos realizados que son 240, mientras que la segunda se basa el número de empresas por cantón y se puede observar que el 69.17% de los proyectos realizados para las empresas en los periodos 19-19, 19-20, 20-20 y 21-21 están ubicadas en Latacunga.

	AB <sub>c</sub> Analisis	AB <sub>c</sub> Diseño	AB <sub>c</sub> Desarrollo	AB <sub>c</sub> Gestor de Base de Datos	AB <sub>c</sub> Tipo de Aplicación
1	LUCIDCHART	BALSAMIQ	SUBLIME TEXT	MySQL	WEB
2	LUCIDCHART	BALSAMIQ	SUBLIME TEXT	MySQL	WEB
3	LUCIDCHART	BALSAMIQ	SUBLIME TEXT	MySQL	WEB
4	LUCIDCHART	BALSAMIQ	SUBLIME TEXT	MySQL	WEB
5	LUCIDCHART	BALSAMIQ	VISUAL STUDIO CODE	MySQL	WEB
6	LUCIDCHART	VISUAL PARADIGM	SUBLIME TEXT	MySQL	WEB
7	LUCIDCHART	VISUAL PARADIGM	SUBLIME TEXT	MySQL	WEB
8	LUCIDCHART	VISUAL PARADIGM	SUBLIME TEXT	MySQL	WEB
9	LUCIDCHART	VISUAL PARADIGM	SUBLIME TEXT	MySQL	WEB
10	VISUAL PARADIGM	BALSAMIQ	VISUAL STUDIO CODE	MySQL	WEB
11	VISUAL PARADIGM	BALSAMIQ	VISUAL STUDIO CODE	MySQL	WEB
12	VISUAL PARADIGM	BALSAMIQ	VISUAL STUDIO CODE	MySQL	WEB
13	VISUAL PARADIGM	BALSAMIQ	VISUAL STUDIO CODE	MySQL	WEB
14	VISUAL PARADIGM	BALSAMIQ	VISUAL STUDIO CODE	MySQL	WEB
15	VISUAL PARADIGM	BALSAMIQ	VISUAL STUDIO CODE	MySQL	WEB
16	LUCIDCHART	BALSAMIQ	SUBLIME TEXT	MySQL	WEB
17	LUCIDCHART	BALSAMIQ	SUBLIME TEXT	MySQL	WEB
18	LUCIDCHART	BALSAMIQ	SUBLIME TEXT	MySQL	WEB
19	LUCIDCHART	BALSAMIQ	SUBLIME TEXT	MySQL	WEB
20	LUCIDCHART	BALSAMIQ	SUBLIME TEXT	MySQL	WEB
21	LUCIDCHART	BALSAMIQ	SUBLIME TEXT	MySQL	WEB
22	LUCIDCHART	VISUAL PARADIGM	VISUAL STUDIO CODE	MySQL	WEB
23	LUCIDCHART	VISUAL PARADIGM	VISUAL STUDIO CODE	MySQL	WEB
24	LUCIDCHART	VISUAL PARADIGM	VISUAL STUDIO CODE	MySQL	WEB
25	LUCIDCHART	VISUAL PARADIGM	VISUAL STUDIO CODE	MySQL	WEB
26	LUCIDCHART	VISUAL PARADIGM	VISUAL STUDIO CODE	MySQL	WEB
27	VISUAL PARADIGM	BALSAMIQ	SUBLIME TEXT	MySQL	WEB

**Figura 3.** Base de datos de consultas utilizando Power BI. Fuente: elaboración propia.

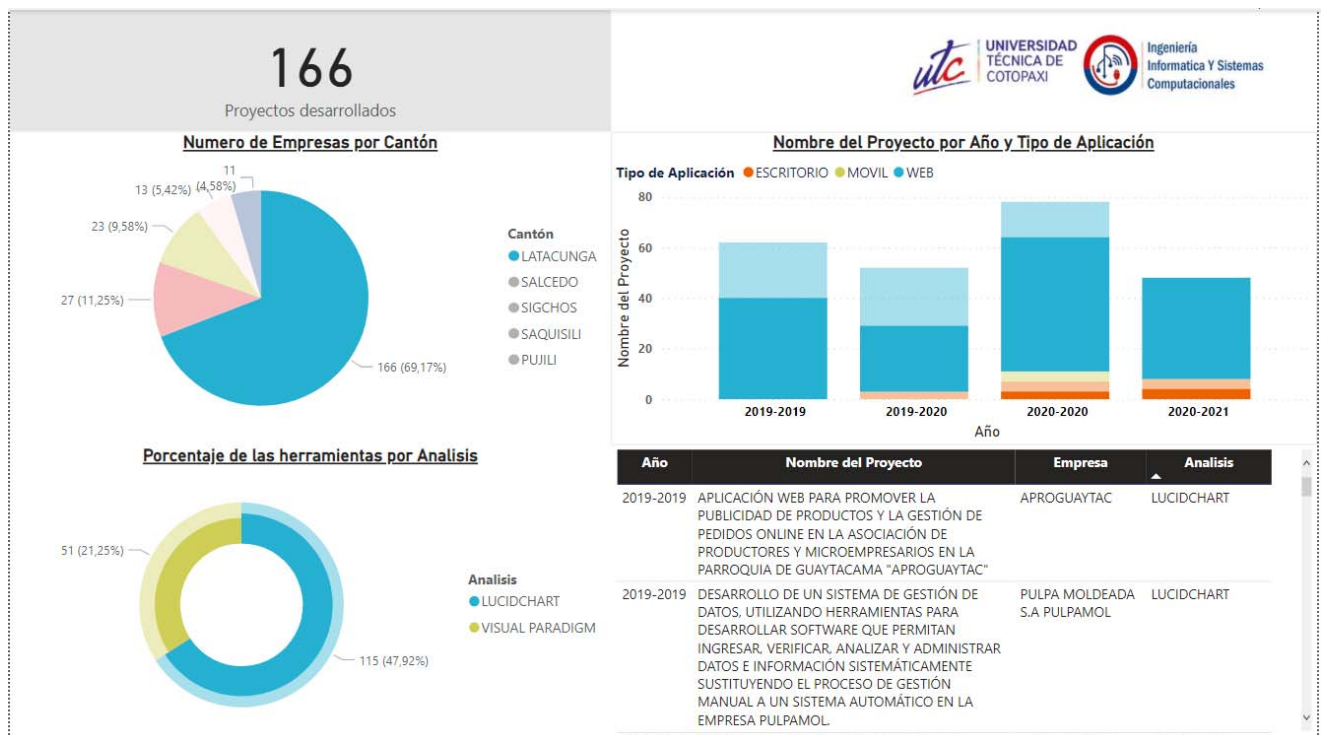


Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0)**

Además, se puede observar que la herramienta con más aceptación es Lucidchart superando a Visual Paradigm. Se tiene también que en el periodo 20-20 el tipo de aplicación más desarrollada es web, es decir que más del 50% de los proyectos fueron aplicaciones web cuyo objetivo fue gestionar ventas online y sitios web turísticos.

**Tabla 2.** Herramientas para el análisis de los diagramas UML utilizadas en los diferentes aplicativos implementados en las empresas. Fuente: elaboración propia.

Nombre del indicador	Objetivo	Variables	Evidencia
Herramientas para el análisis de los diagramas UML utilizadas en los diferentes aplicativos implementados en las empresas.	Analizar cuáles son las herramientas para el análisis de los diagramas UML utilizadas en los diferentes aplicativos implementados en las empresas.	Sector al que implementaron las herramientas para el análisis de los diagramas UML.	Registro de las herramientas utilizadas en los diferentes aplicativos implementados en las empresas.



**Figura 4.** Herramientas tecnológicas utilizadas. Fuente: elaboración propia.

En el dashboard se observa que la herramienta Balsamiq tiene el más alto índice dentro de la gráfica de barras, es decir que se tienen 146 prototipos realizados con esta herramienta como se observa en el medidor, en la tercera

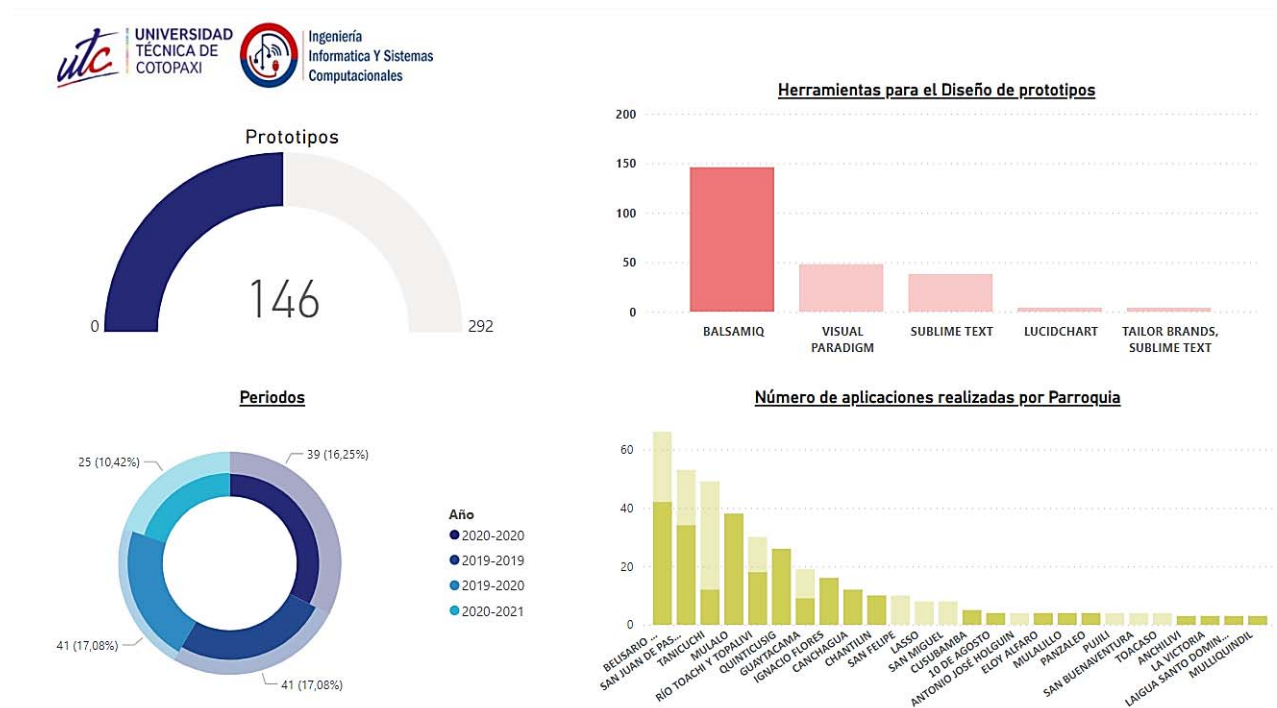


Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0)**

gráfica que se representa en forma de anillo se tienen los períodos 2019-2019 y 2019-2020 con el 17.08% de prototipos realizados para las empresas ubicadas en la Parroquia de Belisario Quevedo.

**Tabla 3.** Herramientas para el diseño de los prototipos en los diferentes aplicativos implementados en las empresas. Fuente: elaboración propia.

Nombre del indicador	Objetivo	Variables	Evidencia
Herramientas para el diseño de los prototipos en los diferentes aplicativos implementados en las empresas.	Describir las herramientas para el diseño de los prototipos en los diferentes aplicativos implementados en las empresas.	Sector al que implementaron las herramientas para el diseño de los prototipos.	Registro de las herramientas para el diseño de los prototipos en los diferentes aplicativos implementados en las empresas.



**Figura 5.** Herramientas utilizadas para el diseño de los prototipos. Fuente: elaboración propia.

En el siguiente dashboard se tienen las herramientas para el desarrollo de los aplicativos Informáticos con su gestor de base de datos, obteniendo como resultado que Visual Studio Code y MySQL fueron los más utilizados con un

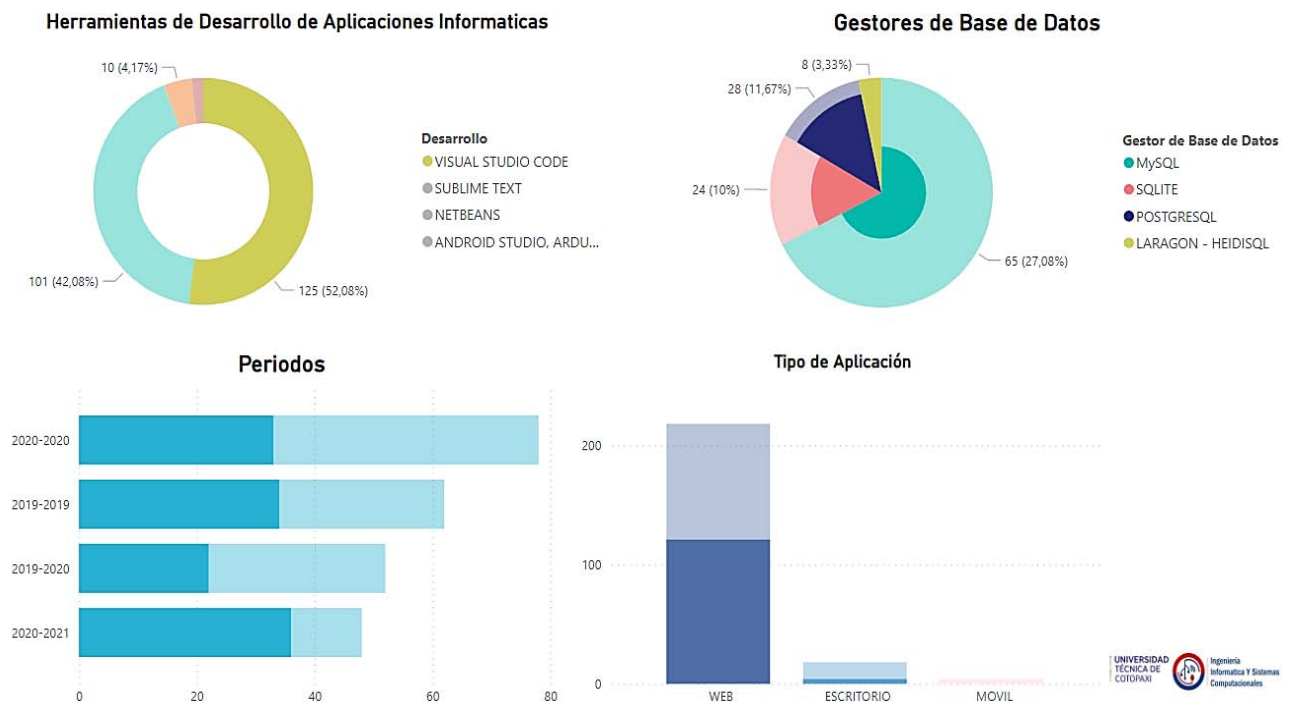


Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0)**

porcentaje del 52.08% y 27.08% respectivamente dentro del período 2020-2021, a su vez se tienen que se desarrolló un alto índice de aplicativos de tipo web para las diferentes empresas de la Provincia de Cotopaxi.

**Tabla 4.** Herramientas para el desarrollo de los aplicativos informativos con su respectivo gestor de base de datos en los diferentes proyectos implementados en las empresas. Fuente: elaboración propia.

Nombre del indicador	Objetivo	Variables	Evidencia
Herramientas utilizadas para el desarrollo de las aplicaciones informáticas con su respectivo sistema gestor de bases de datos en los diferentes proyectos implementados en las empresas.	Describir las herramientas para el desarrollo de los aplicativos con su respectivo sistema gestor de bases de datos en los diferentes proyectos implementados en las empresas.	Tipos de aplicativos informáticos desarrollados con las diferentes herramientas de desarrollo y gestor de base de datos implementados en las empresas.	Registro de las herramientas para el desarrollo de los aplicativos con su respectivo gestor de base de datos en los diferentes proyectos implementados en las empresas.



**Figura 6.** Herramientas para el desarrollo de las aplicaciones informáticas. Fuente: elaboración propia.

Los resultados obtenidos del análisis de las herramientas tecnológicas de los proyectos que se han realizado en toda la provincia de Cotopaxi como se muestra en la figura 7, se puede apreciar los cantones donde se han



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

implementado los distintos aplicativos informáticos teniendo más acogida en el cantón Latacunga con más precisión en las parroquias de Tanicuchi, San Juan de Pastocalle y Belisario Quevedo.



**Figura 7.** Mapa de los proyectos de vinculación y prácticas preprofesionales de la provincia de Cotopaxi. Fuente: elaboración propia.

Con respecto al análisis de las herramientas tecnológicas se puede afirmar que cada actividad de los componentes de vinculación con la sociedad y prácticas preprofesionales se las realizó con herramientas de software libre. En el caso de la herramienta Lucidchart para el análisis de diagramas de UML, hoy en día es una de las más usadas pero su desventaja es el costo, ya que solo permite realizar diagramas de forma gratuita por un corto tiempo para después restringir su uso libremente.

Para el diseño de los prototipos de los proyectos ha tenido mejor aceptación la herramienta Balsamiq ya que permite realizar modelos específicos de cómo va a quedar un aplicativo ya sea web, móvil o de escritorio, también tiene una interfaz fácil de usar y se la puede instalar en Windows y en Linux. Actualmente se han implementado algunos aplicativos desarrollados con un lenguaje de programación Python, es así que la herramienta con más adaptación es Visual Studio Code permitiendo una mejor interpretación con Python y con otros lenguajes. Del mismo modo, tienen la facilidad de realizar conexiones con gestores de base de datos, como MySQL, siendo la más utilizada para entornos web.



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

Mediante el análisis de todas estas herramientas se ha podido deducir que los estudiantes de la carrera en cuestión de la UTC utilizaron herramientas complejas para el desarrollo de sus proyectos obteniendo aplicativos confiables y se fácil manejo para los beneficiarios de las empresas Agroindustriales y GAD Parroquiales.

Se utilizó los diferentes IDE de desarrollo como son: Sublime Text, Netbeans, Android Studio, Visual Studio Code, con diferentes gestores de base de datos como son: PostgreSQL, MySQL, SQLite, Laragon HeidiSQL las cuales permiten una mejor adaptación para el desarrollo de aplicativos informáticos. Algunas de estas herramientas tecnológicas actualmente ya no son las más recomendadas ya que existen otras más actuales para el entorno de desarrollo de aplicaciones web, móvil y de escritorio.

## Conclusiones

Las aplicaciones de inteligencia de negocios ofrecen numerosos beneficios para las organizaciones como la capacidad de poder administrar una base de datos y tomar mejores decisiones. En la investigación se pudo analizar las herramientas más utilizadas, el área donde se aplicó y las empresas que fueron beneficiadas con este tipo de proyectos.

Se puedo determinar que es necesario tener información suficiente para realizar el análisis y poder obtener datos sobre cuáles fueron las herramientas más utilizadas en el período 19-19, 19-20, 20-20 y 20-21. A su vez, con los datos obtenidos se ha constatado que las empresas más beneficiadas con la implementación de los proyectos de vinculación con la sociedad son las empresas del sector privado. Además, existe una elevada vinculación de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales de la Universidad Técnica de Cotopaxi, como parte de sus prácticas preprofesionales.

Para poder realizar el análisis de las diferentes herramientas tecnológías se debe tener en cuenta que se necesita la documentación necesaria para que los resultados sean más precisos para llegar al objetivo planteado de la investigación. En la investigación se analizaron las principales herramientas tecnológicas que fueron utilizadas para el desarrollo de los diferentes aplicativos informáticos como parte de las actividades de servicio a la comunidad y prácticas preprofesionales. En tal sentido, se constató que la herramienta Microsoft Power Bi permite la supervisión del estado de los datos a través de paneles dinámicos e informes interactivos, capaces de conectarse a la nube o entornos locales para mejorar las decisiones.



## Conflictos de intereses

Los autores de la investigación no presentan conflictos de intereses.

## Contribución de los autores

1. Conceptualización: Anabel Estefanía Yáñez Alvarado, Diana Carolina Sánchez Pérez, Edwin Edison Quinatoa Arequipa.
2. Curación de datos: Anabel Estefanía Yáñez Alvarado, Diana Carolina Sánchez Pérez, Edwin Edison Quinatoa Arequipa.
3. Análisis formal: Anabel Estefanía Yáñez Alvarado, Diana Carolina Sánchez Pérez, Edwin Edison Quinatoa Arequipa.
4. Adquisición de fondos: Anabel Estefanía Yáñez Alvarado, Diana Carolina Sánchez Pérez, Edwin Edison Quinatoa Arequipa.
5. Investigación: Anabel Estefanía Yáñez Alvarado, Diana Carolina Sánchez Pérez, Edwin Edison Quinatoa Arequipa.
6. Metodología: Anabel Estefanía Yáñez Alvarado, Diana Carolina Sánchez Pérez, Edwin Edison Quinatoa Arequipa.
7. Administración del proyecto: Anabel Estefanía Yáñez Alvarado, Diana Carolina Sánchez Pérez, Edwin Edison Quinatoa Arequipa.
8. Recursos: Paulina Anabel Estefanía Yáñez Alvarado, Diana Carolina Sánchez Pérez, Edwin Edison Quinatoa Arequipa.
9. Software: Anabel Estefanía Yáñez Alvarado, Diana Carolina Sánchez Pérez, Edwin Edison Quinatoa Arequipa.
10. Supervisión: Anabel Estefanía Yáñez Alvarado, Diana Carolina Sánchez Pérez, Edwin Edison Quinatoa Arequipa.
11. Validación: Anabel Estefanía Yáñez Alvarado, Diana Carolina Sánchez Pérez, Edwin Edison Quinatoa Arequipa.
12. Visualización: Anabel Estefanía Yáñez Alvarado, Diana Carolina Sánchez Pérez, Edwin Edison Quinatoa Arequipa.



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

13. Redacción – borrador original: Anabel Estefanía Yánez Alvarado, Diana Carolina Sánchez Pérez, Edwin Edison Quinatoa Arequipa.
14. Redacción – revisión y edición: Anabel Estefanía Yánez Alvarado, Diana Carolina Sánchez Pérez, Edwin Edison Quinatoa Arequipa.

## Financiamiento

La investigación ha sido financiada por los autores.

## Referencias Bibliográficas

- ASTO, L., ARANGÜENA, M. Inteligencia de negocios en la gestión académica de la educación superior universitaria business intelligence in the academic management of higher university education. *Revista de Investigaciones de la Escuela de Posgrado. Universidad Nacional del Altiplano*. 2018, 7(2), 526-536. <http://dx.doi.org/10.26788/riepg.2018.2.77>
- BERNAL, M. C. Las tecnologías de la información y comunicación como factor de innovación y competitividad empresarial. *Scientia Et Technica*. 2019, 24(1), 85-96. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/849/84959429009/84959429009.pdf>
- BIANCO, C., LUGONES, G., PEIRANO, F., SALAZAR, M. Indicadores de la Sociedad del Conocimiento: aspectos conceptuales y metodológicos. *Redes*. 2002, 2, 69. <https://www.centroredes.org.ar>
- CAMARGO, J., JOYANES, L., GIRALDO, L. La inteligencia de negocios como una herramienta en la gestión académica. *Revista Científica, Universidad Distrital Francisco José Caldas*. 2016, (24), 110-120. <https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.RC.2016.24.a11>
- CASTELLANOS, B. J. P. El uso de los métodos deductivo e inductivo para aumentar la eficiencia del procesamiento de adquisición de evidencias digitales. *Cuadernos de contabilidad*. 2017, 18(46), 56-82. <https://doi.org/10.11144/javeriana.cc18-46.umdí>
- CHICAIZA, R. M., CHILQUINGA VEJAR, L., ORTIZ BARBA, A. Aproximación sobre la inteligencia de negocios en las PYME. *Dominio de las Ciencias*. 2016, 2(4), 370-382. <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v2i4.260>



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



- CORDERO-NASPUD, E. I., ERAZO-ÁLVAREZ, J. C., NARVÁEZ-ZURITA, C. I., CORDERO-GUZMÁN, D. M. Soluciones corporativas de inteligencia de negocios en las pequeñas y medianas empresas. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*. 2020, 5(10), 483-514. <https://doi.org/10.35381/r.k.v5i10.703>
- GUAMÁN, M. A. A. La usabilidad en los sistemas de inteligencia de negocios, un caso práctico. *Ciencia Digital*. 2019, 3(3.3), 319-330. <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v3i3.3.824>
- GÓMEZ-GONZÁLEZ, J. A., TOBÓN, S. Análisis documental de los proyectos formativos en Educación Básica. Metodología, experiencias y beneficios. *Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo*. 2017. <http://www.eumed.net/rev/atlante/2017/10/proyectos-formativos-educacion.html>
- PÉREZ, J. F. R., VÁZQUEZ, M. L., VALDES, M. M., & FAJARDO, D. O. Modelo computacional para la recomendación de equipos de trabajo quirúrgico combinando técnicas de inteligencia organizacional. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*. 2016, 10(4), 28-42. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2227-18992016000400003](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2227-18992016000400003)
- RODRÍGUEZ, H. E. D. Tecnologías de la información y comunicación y crecimiento económico. *Economía Informa*. 2017, 405, 30-45. <https://doi.org/10.1016/j.ecin.2017.07.002>
- SALAS, E. Inteligencia De Negocios Para La Gestión Universitaria. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*. 2018, (94), 1-15. <https://www.eumed.net/rev/atlante/2018/04/negocios-gestion-universitaria.html%0A/hdl.handle.net/20.500.11763/atlante1804negocios-gestion-universitaria>
- SALAZAR, M. E. S. *La inteligencia de negocios como una herramienta de apoyo para la toma de decisiones, aplicación a un caso de estudio* (Tesis de maestría). Universidad Andina Simón Bolívar). Ecuador. 2014. [http://repositorionew.uasb.edu.ec/bitstream/10644/4186/1/T1497-MBA-Sarango-La inteligencia.pdf](http://repositorionew.uasb.edu.ec/bitstream/10644/4186/1/T1497-MBA-Sarango-La%20inteligencia.pdf)
- TAPIA, M. S. C., QUINAPANTA TELENCHANA, L. D., QUINATO A AREQUIPA, E. E. Evaluación de impacto de las aplicaciones tecnológicas desarrolladas como proceso de vinculación en los sectores de la provincia de Cotopaxi. *Recimundo*. 2021, 5(2), 331-343. [https://doi.org/10.26820/recimundo/5.\(2\).abril.2021.331-343](https://doi.org/10.26820/recimundo/5.(2).abril.2021.331-343)
- TELLO, E. A., PERUSQUIA VELASCO, J. M. A. Inteligencia de negocios: Estrategia para el desarrollo de competitividad en empresas de base tecnológica. *Contaduría y Administración*. 2016. <https://doi.org/10.1016/j.cya.2015.09.006>



VILLANUEVA, A. J. *Sistema para la toma de decisiones para la inteligencia de negocios del área comercial de la empresa Ingram Micro S.A., 2017*(Tesis de maestría). Ingeniería de Sistemas, Sistemas de Inteligencia de Negocios. Escuela de Postgrado, Universidad César Vallejo, Perú. 2018.  
[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/16387/Villanueva\\_MA.pdf?sequence=1](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/16387/Villanueva_MA.pdf?sequence=1)



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