

# ARISTA



PROFESIÓN, FORMACIÓN Y DESARROLLO



VOLUMEN # 4  
NÚMERO # 1  
MAYO / 2022



COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN  
DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN.

REVISTA CIENTÍFICA  
TECNOLOGÍA, DESARROLLO E INNOVACIÓN

## CRÉDITOS

### EDITOR EN JEFE

Mgs. Marcel Oswaldo Méndez Mantuano  
[marcelxc6768@hotmail.com](mailto:marcelxc6768@hotmail.com)

### EDITORA ADJUNTA

Ph. D. Ida Ivete Campi Mayorga  
[idacampimayorga@hotmail.com](mailto:idacampimayorga@hotmail.com)

### SECRETARÍA CIENTÍFICA

Mgs. Mónica Aracely Yépez Mora  
[ingmonicayopez@hotmail.com](mailto:ingmonicayopez@hotmail.com)

### CONTROL - APOYO A LA EDICIÓN Y DISEÑO GRÁFICO

Lcdo. Héctor Alejandro Pinos Ortega  
[hectorproduccion284@gmail.com](mailto:hectorproduccion284@gmail.com)

### DIFUSIÓN Y COMUNICACIÓN

Lcdo. Karol Gabriel Bayona Moncayo  
[karolgabrielbayonamoncayo@gmail.com](mailto:karolgabrielbayonamoncayo@gmail.com)

### SOPORTE TÉCNICO

Mgs. Fernando Gadiel Domínguez Ramos  
[chiferdo@gmail.com](mailto:chiferdo@gmail.com)

Ing. Renato Javier Manzano Araujo  
[renman.net@gmail.com](mailto:renman.net@gmail.com)

Mgs. Jhonatan Cesar Almeida Vaca  
[jhonalmeida@hotmail.com](mailto:jhonalmeida@hotmail.com)

Ing. Ingrid Elizabeth Borja Peña  
[ingelyborj@gmail.com](mailto:ingelyborj@gmail.com)

### EDITORES DE SECCIÓN

Mgs. Mariuxi Yomaira Olvera Morán  
[mariuxi\\_olvera@hotmail.com](mailto:mariuxi_olvera@hotmail.com)

Mgs. Evelyn Carolina Egüez Caviedes  
[evelyn.eguez@hotmail.com](mailto:evelyn.eguez@hotmail.com)

Mgs. Chris Emerson Casal Rodríguez  
[chriscasal90@gmail.com](mailto:chriscasal90@gmail.com)

Mgs. Geovanny Byron García Salguero  
[ingbyron5@gmail.com](mailto:ingbyron5@gmail.com)

Mgs. Betty Lorena Jaramillo Gaona  
[lori\\_jaramillo@hotmail.es](mailto:lori_jaramillo@hotmail.es)



Mgs. Marlene Narcisa Solís Sierra  
[mnssmarlene@hotmail.com](mailto:mnssmarlene@hotmail.com)

Mgs. Ana Patricia Cabrera Sanmartín  
[pcabrera8029@gmail.com](mailto:pcabrera8029@gmail.com)

Mgs. Jorge Enrique Alvarado Chang  
[jeach2000@hotmail.com](mailto:jeach2000@hotmail.com)

### **TRADUCCIÓN**

Lcda. Jazmín Estela Benítez Mero  
[jazminbenites9@gmail.com](mailto:jazminbenites9@gmail.com)

Lic. Daniel Rafael Pozo Mieles  
[dani221011@hotmail.com](mailto:dani221011@hotmail.com)

Lic. Mauricio Marcel Muñoz Mejía  
[mamamume8@gmail.com](mailto:mamamume8@gmail.com)

### **EDITORES ASOCIADOS EXTERNOS**

Mgs. Keyla Ximena Boderó Jiménez  
[keylaboderoj@gmail.com](mailto:keylaboderoj@gmail.com)

Mgs. Olga Marisol Bravo Santos  
[marisol36bravo@gmail.com](mailto:marisol36bravo@gmail.com)

Ph. D. Rosario Mercedes Peláez López  
[rosario\\_pelaez@hotmail.com](mailto:rosario_pelaez@hotmail.com)

Mgs. Jorge Tarquino Erazo Rivera  
[jorge.erazo@casagrande.edu.ec](mailto:jorge.erazo@casagrande.edu.ec)

Ph. D. Osmany Pérez Barral  
[operes@pucesa.edu.ec](mailto:operes@pucesa.edu.ec)

Ph.D. Jesús Font  
[jfontl@utb.edu.ec](mailto:jfontl@utb.edu.ec)

Ph. D. Jonathan Ricardo Coronel León  
[jrcorone@espol.edu.ec](mailto:jrcorone@espol.edu.ec)

Ph. D. Miguel Francisco Galarza Villalba  
[miguelgalarza82@hotmail.com](mailto:miguelgalarza82@hotmail.com)

## PRESENTACIÓN

Estimados lectores, autores, editores y responsables de la Revista Institucional y Científica Aristas, muchas gracias por su acostumbrada colaboración para que se cumplan con las metas proyectada en beneficio del conocimiento científico que ayuda a la sociedad civil.

En la presente edición se presenta un estudio para la implementación de dispositivos GPS en las unidades de la cooperativa Santa Lucía, con el fin de mejorar la gestión en el control de sus rutas por medio de un sistema de información de bajo costo.

Así mismo, se analiza una propuesta para medir la percepción de la innovación en la enseñanza virtual, con el objetivo de combinar las dimensiones de servicio del constructo original, con las dimensiones en la educación virtual y las propiedades de los servicios en la categoría “demarcación”.

Consideramos que los conocimientos científicos generados seguirán fortaleciendo diferentes áreas de interés, los cuales fortalecen la razón de ser de nuestro trabajo divulgativo.

Atentamente,

*Revista Científica Aristas*

## CONTENIDO

ESTUDIO TÉCNICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE DISPOSITIVOS GPS EN LAS UNIDADES DE LA COOPERATIVA DE TRANSPORTES SANTA LUCÍA ....	1
PROPUESTA DE UN INSTRUMENTO PARA MEDIR LA PERCEPCIÓN DE INNOVACIÓN EN LA ENSEÑANZA VIRTUAL POR PARTE DE LOS USUARIOS EN CENTROS DE EDUCACIÓN SUPERIOR .....	16



## ESTUDIO TÉCNICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE DISPOSITIVOS GPS EN LAS UNIDADES DE LA COOPERATIVA DE TRANSPORTES SANTA LUCÍA

### TECHNICAL STUDY FOR THE IMPLEMENTATION OF GPS DEVICES IN THE UNITS OF THE SANTA LUCIA TRANSPORTATION COOPERATIVE

#### RESUMEN

##### **Barahona Martínez Gipson Emilio**

Tecnólogo Superior en Planificación y Gestión del Transporte Terrestre, Instituto Superior Tecnológico Juan Bautista Aguirre, Doctor Honoris Causa en Derechos Humanos, CEIPDH, Daule, Ecuador.

ORCID: 0000-0002-1160-6409

[gipsonbarahona@gmail.com](mailto:gipsonbarahona@gmail.com)

##### **Martínez Holguín Fausto Jair**

Tecnólogo Superior en Planificación y Gestión del Transporte Terrestre, Instituto Superior Tecnológico Juan Bautista Aguirre, Daule, Ecuador.

ORCID: 0000-0002-5390-8018

[faustomartinez04@gmail.com](mailto:faustomartinez04@gmail.com)

##### **Villegas Rugel Yuli Elizabeth**

Tecnóloga Superior en Planificación y Gestión del Transporte Terrestre, Instituto Superior Tecnológico Juan Bautista Aguirre, Daule, Ecuador.

ORCID: 0000-0001-6035-8512

[yulileo1992@hotmail.com](mailto:yulileo1992@hotmail.com)

##### **Revista Científica Aristas**

Recibido: 11 de enero del 2022

Aceptado: 21 de abril del 2022

Vol. 4, No. 1, mayo 2022

ISSN: 2600-5662

Pág. 1-15

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo realizar un estudio técnico para la implementación de un Sistema de Posicionamiento Global para el control de la flota en la cooperativa de transporte Santa Lucía, que aporte al avance tecnológico necesario para el control de los buses de transporte público. Se realizó un análisis técnico de las operaciones en las unidades de la Cooperativa de Transporte Intraprovincial de Pasajeros “Santa Lucía”, con el fin de mejorar su gestión en el control de sus rutas por medio de un sistema de información de bajo costo con GPS. Se utilizó una investigación con un enfoque mixto, con un alcance descriptivo, analizando la oferta y la demanda a través de la utilización de herramientas e investigación de campo, determinando de los puntos estratégicos de control dentro de las rutas implementadas. En el análisis técnico se determinó la utilización del GPS Israelí: Helio de SOLERCARCORP, que permite obtener la información del bus de una manera rápida, eficaz y exacta. Este dispositivo trabaja 24 horas 7 días, así la unidad esté apagada o estacionada para evitar los robos. Tiene sistema de contador de pasajeros satelital (equipo adicional, aparte bajo pedido). Indica el exceso de velocidad, esto permite un control si la unidad se está excediendo del límite permitido.

**Palabras claves:** Bajo costo, control de flota, dispositivos de rastreo, geolocalización, sistemas de información.

## ABSTRACT

The objective of this research work is to carry out a technical study for the implementation of a Global Positioning System for the control of the fleet in the Santa Lucía transport cooperative, which contributes to the technological advance necessary for the control of public transport buses. A technical analysis of the operations in the units of the Intraprovincial Passenger Transport Cooperative "Santa Lucía" was carried out, to improve its management in the control of its routes through a low-cost information system with GPS. An investigation with a mixed approach was used, with a descriptive scope, analyzing supply and demand using tools and field research, determining the strategic control points within the implemented routes. In the technical analysis, the use of the Israeli GPS was determined: SOLERCIA CORP's Helio, which allows obtaining bus information in a fast, efficient, and exact way. This device works 24 hours 7 days, whether the unit is off or parked to prevent theft. It has a satellite passenger counter system (additional equipment, apart on request). Indicates speeding, this allows a control if the unit is exceeding the allowed limit.

**Keywords:** Low cost, fleet control, tracking devices, geolocation, information systems.

## INTRODUCCIÓN

Hoy en día toda empresa de transporte busca mejorar el control de sus unidades para conocer su posición a lo largo de las rutas que realizan, utilizando equipos GPS (Global Positioning System) para obtener ubicaciones precisas y rastrearlas en tiempo real, permitiendo la generación de reportes que contiene todos los datos necesarios para un período de tiempo determinado.

El estudio llevado a cabo por Ramírez & Ramírez (2010) sugiere que: El control logístico tiene aplicaciones interesantes, la mayoría de las empresas utilizan sistemas de rastreo satelital para ubicar y controlar de manera efectiva sus unidades con el propósito de reducir tiempos y costos operativos. Los nuevos dispositivos incluyen tecnología GPS y GPRS, instalado en las unidades de la flota, el cual transmitirá información que es enviada a una central de operaciones por medio de la red de comunicaciones de cualquier operadora de servicio de telefonía móvil en el país.

En la actualidad, el rastreo vehicular cada vez gana más importancia en todo el mundo. Dentro de su variedad de aplicaciones se puede encontrar: localización de vehículos en caso de robo, asistencia vial en caso de accidentes, diseño de rutas, control de flotas, y demás. El transporte terrestre de personas ha visto un aumento en el número de vehículos debido a la demanda existente y este es un servicio muy vulnerable, por lo que es necesario conocer su ubicación exacta, o para garantizar la seguridad en caso de robo, o para el control y seguimiento personal del vehículo.

El sistema de posicionamiento global (GPS) es un sistema de seguimiento satelital de vehículos muy completo y de última generación para empresas de carga, transporte de pasajeros, taxis, automóviles particulares, etc., y puede mostrar un historial completo de todas las sesiones de seguimiento registradas dentro de su operación, por lo tanto, la cooperativa de transporte intraprovincial de pasajeros "Santa Lucía", busca brindar en sus rutas establecidas un mayor control del tiempo de sus frecuencias, seguridad y mejorar la calidad de servicio a través de la implementación de dispositivos GPS para determinar la ubicación exacta de sus unidades, monitorear su velocidad en tiempo real permitiendo una disminución de accidentes de tránsito o sanciones por excesos de velocidad. Acorda a datos publicados por la Agencia Nacional de Tránsito (ANT), se registraron 15.572

multas durante el año 2017 por estas causas, mientras, hasta noviembre de 2017 la cifra aumentó a 260.063 multas. La multa por sobrepasar la velocidad permitida en la vía correspondiente es de \$112,50 correspondiente al 30% del salario básico. Las cámaras de seguridad brindarán grabaciones en casos de robos o asaltos a mano armada, aportando mayor seguridad para los usuarios de sus rutas establecidas.

La cooperativa de transporte intraprovincial de pasajeros “Santa Lucía” al momento que monitorear sus unidades, los conductores se comunican a través de la radio con los controladores para que conozcan su ubicación; y cuando el usuario desea conocer el tiempo de llegada del transporte se lo realiza mediante una llamada telefónica en la oficina de la cooperativa, siendo esta información a veces inexacta. Con respecto a los datos de los choferes profesionales, propietarios del bus se gestionan mediante el uso de la herramienta ofimática (carpetas en Excel), lo cual genera retraso al momento de realizar el informe. Adicionalmente el control de asistencia de las unidades del bus se efectúa en forma física (cuaderno), cuya información está propensa a perderse o extraviarse.

Otro de los problemas por que suscitan es la falta de control de las unidades de transporte cuando se requiere conocer la ubicación del bus; ya que depende de un sistema de medición de tiempo, el cual los presiona a aumentar la velocidad de sus vehículos en muchas ocasiones hasta llegar a su destino, la forma de programación de los buses se lo realiza de forma manual, basada en la experiencia del despachador, sin ajustarse a la demanda de pasajeros y completamente ajena a la optimización del servicio archivada en un cuaderno.

La Ley Orgánica de Transporte Terrestre Tránsito y Seguridad Vial (2008) en el artículo 3 señala que el Estado garantizará que la prestación del servicio de transporte público se ajuste a los principios de seguridad, eficiencia, responsabilidad, universalidad, accesibilidad, continuidad y calidad, con tarifas socialmente justas en el base a esta aportación, en la ciudad de Loja se ha implementado el Sistema Integrado de Transporte Urbano (SITU), fue implementado en el año 2002 por el alcalde José Bolívar Castillo con el objetivo de solucionar los problemas de movilidad urbana y ofrecer un mejor servicio de transportación pública (La Hora, 2018). El propósito es garantizar un servicio de transporte económico, ordenado, eficiente e ininterrumpido, al menor costo posible de la tarifa del servicio al usuario, maximizar la eficiencia de la movilización de pasajeros y una adecuada atención.

El servicio de transporte de pasajeros es calificado como una necesidad básica y primordial, a su vez, garantizar el bienestar, seguridad y protección de los usuarios, trasladados a sus respectivos lugares de destinos (Instituciones, trabajos o centros educativos), garantizando la seguridad en el recorrido establecido (Constitución de la República del Ecuador, 2018).

El sistema GPS está formado por 24 satélites, cuya señal es utilizada para obtener la localización de un sujeto u objeto por trilateración. El GPS funciona mediante esta red de satélites en órbita sobre la Tierra, con trayectorias sincronizadas para cubrir toda la superficie.

El receptor GPS localiza un mínimo de cuatro satélites de la red, que informan de su identificación y hora del reloj de cada uno de ellos. El dispositivo sincroniza las horas del reloj para calcular el tiempo que tardan en llegar las señales de los satélites al equipo. Una vez que ya conoce estas distancias, se determina la posición del vehículo con respecto a los satélites y de ahí una posición absoluta (Huerta, Mangiaterra, & Noruega, 2005).

Las ventajas de la utilización de sistemas GPS son: Permite auditar la conducta del conductor, mediante un histórico de ruta, velocidad, trayectoria y tiempos, paro de motor vía internet en caso de robo de la unidad además de saber su ubicación, incremento de la productividad y rentabilidad, los operadores al saber que son monitoreados se enfocan a trabajar, permite la creación de geocercas, que alertan cuando el vehículo sale de la zona delimitada por el cliente, control total sobre la logística de rutas y entregas y reduce el estrés de los dueños de los vehículos (taxis, camiones, camionetas, etc.) ya que saben con exactitud la ubicación de sus unidades.

Con la implementación del proyecto se obtiene automáticamente información sobre la ubicación del bus en tiempo real, se utiliza la tecnología de sistema de posicionamiento global (GPS), logrando así una mayor confiabilidad en los datos de recolección y procesamiento de datos, para determinar la ubicación del vehículo desde un centro de despacho con el software apropiado.

Es importante mencionar que la tecnología propuesta contribuirá en la optimización de sus procesos de control, mejorando el servicio de información tanto para el usuario como para la cooperativa, gracias al control de los grupos asignados a cada unidad. La importancia de este sistema radica en lograr un mayor control de ingeniería sobre las líneas unitarias en los tiempos de salida y llegada de las unidades, según el estándar establecido por los líderes de las rutas cooperativa Santa Lucía sanciona los pagos atrasados con un dólar por minuto, lo cual está bastante afinado.

## **METODOLOGÍA**

El nivel de investigación empleada se basa en una investigación de enfoque mixto (cualitativo cuantitativo), porque se evidencian datos numéricos a través del análisis de la oferta y demanda de pasajeros dentro de las dos rutas implementadas en la cooperativa Santa Lucía y datos cualitativos proporcionados por entrevistas a especialistas en GPS y gestión de transporte. También se presenta una investigación con un alcance descriptivo explicativo, permitiendo analizar de manera profunda y sistematizada las variables en el estudio y determinar el dispositivo óptimo para su implementación.

### **Técnicas de recolección de datos**

- Aforos de ascenso y descenso de pasajeros
- Entrevistas
- Análisis documental
- Observación directa

### **Unidad de análisis, población y muestra**

La población está determinada por el número de flota que conforman la cooperativa de transporte intraprovincial de pasajeros “Santa Lucía” que ascienden a 31 buses, de las cuales están distribuidos en las dos rutas: Ruta 1: Cabuyal-Daule-Guayaquil 11 unidades y Ruta 2: Laurel-Daule-Guayaquil, 20 unidades.

La población se encuentra delimitada por los conductores de las 31 unidades que forman parte de la Cooperativa de transporte intraprovincial de pasajeros “Santa Lucía” del cantón Santa Lucía, los mismos que prestan su servicio dentro y fuera del cantón. Considerándola como una población finita.

**Tabla 1:** Población y muestra

Detalles	Unidades
Ruta 1: Cabuyal-Daule-Guayaquil	11 unidades
Ruta 2: Laurel-Daule-Guayaquil	20 unidades
<b>Total</b>	31 unidades

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Situación actual de la oferta

Para el análisis de la oferta de la cooperativa de transporte de pasajeros intraprovincial Santa Lucía, se ha evaluado las dos rutas, actualmente se encuentran operativas. Ruta 1: Cabuyal-Daule-Guayaquil, Ruta 2: Laurel-Daule-Guayaquil. Resolución No. 086-DEJ-CTG-09.

#### Ruta 1

- Recorrido: Terminal Terrestre de Guayaquil-Petrillo-Nobol-Daule-centro del cantón Daule-Animas-El Limonal-cantón Santa Lucía y viceversa.
- Horario de labores: 04h00 hasta 20h00 cada 20 min, además de 5 frecuencias nocturnas (20h30-21h00-21h30-22h00-22h30).
- Características: con la extensión autorizada al recinto Cabuyal desde las 06h00 hasta las 18h00, con un total de 54 frecuencias.

#### Ruta 2

- Recorrido: Terminal Terrestre de Guayaquil-Petrillo-Nobol-Daule-centro del cantón Daule-Animas-El Limonal-cruce a la parroquia El Laurel-parroquia EL Laurel y viceversa (resolución No. 086-DEJ-CTG-09).
- Horario de labores: 04h10 hasta las 20h10 cada 20 min.
- Características: no existe extensión autorizada, cumpliendo un total de 49 frecuencias.

**Tabla 2.** Análisis de la oferta

Operadora de Transporte Santa Lucía					
Tipo de Vehículo	Capacidad Vehículo				
	marca	Capacidad del bus/asientos	Número de unidades	Capacidad por marca	Capacidad promedio de la flota
Bus	Hino	45	11	495	45
	Volkswagen	45	6	270	
	Mercedes Benz	50	4	200	
	Yutong	47	6	282	
	Dongfeng	46	2	92	
	Man	48	1	48	
	Scania	43	1	43	
TOTAL			31	1430	

## Análisis de la demanda

Mediante el estudio de ascenso y descenso de pasajeros realizados dentro de las unidades de transporte establecidas para esta ruta, durante 3 días de la semana, utilizando los días de martes a jueves desde las 5:20 a.m. hasta las 17:00 p.m., se logra identificar cuáles son las paradas más frecuentes dentro de la ruta 1: Cabuyal-Daule-Guayaquil, así mismo el factor de ocupación de cada una de las unidades de transporte en cada recorrido, tanto de salida como de retorno.

Para obtener el factor de ocupación, se dividió el número de pasajeros que quedan dentro de la unidad con la capacidad del vehículo. Con esta información se demuestra dónde están los mayores puntos de atracción de los usuarios y donde no existe tanta demanda para obtener el servicio.

El factor de ocupación de recorrido se considera la parada con mayor afluencia de pasajeros, se divide el número de pasajeros que quedan dentro de la unidad con la capacidad del vehículo.

### Ruta 1: Cabuyal-Daule-Guayaquil

Se realiza un estudio de campo con el fin de determinar la demanda de pasajeros que presenta la Cooperativa de transporte intraprovincial de pasajeros Santa Lucía a través de los aforos de ascenso y descenso obteniendo los siguientes resultados.

**Tabla 3.** Comparativa de paradas con mayor factor de ocupación Ruta 1: Cabuyal-Daule-Guayaquil

<b>Ruta 1: Cabuyal-Daule-Guayaquil</b>			
<b># de Recorrido</b>	<b>Parada con mayor factor de ocupación</b>	<b>Promedio general del factor de ocupación en el recorrido</b>	
Primer recorrido IDA	Tía Nobol	0,49	0,13
Primer recorrido RETORNO	Puente Lucía	0,49	0,16
Segundo recorrido IDA	Petrillo	0,47	0,13
Segundo recorrido RETORNO	Magro	0,38	0,11
Tercer recorrido IDA	Estación Daule	0,98	0,18
Tercer recorrido RETORNO	Boca de las piñas	0,60	0,22
Cuarto recorrido IDA	ISTJBA	0,56	0,16
Cuarto recorrido RETORNO	Ánimas	0,60	0,16
<b>Promedio factor de ocupación Ruta 1: Cabuyal-Daule-Guayaquil</b>			<b>0,16</b>

### Análisis e interpretación de los resultados

De acuerdo con los resultados se evidenció que dentro de la Ruta 1: Cabuyal-Daule-Guayaquil el promedio de ocupación es de 0,16 dentro de las paradas con mayor afluencia de pasajeros, teniendo en cuenta que en el primer recorrido de ida considerada la parada con mayor afluencia de pasajeros Tía Nobol con 0,49 y de retorno Paradero Puente Lucía con 0,49 como factor de ocupación. En el segundo recorrido se toma como referencia el

paradero de Petrillo con un factor de ocupación de 0,47 y de retorno el paradero de Magro con un factor de ocupación de 0,38. El Tercer recorrido se considera el paradero de la estación Daule con factor de ocupación de 0,98 y de retorno el paradero Boca de las piñas con un factor de ocupación de 0,60. En el cuarto recorrido de ida se considera el paradero del ISTJBA con un factor de ocupación de 0,56 y en recorrido de retorno se considera el paradero de Ánimas con un factor de ocupación de 0,60. El horario con mayor demanda en este recorrido es desde las 10:44 a.m. – 11:24 a.m.

## Ruta 2: El Laurel – Daule – Guayaquil y viceversa

### Análisis e interpretación de los resultados

De acuerdo con los resultados se evidenció que dentro de la Ruta 1: El Laurel-Daule-Guayaquil el promedio de ocupación es de 0,17% dentro de las paradas con mayor afluencia de pasajeros, teniendo en cuenta que en el primer recorrido de ida se considera la parada con mayor afluencia de pasajeros Boca de las Piñas con 0,64 y de retorno Paradero Tía Nobol con 0,69 como factor de ocupación. En el segundo recorrido se toma como referencia el paradero Estación Daule con un factor de ocupación de 0,96 y de retorno el paradero Estación Daule con un factor de ocupación de 0,56. El Tercer recorrido se considera la parada dentro de todos los recorridos tanto de ida como de retorno la Estación Daule con un factor de ocupación de 0,98. En el cuarto recorrido de ida se considera el paradero Petrillo con un factor de ocupación de 0,71 y en recorrido de retorno se considera el paradero de Ánimas con un factor de ocupación de 0,60.

De acuerdo con los resultados se puede identificar el factor de ocupación que se obtiene al calcular el parámetro de ocupación de los pasajeros de la unidad en cada parada tomando en consideración el número de pasajeros existentes en el bus, al final el factor de ocupación es 0 pues esto indica que la unidad de transporte público ya se quedó sin pasajeros.

<b>Ruta 2: El Laurel-Daule-Guayaquil</b>			
<b># de Recorrido</b>	<b>Parada con mayor factor de ocupación</b>		<b>Promedio general del factor de ocupación en el recorrido</b>
Primer recorrido IDA	Boca de las Piñas	0,64	0,16
Primer recorrido RETORNO	Tía Nobol	0,69	0,18
Segundo recorrido IDA	Estación Daule	0,96	0,16
Segundo recorrido RETORNO	Estación Daule	0,56	0,20
Tercer recorrido IDA	Estación Daule	0,98	0,18
Tercer recorrido RETORNO	Estación Daule	0,98	0,18
Cuarto recorrido IDA	Petrillo	0,71	0,16
Cuarto recorrido RETORNO	Ánimas	0,60	0,16
<b>Promedio factor de ocupación Ruta 2: El Laurel-Daule-Guayaquil</b>			<b>0,17</b>

Se conoce que un factor de ocupación mayor a 0,75 o que tiende a ser 1 es que el bus se encuentra al borde de su capacidad y si es 1 que es igual al 100% indica que el bus se encuentra al límite de su capacidad.

### **Análisis de la demanda existente en la Cooperativa de Transporte de Pasajeros Intraprovincial Santa Lucía**

**Tabla 5.** Análisis de la demanda de la Cooperativa de Transporte de pasajeros Intraprovincial Santa Lucía.

	<b>Horas</b>	<b>Pasajeros promedio</b>	<b>Frecuencias</b>	<b>Tarifa de viaje</b>	<b>Total, pasajeros diarios</b>	<b>Total, semana</b>	<b>Total, mensual</b>
<b>Ruta 1</b>	<b>hora pico</b>	37	54	1,8	3,672	25,704	102,816
	<b>hora valle</b>	31					
<b>Ruta 2</b>	<b>hora pico</b>	45	49	1,8	3,871	27,097	108,388
	<b>hora valle</b>	34					

Actualmente existen dos rutas implementadas en la Cooperativa de transporte de pasajeros intraprovincial Santa Lucía.

Ruta 1: Cabuyal-Daule-Guayaquil con 11 unidades operativas con un promedio de pasajeros en horas pico, un máximo de 37 personas por unidad y en horas valle un máximo de 31 personas, con 54 frecuencias, una capacidad operativa por día de 3672 pasajeros promedio diario con un total semanal de 25,704, total mensual de pasajeros es de 102,816 pasajeros en la ruta.

Con lo que se determina una ruta sustentable en cuanto a su demanda diaria de pasajeros en la ruta.

Ruta 2: Laurel-Daule-Guayaquil con 20 unidades operativas con un promedio de pasajeros en horas pico, un máximo de 45 personas en la unidad y en horas valle un máximo de 34 personas, con 49 frecuencias, una capacidad operativa por día de 3,871 pasajeros promedio diario con un total semanal de 27,097, total mensual de pasajeros es de 108,388 pasajeros en la ruta

Con lo que se determina una ruta sustentable en cuanto a su demanda diaria de pasajeros en la ruta.

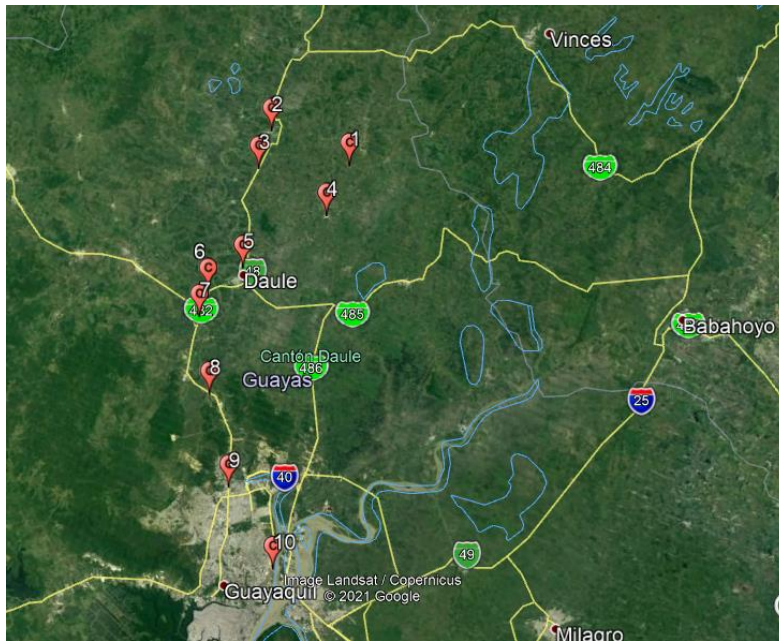
### **Determinación de puntos de control**

Los puntos de control son puntos conflictivos de las rutas, donde existe aglomeración de pasajeros; son ubicados en lugares estratégicos dependiendo de la necesidad de la ruta para que esta sea cumplida. Se establecieron respecto a un estudio realizado por el tutor empresarial y el jefe de operaciones de la Cooperativa bajo normas y necesidades de las rutas pertenecientes a la misma.

Los puntos de control (ground control points, GCP en inglés) son puntos de referencia que:

- Se colocan físicamente en el entorno.
- Se fotografían desde el aire.
- Se establecen sus coordenadas geográficas con precisión.

A continuación, se detalla los puntos de control dentro de las rutas implementadas por la cooperativa de transporte Santa Lucía donde se evidencia a través del estudio de campo mayor conflictividad y permitan a su vez gestionar de manera eficiente el servicio de transporte.



**Figura 1.** Imagen satelital de puntos de control por GPS  
**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 6. Puntos de control por GPS**

PUNTOS DE CONTROL SATELITAL	
N°	UBICACIÓN
1	Salida Rcto Cabuyal
2	Santa Lucía
3	El Mate
4	Parroquia El Laurel
5	Daule Centro
6	Parroquia Magro
7	Nobol
8	Puente Lucía
9	Pascuales
10	Terminal Terrestre de Guayaquil

**Fuente:** Elaboración propia

### Propuesta

En los últimos años, los desarrollos e innovaciones tecnológicas han permitido a los países posicionarse estratégicamente en diferentes áreas de actividad, manejando el uso de las tecnologías de la información como una ventaja competitiva para distinguirse y posicionarse frente a otros países (Missé, Moreno, Vázquez, & Cañeque, 2015); Es decir, agregar valor a los servicios y productos va de la mano con el uso de nuevas tecnologías avanzadas.

GPS es un sistema que tiene como objetivo la determinación de las coordenadas espaciales de puntos respecto de un sistema de referencia mundial. Los puntos pueden estar ubicados en cualquier lugar del planeta, pueden permanecer estáticos o en movimiento y las observaciones pueden realizarse en cualquier momento del día.

El estudio realizado por Chuncha (2014) hace referencia al control de velocidad sobre autobuses; para esta investigación se utilizó sensores medidores de distancia y un microcontrolador para receptar parámetros de velocidad y distancia; obteniendo que el sistema opere en tiempo mínimo de retardo debido a la transmisión de datos de la señal GPS, permitiendo la acción rápida del autobús a las condiciones programadas del sistema. Este estudio permitió demostrar la gestión efectiva de las unidades con la implementación de tecnología GPS, reduciendo los tiempos de viaje.

Los sistemas automatizados de seguimiento de vehículos son una inversión necesaria que todo tipo de empresas con flotas de vehículos en su giro deben considerar. Esto debido a que estas plataformas permiten optimizar procesos logísticos, monitorear vehículos en tiempo real, identificar cuellos de botella, aplicar acciones de remediación en tiempo y forma y, sobre todo, lograr el desempeño de los dispositivos técnicos instalados, permitiendo el análisis de datos generados a través de reportes del sistema utilizando este tipo de tecnología.

La presente propuesta está dirigida a los socios de la cooperativa de transporte de pasajeros Santa Lucía pretende mejorar y automatizar el proceso de control de los buses que integran su asociación, el sistema de información en tiempo real ayudará de manera significativa a disminuir el gasto que producen las tarjetas de control, aumentar el nivel de seguridad en el registro de las rutas de los buses e incrementar el nivel de seguridad dentro de sus unidades.

El proyecto de investigación se desarrolló por fases, por lo cual los requerimientos del sistema se proporcionaron acorde a la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial establecida por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas en conjunto con la Agencia Nacional de Tránsito y el ECU 911; y a las necesidades emitidas por la Cooperativa, las cuales constan de geolocalización del bus en tiempo real, trabajo operativo del bus, gestión de despachos, generación automática de multas, entre otros (Agencial Nacional de Tránsito, 2021). El acuerdo del estudio se lo realizó en conjunto con el presidente y el jefe de operaciones de la Cooperativa de Transporte Intraprovincial de pasajeros Santa Lucía.

Las fases corresponden a la adquisición de eventos y central de monitoreo, interactúan para la visualización de los eventos (tramas) generados por el GPS mediante una página web, por lo tanto, es necesaria la instalación de un servidor web. En la ilustración se muestra la arquitectura básica y diagrama de bloques del sistema, pudiendo visualizar las fases (Guijas, 2018).



**Figura 2.** Arquitectura del sistema y diagrama de bloque del sistema  
**Fuente:** (Astudillo, 2018)

Los dispositivos GPS se encargan de recibir coordenadas geográficas de latitud y longitud, y diversos eventos antes programados transformándolos en tramas que son enviadas por vía GSM/GPRS al servidor central para desentramarlas y realizar las acciones correspondientes.

Actualmente existen diversos dispositivos GPS que son aptos para aplicaciones de seguimiento de vehículos; los requerimientos necesarios para este dispositivo es que opere en las 4 bandas móviles, protocolos TCP y UDP, almacenamiento interno, entradas/salidas digitales, estabilidad, entre otras.

Actualmente existen diversos dispositivos GPS en el mercado y en base a un análisis técnico de sus características y precios, se ha determinado proponer la implementación del dispositivo GPS Israelí porque permite obtener la información del bus de una manera rápida, eficaz y exacta. El GPS trabaja 24 horas 7 días, así la unidad esté apagada o estacionada para evitar los robos, tiene sistema de contador de pasajeros satelital (equipo adicional, aparte bajo pedido), indica el exceso de velocidad, esto permite un control si la unidad se está excediendo del límite permitido, botón de pánico en caso de emergencias. También permite el control de apertura y cierre de puertas para controlar las aperturas en la carretera. El Monitoreo de varias unidades a la vez desde un mismo dispositivo celular lo cual lo hace un sistema eficiente, es amigable y de fácil uso para los clientes, tiene 2 aplicaciones gratuitas adaptadas a todos los celulares para ver el número de pasajeros. Genera reportes en tiempo real con un sistema de múltiples opciones, donde puede obtener información detallada y exacta de: tiempo de trabajo, fecha/lugar de salida y llegada de la unidad, velocidad, ubicación, estado del equipo, alertas, botones de pánico (Envía una señal alertando una emergencia).

### **Ingresos Totales**

A continuación, se detalla los ingresos promedios en relación con la oferta de la cooperativa de transporte Intraprovincial de pasajeros Santa Lucía. Los datos fueron

tomados del estudio de demanda realizado en el 2019 (Carvajal, Martínez, & Holguín, 2019).

**Tabla 6.** Ingresos totales

Rutas	Valor Total Diario	Valor Total Semanal	Valor Total Mensual
<b>Ruta 1: Cabuyal-Daule-Gye</b>	\$1263,60	\$8845,20	\$35380,80
<b>Ruta 2: Laurel-Daule-Gye</b>	\$3175,20	\$22226,40	\$88905,60
<b>Total:</b>	\$4438,8	\$31071,6	\$124286,4

La inversión inicial comprende la adquisición de todos los activos fijos o tangibles y diferidos o intangibles necesarios para iniciar las operaciones de la empresa.

En la tabla 7 se muestra la inversión inicial del sistema.

**Tabla 7.** Inversión inicial del sistema

Propuesta Económica			
Cantidad	Descripción	Valor Unit	Valor Total
31	Dispositivo GPS Israelí: Helio + instalación	139,00	4309,00
<b>Subtotal:</b>			4309,00
<b>Son:</b> Cuatro mil trescientos nueve			<b>Total:</b> 4309,00

### Flujo Neto de Efectivo

Determina la capacidad de la empresa para generar efectivo, con el cual pueda cumplir con obligaciones y proyectos de inversión. Es el beneficio real de la operación de la planta, y que se obtienen restando a los ingresos todos los costos en que incurra la planta y los impuestos que deba pagar.

En la tabla 8 se muestra el flujo neto de efectivo en los 5 primeros meses de operación del sistema.

**Tabla 8.** Flujo neto de efectivo

Concepto	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5
+Ingresos	\$ 124286,6	\$ 124286,6	\$ 124286,6	\$ 124286,6	\$ 124286,6
-Costo de totales	\$ 4309,00	\$ 4309,00	\$ 4309,00	\$ 4309,00	\$ 4309,00
Utilidades antes de impuestos	\$ 119977,60	\$ 119977,60	\$ 119977,60	\$ 119977,60	\$ 119977,60
-Impuestos 47% *	\$ 56389,47	\$ 56389,47	\$ 56389,47	\$ 56389,47	\$ 56389,47
Flujo de efectivo	\$ 63588,13	\$ 63588,13	\$ 63588,13	\$ 63588,13	\$ 63588,13

### Determinación del periodo de recuperación

El período de recuperación de la inversión (PRI) es un indicador que mide en cuánto tiempo se recuperará el total de la inversión a valor presente. Puede revelarnos con precisión, en años, meses y días, la fecha en la cual será cubierta la inversión inicial.

Para calcular el PRI se usa la siguiente fórmula:

$$PRI = a + \frac{(b - c)}{d}$$

Donde:

a = Año inmediato anterior en que se recupera la inversión.

b = Inversión Inicial.

c = Flujo de Efectivo Acumulado del año inmediato anterior en el que se recupera la inversión.

d = Flujo de efectivo del año en el que se recupera la inversión.

**Tabla 9.** Periodo de recuperación de la inversión en meses

Meses	Flujo de efectivo	Acumulado
0	-\$ 4309,00	
1	\$ 63588,13	\$ 63588,13
2	\$ 63588,13	\$ 127176,26
3	\$ 63588,13	\$ 190764,39
4	\$ 63588,13	\$ 254352,52
5	\$ 63588,13	\$ 317940,65

Aplicando la fórmula se obtienen los siguientes resultados

a = 1 mes

b = 4309,00.

c = 63588,13.

d = 63588,13

$$PRI = 1 + \frac{(4309,00 - 63588,13)}{63588,13}$$

$$PRI = 0,068$$

### Análisis de los resultados

Se determina la recuperación de la inversión en un lapso de 0,068 meses equivalente a menos de un mes, lo que representa un impacto positivo para la cooperativa.

### Razón Beneficio-Costo

Es un indicador que mide el grado de desarrollo y bienestar que un proyecto puede generar a una comunidad y se toman los ingresos y egresos presentes netos para determinar si se desarrolla o no el proyecto analizado.

Para determinar si es factible la implementación del sistema se debe considerar los costos y beneficios antes analizados:

Descripción	USD
Inversión	\$4309,00
Beneficios	\$124286,6

Beneficios/Costos > 1

\$124286,6/4309,00 > 1

28.84 > 1

Realizado el análisis costo beneficio, se determina que existe un impacto positivo en relación con la inversión del sistema de rastreo satelital.

### CONCLUSIONES

Se puede concluir que las tecnologías utilizadas en los sistemas de rastreo satelital potencian los beneficios en base a las necesidades de las empresas que buscan obtener el máximo retorno de su inversión; Para ello, aprovechan las funciones de estos sistemas, el sistema GPS es un importante contribuyente en el proceso de toma de decisiones de los usuarios de la plataforma para crear planes de negocio adecuados, se ajusta a la realidad de la situación y asegura innovación y economía.

Se determina que la implementación de dispositivos GPS en las unidades de transporte público de pasajeros, garantiza un mejor control en el funcionamiento de la operación de las unidades en las rutas y frecuencias programadas, además contribuye al mejoramiento de la competitividad con otras operadoras de transporte, generando una alta demanda del servicio, optimizando los tiempos en sus recorridos.

El estudio técnico llevado a cabo en la cooperativa de transporte intraprovincial de pasajeros Santa Lucía demostró que actualmente cuentan con dos rutas implementadas con una demanda en la ruta 1 con un promedio diario de 3,672 pasajeros, en la ruta 2 con un promedio diario de 3,871 pasajeros, en relación con servicio de transporte se encuentran sostenible y activas.

En base a los resultados obtenidos en el análisis de costos, se determina que la inversión se recupera en el primer año, lo que demuestra que el proyecto producirá ganancias, por lo tanto, se comprueba que el proyecto es factible para su implementación en la Cooperativa de Transporte Santa Lucía

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agencial Nacional de Tránsito. (17 de agosto de 2021). *Servicio integrado de seguridad Ecu 911*. Obtenido de Transporte seguro (ANT): <https://www.ecu911.gob.ec/transporte-seguro/>

Astudillo, A. D. (febrero de 2018). *Sistema de monitoreo y ubicación de buses basados en tecnología GPS en la cooperativa de transporte urbano 7 de octubre en la ciudad de Quevedo*. Obtenido de Repositorio Universidad Técnica de Babahoyo: [https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/27421/1/Tesis\\_t1371ec.pdf](https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/27421/1/Tesis_t1371ec.pdf)

Carvajal, P. M., Martínez, G. B., & Holguín, J. M. (2019). Estudio de factictibilidad para la implementación de una nueva ruta para la Cooperativa de Transporte Intraprovincial de Pasajeros Santa Lucía. *Revista Científica Aristas*.

Chuncha, O. M. (noviembre de 2014). *Sistema Electrónico de Control de Velocidad de Autobuses, para la Cooperativa de Transportes Santa*. Obtenido de Repositorio

Universidad Técnica de Ambato:  
[http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/7338/1/Tesis\\_t936id.pdf](http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/7338/1/Tesis_t936id.pdf)

- Constitución de la República del Ecuador. (01 de agosto de 2018). *Constitución de la República del Ecuador*. Obtenido de <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/09/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador.pdf>
- Huerta, E., Mangiaterra, A., & Noruega, G. (2005). *GPS: posicionamiento satelital, Primera ed.* Argentina: UNR Editora. Recuperado el 10 de septiembre de 2021, de [https://www.fceia.unr.edu.ar/gps/GGSR/libro\\_gps.pdf](https://www.fceia.unr.edu.ar/gps/GGSR/libro_gps.pdf)
- La Hora. (13 de abril de 2018). El SITU busca consolidarse. *Diario La Hora*, págs. <https://lahora.com.ec/loja/noticia/1102149345/el-situ-busca-consolidarse>.
- Ley Orgánica de Transporte Terrestre Tránsito y Seguridad Vial. (07 de agosto de 2008). Recuperado el 25 de agosto de 2022, de <https://www.turismo.gob.ec/wp-content/uploads/2016/04/LEY-ORGANICA-DE-TRANSPORTE-TERRESTRE-TRANSITO-Y-SEGURIDAD-VIAL.pdf>
- Missé, A., Moreno, J. Á., Vázquez, O., & Cañeque, P. E. (2015). Responsabilidades de la empresa. *El siervo*, 8-12. Obtenido de <http://www.jstor.org/stable/26360524>
- Ramírez, P. A., & Ramírez, A. B. (2010). *Control y monitorización del recorrido de los buses de transporte público mediante tecnología GPS y GSM*. Obtenido de Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica Salesiana / Tesis / Grado: <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/2356>



## PROPUESTA DE UN INSTRUMENTO PARA MEDIR LA PERCEPCIÓN DE INNOVACIÓN EN LA ENSEÑANZA VIRTUAL POR PARTE DE LOS USUARIOS EN CENTROS DE EDUCACIÓN SUPERIOR

### PROPOSAL FOR AN INSTRUMENT TO MEASURE THE PERCEIVED OF INNOVATIVENESS IN VIRTUAL TEACHING BY USERS IN HIGHER EDUCATION CENTERS

#### RESUMEN

Entre las actividades más golpeadas por la pandemia del SARS-CoV-2, se destaca la educación. La misma que tuvo que reinventarse en todos sus aspectos, ya que sus ingresos fueron mermados por la deserción del alumnado. No es posible sugerir soluciones inmediatas, pero sí ayudar a encontrar recomendaciones para frenar la deserción y/o tratar de reclutar nuevos estudiantes. Una de ellas es mejorar la ventaja competitiva de los centros de educación a través de la innovación, para ello es importante encontrar métricas para capturar a la innovación tal como sucede en la vida real. El objetivo de esta investigación es desarrollar un instrumento que permita medir de forma confiable las percepciones de innovación en la educación virtual por parte de los estudiantes en los Institutos de Educación Superior; para lo cual, se confeccionó un cuestionario en base al constructo de Zolfagharian y Paswan del 2009 denominado Consumer Perceived of Service Innovativeness (CPSI) por sus siglas en inglés. La originalidad de la propuesta es combinar las dimensiones de servicio del constructo original, con las dimensiones en la educación virtual y las propiedades de los servicios en la categoría “demarcación”. Se validó el instrumento a través de 3 profesionales en investigación de mercado, la consistencia interna por el alfa de Cronbach; dando resultados de 0,806 y 0,833, lo cual garantiza el valor de la herramienta.

**Palabras claves:** Educación virtual, métricas, CPSI.

**Lituma Villamar Ney Michel**

Magister en Administración de Empresas, Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador

<https://orcid.org/0000-0002-2820-6655>

[mlituma@hotmail.com](mailto:mlituma@hotmail.com)

**Gordillo Jara Ingrid Paola**

Magister en Administración de Empresas, Instituto Superior Tecnológico Juan Bautista Aguirre, Daule, Ecuador

[igordillo83@hotmail.com](mailto:igordillo83@hotmail.com)

**Revista Científica Aristas**

Recibido: 2 de marzo del 2022

Aceptado: 1 de abril del 2022

Vol. 4, No. 1, mayo 2022

ISSN: 2600-5662

Pág. 16-33

## ABSTRACT

Among the activities hardest hit by the SARS-CoV-2 pandemic, education stands out. The same one that had to reinvent itself in all its aspects, since its income was reduced by the desertion of the student body. It is not possible to suggest immediate solutions, but it is possible to help find recommendations to curb desertion and/or try to recruit new students. One of them is to improve the competitive advantage of education centers through innovation, for this it is important to find metrics to capture innovation as it happens in real life. The objective of this research is to develop an instrument that allows to reliably measure the perceptions of innovation in virtual education by students in Higher Education Institutes; for which, a questionnaire was made based on the construct of Zolfagharian and Paswan of 2009 called Consumer Perceived of Service Innovativeness (CPSI). The originality of the proposal is to combine the service dimensions of the original construct, with the dimensions in virtual education and the properties of the services in the "demarcation" category. The instrument was validated through 3 professionals in market research, internal consistency by Cronbach's alpha; giving results of 0,806 and 0,833, which guarantees the value of the tool.

**Keywords:** Virtual education, metrics, Consumer perceived of service innovativeness.

## INTRODUCCIÓN

El mundo fue afectado de una manera sin precedentes en este siglo por el SARS-CoV-2, se calcula que hasta fines de octubre del 2021 se ha llevado la vida de más de 5 millones de personas de todas las edades y todo el planeta. Las medidas de aislamiento, cuarentena y distanciamiento social han provocado efectos directos en la oferta y la demanda: suspensión de actividades productivas y mayor desempleo. Así también, recesión mundial en educación, comercio, turismo, transporte, manufactura y recursos naturales (Miguel, 2020).

Según el Fondo Monetario Internacional, en Latinoamérica en el año 2020 la economía se hundió un 7% (Swissinfo.ch, 2021). Hubo cambios en la forma de trabajo, de educación, de diversión, en definitiva, en cada uno de los aspectos cotidianos, Entre los sectores más afectados por las medidas de distanciamiento social y cuarentena son los de servicios (CEPAL, 2020), y entre ellos la educación, que tuvo que reinventarse provocando cambios importantes en las políticas educativas de diferentes países, sustituyendo la educación presencial, por la educación a distancia con el uso de las herramientas o tecnologías digitales.

Con este panorama, además de reinventarse pedagógicamente, las unidades educativas tuvieron que enfrentar a causa de la recesión económica el impacto de la deserción escolar en todos sus niveles. Según el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (2021), a nivel global, se prevé que el abandono escolar aumenta en 24 millones de niños, además se estima una pérdida de 10 billones en ingresos por el decrecimiento del nivel educativo y al riesgo de que los niños queden fuera del sistema.

En Ecuador por esta causa, alrededor de 90.000 estudiantes ya están fuera del sistema educativo, similar situación se vive en la educación superior, se estima que antes de la pandemia ya existía una deserción universitaria del 26% (Torres, 2019), en los actuales momentos no hay cifras oficiales, pero de acuerdo con los voceros de ciertos Centros de Educación Superior (s.f.), esta llega a un 15% adicional.

Con estos antecedentes, es pertinente la pregunta ¿Cómo frenar la deserción del estudiantado de tercer nivel?

Para contestar esta inquietud se debe tomar en cuenta que los Centros de Educación Superior tal como cualquier otro producto o servicio está supeditado a las leyes de Oferta y Demanda, por lo que las estrategias de marketing no están ajenas a dichos centros (Servicio Nacional del Consumidor, 2004).

Para Porter (1982), una estrategia competitiva es un conjunto de acciones ofensivas y/o defensivas que se ponen en marcha para lograr una posición ventajosa frente al resto de los competidores. El objetivo de la estrategia es consolidar una ventaja competitiva que se sostenga a lo largo del tiempo, y redunde en una mayor rentabilidad.

Porter describe tres estrategias competitivas genéricas, que se diferencian en función de la ventaja competitiva que generan y el ámbito en el que compiten: liderazgo en costos, liderazgo en diferenciación, y segmentación de mercado.

Liderar en costos supone para una empresa la capacidad de reducir costos en todos los eslabones de su cadena de valor, para luego transferir este ahorro al precio final del producto.

Liderar en diferenciación implica generar un producto exclusivo por el que los clientes estén dispuestos a pagar más.

El enfoque o segmentación tiene que ver con la audiencia a la que está dirigido un producto o servicio. Con esta estrategia, una empresa se concentra en satisfacer segmentos bien definidos según el tipo de población, la ubicación, o sus hábitos de consumo.

Como corolario se puede afirmar que la obtención de una ventaja competitiva es la llave para diferenciarse de sus competidores; obteniendo mayores ingresos, construcción de marca, lealtad a la misma, mejores posibilidades de sostenerse en el tiempo.

Empero, en un entorno económicamente deprimido se vuelve primordial la supervivencia; la cual se consigue a través de la adaptación, la búsqueda de nuevos procesos estructurados que generen ventajas competitivas que a su vez permitan a las organizaciones no solo “sobrevivir” sino también ganar posición en el mercado. Pero ¿Cómo avanzar hacia la obtención sostenida de ventajas competitivas que doten a las organizaciones de una ventaja competitiva sostenible, bajo esta coyuntura?

Bajo estas premisas, se debe tomar en cuenta que no hay un acuerdo general respecto a que la educación superior en el Ecuador sea vista como un servicio, en el país la educación, se presta a través de Instituciones de Educación Superior (IES) Públicas, Privadas y Privadas con financiamiento estatal a las que se les denomina cofinanciadas, todas ellas compitiendo en un mercado determinado; por lo que, para efecto práctico, es un servicio público que compite y es susceptible de mediciones cualitativas y cuantitativas (Reyes-Idrovo y otros, 2020)

Por otro lado, de acuerdo con Snyder y otros (2016) “la innovación en los servicios funciona como el motor del crecimiento y se transmite en todos los sectores de servicio”. Los autores indicaron que las empresas de servicios que se enfocan en la innovación han crecido enormemente en la última década.

En ese mismo sentido, desde que la innovación comenzó a ser instituida y generalizada en las organizaciones como acciones concebidas, que no constituyen resultados

accidentales y casuales, ha pasado a convertirse en un instrumento de potente magnitud, el cual tributa notablemente al éxito y desarrollo de las organizaciones (Chust, 2015; Ko, 2018).

Complementando, para Palacio y Gaviria (2016), el entorno competitivo de las empresas motiva a nuevas formas de organizar sus procesos internos, y diseñar sus relaciones con procesos externos, con el objetivo de compartir riesgos y maximizar recursos. Bajo esta premisa surge el concepto de innovación abierta, que genera la necesidad de establecer flujos internos y externos de conocimientos, por parte de las organizaciones para extraer el mayor valor de todo su potencial innovador

Luego según Zolfagharian (2008), el éxito de los programas de innovación de servicios se basa en que si los consumidores perciben las novedades incorporadas en las ofertas de servicios. Por lo tanto, el servicio las empresas deben basar la evaluación de los programas de innovación por la actitud del cliente ante un cúmulo de factores tanto internos como externos.

En consecuencia, se deduce que la Educación Superior es un servicio, prestado por operadores denominados Institutos de Educación Superior (I.E.S.), los cuales por efecto de la pandemia han mermados sus ingresos por la deserción del estudiantado.

En este sentido los I.E.S. responden a las estrategias de marketing, las mismas que apuntan que la gestión de innovación es primordial para la sobrevivencia y creación de valor en las organizaciones. No obstante, el éxito de dichos programas se basa en la percepción por parte de los consumidores; en este caso los alumnos, de las bondades de la innovación del servicio de educación brindado por los Centros de Educación Superior.

Si a esto se añade que después de revisar la literatura existente sobre el tema, este tópico ha sido analizado y estandarizado con un enfoque más en la tecnología y manufactura; su diseño, mejora y creación de productos nuevos o sea en bienes tangibles, pero no en intangibles; servicios, la brecha entre la academia y el mundo real se ensancha.

En este punto es importante la declaración hecha por Dutta y otros (2018), “Un desafío clave es encontrar métricas que capturen la innovación tal como sucede en la vida real en el mundo de hoy”. Sin embargo, no hay publicaciones oficiales que cuantifiquen la innovación y si los hay; son resultados extremadamente escasos. Por ejemplo, no hay estadísticas oficiales sobre la cantidad de actividad innovadora, definida como la cantidad de nuevos productos, procesos, u otras innovaciones-para cualquier actor de la innovación.

Por consiguiente, es pertinente la pregunta de investigación que guiará el siguiente trabajo, la cual reza así: ¿Existe alguna herramienta o instrumento que permita medir de una forma fiable el nivel de percepción de innovación en la educación virtual por parte de los usuarios de los Centros de Educación Superior?

Para terminar, replicando las palabras de Lord Kelvin; que erróneamente se le atribuyen a Peter Drucker, “Lo que no se puede medir, no se puede mejorar”. Por consiguiente, para satisfacer la interrogante de investigación es menester desarrollar un instrumento que permita medir de forma confiable las percepciones de innovación en la educación virtual en los Institutos de Educación Superior a fin de contar con información estratégica que permita la retención del estudiantado y afiliación de nuevos.

Hasta el momento y de acuerdo con la literatura revisada no se encuentra una definición aceptada universalmente acerca de innovación de servicio, por lo que de acuerdo con lo

expresado por Coombs y Miles (2000), una manera de definirla es mediante la categorización, los autores determinaron tres perspectivas diferentes para definir innovación de servicios:

- Asimilación
- Demarcación
- Síntesis

“La investigación con una perspectiva de asimilación considera a las actividades de servicios como similares a las actividades de manufactura. Es decir, modelos y teorías desarrolladas originalmente para los procesos de manufactura son aplicables a un contexto de servicio” (Carlborg y otros, 2014).

Según Enz en el 2012 (p.187) definió a la innovación de servicio desde la perspectiva de demarcación como:

La introducción de nuevas ideas que se enfocan en servicios que proporciona nuevas formas de brindar beneficios, un nuevo concepto de servicio o nuevos modelos de negocios de servicios a través de la mejora continua de las operaciones, la tecnología, inversión en el desempeño de los empleados o en la gestión de la experiencia del cliente.

Desde la perspectiva de la síntesis (Skålén y otros, 2015, p. 137) indicaron que la innovación en los servicios es "la creación de nuevas propuestas de valor mediante el desarrollo de prácticas existentes o la creación de nuevas prácticas y/o recursos o mediante la integración de prácticas y recursos en nuevas formas de servicios "

Por consiguiente, una vez analizadas las diferentes categorías de innovación de servicios, la que mejor se encuadra a la coyuntura actual en educación es la de demarcación, la cual entre las características más relevantes para el análisis desde esta perspectiva son: cambio, consumidores, y productos ofrecidos.

El constructo original que permite evaluar la percepción del consumidor de la innovación de los servicios es el Consumer Perceived of Service Innovativeness (CPSI) por sus siglas en inglés, fue elaborado por Zolfagharian y Paswan (2009) quienes consideraron que es el consumidor es quien debería determinar si un servicio es significativamente novedoso a partir de análisis de diferentes alternativas. Los autores definieron CPSI como la evaluación de los consumidores a partir del análisis de las dimensiones en las cuales un servicio es ofrecido difiere de las alternativas reales o imaginarias. En su investigación los autores determinaron los siguientes factores para medir la percepción de innovación de servicio: (a) infraestructura interna; (b) procesos administrativos; (c) infraestructura externa;(d) recurso humano (e) núcleo del negocio; (f) oferta tecnológica y (g) sensibilidad.

Aunque en ocasiones son utilizados como sinónimos, es importante conocer las diferencias entre la educación en línea, la virtual, a distancia y la educación remota de emergencia.

Educación en línea se define como aquella en donde los docentes y estudiantes participan e interactúan en un entorno digital, a través de recursos tecnológicos haciendo uso de las facilidades que proporciona el internet y las redes de computadoras de manera sincrónica, es decir, que estos deben de coincidir con sus horarios para la sesión.

Educación virtual este modelo requiere recursos tecnológicos obligatorios, como una computadora o tableta, conexión a internet y el uso de una plataforma multimedia. Este método, a diferencia de la educación en línea, funciona de manera asincrónica, es decir, que los docentes no tienen que coincidir en horarios con los alumnos para las sesiones.

Educación a distancia a diferencia de la educación virtual, la educación a distancia puede tener un porcentaje de presencialidad y otro virtual, sin embargo, esto puede variar dependiendo de la institución en donde se imparta. Los alumnos tienen control sobre el tiempo, el espacio y el ritmo de su aprendizaje, porque no se requiere una conexión a internet o recursos computacionales, como en otros métodos.

Educación remota de emergencia este concepto nació a raíz de la crisis mundial en marzo de este año gracias a la COVID-19. La educación se vio ante una situación de extrema dificultad ya que tuvo que adaptar sus métodos en un plazo de tiempo muy corto para poder seguir impartiendo clases a todos sus estudiantes. El objetivo principal de este tipo de educación es trasladar los cursos que se habían estado impartiendo presencialmente a un aula remota, virtual, a distancia o en línea (Ibáñez, 2020)

Existen muchos modelos de evaluación de la calidad en el ámbito de educación virtual, por ejemplo, en Estados Unidos el modelo “Five Pillars of Quality Online Education” desarrollado por Online Learning Consortium en el 2002; se basa en identificar objetivos relacionados con la educación virtual y medir el progreso en sus logros. Sus dimensiones son: La efectividad del aprendizaje, la satisfacción de los profesores, la satisfacción de los estudiantes, la escala y el acceso.

En Europa destaca el modelo de certificación de e-learning UNIQUE (European University Quality in eLearning) diseñado por la European Foundation for Quality in eLearning (EFQUEL) en el 2012; con el propósito de implementar una certificación de calidad europea para el e-learning, cuya duración es de tres años y sus dimensiones y subdimensiones que la EFQUEL evalúa durante la certificación UNIQUE son las siguientes:

- Contexto institucional: estrategia y e-learning, compromiso de innovación, apertura a la comunidad.
- Recursos educativos: recursos para la enseñanza, estudiantes, personal de la universidad, tecnologías y equipamiento.
- Proceso de enseñanza: calidad de la oferta, evaluación de aprendizaje, desarrollo de recursos humanos.

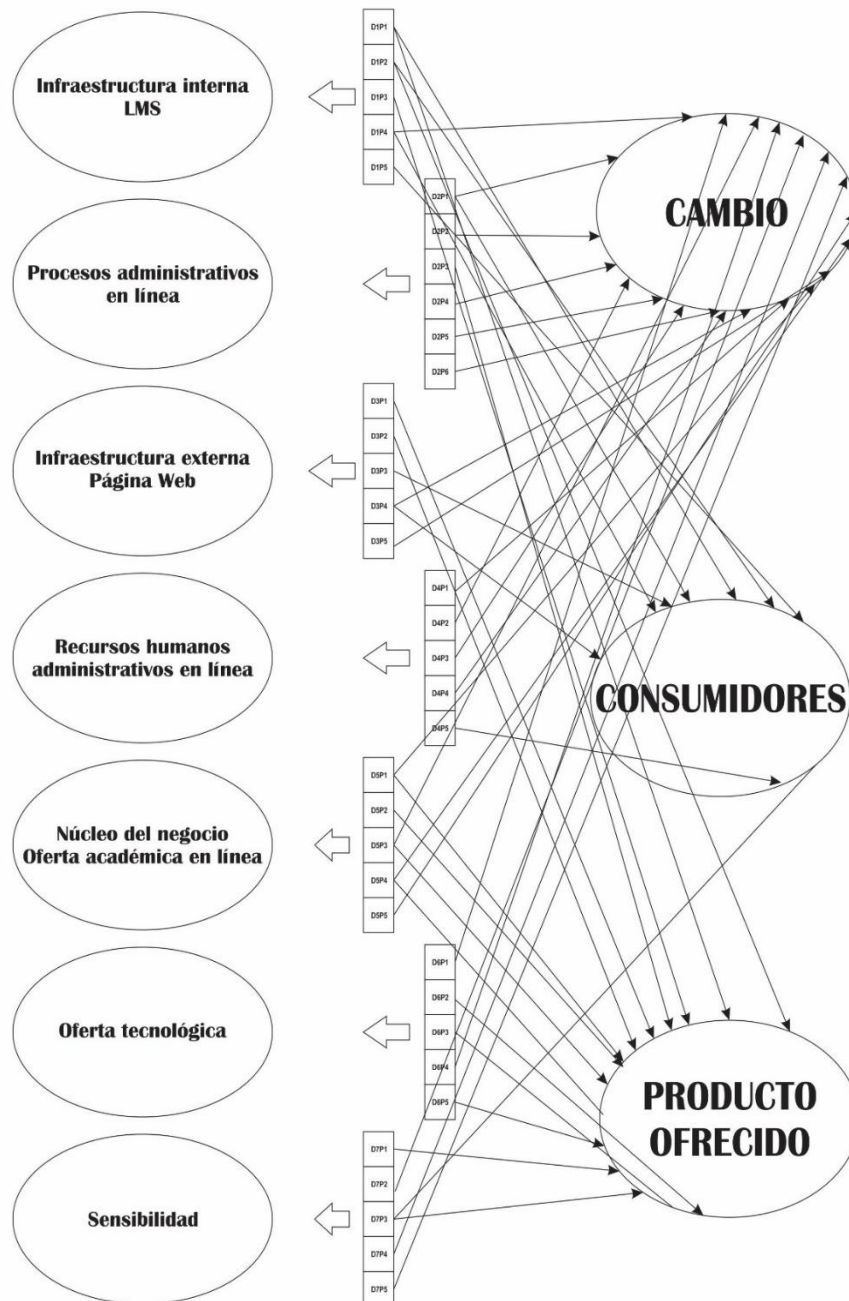
De forma similar Stephen Marshall (2004) delineó el modelo denominado e-learning Maturity Model (eMM) cuyo objetivo es guiar a las organizaciones para que comprendan y evalúen sus capacidades en el campo de e-learning. Estos procesos se agrupan en cinco áreas claves: Aprendizaje, desarrollo, soporte, evaluación, organización.

Para finalizar esta escueta revisión de modelos es interesante el trabajo de Marciniak y Gairín (2018), en el cual sintetiza a través de una revisión bibliográfica las grandes dimensiones que describen la calidad de educación virtual, y que las resume en:

- El contexto institucional
- La infraestructura tecnológica
- Los estudiantes
- El docente
- Los aspectos pedagógicos

- Las dimensiones enfocadas en la evaluación del ciclo de vida de un curso virtual: el diseño, el desarrollo y los resultados del curso.

Cabe destacar que estas dimensiones, combinadas con los elementos más destacados del servicio bajo la perspectiva de demarcación (Educación) servirán de base para la construcción de dimensiones para el instrumento.



**Figura 1.** Relaciones entre las dimensiones del instrumento, las preguntas del cuestionario y las características del servicio por demarcación

El objetivo principal de una escala es cuantificar una variable de forma tan precisa como sea posible. Con ello se muestra su utilidad y, por ende, su calidad. Para garantizar la precisión de la medida es necesaria la validación formal (Kane, 2001). De acuerdo con Morgan y otros (2001), dentro del proceso de validación tenemos dos componentes para que una escala cumpla su objetivo: el primero es la validez, que indica si la cuantificación es exacta y, el segundo es la confiabilidad, que alude a si el instrumento mide lo que dice medir y si esta medición es estable en el tiempo. Tanto la validez y la confiabilidad son conceptos interdependientes, pero no son equivalentes. Un instrumento puede ser consistente (tener una gran confiabilidad), pero no ser válido; por eso las dos propiedades deben ser evaluadas simultáneamente siempre que sea posible (Nelson-Gray, 1991).

El coeficiente alfa de Cronbach es la forma más sencilla y conocida de medir la consistencia interna y es la primera aproximación a la validación del constructo de una escala (Oviedo & Campo-Arias, 2005).

En la misma línea, Caycho-Rodríguez (2017), indicó que:

*El coeficiente alfa de Cronbach es el más utilizado para la estimación de la confiabilidad bajo el método de consistencia interna y expresa qué porcentaje de varianza observada es atribuida a la varianza verdadera y que porcentaje a la varianza del error de medida.*

Sin embargo, de acuerdo con lo afirmado por el mismo autor, el alfa puede sufrir variaciones producto de la influencia del error de medida, lo que hace necesario calcular sus intervalos de confianza (IC).

Por lo que Domínguez-Lara y Merino-Soto en el 2015 expresaron que sería una práctica altamente recomendable incluir la estimación del intervalo de confianza del alfa de Cronbach, para evaluar la precisión poblacional del coeficiente e interpretar el nivel de confiabilidad tomando en cuenta el error de muestreo en un marco de prueba de hipótesis estadística.

El objetivo de este trabajo de investigación es proponer un instrumento que pueda medir la percepción de innovación en la educación virtual; el eje teórico en que se basa es el estudio realizado por Zolfagharian y Paswan en el año 2009 y que concluye que los consumidores son quienes determinan si un servicio es o no novedoso, a partir del análisis de diversas dimensiones.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una prueba piloto del constructo para evaluar la percepción de innovación de servicios en la educación virtual, y se usó el coeficiente alfa de Cronbach, para determinar la confiabilidad del constructo elaborado.

Romano y otros (2011) examinaron 8 métodos diferentes para calcular los intervalos de confianza alrededor del alfa de Cronbach. Usaron métodos de Monte Carlo para simular muestras en condiciones de población conocidas y controladas en las que las distribuciones de los elementos subyacentes no eran normales y cuando las respuestas de los ítems era las de las escalas de calificación en lugar de los ítems dicotómicos. Los autores concluyeron que el método de Fisher es el más apropiado para determinar intervalos de confianza para el coeficiente alfa de Cronbach.

Años antes, Feldt (1965) sugirió un procedimiento para la determinación de los límites de confianza que utiliza la distribución de Fisher; con (N-1) grados de libertad en el numerador y (N-1) (k -1) grados de libertad en el denominador, de modo que:

$$LS = 1 - [1 - AC] * F \frac{\alpha}{2}$$

$$LI = 1 - [1 - AC] * F_{1 - \frac{\alpha}{2}}$$

Donde LS= Al límite superior, LI= Al límite inferior, AC= Alfa de Cronbach, K = la cantidad de elementos en el constructo, N= el número de encuestas aplicadas, el nivel de confianza es del 95 % con un error del 5 %.

Se validó el instrumento consultando a 3 expertos de marketing con años de experiencia en investigación de mercados. Se aplicó el piloto en variadas instituciones de educación superior; dos en Guayaquil y una en Daule, durante dos sesiones con una separación de una semana entre ambas. El método de recolección escogido fue el aleatorio simple, el cual es un procedimiento de muestreo probabilístico que da a cada elemento de la población objetivo y a cada posible muestra de un tamaño determinado, la misma probabilidad de ser seleccionado.

Recolectando un total de 62 muestras, 31 entrevistas la semana del 15 al 18 de noviembre del año 2021 y la segunda sesión que va del 22 al 24 de noviembre, en que igualmente se accedió a 31 encuestas más.

El propósito de la doble sesión de recogida de información en semanas diferentes es para reafirmar la propiedad de reproducibilidad del instrumento, o sea que pueda ser replicado en cualquier momento, por cualquier investigador, obteniendo los mismos resultados. El cuestionario considera 7 dimensiones y 36 preguntas, todas ellas en escala de Likert de 7 gradaciones, que van desde 1 la cual es en la que está totalmente en desacuerdo y 7 cuyo significado es totalmente de acuerdo

Los datos fueron finalmente tabulados y analizados utilizando el software de IBM SPSS Statistics 25.0, para la determinación del intervalo de confianza, se realizaron los cálculos en la hoja electrónica Microsoft Office Excel 2019.

## RESULTADOS

**Tabla 1.** Resumen de procesamiento de casos semana del 15 al 18 de noviembre del 2021

		N	%
Casos	Válido	31	100.0
	Excluido <sup>a</sup>	0	.0
	Total	31	100.0
a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.			

**Tabla 2.** Estadísticas de fiabilidad sesión # 1

Alfa de Cronbach	N de elementos
.806	36

**Tabla 3.** Estadísticas de total de elementos sesión # 1

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Usabilidad	230.68	13921.692	-.006	.807
Identidad Corporativa	230.39	13878.245	.188	.806
Comunicación	230.23	13940.781	-.081	.807
Respuesta	230.48	13928.591	-.030	.807
Primer contacto	230.58	13834.385	.261	.806
Matrículas	230.42	13928.452	-.033	.807
Titulación	230.65	13922.770	-.010	.807
Uso de instalaciones	230.48	13875.525	.152	.806
Petitorios	221.74	8950.798	.782	.775
Diseño web	224.55	9071.056	.966	.750
Navegación	230.32	13870.692	.234	.806
Contenidos	230.68	13922.359	-.009	.807
Contactos	230.81	13906.695	.052	.807
Responsiva	230.23	13883.514	.172	.806
Responder	230.77	13900.114	.075	.807
Resolución	230.16	13877.206	.208	.806
Roles	224.58	9076.918	.964	.750
Empowerment	230.48	13936.058	-.069	.807
Alineación	224.23	9119.847	.957	.751
Producción	230.39	13855.178	.241	.806
Promoción	230.32	13871.159	.243	.806
Sílabos	230.03	13903.699	.088	.807
Carreras	230.03	13896.566	.113	.806
LMS	230.00	13886.467	.132	.806
Tics	230.13	13924.983	-.017	.807
Articulación	224.16	9129.673	.955	.751
Software libre	230.35	13870.903	.194	.806
Biblioteca	230.35	13935.437	-.057	.807
Flexibilidad	230.32	13891.759	.130	.806
Multidireccionalidad	230.19	13828.761	.417	.805
Inclusión	230.32	13932.292	-.048	.807
Vinculación	229.84	13902.940	.070	.807
Seguimiento	230.65	13910.237	.031	.807
Adaptabilidad	230.29	13945.146	-.109	.807

Planificación	230.39	13940.445	-.082	.807
Pensiones	230.90	13963.890	-.152	.808

**Tabla 4.** Estadísticas de elemento sesión # 1

	Media	Desv. Desviación	N
Usabilidad	5.35	.877	31
Identidad Corporativa	5.65	.950	31
Comunicación	5.81	1.078	31
Respuesta	5.55	1.234	31
Primer contacto	5.45	1.387	31
Matrículas	5.61	1.054	31
Titulación	5.39	1.230	31
Uso de instalaciones	5.55	1.234	31
Petitorios	14.29	28.213	31
Diseño web	11.48	23.386	31
Navegación	5.71	.902	31
Contenidos	5.35	1.082	31
Contactos	5.23	1.087	31
Responsiva	5.81	.910	31
Responder	5.26	1.125	31
Resolución	5.87	.885	31
Roles	11.45	23.394	31
Empowerment	5.55	.961	31
Alineación	11.81	23.294	31
Producción	5.65	1.142	31
Promoción	5.71	.864	31
Sílabos	6.00	.816	31
Carreras	6.00	.894	31
LMS	6.03	1.080	31
Tics	5.90	1.423	31
Articulación	11.87	23.293	31
Software libre	5.68	1.077	31
Biblioteca	5.68	1.137	31
Flexibilidad	5.71	.938	31
Multidireccionalidad	5.84	.934	31
Inclusión	5.71	1.071	31
Vinculación	6.19	1.046	31
Seguimiento	5.39	1.283	31
Adaptabilidad	5.74	.965	31
Planificación	5.65	1.050	31
Pensiones	5.13	1.231	31

**Tabla 5.** Estadísticas de escala sesión # 1

Media	Varianza	Desv. Desviación	N de elementos
236.03	13921.299	117.989	36

**Tabla 6.** Intervalos de confianza sesión # 1

Nomenclatura	Descripción	Valor
NC	Nivel de confianza	0,95
E	Error	0,05
AC	Alfa de Cronbach	0,806
gl1	Grados de libertad 1	30
gl2	Grados de libertad 2	1049
LS	Límite superior	0,697166
LI	Límite inferior	0,892042

$$0,697 < 0,806 < 0,892$$

**Tabla 7.** Resumen de procesamiento de casos semana del 22 al 24 de noviembre del 2021

		N	%
Casos	Válido	31	100.0
	Excluido <sup>a</sup>	0	.0
	Total	31	100.0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

**Tabla 8.** Estadísticas de fiabilidad sesión # 2

Alfa de Cronbach	N de elementos
.833	36

**Tabla 9.** Estadísticas de total de elementos sesión # 2

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Usabilidad	220.77	7632.847	.101	.833
Adaptabilidad	220.23	7639.447	.057	.833
Identidad Corporativa	220.00	7618.667	.204	.832
Comunicación	219.74	7668.198	-.070	.834
Respuesta	220.58	7609.918	.182	.832

Primer contacto	220.16	7590.873	.273	.832
Matrículas	220.00	7642.133	.050	.833
Pensiones	220.61	7646.978	.036	.833
Titulación	220.39	7611.245	.199	.832
Uso de instalaciones	220.13	7594.183	.250	.832
Petitorios	217.55	5142.789	.922	.794
Diseño web	217.13	5151.049	.923	.794
Navegación	219.90	7600.624	.284	.832
Contenidos	220.06	7631.729	.103	.833
Contactos	220.42	7633.652	.107	.833
Responsiva	220.03	7610.099	.221	.832
Responder	220.39	7603.445	.195	.832
Resolución	220.23	7572.781	.312	.831
Roles	217.19	5152.495	.922	.794
Empowerment	220.26	7620.998	.165	.832
Alineación	217.06	5163.129	.919	.794
Planificación	220.26	7623.331	.131	.833
Producción	220.03	7598.499	.265	.832
Promoción	219.77	7614.981	.244	.832
Sílabos	219.81	7616.361	.214	.832
Carreras	220.16	7603.873	.261	.832
LMS	220.00	7586.400	.304	.832
Tics	220.00	7615.333	.165	.832
Articulación	216.94	5152.662	.925	.794
Software libre	219.84	7606.940	.246	.832
Biblioteca	219.77	7647.314	.039	.833
Flexibilidad	220.23	7598.847	.219	.832
Multidireccionalidad	220.23	7558.981	.413	.831
Inclusión	220.06	7610.196	.163	.832
Vinculación	219.97	7585.166	.295	.832
Seguimiento	220.10	7625.490	.135	.833

**Tabla 10.** Estadísticas de elemento sesión # 2

	Media	Desv. Desviación	N
Usabilidad	5.23	1.257	31
Adaptabilidad	5.77	1.499	31
Identidad Corporativa	6.00	1.033	31
Comunicación	6.26	1.032	31
Respuesta	5.42	1.409	31
Primer contacto	5.84	1.344	31
Matrículas	6.00	1.414	31

Pensiones	5.39	1.256	31
Titulación	5.61	1.256	31
Uso de instalaciones	5.87	1.384	31
Petitorios	8.45	16.862	31
Diseño web	8.87	16.784	31
Navegación	6.10	1.106	31
Contenidos	5.94	1.289	31
Contactos	5.58	1.148	31
Responsiva	5.97	1.169	31
Responder	5.61	1.498	31
Resolución	5.77	1.499	31
Roles	8.81	16.790	31
Empowerment	5.74	1.182	31
Alineación	8.94	16.751	31
Planificación	5.74	1.365	31
Producción	5.97	1.224	31
Promoción	6.23	.956	31
Sílabos	6.19	1.046	31
Carreras	5.84	1.128	31
LMS	6.00	1.291	31
Tics	6.00	1.366	31
Articulación	9.06	16.741	31
Software libre	6.16	1.128	31
Biblioteca	6.23	1.146	31
Flexibilidad	5.77	1.454	31
Multidireccionalidad	5.77	1.334	31
Inclusión	5.94	1.548	31
Vinculación	6.03	1.354	31
Seguimiento	5.90	1.248	31

**Tabla 11.** Estadísticas de escala sesión # 2

Media	Varianza	Desv. Desviación	N de elementos
226.00	7656.533	87.502	36

**Tabla 12.** Intervalos de confianza sesión # 2

Nomenclatura	Descripción	Valor
NC	Nivel de confianza	0,95
E	Error	0,05
AC	Alfa de Cronbach	0.833
gl1	Grados de libertad 1	30
gl2	Grados de libertad 2	1049

LS	Límite superior	0.739313
LI	Límite inferior	0.907067

---

$$0,739 < 0,833 < 0,907$$

### CONCLUSIONES

La originalidad de esta propuesta es el enfoque de medir la percepción de innovación de la educación virtual en los centros de educación superior, ya que, en la mayoría de los trabajos hasta ahora revisados, los objetivos a conseguir son la medición de satisfacción y/o calidad de la propuesta.

Cabe recalcar la pertinencia del trabajo, ya que tiene sentido el buscar herramientas que pueden diferenciarnos ante las consecuencias ya consabidas por la pandemia; enfrenta un problema crucial que tiene relevancia mundial. Es interdisciplinaria, ya que para la consecución del objetivo se recurre a principios de investigación de mercado, teoría en educación y estadística inferencial.

Con los resultados obtenidos en este piloto se avala el cuestionario para futuros estudios, en los que ya con una muestra óptima se puede dar recomendaciones puntuales a los centros de estudios superiores que deseen mejorar la percepción de su educación virtual bajo la óptica de la innovación por parte de sus estudiantes o futuros estudiantes, lo que redundará en

Se destaca que el alfa de Cronbach obtenido en las dos sesiones es mayor a 0,80 y menor a 0,95; lo cual se considera óptimo, ya que con medidas superiores se presume la existencia de indicadores de redundancia o duplicación de ítems, pues por lo menos un par de ítems miden exactamente el mismo aspecto del constructo y uno de ellos debería eliminarse.

Entre los limitantes de este estudio, se puede considerar no haber utilizado otro coeficiente de fiabilidad de consistencia interna; tal como el coeficiente Omega de McDonald que se plantea como un sustituto del alfa de Cronbach ya que controla algunos de sus sesgos. Por ejemplo, el estadístico omega de McDonald no exige que los errores no estén correlacionados ni el modelo de medida de la tau-equivalencia tal y como se especifica en el alfa de Cronbach.

Se sugiere que, para investigaciones futuras además de los indicadores de calidad en la educación superior ya establecidos, se tome en cuenta la posición de percepción de innovación de la educación virtual por parte del usuario; en este caso el estudiante, que al final de cuentas es el centro y beneficiario de todo el proceso.

### REFERENCIAS

- Swissinfo.ch. (06 de abril de 2021). *El FMI eleva su previsión de crecimiento de Latinoamérica para 2021 al 4,6 %*. Obtenido de Web site de Swissinfo.ch: [https://www.swissinfo.ch/spa/fmi-perspectivas-latinoam%C3%A9rica\\_el-fmi-eleva-su-previsi%C3%B3n-de-crecimiento-de-latinoam%C3%A9rica-para-2021-al-4-6--/46508202](https://www.swissinfo.ch/spa/fmi-perspectivas-latinoam%C3%A9rica_el-fmi-eleva-su-previsi%C3%B3n-de-crecimiento-de-latinoam%C3%A9rica-para-2021-al-4-6--/46508202)
- Banco Mundial. (08 de junio de 2020). *La COVID-19 (coronavirus) hunde a la economía mundial en la peor recesión desde la Segunda Guerra Mundial*. Obtenido de Web

site del Banco Mundial: <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2020/06/08/covid-19-to-plunge-global-economy-into-worst-recession-since-world-war-ii>

- Carlborg, P., Kindström, D., & Kowalkowski, C. (2014). The evolution of service innovation research: a critical review and synthesis. *The Service Industries Journal*, 34(5), 373-398. doi:10.1080/02642069.2013.780044
- Caycho-Rodríguez, T. (2017). Intervalos de Confianza para el coeficiente alfa de Cronbach: aportes a la investigación pediátrica. *Acta Pediatr Mex.*, 38(4), 291-294.
- CEPAL. (3 de abril de 2020). *América Latina y el Caribe ante la pandemia del Covid-19. Efectos económicos y sociales*. Obtenido de Repositorio digital CEPAL [Informe especial Covid-19; Santiago de Chile CEPAL]: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45337/4/S2000264\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45337/4/S2000264_es.pdf)
- Chust, B. (2015). *Innovation capabilities audit as a preliminar stage to implement an innovation management system: The Macer S.L. cas*. Obtenido de Repositorio digital [tesis de pregrado, Universitat de Jaume]: <https://bit.ly/37d76KQ>
- Coombs, R., & Miles, I. (2000). Innovación, medición y servicios: la nueva problemática. En J. S. Metcalfe, & I. Miles, *Economía de la ciencia, la tecnología y la innovación* (Vol. 18, págs. 85-103). Springer, Boston, MA. doi:10.1007/978-1-4615-4425-8\_5
- Dutta, S., Lanvin, B., & Wunch-Vincent, S. (15 de junio de 2018). *The Global Innovation Innovation Index (GII) Conceptual Framework*. Obtenido de Web site The Global Innovation Innovation Index 2017: <https://www.globalinnovationindex.org/gii-2017-report>
- Enz, C. (2012). Strategies for the Implementation of Service Innovations. *Sage Journals*, 53(3), 187-195. doi:10.1177/1938965512448176
- Feldt, L. S. (1965). The approximate sampling distribution of Kuder–Richardson reliability coefficient twenty. *Psychometrika*, 30, 357–370.
- Frías-Navarro, D. (7 de julio de 2021). *Apuntes de consistencia interna de las puntuaciones de un instrumento de medida*. Obtenido de Repositorio digital Universidad de Valencia: <https://www.uv.es/friasnav/AlfaCronbach.pdf>
- Ibáñez, F. (20 de noviembre de 2020). *Educación en línea, Virtual, a Distancia y Remota de Emergencia, ¿cuáles son sus características y diferencias?* Obtenido de Web site Observatorio Tecnológico de Monterrey: <https://observatorio.tec.mx/edu-news/diferencias-educacion-online-virtual-a-distancia-remota>
- Kane, M. T. (2001). Current Concerns in Validity Theory. *Willey Online Library*, 38(4), 319-342. doi:10.1111/j.1745-3984.2001.tb01130.x
- Ko, C. H. (2018). Exploring Hotel Management Innovation. *Open Access Library Journal*, 5(e4997), 1-15. doi:10.4236/oalib.1104997

- Marciniak, R., & Gairín, J. (2018). Dimensiones de evaluación de calidad de educación virtual: revisión de modelos referentes. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(1), 217-238. doi:10.5944/ried.21.1.16182
- Miguel, J. (2020). La educación superior en tiempos de pandemia: una visión desde dentro del proceso formativo. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, L(Número especial), 13-40. doi:10.48102/rlee.2020.50.ESPECIAL.95
- Morgan, G. A., Gliner, J. A., & Harmon, R. J. (2001). Measurement validity. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*, 40(6), 729-731. doi:10.1097/00004583-200106000-00019
- Nelson-Gray, R. O. (1991). DSM-IV: empirical guidelines from psychometrics. *J Abnorm Psychol*, 100(3), 308-315. doi:10.1037//0021-843x.100.3.308
- Online Learning Consortium. (2002). *Because quality and excellence in online matter*. Obtenido de Web site Online Learning Consortium: <https://onlinelearningconsortium.org/about/quality-framework-five-pillars/>
- Oviedo, H., & Campo-Arias, A. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 34(4), 572-580.
- Palacio, C., & Gaviria, P. A. (2016). Modelos de Innovación Abierta, una revisión bibliográfica con enfoque a las PYME. *International Journal of Information Systems and Software Engineering for Big Companies (IJISEBC)*, 3(2), 19-39.
- Porter, M. (1982). *Estrategia Competitiva*. Grupo Editorial Patria.
- Reyes-Idrovo, M. G., Narváez-Zurita, C. I., Pozo-Cabrera, E. E., & Erazo-Álvarez, J. C. (2020). La Educación Superior en el Ecuador: Derecho o servicio. *Iustitia Socialis*, 5(1), 4-21. doi:10.35381/racji.v5i1.598
- Romano, J. L., Kromrey, J. D., Owen, C. M., & Scott, H. M. (2011). Confidence interval methods for coefficient alpha on the basis of discrete, ordinal response items: Which one, if any, is the best? *The Journal of Experimental Education*, 79(4), 382-403.
- Servicio Nacional del Consumidor. (15 de abril de 2004). *Universidades :¿UN SERVICIO DE TRADICIÓN O TRANSACCIÓN?* Obtenido de Web site SERNAC: <https://www.sernac.cl/portal/604/w3-article-6148.html>
- Skålén, P., Gummerus, J., Von Koskull, C., & Magnusson, P. R. (2015). Exploring value propositions and service innovation: a service-dominant logic study. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 43, 137-158. doi:10.1007/s11747-013-0365-2
- Snyder, H., Witell, L., Gustafsson, A., & Fombelle. (2016). Identifying categories of service innovation. A review and synthesis of the literature. *Journal of Business Research*, 69(7), 2401-2408. doi:10.1016/j.jbusres.2016.01.009
- Torres, M. (15 de diciembre de 2019). *La deserción universitaria en el país alcanza el 26 %*. Obtenido de Web site Expreso: <https://www.expreso.ec/guayaquil/desercion-universitaria-pais-alcanza-26-1456.html>

UNICEF. (09 de febrero de 2021). *Los niños no pueden seguir sin ir a la escuela, afirma UNICEF*. Obtenido de Web site UNICEF [comunicado de prensa, Quito UNICEF]: <https://www.unicef.org/ecuador/comunicados-prensa/los-ni%C3%B1os-no-pueden-seguir-sin-ir-la-escuela-afirma-unicef>

Zolfagharian, M. A., & Paswan, A. (2009). Perceived service innovativeness, consumer trait innovativeness and patronage intention. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 16(2), 155–162. doi:10.1016/j.jretconser.2008.11.007

## Contactos

Revista Científica Aristas  
Edición de mayo del 2022  
Volumen 4(1)  
ISSN: 2600-5662

Dirección: Km 48 ½ vía a Santa Lucía, diagonal a la gasolinera Primax

Teléfono fijo: 043901270

Celular: 0980774860

Correo: [investigacion@itsjba.edu.ec](mailto:investigacion@itsjba.edu.ec)

Sitio web: <https://revistacientificaistjba.edu.ec/index.php>

Daule, Guayas, Ecuador

Revista Científica Aristas  
2022

PROFESIÓN, FORMACIÓN Y DESARROLLO





[WWW.ITSJBA.EDU.EC](http://WWW.ITSJBA.EDU.EC)

 **COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN  
DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN.**