

EDUCACIÓN DIGITAL

ABRIL - JUNIO, 2020

REVISTA MULTIDISCIPLINARIA

REVISTA INDEXADA  
**CIENCIADIGITAL**  
ISSN.: 2602-8085

VOL. 4 NÚM. 2 (2020): EDUCACIÓN DIGITAL

[WWW.CIENCIADIGITAL.ORG](http://WWW.CIENCIADIGITAL.ORG)  
[WWW.CIENCIADIGITALEEDITORIAL.COM](http://WWW.CIENCIADIGITALEEDITORIAL.COM)

## REVISTA CIENCIA DIGITAL

La revista Conciencia Digital se presenta como un medio de divulgación científica, se publica en soporte electrónico trimestralmente, abarca temas de carácter multidisciplinar.

ISSN: 2602-8085 Versión Electrónica

### Los aportes para la publicación están constituidos por:

Tipos de artículos científicos:

- **Estudios empíricos:** Auténticos, originales, que comprueban hipótesis, abordan vacíos del conocimiento.
- **Reseña o revisión:** evaluaciones críticas de estudios o investigaciones, análisis críticos, para aclarar un problema, sintetizar estudios, proponer soluciones.
- **Teóricos:** Literatura investigada, promueven avances de un teoría, analizan las teorías, comparan trabajos, confirma la validez y consistencia de investigaciones previas
- **Metodológico:** Presenta nuevos métodos, mejoran procedimientos, comparan métodos, detallan los procedimientos.
- **Estudio de casos:** Resultados finales de un estudio, resultados parciales de un estudio, campos de la salud, campos de la ciencia sociales.

## EDITORIAL REVISTA CIENCIA DIGITAL

Efraín Velasteguí López<sup>1</sup>



---

<sup>1</sup> **Efraín Velasteguí López:** Magister en Tecnología de la Información y Multimedia Educativa, Magister en Docencia y Currículo para la Educación Superior, Doctor (**PhD**) en Conciencia Pedagógicas por la Universidad de Matanza Camilo Cien Fuegos Cuba, cuenta con más de 60 publicaciones en revista indexadas en Latindex y Scopus, 21 ponencias a nivel nacional e internacional, 13 libros con ISBN, en multimedia educativa registrada en la cámara ecuatoriano del libro, una patente de la marca Ciencia Digital, Acreditación en la categorización de investigadores nacionales y extranjeros Registro REG-INV-18-02074, Director, editor de las revistas indexadas en Latindex Catalogo Ciencia digital, Conciencia digital, Visionario digital, Explorador digital, Anatomía digital y editorial Ciencia Digital registro editorial No 663. Cámara ecuatoriana del libro, Director de la Red de Investigación Ciencia Digital, emitido mediante Acuerdo Nro. SENESCYT-2018-040, con número de registro REG-RED-18-0063.

**Contacto:** Ciencia Digital, Jardín Ambateño, Ambato- Ecuador  
**Teléfono:** 0998235485 – (032)-511262

**Publicación:**

**w:** [www.cienciadigital.org](http://www.cienciadigital.org)

**w:** [www.cienciadigitaleditorial.com](http://www.cienciadigitaleditorial.com)

**e:** [luisefrainvelastegui@cienciadigital.org](mailto:luisefrainvelastegui@cienciadigital.org)

**e:** [luisefrainvelastegui@hotmail.com](mailto:luisefrainvelastegui@hotmail.com)

**Director General**

DrC. Efraín Velastegui López. PhD.

**“Investigar es ver lo que todo el mundo ha visto,  
y pensar lo que nadie más ha pensado”.**  
**Albert Szent-Györgyi**



## PRÓLOGO

**E**l desarrollo educativo en Ecuador, alcanza la vanguardia mundial, procurando mantenerse actualizada y formar parte activa del avance de la conciencia y la tecnología con la finalidad de que nuestro país alcance los estándares internacionales, ha llevado a quienes hacemos educación, a mejora y capacitarnos continuamente permitiendo ser conscientes de nuestra realidad social como demandante de un cambio en la educación ecuatoriana, de manera profunda, ir a las raíces, para así poder acceder a la transformación de nuestra ideología para convertirnos en forjadores de personalidades que puedan dar solución a los problemas actuales, con optimismo y creatividad de buscar un futuro mejor para nuestra educación; por ello, docentes y directivos tenemos el compromiso de realizar nuestra tarea con seriedad, respeto y en un contexto de profesionalización del proceso pedagógico

DrC. Efraín Velasteguí López. PhD.<sup>1</sup>

**EDITORIAL REVISTA CIENCIA DIGITAL**

## Vol. 4 Núm. 2. (2020): Educación Digital

1	<a href="#">Eficiencia en el consumo de diésel de un camión con la implementación de un dispositivo aerodinámico</a> David Paul Pachacama Gualotuña, Darwin Anderson Pachacama Gualotuña, Lenin Paul Vinlasaca Viera, Antonio Gabriel Castillo Medina	6-18
2	<a href="#">Using crossword puzzles to improve English Level One students' spelling skill</a> Angela Cecibel Moreno Novillo, Martha Lucia Lara Freire, Jazmina Ivonne Mena Mayorga, Ana Jazmina Vera de La Torre	19-31
3	<a href="#">Monitoreo del Herbazal del páramo una estrategia de medición del cambio climático en la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo</a> Daniel Adrian Vistin Guamantaqui, Eduardo Antonio Muñoz Jácome, Guicela Margoth	32-47
4	<a href="#">Estrategias financieras para la sostenibilidad y el crecimiento del banco internacional agencia Riobamba período 2019 - 2021</a> Hernán Octavio Arellano Diaz, Victor Oswaldo Cevallos Vique, Glenda Marisol Santillán Valle, Paulina Elizabeth Valverde Aguirre	48-64
5	<a href="#">Evaluación de los niveles de cortisol y testosterona durante el proceso de colecta de semen mediante electroeyaculador en carneros con y sin tranquilizante</a> Luis Alejandro Ulloa Ramones, Diego Alberto Ulloa Ramones	65-76
6	<a href="#">Geometría del ancho de banda de un canal de comunicación</a> Deysi Margoth Guanga Chunata, Oswaldo Martínez Guashima, Mercedes Leticia Lara Freire, Omar Vinicio Galarza Barrionuevo	77-87
7	<a href="#">Uso de historias ilustradas basadas en inteligencias múltiples con estudiantes universitarios</a> Gilma Alexandra Gordillo Obregón, Ángel Paul Obregón Mayorga, Mónica Alejandra Logroño Becerra, Edgar Eduardo Heredia Arboleda	88-101
8	<a href="#">Cumplimiento de las normas legales en el concurso de méritos y oposición del sistema educativo ecuatoriano</a> Luis David Velasco Almachi, Estefanía del Rosario Ortega Araus, Raúl Yungán Yungán, Verónica Janeth Tenelema Toapanta	102-119

## **Eficiencia en el consumo de diésel de un camión con la implementación de un dispositivo aerodinámico**



*Efficiency in diesel consumption of a truck with the implementation of an aerodynamic device*

David Paul Pachacama Gualotuña.<sup>1</sup>, Darwin Anderson Pachacama Gualotuña.<sup>2</sup>, Lenin Paul Vinlasaca Viera.<sup>3</sup>, & Antonio Gabriel Castillo Medina.<sup>4</sup>

Recibido: 10-02-2020 / Revisado: 22-02-2020 / Aceptado: 04-03-2020 / Publicado: 03-04-2020

### **Abstract.**

<https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v4i2.1193>

The research evaluates the impact that an aerodynamic device has on the diesel consumption of a medium-sized truck, by studying the drag force generated by the vehicle when it moves forward, the aerodynamic coefficient (drag) is considered, a Of the important variables that influence the reduction of this force, this coefficient has a dimensionless value of 0.78 in trucks according to international standards, with the use of several aerodynamic devices that can be incorporated in the different parts of the truck, so that the flow of air both outside and inside generate the least amount of restriction when traveling on the surfaces of the truck, this reduction would be achieved above, to assess the efficiency in fuel consumption, use DIN 70 030-2 through which a test protocol is developed, among the requirements of the standard is that the truck must travel 1 0 [km] at a constant speed of 90 [km / h], with a minimum of 4 repetitions and a maximum of 10, the diesel consumption was measured by gravimetry and with the Hino diagnostic equipment. The result of the investigation is a saving of 4.63 [%] in diesel consumption.

**Keywords:** Efficiency, Drag force, Drag coefficient, Fuel consumption, Gravimetry.

<sup>1</sup> Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Pichincha, Ecuador, dppachacama1@espe.edu.ec

<sup>2</sup> Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Pichincha, Ecuador, dapachacama@espe.edu.ec

<sup>3</sup> Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Pichincha, Ecuador, lpvinlasaca@espe.edu.ec

<sup>4</sup> Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, Riobamba, Ecuador, antoniog.castillo@espech.edu.ec

## Resumen.

La investigación evalúa el impacto que tiene un dispositivo aerodinámico en el consumo de diesel de un camión de carga mediana, mediante el estudio de la fuerza de arrastre que genera el vehículo cuando se desplaza hacia adelante, se considera al coeficiente aerodinámico (arrastre), una de las variables importantes que influye en la reducción de esta fuerza, este coeficiente tiene un valor adimensional de 0,78 en camiones según normas internacionales, con el uso de varios dispositivos aerodinámicos que se pueden incorporar en las distintas partes del camión, de manera que el flujo de aire tanto exterior como interior genere la menor cantidad de restricción al momento de circular por las superficies del camión, se lograría esta reducción antes mencionada, para evaluar la eficiencia en el consumo de combustible se recurre a la norma DIN 70 030-2 mediante la cual se elabora un protocolo de prueba, entre los requerimientos de la norma se encuentra que el camión debe recorrer 10 [km] a una velocidad constante de 90 [km/h], con un mínimo de repeticiones 4 y un máximo de 10, la medición del consumo de diesel se lo realizó mediante gravimetría y con el equipo de diagnóstico de Hino. El resultado obtenido de la investigación es un ahorro del 4,63 [%] en el consumo de diesel.

**Palabras claves:** Eficiencia, Fuerza de arrastre, Coeficiente de arrastre, Consumo combustible, Gravimetría.

## Introducción.

El consumo de energía en el Ecuador es de 93 millones de BEP (Barriles Equivalente de Petróleo), en donde el consumo de diesel alcanza un valor del 31 [%] seguida de las gasolinas con 27 [%] en tercer lugar se encuentra el consumo eléctrico con un valor de 15 [%] y el consumo de gas licuado con un 9 [%] entre los valores más altos de consumo. Considerando solo el consumo de diesel en el Ecuador es de 43 millones de BEP, de estos el 87 [%] corresponde al sector del transporte terrestre, de los cuales la carga pesada constituye un 44 [%], seguida de la carga liviana con un 20 [%], razón por la cual se busca optimizar el consumo de diesel en el transporte de carga (camión y tracto-camión) (Delgado, 2016).

El parque automotor del Ecuador se subdivide en livianos con 2'127.547 unidades y comerciales con 317.370 unidades, de este último el sector de camiones tiene un valor de 228.553 unidades hasta el año 2018, razón por la cual se debe proponer alternativas de mejora que permitan reducir el consumo de diesel a nivel país (AEADE, 2020).

El camión experimenta un sin número de fuerzas que se oponen al movimiento entre las más conocidas se encuentra la fuerza a la rodadura delantera y posterior, fuerza a la pendiente

superable debido a una componente del propio peso del camión adicionando el peso de la carga, la fuerza a la inercia esta es debido a que el camión parte del reposo y la fuerza aerodinámica (arrastre) que aparece cuando el camión incrementa su velocidad, desplazando una gran cantidad de aire, que fluye tanto exteriormente como interiormente las cavidades del camión, ocasionando fenómenos de turbulencia que generan inestabilidad

Un cuerpo en movimiento, inmerso en un fluido experimenta fuerzas ocasionadas por la acción del fluido. El efecto total de estas fuerzas es muy complejo. Sin embargo, para propósitos de diseño o estudio del comportamiento de un cuerpo en un fluido, son dos las fuerzas resultantes de mayor importancia es el arrastre y la sustentación. Sin que importe, si es el cuerpo el que se mueve en el fluido o el fluido el que se mueve alrededor del cuerpo.

El arrastre es la fuerza sobre un cuerpo ocasionado por el fluido que opone resistencia en la dirección del movimiento del cuerpo. Las aplicaciones más comunes que requieren el estudio del arrastre se dan en el campo del transporte. La resistencia al viento es el término que se emplea con frecuencia para describir los efectos del arrastre sobre las aeronaves, automóviles, camiones y trenes. La fuerza de arrastre debe contrarrestarse por medio de una fuerza de propulsión en dirección opuesta, con el fin de mantener o incrementar la velocidad del vehículo.

La sustentación es una fuerza ocasionada por el fluido en dirección perpendicular a la dirección del movimiento del cuerpo. Su aplicación más importante está en el diseño y análisis de alas de los aeroplanos. La geometría de un aeroplano es tal que se produce una fuerza de sustentación cuando el aire pasa sobre y bajo él. La magnitud de la sustentación debe ser al menos igual al peso de la aeronave para que vuele.

Los carenados aerodinámicos tienen un impacto notable en la resistencia aerodinámica. El carenado frontal solo puede reducir alrededor del 17% de la resistencia. Es posible una mayor reducción del arrastre de hasta el 26% utilizando varias combinaciones de carenados aerodinámicos en diferentes partes de la carrocería del camión. (Chowdhury, y otros, 2013)

En Europa se ha establecido un proceso para medir el consumo de combustible de un camión mediante una relación entre la densidad del diesel y las emisiones contaminantes (hidrocarburos, monóxido de carbono y dióxido de carbono), esto bajo un ciclo de prueba estandarizado para un banco dinamométrico (CEPE R101, 2007).

En Alemania se utiliza un tramo de carretera de 10 [km] que debe cumplir varios requerimientos tanto atmosféricos como geográficas, el camión debe tener buenas condiciones mecánicas, en especial la presión de inflado y el estado del labrado de los neumáticos. El camión debe circular con una velocidad constante de 90 [km/h], por tanto el conductor debe en lo posible repetir el mismo estilo de conducción en todas las pruebas, el

método de medición se lo realiza por gravimetría al inicio y final de cada prueba (DIN 70 030-2, 1986).

En Estados Unidos de América, se utiliza dos camiones de similares características, uno de ellos llevaría las modificaciones y el otro es de control, ambos recorren una distancia de 64 [km], con una velocidad constante de 90 [km/h], el método de medición es por gravimetría a al inicio y final de cada prueba, esto se logra con la implementación de un tanque de combustible adicional portable con conexiones de acople rápido, que servirá para una fácil traslado hacia la balanza donde se determinará su masa, una vez llegado a los puntos de control y registro de datos, al final se establece una relación entre los dos camiones y se obtiene el porcentaje de ahorro del diesel (SAE J1321, 2012).

Estudios realizados en Chile indican que utilizando varios dispositivos aerodinámicos (carenado superior, frontal y lateral, generador de vórtices y cubre tanque) sobre un tracto-camión y bajo los requerimientos de la norma SAE J1321, se obtiene una reducción del 15.4 % del consumo de diesel de un tracto-camión (Villalobos, Arancibia, Retamal, Olivio, & Vasquez, 2011).

Una alternativa a la implementación de dispositivos aerodinámicos en el camión, es trabajar directamente en el diseño de cabina, como lo muestra un estudio realizado por Chile en donde se considera 3 camiones de similares características, uno de control y dos de prueba, una de ellos dispone de una cabina modificada, las pruebas se rigen por los requerimientos de la norma SAE J1321, obteniendo un valor de 3,96 [%] en el ahorro del consumo de diesel (Villalobos, Salazar, Gavilan, & Rojas, 2012).

Un deflector de techo de la cabina proporciona un ahorro de combustible del 2 al 4 [%], al revestir el flujo de aire sobre el espacio entre el tractor y el remolque. Es una placa plana o curva ajustable que se adhiere al techo del tractor y se inclina hacia el remolque. (Ministerio Energía, 2009)

### **Metodología.**

El camión que se utiliza es un Hino 500 del año 2014, que dispone de un conector de diagnóstico que permite la comunicación con el software ECO 100 que registra varios parámetros (velocidad del vehículo, temperatura del motor, presión atmosférica, etc.) de cada una de las pruebas. El dispositivo aerodinámico utilizado es un carenado superior (rompevientos) elaborado por la Carrocera Suntaxi, que se ajusta a las dimensiones de la cabina y la zona de carga del camión, a diferencia del modelo único que ofrece la marca Hino, como se observa en la figura 1.



**Figura 1.** Camión y deflector de aire  
**Fuente:** Elaboración propia

Se recurre a una norma Alemana para la determinación del consumo de diesel, de manera que se debe cumplir ciertos requerimientos que se establecen en las pruebas, ajustándose a las condiciones locales (atmosféricas, geográficas, calzada, estado del camión, tipo de diesel, etc), a continuación se indica varios de estos requisitos de la norma (DIN 70 030-2, 1986):

- Distancia de prueba de 10 [km]
- Pendiente de la carretera menor a 1,5 [%]
- La diferencia de altitud entre el punto de partida y llegada sea de  $\pm 150$  [m] (+ ascendente, - descendente)
- La velocidad del viento menor a 3 [m/s]
- Presión atmosférica de 991 a 1017 [hPa]
- Temperatura del aire de 10 a 30 [°C]
- La velocidad de prueba sea 3/4 de la velocidad máxima ( $\approx 90$  [km/h])
- Método gravimétrico para medir el consumo de combustible
- Porcentaje de repetibilidad menor al 5 [%]
- Carretera sin presencia de lluvia
- Repetir la prueba un mínimo de 4 veces y un máximo de 10

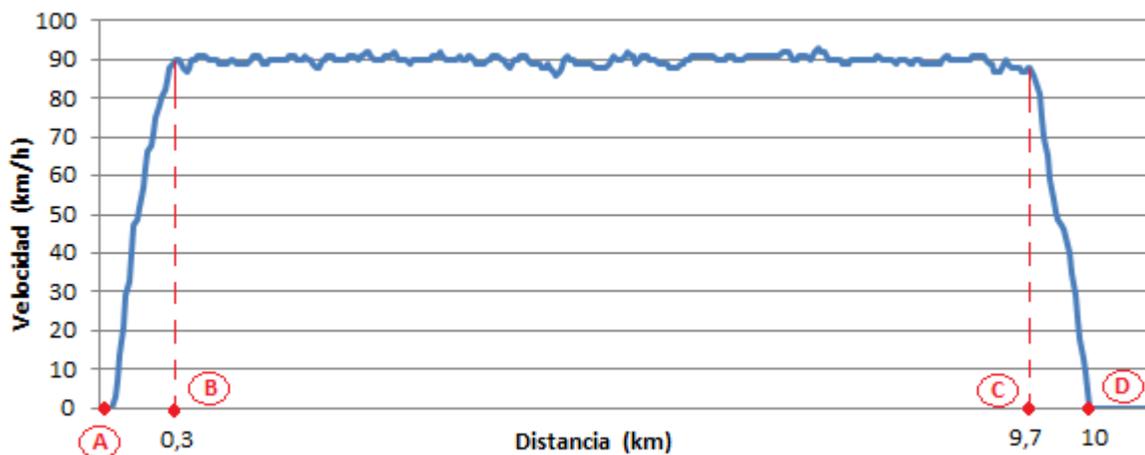
La ruta de prueba que cumple con los requerimientos establecidos por la norma, es el tramo de carretera en la vía Santo Domingo – La Concordia, que cuenta con una superficie de hormigón y se encuentra en buen estado, además la distancia entre los radares de control de velocidad es la óptima para evitar inconvenientes con las infracciones de tránsito, la presencia de tráfico es mínima a ciertas horas, es una vía de cuatro carriles lo que facilita la circulación vehicular y existe el espacio suficiente para detenerse a realizar los registros de datos de las pruebas, los equipos utilizados para el registro de los datos de las condiciones atmosféricas de la ruta, trazado de la ruta y la medición del consumo de diesel son: un anemómetro,

altímetro, balanza digital, tanque de combustible portátil, equipo de diagnóstico Hino y un odómetro, esto se indica en la figura 2.



**Figura 2.** Ruta de prueba y la medición por gravimetría  
**Fuente:** Elaboración propia

Al desarrollar el protocolo de prueba, se tiene que medir la masa del combustible al inicio de la prueba (punto A), el camión alcanza los 90 [km/h] en el punto B, mantiene la velocidad hasta llegar al punto C, luego disminuye su velocidad hasta detenerse en el punto D, donde nuevamente se mide la masa del combustible como se indica la figura 3, la diferencia e medidas nos da el consumo de combustible en kilogramos como sugiere el método gravimétrico.



**Figura 3.** Protocolo de prueba  
**Fuente:** Elaboración propia

## Resultados

Las condiciones mecánicas del camión son las más idóneas, el estado de los neumáticos es óptimo, la presión de los neumáticos se encuentra según lo recomienda el fabricante (manual de usuario) tanto para las ruedas delanteras como posteriores. Se procede a desconectar las conexiones del tanque de combustible y sustituirlo por el tanque desmontable, verificando en todo momento el normal funcionamiento del motor, se realiza una prueba por toda la ruta con todos los equipos de manera de comprobar el funcionamiento de las mismas y que el conductor ajuste su estilo de conducción a una velocidad constante, para dar inicio a las pruebas.

El estado de la vía en el día que se realizó las pruebas fue óptimo sin la presencia de lluvia, sin ningún tipo de restricción tanto de obras públicas como de tránsito, se inicia registrando los valores correspondientes a las condiciones atmosféricas y geográficas que se indican en la tabla 1.

**Tabla 1.** Condiciones atmosféricas

Descripción	Valor
Velocidad del viento	1,5 [m/s]
Temperatura del aire	29,3 [°C]
Presión atmosférica	950,1 [hPa]
Presencia de lluvia	NO
Diferencia de altitud	-106 [m]

**Fuente:** Elaboración propia

Colocar la balanza en una superficie plana para acerar el equipo, esto se lo debe llevar a cabo en cada una las mediciones que se realicen. A de más se requiere que el aire acondicionado este apagado así como cualquier accesorio innecesario dentro del camión, Todas las pruebas deben realizarse bajo las mismas condiciones, en la parte geográfica se considera la diferencia de altitud, si es positiva se realizan todas las pruebas en sentido de ascenso y si es negativa se harán en el sentido de descenso.

Las mediciones del consumo de combustible del camión con el deflector de aire, por el método gravimétrico se indican en la tabla 2

**Tabla 2.** Consumo de combustible con deflector de aire

N° Prueba	Hora inicio	m <sub>o</sub> (kg)	m <sub>f</sub> (kg)	Δ <sub>m</sub> (kg)
1	10:38:00	8,15	6,80	1,35
2	11:11:00	8,65	7,35	1,30
3	11:38:00	8,35	7,10	1,25
4	12:05:00	8,80	7,55	1,25

**Fuente:** Elaboración propia

Las mediciones del consumo de combustible del camión sin el deflector de aire, por el método gravimétrico se indican en la tabla 3

**Tabla 3.** Consumo de combustible sin deflector de aire

N° Prueba	Hora inicio	m <sub>o</sub> (kg)	m <sub>f</sub> (kg)	Δ <sub>m</sub> (kg)
1	13:23:00	9,25	7,85	1,40
2	13:51:00	8,20	6,85	1,35
3	14:18:00	8,50	7,15	1,35
4	14:46:00	7,80	6,50	1,30

**Fuente:** Elaboración propia

El porcentaje de repetibilidad no debe exceder el 5 [%], para ello se utiliza la expresión (DIN 70 030-1, 1990):

$$R = k * \frac{z}{\sqrt{n}} * \frac{100}{\bar{c}}$$

En donde:

*R* : Repetibilidad [%]

*k* : Factor [adimensional]

*z* : Factor [kg]

*n* : Número de mediciones

$\bar{c}$  : Media aritmética de *n* mediciones [kg]

Este porcentaje tiene un valor de 4,838 [%] para el camión sin deflector de aire y un valor de 5,949 [%] en el camión con deflector de aire, razón por la cual se recomienda realizar una prueba adicional.

La densidad del diesel premium tiene un valor de 826,2 [kg/m<sup>3</sup>] obtenida a una temperatura de 15 [°C], mediante un ensayo bajo la norma ASTM D 287 (Valencia, 2013), al utilizar la siguiente expresión se obtiene el volumen de diesel consumido:

$$v = \frac{m}{\delta}$$

En donde:

$v$  : Volumen [m<sup>3</sup>]

$m$  : Masa [kg]

$\delta$  : Densidad [kg/m<sup>3</sup>]

Se realiza una transformación de unidades, para obtener el consumo de diesel en litros, de manera que el valor promedio de todas pruebas es de 1,634 [litros] sin deflector de aire y un valor de 1,559 [litros] con deflector de aire.

La norma Alemana propone la siguiente expresión para determinar el consumo de combustible en camiones y buses.

$$C = \frac{1,1 * V * 100}{s}$$

En donde:

$C$  : Consumo de combustible [litro/100 km]

$V$  : Volumen de combustible consumido [litro]

$s$  : Distancia recorrida [km]

El camión sin deflector de aire consume 17,978 [litros/100km] de diesel, esto hace referencia a que se requiere 17,978 litros de diesel para recorrer una distancia de 100 km; el valor al utilizar el deflector de aire es de 17,146 [litros/100km], el ahorro del consumo de diesel es del 4,63 [%].

El equipo de diagnóstico Hino, registra varios datos (hora, rpm, velocidad del vehículo, voltaje sensor del acelerador 1 y 2, presión atmosférica, porcentaje de posición del pedal de acelerador 1 y 2, cantidad de inyección y temperatura del refrigerante del motor), cada segundo transcurrido. En promedio cada prueba tiene una duración de 6 [min] en los cuales, el total de la cantidad inyectada de diesel en cada una de las pruebas.

El registro de datos con el equipo de diagnóstico Hino del camión con el deflector de aire se indica en la tabla 4.

**Tabla 4.** Registro de datos con deflector de aire

N° Prueba	rpm	Velocidad vehículo (km/h)	Voltaje sensor acelerador No. 1 (voltio)	Voltaje sensor acelerador No. 2 (voltio)	Presión atmosférica (kPa)	Porcentaje posición pedal acelerador #1 (%)	Porcentaje posición pedal acelerador #2 (%)	Cantidad inyección (mg/stk)	Temperatura refrigerante motor (°C)	Cantidad inyección (gal)
1	1853	78,073	2,175	2,053	96,034	46,968	42,241	29,858	83,141	0,347
2	1906	80,941	2,275	2,145	96,008	49,855	45,010	30,517	83,070	0,353
3	1968	84,196	2,329	2,195	95,802	52,243	46,916	31,333	83,014	0,353
4	1965	84,123	2,319	2,186	95,961	51,585	46,315	30,718	82,966	0,346
<b>Promedio</b>	1923	81,833	2,274	2,145	95,951	50,163	45,121	30,607	83,048	0,350

**Fuente:** Elaboración propia

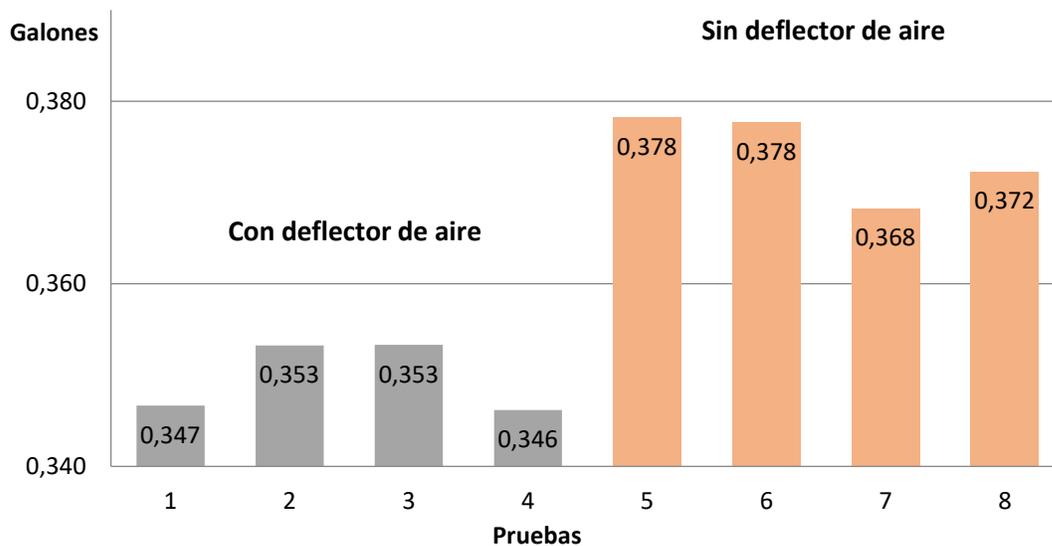
El registro de datos con el equipo de diagnóstico Hino del camión sin el deflector de aire se indica en la tabla 5.

**Tabla 5.** Registro de datos sin deflector de aire

N° Prueba	rpm	Velocidad vehículo (km/h)	Voltaje sensor acelerador No. 1 (voltio)	Voltaje sensor acelerador No. 2 (voltio)	Presión atmosférica (kPa)	Porcentaje posición pedal acelerador #1 (%)	Porcentaje posición pedal acelerador #2 (%)	Cantidad inyección (mg/stk)	Temperatura refrigerante motor (°C)	Cantidad inyección (gal)
1	1934	82,637	2,339	2,207	95,566	52,418	47,335	33,653	83,107	0,378
2	1949	83,124	2,335	2,202	95,645	52,228	47,091	32,827	83,132	0,378
3	1942	82,717	2,314	2,181	95,621	51,750	46,527	32,093	83,157	0,368
4	2002	86,355	2,372	2,235	95,585	53,511	48,369	33,235	83,103	0,372
<b>Promedio</b>	1957	83,708	2,340	2,206	95,604	52,477	47,330	32,952	83,125	0,374

**Fuente:** Elaboración propia

Al comparar los datos obtenidos, se observa una diferencia en la velocidad que se registrada en camión por parte del equipo de diagnóstico en cada una de las pruebas, esto es debido a que se depende directamente de las destrezas del conductor y que las pruebas se las realizó en una carretera de uso público, a pesar que en el velocímetro del panel de instrumentos en todo momento marco los 90 [km/h] considerando que es un instrumento analógico. Los valores correspondientes a la cantidad de diesel inyectado durante cada una de las pruebas se indican el figura 4.



**Figura 4.** Datos del equipo de diagnóstico Hino  
**Fuente:** Elaboración propia

En promedio sin la utilización el deflector de aire, el combustible consumido es de 0,374 [Galones] y con el deflector de aire tiene un valor de 0,350 [Galones], al realizarse los cálculos se obtiene un ahorro del consumo de diesel del 4,7 [%] similar al obtenido aplicando la norma Alemana.

### Conclusiones.

- Acorde a la experiencia del conductor del camión, se notó una ligera inestabilidad al momento de realizar las pruebas sin del deflector de aire, ocasionado por el aire que golpea directamente en la parte superior de la cabina, generando turbulencias a lo largo del camión.
- La ruta de prueba y los procesos de toma de datos, se ajustan a las estipulaciones expuestas por la norma Alemana, de tal manera que los resultados obtenidos son similares al equipo de diagnóstico Hino, con un 4,63 [%] en el ahorro del diesel.
- Al año un camión ha recorrido cien mil kilómetros en promedio, de manera que la cantidad de diesel ahorrada es aproximadamente 232,77 [Galones], considerando el número de camiones que circulan por el territorio ecuatoriano representa un ahorro importante en el consumo de diesel.
- Aislar totalmente los factores externos (curvas en la carretera, ligeros desniveles, presencia de vehículos, cansancio del conductor, etc) es realmente complicado, por esta razón se tiene que realizar varias pruebas a fin descartar valores fuera de rango.

- La gran variedad de dispositivos aerodinámico que se pueden implementar en un camión o tracto-camión, influyen directamente en el porcentaje de ahorro del consumo de diesel, razón por la cual se debe continuar con los estudios de estos dispositivos.

### Referencias bibliográficas.

- AEADE. (2020). *Sector automotor en cifras*. Quito: AEADE.
- CEPE R101. (2007). Medición de la emisión de dióxido de carbono y consumo de carburante. 69.
- Chowdhury, H., Moria, H., Ali, A., Khan, I., Alam, F., & Watkins, S. (2013). *Estudio aerodinámico del arrastre en un semi-trailer*. Australia: ELSEVIER.
- Delgado, D. (2016). *Balance Energético Nacional*. Quito: Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos.
- DIN 70 030-1. (1990). Método de medición del consumo de combustible: Automóviles. 3.
- DIN 70 030-2. (1986). Método de medición del consumo de combustible: camiones y buses. 1.
- Ministerio Energía. (2009). *Guía aerodinámica para tractores y remolques de servicio pesado*. USA: ecoTRANSPORT.
- SAE J1321. (2012). Procedimiento de ensayo de consumo de combustible: camiones y buses.
- Valencia, L. (2013). *Caracterización de Mezclas Diesel - Biodiesel*. Quito: UCE.
- Villalobos, J., Arancibia, N., Retamal, S., Olivio, P., & Vasquez, J. (2011). *Impacto de la Aerodinámica para el Ahorro de Combustible*. Chile: ACHEE.
- Villalobos, J., Salazar, C., Gavilan, C., & Rojas, C. (2012). *Impacto del diseño de cabinas en el consumo de combustible*. Chile: ACHEE.

**PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.**

Pachacama Gualotuña, D. P., Pachacama Gualotuña, D. A., Vinlasaca Viera, L. P., & Castillo Medina, A. G. (2020). Eficiencia en el consumo de diésel de un camión con la implementación de un dispositivo aerodinámico. *Ciencia Digital*, 4(2), 6-18.  
<https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v4i2.1193>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Ciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Ciencia Digital**.



## Using crossword puzzles to improve English Level One students' spelling skill



*El uso de crucigramas para mejorar la destreza de deletreo en los estudiantes de Primer Nivel de Inglés*

Angela Cecibel Moreno Novillo.<sup>1</sup>, Martha Lucia Lara Freire.<sup>2</sup>, Jazmina Ivonne Mena Mayorga.<sup>3</sup> & Ana Jazmina Vera de La Torre.<sup>4</sup>

Recibido: 10-01-2020 / Revisado: 25-02-2020 / Aceptado: 04-03-2020/ Publicado: 03-04-2020

### Abstract.

DOI: <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v4i2.1194>

This paper entitled Using Crossword Puzzles to improve English Level One students' spelling skill, aims to improve spelling skills through crossword puzzles implementation in Level A1 students at Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. The research design was quasi-experimental in which two groups, the control and the experimental were involved. For data collection, a 20 item questionnaire were designed and administered on 60 students belonging to the English Center at ESPOCH. The questionnaire was used for data collection. The research had a qualitative-quantitative approach conducted to analyze the problem, demonstrate the relation between variables, simplify and regulate the results gathered from the sample as well as the studied groups. In addition, a pre-test and a post-test were given to student to measure the effectiveness of the crossword puzzles implementation in the acquisition of the English spelling skill and data were tabulated by applying the software SPSS (Statistical Package for Social Sciences). The students' answers to the questionnaire showed that the attitude towards spelling skill and using of crossword puzzles was extremely positive. Therefore, the study concludes that the use of

<sup>1</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Mecánica. Riobamba, Ecuador, [angela.moreno@esPOCH.edu.ec](mailto:angela.moreno@esPOCH.edu.ec)

<sup>2</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Salud Pública. Riobamba, Ecuador, [mlaraf@esPOCH.edu.ec](mailto:mlaraf@esPOCH.edu.ec)

<sup>3</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Mecánica. Riobamba, Ecuador, [jazmina.mena@esPOCH.edu.ec](mailto:jazmina.mena@esPOCH.edu.ec)

<sup>4</sup> Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencia de la Educación, Ambato, Ecuador. [aj.vera@uta.edu.ec](mailto:aj.vera@uta.edu.ec)

crosswords was one of the most effective ways for helping students to develop, improve and consolidate their spelling skill as well as being motivated to learn.

**Keywords:** Spelling skills, Crossword Puzzles, Research design, Quasi-experimental research.

### **Resumen.**

El artículo titulado Uso de crucigramas para mejorar la habilidad de deletreo de los estudiantes del Nivel Uno de inglés, tiene como objetivo mejorar las habilidades de deletreo mediante la implementación de crucigramas en los estudiantes del Nivel A1 de la Escuela Superior Política de Chimborazo. El diseño de la investigación fue cuasi experimental en el que participaron dos grupos, el de control y el experimental. Para la recopilación de datos, se diseñó y administró un cuestionario de 20 ítems a 60 estudiantes pertenecientes al Centro de Idiomas de la ESPOCH. El instrumento utilizado para recopilar datos de investigación fue el cuestionario. La investigación tuvo un enfoque cualitativo-cuantitativo, mismo que permitió analizar el problema, demostrar la relación entre variables, simplificar y regular los resultados obtenidos de la muestra, así como los grupos estudiados. Adicionalmente, una prueba previa y una prueba posterior fueron aplicadas para medir la efectividad de la implementación de crucigramas en la adquisición de la habilidad de deletreo en inglés y los datos fueron tabulados mediante la aplicación del paquete estadístico SPSS (Statistical Package for Social Sciences). Las respuestas de los estudiantes al cuestionario mostraron que la actitud hacia la destreza de ortografía y el uso de crucigramas fue extremadamente positiva. Por lo tanto, el estudio concluye que el uso de crucigramas fue una de las formas más efectivas para ayudar a los estudiantes a desarrollar, mejorar y consolidar sus habilidades de ortografía, además de estar motivados para aprender.

**Palabras claves:** Habilidad de ortografía, Crucigramas, Diseño de Investigación, Investigación Cuasi-experimental.

### **Introduction**

“Good English, well-spoken and well written will open more doors than a college degree” William Raspberry (Milne, Az Quotes, 2018). A professional who is able not only to interact in this language, but also write well-organized reports, essays, letters, and academic papers, will have more job opportunities and possibilities to be a successful person.

“Studies revealed that of the 4,000 to 5,000 living languages, English is most widely used, and it covers one-sixth of the world’s population” (Broughton & Brumfit, 2003). “In

Ecuador, the Ministry of Education launched a new National English Curriculum with the purpose of removing inequality in access to English language learning in the public and private sectors and improve the quality of education at all levels” (British English, 2015).

The Ecuadorian education system regarding the teaching of the English language has been different from other education systems in Eastern countries whose laws and policies are not clear and have not shown much progress yet. In Ecuador, the teaching of English as a Foreign Language is focused on the language acquisition, development, and fluency, as well as in culture, curriculum development, assessment, professionalism, and ethical commitment in the classroom. (Garzón, 2018)

Then, considering the importance of mastering a second language, the present study focuses on spelling, one of the most important skills to develop the necessary ability to read and write fluently. At the same time, crossword puzzles implementation is proposed to give students the possibility to improve the spelling skill through an innovative and entertaining technique.

Since improving the spelling skills is one of the English language learning objectives, there have already been several researches on this area, some of the most relevant are mentioned below.

The first study entitled “The use of crossword puzzles to improve students’ spelling” focused on finding out the effectiveness of crossword puzzles to improve the students’ spelling in Elementary School students in Indonesia. The researcher concluded that after the intervention and as shown in the pre-test and post-test results the students’ achievement in learning English spelling through crossword puzzles had a significant improvement, the grades improved in a 40%. (Diniyati, 2009)

The second study was part of the 5th Congress on Applied Research in Languages studies held in Iran. The aim of the study was to investigate the impact of applying crossword puzzles on improving spelling among Iranian intermediate English as a Foreign Language male and female learners. The findings of the study demonstrated that crossword puzzles lead to increase motivation and interest concerning the selected topic to be taught, it was also proved that the use of crossword puzzles boosted learners’ self-confidence in their ability, helped them in comprehending some of the concepts and motivated them to think about what they were learning. (Amiri & Salehi, 2017)

Finally, in the scientific paper named “What research has to say about spelling instruction for English language learners” the author presents intellectual dialogues on prominent issues on spelling with English Language Learners and its effective instruction. The discussion presented in this research enriches the notion of L2 spelling, which revolves around cross-linguistic transfer, L2 literacy skills predictive of better spelling, and effective spelling instruction. At the end of this literature review the researcher concluded that the role that the

L1 plays into the L2 must be considered, since L1 would contribute to L2 development or interfere L2 ability. Another aspect to take into consideration is the importance of phonological awareness, letter knowledge and orthographic knowledge as literacy components that contribute to spelling development. (Parlindungan, 2018)

The three studies mentioned above confirm the significance of teaching spelling to English as a Foreign Language students, and also demonstrated the efficiency of implementing crossword puzzles to improve this skill.

## **Literature Review**

### **Crossword Puzzles**

#### **Definition**

The crossword puzzle is a kind of word game where the player has to accurately fill in all the blank squares with letters that form words; these words are based on clues provided, which can be complete sentences, phrases, or words. Due to their learner-friendly characteristic, crossword puzzles help students extend their vocabulary knowledge and improve their spelling skills since they need to spell items correctly to complete the puzzle, which motivates them to learn new words and gain greater retention and memorization of vocabulary. (Orawiwatnakul, 2013)

#### **Benefits of crossword puzzles**

Crossword puzzles are not only an extremely entertaining game, but also a highly beneficial tool for both our mental and physical health. Some of the benefits of crossword puzzles are the following:

1. Enhances vocabulary. - considering that the foundation of any language is words, it is predominant to find a dynamic strategy for students to improve their English vocabulary; thus, crossword puzzles play an important role in this process. While reading and putting words together, students are developing a mental exercise, which indirectly enhances their verbal skills, and is going to be reflected on their communication skills.
2. Releases stress.- solving crossword puzzles is like meditating, the only goal is to complete it, and doing so, students quiet the noises, concentrate, and at the end they can enjoy a feeling of accomplishment.
3. Maintains social bonds.- besides being the best pass time activity, crossword puzzles strengthen social interaction since all the class shares the same goal and can support each other until crossword puzzle is solved.
4. Improves mental health.- the brain keeps working which means the cells are continuously activated; even more, crossword puzzle activities also develop the ability to think creatively and enhances analytical and cognitive skills. (Bhgat, 2018)

5. Olivier (2017), mentions in her blog that “the first and most effective benefit of crossword puzzles is spelling practice and improvement since this tool requires students to spell words correctly to complete it” (Olivier, 2017).

## **Spelling**

### **Definition**

“Spelling is the student’s ability to write a word accurately and the way in which a word is spelled; one of the strategies to teach spelling is the use of games, one of which is crossword puzzles” (Amiri & Salehi, Impacts of applying crossword puzzles on improving spelling, 2017).

Spelling is the art of correctly assembling words from their letters and it is one of the essential components of successful writing. When a student develops the ability to recognize links between words of the same origin and word relationships that means they are improving their communication skills. Teaching students, strategies, rules, and concepts to grow their spelling and vocabulary knowledge, benefits them in all aspects of their learning, as well as in their everyday life. Since learners who feel confident with letters and word patterns are able to read and comprehend more complex texts and they also have the necessary language tools to better convey their own ideas through both written and verbal communication. (Reed, 2012)

### **Approaches to spelling instruction**

Spelling instruction used to be taught as a specific lesson on the timetable, teachers provided students with weekly spelling lists, based on the new vocabulary from various topics or word families which were studied during a class. The main focus was for students to know the meaning of the words and use them appropriately in sentences; then, a test was administered to ensure that the words had been memorized correctly. Nevertheless, there was a deficiency, students memorized words from lists, but did not spell them correctly in writing activities.

During the late 1970s and 1980s significant shifts occurred in the general approach to literacy teaching; there was a movement away from skill-based instruction to a more holistic and integrated approach to reading, writing, and spelling. In this approach, spelling deals with context in daily writing since studying words in isolation does not help the student to transfer and use this knowledge when writing. (Westwood, 2004)

Finding innovative approaches, strategies, and techniques has been one of the core tasks for teachers of English as a Foreign Language; for that reason, this study presents an effective and entertaining tool which is crossword puzzles.

## **Objectives**

### **General Objective**

- To implement crossword puzzles activities to improve students’ spelling skill in Level A1 students.

### **Specific Objectives**

- To identify the spelling skill level in A1 level English students.
- To develop crossword puzzles activities in the English as a Foreign Language classroom for spelling skill improvement.
- To measure the effectiveness of crossword puzzles activities in the spelling skill improvement in A1 level students.

### **Methodology**

The methodology includes the following parameters such as the research participants, the instruments and the procedure. The present research corresponds to a quasi-experimental design which was used to establish the effect of the independent variable on the dependent variable. On the one hand, the experimental and control groups were not chosen at random, these groups were assigned before the experiment. On the other hand, randomization helped the researcher to make sure that there is no pre-existing condition that influences the variables and destroys the results. This quasi-experimental research was carried out in an educational setting. During the research, the data were obtained through pre-test and post-tests. As a consequence, pretest and posttest data improved student performance in spelling. Finally, the results obtained during the intervention were analyzed and compared. (Rogers, 2019).

#### ***Research participants***

The participants of this study were 60 university male and female English as a Foreign Language learners from Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Their age ranged was from 18 to 20 years old. The participants were assigned to two different groups experimental and control, 30 learners in each.

#### ***Research instruments***

The instrument used for data collecting was a questionnaire focused on spelling questions. These questions were based on misspelling, matching and taking notes. In addition, the technique administered to the participants in the study was pre-test and post-test. In order to tabulate and compare results, an Excel spreadsheet was used. In addition, the crossword puzzles were designed using Microsoft Word, and the topics were chosen from the syllabus of Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

#### ***Procedure***

The setting of this study was two English classrooms of Escuela Superior Politécnica de Chimborazo located in Riobamba, Ecuador. The experimental group crossword puzzles according to the syllabus topics and the control group teacher applied traditional methods to teach the same word list. After selecting the sample, the pre-test was administered in the first session of the learning period for being aware of the student's performance in the spelling

test before the intervention which had a length of two months. At the end of this period, the post-test was administered to identify the spelling improvement in first level university students.

### ***Population and sample***

The researcher selected level one since the students are beginners and do not have the necessary knowledge. For this reason, it is considered important to provide more opportunities to produce the correct spelling representation of a written word.

In order to calculate the sample size, the following formula was applied:

$$n = N \sigma^2 Z^2 / (N - 1) e^2 + \sigma^2 Z^2$$

Where:

n = sample size

N = population size

$\sigma$  = population standard deviation, generally when there is not value, the constant value 0,5 is used.

Z = obtained value through reliability levels. It is a constant value, if there is no value, the relation of reliability 95% is taken which is equivalent to 1,96 (as more common) in a relation to 99% of 2,58 of equivalent reliability, this value is chosen according to the research criterion.

e = acceptable limit of sample error, which generally if it does not have a value, the used value is from 1% (0,01) and 9% (0,09).

Formula:

$$N = 71 \quad n = 71(0,5)^2(1,96)^2 / (71 - 1)(0,05)^2 + (0,5)^2(1,96)^2 \quad n = 68,18841,1354 \quad n = 60$$

Once applied the formula, the sample were two groups of 30 students (Urquiza, 2005).

### **Results**

The analysis of the present research was carried out to the total population of the students since the study universe was small, so it does not limit the application of the pre-test and post-test to the 60 students who are in first English level at Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

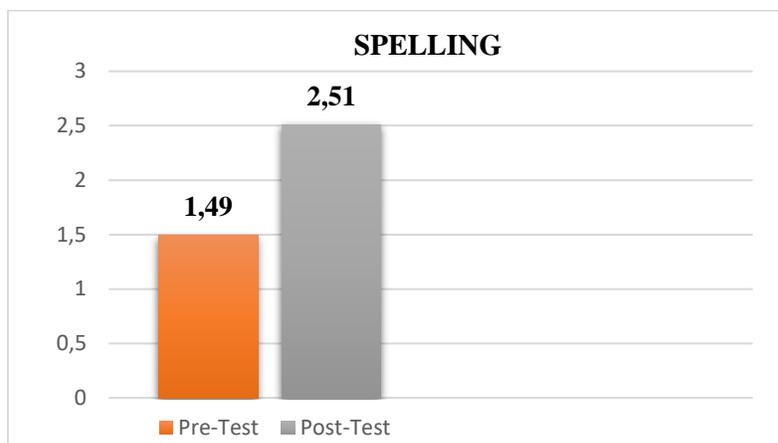
For the application of the pre-test and post-test, there was a brief explanation of each question by the researcher to the participants, so that there was no confusion when answering certain questions, the same ones that were of great help when designing the proposal.

Taking into account the above mentioned and through the tabulation of data, quantitative results were obtained, which were analyzed and interpreted in order to validate the research proposals and make possible their application as new teaching tools or techniques.

Once the data have been collected, the researcher analyzed the results obtaining from the pre-test and post-test of the experimental and control groups. The statistical calculation of the experimental group and the control group were as follows:

### EXPERIMENTAL GROUP DATA INTERPRETATION

**Graph 1.** Experimental Group Spelling Scores



**Source:** Experimental Group Pre-Test and Post-Test

**Author:** Cecibel Moreno

#### Analysis and interpretation

In regard to the experimental group spelling scores, as shown in graph 1, the average in the pre-test was 1,49/3. This means that students who face problems to spell do not produce the close approximations of target words necessary for the spell checker to suggest the correct word. Thus, Monson stated that “a basic spelling vocabulary of 2,800 to 3,000 well-selected words should form the core for spelling instruction” (Monson, 1979, pág. 20).

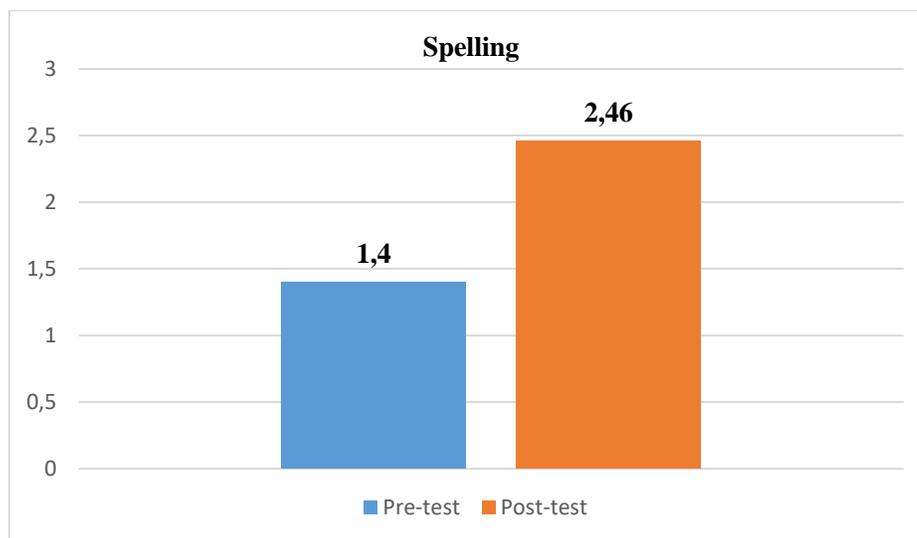
However, the post-test students’ scores improved and increased to 2, 51/3, which means there is a difference of 1, 02. In this study that difference was pivotal since during the time of the intervention the researcher implemented crossword puzzles activities with the purpose of improving students spelling skill. The activities involved combining several useful skills including reasoning, spelling, and vocabulary.

Spelling is a vital part of the educational process; for that reason, this dimension was considered for the current research in order to give students the possibility not only to learn more words but also to provide a big boost in learning their pronunciation and meaning. Furthermore, spelling instruction is crucial. In short, spelling instruction sensitizes students

to the underlying structure of words and is one of the means by which they begin to acquire fluency in academic language (Jones, 2009).

### Control Group Data Interpretation

**Graph 2.** Control Group Spelling Scores



**Source:** Experimental Group Pre-Test and Post-Test

**Author:** Cecibel Moreno

### Analysis and interpretation

Graph 2 divulges the fact that the average students from the control group got in the pre-test was 1,40/3. It is necessary to emphasize that all questions were focused on single words, compound words, and word patterns. However, there are some mistakes that students showed in the pre-test such as similarities in pronunciation with other words, mistakes in alphabet structure, wrong usage, or simply an oversight by the student. The students obtained 2,46/3 in the post-test. This means that, the advance was 1,06. These results showed that the control group improvement was 0,4 higher than the experimental group; nevertheless, the overall average of the experimental group spelling skill test is higher than the control group. This means that the traditional memorization strategies are as effective as the use of crossword puzzles (Moreno, 2019).

### Discussion

The general findings of this research indicate that the use of crossword puzzles helps and inspires level A1 students to improve their vocabulary and spelling as well as increases classroom participation and creates a good atmosphere in the classroom. Hence, Njoroge

(2013) states that the use of crossword puzzles was a dynamic strategy for teaching vocabulary in Kenyan classrooms helping students to improve their language skills. Furthermore, the use of crossword puzzles was established to help students enjoy and gain interest during their English class.(Njoroge, 2013).

Thus, improving spelling skills, gaining confidence in writing, becoming more confident and, therefore, achieving success in the learning process. Furthermore, spelling is an important skill in language learning, and it is considered as a central feature of reading and writing. To sum up, it is necessary to mention that spelling is crucial in communication and comprehension. This means that spelling facilitates communication by following the same rules for spelling words, as well as understand the text and read. In comprehension, a good spelling avoids confusion. For that reason, teachers should use crossword puzzles to teach spelling (Silliman & Wilkinson, 2007).

It is worth mentioning that one of the techniques for teaching English is the use of crosswords that allows the student to build and improve their spelling. Moreover, according to Thornbury (2002), crossword puzzles help the students to be more familiar with the words, recognize the words, manipulate and remembering the words. Therefore, crossword puzzles are an engaging way to get students to practice their spelling and vocabulary words (Thornbury, 2002, págs. 27-28).

Hence, crossword puzzles are still a fantastic educational tool used to develop different skills such as verbal reasoning, vocabulary, problem-solving, spelling, grammar and memory. Further, McKeachie (2002) states that by solving the crossword puzzles, students achieve many benefits in learning English. For example, students understand and learn English words, successfully spell words, develop spelling skills, and acquire a high degree of interest in learning. (McKeachie, 2002).

In the study conducted by Diniyati (2009), the author states that one of the basic needs to gain a good achievement of the target language is the development of the spelling ability. Consequently, crossword puzzles provide multiple exposures and practice opportunities to spelling and vocabulary words which helps increase the likelihood of their retention (Diniyati, 2009).

In short, this research helped to improve first level students' spelling skill by using crossword puzzles as demonstrated on the average result of the post-test where the active participation of the students increased from 1.49% to 2.51%, that is to say, there was an improvement of as much as 1.02%. Finally, it can be concluded that crossword puzzles can help students improve their knowledge of vocabulary, spelling while also increasing their motivation to learn.

## Conclusions

The two-month period intervention, the tests results and analysis generated the following conclusions:

- Crossword puzzles activities were implemented during the intervention as a contribution for the spelling skill improvement in Level 1 students; some of which were adapted by the teacher and at the end of the intervention students were even able to create their own puzzles, not only to reinforce their knowledge, but also to actively contribute to the research objective. Besides, there was a combination between printed and online material related to each vocabulary topic; giving the students the possibility to use technology as well.
- The spelling skill level was diagnosed at the beginning of the intervention through a pre-test which included questions directed specifically to develop the spelling skill such as dictation, word matching and crossword puzzles completion, and the average was 1,49/2.
- The effectiveness of crossword puzzles was measured based on the post-test application; once the intervention finished, the students took the test and the average was 2,51/2, 1,02 points over the pre-test score.
- Then, crossword puzzle use in the English as a Foreign Language classroom contributes significantly to students spelling skill improvement while motivating them to actively participate in their learning process through innovative and fun activities.

## Bibliography

Amiri, B., & Salehi, H. (2017). Impacts of applying crossword puzzles on improving spelling. *Language Studies*.

Amiri, B., & Salehi, H. (2017). Impacts of Applying Crossword Puzzles on Improving Spelling Among Iranian Intermediate EFL male and female learners. *Applied Research on Language Studies*.

Bhgate, N. (2 de Febrero de 2018). *Wealth Words*. Obtenido de <https://www.wealthwords.com/blog/the-benefits-and-advantages-of-playing-crossword-puzzles/>

British English. (2015). Obtenido de <https://www.teachingenglish.org.uk/sites/teacheng/files/English%20in%20Ecuador.pdf>

- Broughton, G., & Brumfit, C. (2003). *Teaching English as a Foreign Language*. New York: Routledge & Kegan Paul Ltd.
- Diniyati, N. (2009). *The use of crossword puzzles to improve students' spelling* . Semarang: UNNES.
- Garzón, J. (2018). English Foreign Language in Ecuador. *ResearchGate*.
- Jones, S. (2009). *Vocabulary Spelling City*. Obtenido de <https://www.spellingcity.com/importance-of-spelling.html>
- McKeachie. (2002). *Teaching Tips*. Boston: Houghton Mifflin Co., c2002.
- Milne, A. (2018). *Az Quotes*. Obtenido de <https://www.azquotes.com/quotes/topics/spelling.html>
- Monson. (1979). *Focus on exceptional children*.
- Moreno, C. (2019). *Crossword puzzles and the acquisition of university students' vocabulary*. Ambato: Universidad Técnica de Ambato.
- Njoroge, N. G. (2013). *The Use of Crossword Puzzles as a Vocabulary Learning Strategy: A Case of English as a Second Language in Kenyan Secondary Schools*. Kenyan: International Journal of Current Research.
- Olivier, K. (2017). *WorksheetCloud*. Obtenido de <https://www.worksheetcloud.com/blog/9-reasons-your-child-should-do-word-puzzles-every-day/>
- Orawiwatnakul, W. (2013). El uso de crucigramas como herramienta en el desarrollo de vocabulario. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology* , 413-428.
- Parlindungan, F. (2018). What research has to say about spelling instruction for English language learners . *ResearchGate*.
- Reed, D. (2012). Why teach spelling? El Paso: Center on instruction.
- Rogers, J. (2019). Experimental and quasi-experimental designs. *Research Gate*.
- Silliman, E., & Wilkinson, L. (2007). *Language and Literacy Learning in Schools*. New York: The Guilford Press.
- Thornbury, S. (2002). *How to teach vocabulary*. Harlow: Pearson.
- Westwood, P. (2004). Spelling approaches to teaching and assessment. New York: British Library.

**PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.**

Moreno Novillo, A. C., Lara Freire, M. L., Mena Mayorga, J. I., & Vera de La Torre, A. J. (2020). Using crossword puzzles to improve English Level One students' spelling skill. *Ciencia Digital*, 4(2), 19-31. <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v4i2.1194>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Ciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Ciencia Digital**.



# Monitoreo del Herbazal del páramo una estrategia de medición del cambio climático en la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo



*Grassland monitoring of the paramo a climate change measurement strategy in the Chimborazo Fauna Production Reserve*

Daniel Adrian Vistin Guamantaqui.<sup>1</sup>, Eduardo Antonio Muñoz Jácome.<sup>2</sup> & Guicela Margoth Ati Cutiupala.<sup>3</sup>

Recibido: 10-01-2020 / Revisado: 25-02-2020 / Aceptado: 04-03-2020/ Publicado: 03-04-2020

## Abstract.

DOI: <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v4i2.1195>

The Chimborazo Fauna Production Reserve (RPFCH) is one of the most important protected areas in Ecuador whose fundamental objective is the preservation of the fauna and flora of the Andes, this work was carried out with the purpose of monitoring the grassland of the paramo, which is One of the eight plant formations that the reserve has to evaluate the changes that this altimontano ecosystem undergoes due to climate change, 128 orthophotos from the entire study area were used and with the help of the Arc Gis 10.1 software, everything related to cartography, for statistical analysis, the formulas of the Forest Management Manual of Andalusia were used, where the number of sample units was defined, working with 5% error and 95% certainty, optimal plots were used where the size of the approximate sample to estimate p with a limit of B for the estimation error, to inventory the flora the GLORIA methodology was used by the survey of four quadrants of 1 m<sup>2</sup> x 1 m<sup>2</sup> in 10 plots where the wealth, abundance, dominance and IVIE were established, the results of which were tabulated by the PAST 4.0 software, the sampling effort was validated with the help of the Eco Sim software, it was specified that the Poaceae, Asteraceae and Apiaceae families are the most dominant, alpha diversity indicated a value of 0.95 for the Simpson index and for

<sup>1</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Recursos Naturales, Proyecto MARERUS. Riobamba, Ecuador. daniel.vistin@epoch.edu.ec

<sup>2</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Recursos Naturales, Proyecto MARERUS. Riobamba, Ecuador. emunoz@epoch.edu.ec

<sup>3</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Recursos Naturales, Proyecto MARERUS. Riobamba, Ecuador. guicela.ati@epoch.edu.ec

Shannon Wiener of 3.31 high values for biological diversity, a value of 0.67% in similarity Floristics (beta) Due to the large presence of *Calamagrostis intermedia*, the Correspondence Analysis determined two ecological niches with 23 species, adding 51.05% of the total of sampled individuals, indicating that these are the most susceptible to disappear due to global warming.

**Keywords:** Paramo grassland, Climate change, Monitoring, Ecosystem, Altimontano.

### Resumen.

La Reserva de Producción de Fauna de Chimborazo (RPFCH) es una de las áreas protegidas más importantes del Ecuador cuyo objetivo fundamental es la preservación de la fauna y la flora altoandina, este trabajo se efectuó con el propósito de monitorear el Herbazal del páramo que es una de las ocho formación vegetales que posee la reserva para evaluar los cambios que sufre este ecosistema altimontano debido al cambio climático, se utilizó 128 ortofotos de toda el área de estudio y con la ayuda del software Arc Gis 10.1 se geo proceso todo lo referente a la cartografía, para el análisis estadístico se utilizó las fórmulas del Manual de Ordenación de Montes de Andalucía donde se definió el número de unidades muestrales, se trabajó con un 5 % de error y 95 % de certeza se utilizó parcelas óptimas donde el tamaño de la muestra aproximado para estimar  $p$  con un límite de  $B$  para el error de estimación, para inventariar la flora se utilizó la metodología GLORIA mediante el levantamiento de cuatro cuadrantes de  $1\text{ m}^2 \times 1\text{ m}^2$  en 10 parcelas donde se estableció la riqueza, abundancia, dominancia e IVIE cuyos resultados se tabularon el software PAST 4.0, el esfuerzo de muestreo se validó con la ayuda del software Eco Sim se precisó que las familias Poaceae, Asteraceae y Apiaceae son las más dominantes, alfa diversidad indicó un valor de 0,95 para el índice de Simpson y para Shannon Wiener de 3,31 valores altos para diversidad biológica, un valor de 0,67 % en la similaridad florística (beta) debido a la gran presencia de *Calamagrostis intermedia*, el Análisis de correspondencia determinó dos nichos ecológicos con 23 especies sumando un 51,05 % del total de individuos muestreados indicando que estos son los más susceptibles a desaparecer por el calentamiento global.

**Palabras claves:** Herbazal del páramo, Cambio climático, Monitoreo, Ecosistema, Altimontano.

### Introducción.

Ecuador es considerado uno de los 17 países megadiversos del mundo (Aguirre et al, 2017), debido a su sorprendente biodiversidad comprendida en una reducida superficie 0,2 % del planeta, de esta área aproximadamente el 20 % del territorio nacional 5 millones de hectáreas se enmarcan en la categoría de protección de acuerdo con la Legislación Ambiental Nacional por Constitución de la República, estas conforman el Sistema Nacional de Áreas Protegidas

(SNAP) conocido como Patrimonio de Áreas Naturales del Estado (PANE), distribuidas en todo el territorio continental e insular, albergan una importante riqueza biológica, servicios ecosistémicos de los cuales se benefician tanto las poblaciones urbanas como rurales, una riqueza paisajística que permite el turismo y la recreación en parte de ellas y por su importancia ecológica trascienden fronteras que son reconocidas a nivel internacional (MAE, 2017).

La importancia de gestionar de forma sostenible la biodiversidad se sustenta, en su rol en mantener procesos ecosistémicos saludables, como recurso estratégico con valor económico realizado y potencial, y como legado para las futuras generaciones en Ecuador (Cuesta et al, 2015). En este contexto, es necesario pensar en estrategias de conservación, manejo sostenible, monitoreo y rehabilitación en paisajes más amplios que soportan diversos usos de la tierra, a menudo no compatibles con la persistencia de la biodiversidad.

En este sentido este estudio se enfoca en el ecosistema Herbazal de páramo el cual en América latina está distribuido dentro de la zona húmeda de los Andes ecuatoriales entre 11°N y 8°S de latitud, principalmente en Venezuela, Colombia, Ecuador y el norte de Perú, así también en algunas zonas de Costa Rica y Panamá (Hofstede et al, 2014). El páramo es uno de los ecosistemas de alta montaña más ricos del mundo con una gran diversidad y endemismo, su importancia biogeográfica, evolutiva, ecológica y económica hacen de este ecosistema un sitio único en el mundo y las especies que se han adaptado a él no se encuentran en ningún otro lugar, razón por la cual se considera un ambiente sumamente frágil (Sklenár & Balslev, 2005). En el Ecuador el páramo incluye ecosistemas dominados por pajonales localizados en la franja comprendida entre el bosque montano alto y el límite inferior de la nieve (Llambí et al, 2012) aproximadamente desde los 3 700 m en la Cordillera Oriental y 3 400 m en la Occidental de los Andes (Castañeda & Montes, 2017). Esta formación vegetal está presente en catorce de cincuenta y un áreas protegidas del Ecuador que comprende el 5 % del territorio nacional continental (Hofstede et al., 2014).

Los páramos proporcionan un enorme servicio ambiental al ser grandes abastecedores de agua para consumo en las comunidades localizadas a sus alrededores y en ciudades grandes (Buytaert & Ablan, 2014; García et al, 2019) Además, indirectamente cientos de miles de personas se benefician de los páramos al recibir agua para riego y/o para generar energía eléctrica sin contar también el beneficio ecosistémico de captura de carbono (Cunalata et al, 2013). Los páramos también tienen gran importancia como atractivo turístico y como bancos genéticos de plantas andinas que han sido cultivadas durante milenios. Lamentablemente el páramo como tantos otros ecosistemas tropicales, está siendo destruido por las actividades humanas y el calentamiento global. Esto hace que califique este ecosistema como de alta prioridad para la conservación (Díaz et al, 2005).

La Reserva de Producción de Fauna de Chimborazo se encuentra ubicada en los Andes septentrionales, de acuerdo con la división política se encuentra entre las provincias de

Tungurahua, Chimborazo y Bolívar. La RPFCH es parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) desde 1987 como una de las áreas más importantes del país ya que cumple la función de recuperación de dos especies emblemáticas del país, Según el Ministerio del Ambiente el monitoreo es crucial para entender la dinámica que provoca el cambio ambiental global en la biodiversidad a largo plazo en ecosistemas de alta montaña ya que en estos ecosistemas es donde más se hace visible las afectaciones en la composición, estructura, función y dinámica de los ecosistemas paramunos ( MAE, 2014; Urgiles et al, 2018).

El herbazal de páramo es una formación vegetal densa dominada por gramíneas en forma de macollas que alcanzan o son mayores a 50 cm de altura, este ecosistema rodea la mayor extensión de los entornos altimontanos en el Ecuador, en la RPFCH que es objeto de estudio está conformado por 7 470,31 ha que representa el 14,07 % del área total de esta reserva (Paula et al, 2018), en el Ecuador este bioma está presente en la cordillera de los Andes desde la provincia de Carchi en el Norte hasta la provincia del Carchi en el Sur (Beltrán et al., 2009). Es propio del piso montano alto superior y generalmente se lo encuentra en valles glaciares, laderas de vertientes disectadas y llanuras subglaciares sobre los 3 400 msnm. Según los resultados obtenidos en el ecosistema de herbazal de páramo herbáceo, tenemos básicamente como forma de vida dominante las “mocollas” formadas por la denominada “paja de páramo”, dando lugar a grandes extensiones de los llamados “pajonales”. La especie con mayor presencia son *Calamagrostis intermedia* y *Agrostis perennans* cuyas coberturas vegetales dominan en un 75 % formando comunidades monotípicas.

En la RPFCH el estado de conservación de este ecosistema se ve afectado principalmente debido a actividades antrópicas (quema de pajonales, sobrepastoreo, introducción de especies exóticas y avance de la frontera agrícola) por parte las comunidades que se asientan dentro y en la zona de amortiguamiento del parque, en cuanto a la diversidad en estos ecosistemas los valores indican una baja diversidad, no obstante teniendo en consideración que la latitud y altitud son los factores determinantes de la diversidad (Vistin & Barrero, 2017) esta formación vegetal se la considera rica al presentar un sinnúmero de especies endémicas adaptadas a las condiciones adversas donde habitan especialmente en forma de rosetas y rastreras.

Bajo esta perspectiva, el desarrollo de esta investigación permite obtener información concreta para fortalecer las redes globales de monitoreo ecológico. La presente investigación forma parte del Proyecto “Medidas ante los riesgos que afrontan los ecosistemas de la reserva de producción de fauna Chimborazo frente al cambio de uso de suelo” (MARERUS - ESPOCH) del ecosistema Herbazal de páramo de la RPFCH el cual busca generar medidas de conservación fundamentadas en el entendimiento de esta formación vegetal además de sus efectos relacionados al cambio climático y su impacto en la biodiversidad. Así, en el presente trabajo se genera información sobre la diversidad florística del ecosistema para el monitoreo a mediano y largo plazo de esta comunidad vegetal.

## Metodología.

### Àrea de estudio

La investigación se desarrolló en el ecosistema Herbazal del páramo, las 10 parcelas de monitoreo se encuentran localizadas en la parroquia Pilahuin provincia de Tungurahua dentro de la Reserva de producción de fauna Chimborazo. Este lugar tiene una extensión de 58 560 ha (MAE, 2014) de las cuales el Herbazal de páramo está presente en 7 470,31 ha (14,07 %) distribuido en un rango altitudinal que va desde los 3 800 y 4 200 msnm este ecosistema se caracteriza en algunos sitios por ser una confluencia entre los ecosistemas Arbustal siempreverde y Herbazal del páramo que comprende una fisonomía arbustiva y herbácea la cual se la cataloga como una zona de alto endemismo.

La zona de estudio se localizan en las coordenadas 731400 E y 9851100 S (en metros) a una altitud 4 200 msnm, en cuanto a los factores de diagnóstico de la zona presenta una fisonomía herbácea y en algunas zonas arbustiva un bioclima pluviestacional, ombrotipo húmedo y una fenología siempreverde y por la característica geográfica es una zona de no inundabilidad debido a la pendiente, este sitio se caracteriza por poseer una temperatura promedio máximo de 8,81 °C en las estribaciones oriental y occidental de la reserva (INAMHI, 2019).

La temperatura mínima registrada en la RPFCH es de -4,80 °C en el mes de diciembre y la máxima de 11,40 °C en el mes de noviembre, en cuanto a la precipitación es frecuente en los días más fríos y húmedos que ocurra en forma de nieve o escarcha en las zonas más altas, se registra un promedio anual de 998 mm que varía entre 809 mm en las zonas menos lluviosas y los 1 300 mm en las zonas más húmedas (MAE, 2013).

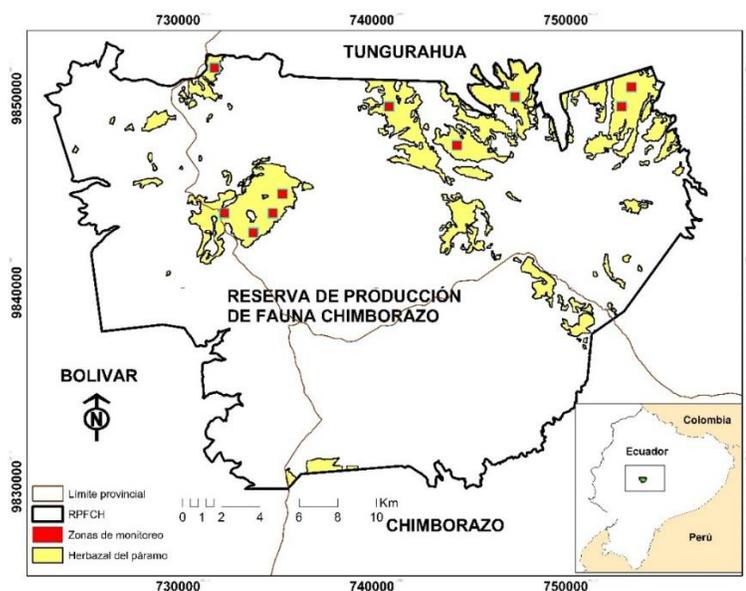


Figura 1. Ubicación de las parcelas de monitoreo del en la RPFCH

Fuente: Elaboración propia.

## Análisis estadístico

Para determinar el número de unidades muestrales se elaboró celdillas de 500 X 500 m<sup>2</sup> en el ecosistema Herbazal del páramo para esto se utilizó el software Arc Gis 10.1 con la ayuda de la herramienta (*Hawths Tools – Sampling Tools – Create Vector Grid*) se construyó 30 celdillas considerando solo las que no estaban en una zona de ecotono ecológico y en la zona de estricta conservación para evitar el efecto de borde a la hora de la toma de datos en campo.

Se tomó en consideración el criterio de (Rodríguez et al., 2004) que propone en el Manual de Ordenación de Montes de Andalucía para determinar el número de unidades muestrales, en cuanto al error se trabajó con un 5 % y 95 % de certeza para ello se utilizó parcelas óptimas donde el tamaño de la muestra aproximado para estimar  $p$  con un límite de  $B$  para el error de estimación, determinándose el número de puntos donde se recolectarían los datos para su análisis (Figura 1) donde se utilizó la siguiente ecuación:

$$n = \frac{\sum_{i=1}^L N_i^2 p_i q_i / a_i}{N^2 D + \sum_{i=1}^L N_i^2 p_i q_i}$$

Donde:

$a_i$  = es la fracción de observaciones fijadas al estrato

$i, p_i$  = es la proporción poblacional para el estrato

$i$  y  $D = B^2/4$

**Tabla 1.** Determinación del número de unidades muestrales del ecosistema Herbazal del Páramo

<b>Formación Vegetal</b>	<b>herbazal del páramo</b>
<b>Código</b>	HsSnO2
<b>N</b>	30
<b>p</b>	0,5
<b>q</b>	0,5
<b>ai</b>	0,04
<b>Σ num</b>	5 880
<b>Σ den</b>	5 700
<b>ni</b>	9,87
<b>(n) redon</b>	<b>10</b>

La metodología que se utilizó para la inventariación de la flora es la que propone Pauli et al, (2015) para el proyecto GLORIA en el territorio europeo, por tal motivo se hicieron modificaciones para que se ajusten al contexto de Herbazal en el Ecuador, esto permitió levantar la información de forma precisa y fuertemente respaldada ya que esta metodología precisa medir los cambios en la vegetación debido al cambio climático, con la ayuda de 128 ortofotos de toda la Reserva se estableció los puntos de monitoreo y se comprobó en campo

si se trataba de la misma tipología además del estado de conservación. En cada punto de muestreo se instaló un cuadrante de 5×5 m con un área de 250 m<sup>2</sup> que se utilizó para el muestreo, la recolección de datos se hizo en los extremos de cada parcela de 1m<sup>2</sup> evitando de esta manera que se alteren los sitios donde se recolectaran los datos.

Con la ayuda de un armazón de madera de 1 x 1 m con un enrejado hecho por hilos finos que demarcan 100 celdillas se obtuvo la información referente a la riqueza mientras que para la abundancia y dominancia los datos fueron tomados en porcentaje de acuerdo a su cobertura en los cuadrantes sobre un 400 %. Se determinó la densidad relativa (DR), frecuencia relativa (FR) y el índice de valor de importancia (IVI) para cada una de las especies registradas dentro del área de monitoreo con el objetivo de conocer la composición de la comunidad vegetal, por otro lado, mediante un Análisis de Correspondencia (CA) se analizará la distribución espacial para establecer posibles asociaciones entre ellas.



**Figura 2.** Fotografías ilustrativas del Herbazal del páramo. A) Zonificación de la formación vegetal, B) Selección de los sitios de muestreo, C) Inventariación de las especies.

## Resultados

### Validación del esfuerzo de muestreo

De acuerdo con los datos calculados mediante el software Eco Sim teniendo en cuenta la abundancia, riqueza, límite inferior y límite superior con un porcentaje de confiabilidad del 95 %, la tendencia de la curva de rarefacción obtiene la asíntota con un valor de 500 individuos por lo que se considera que el muestreo fue suficiente para representar la composición florística y la diversidad biológica de la comunidad.

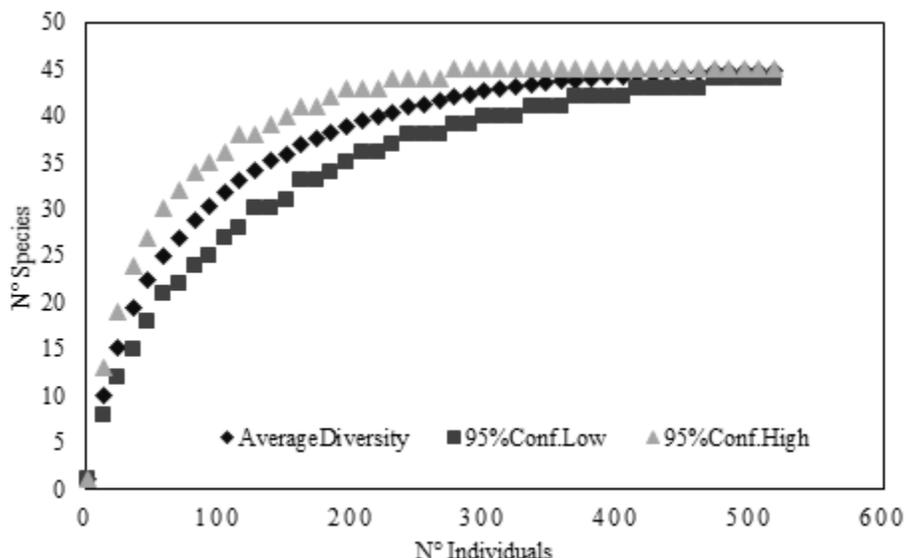


Figura 3. Curva de rarefacción para validar el esfuerzo de muestreo del Herbazal del Páramo

### Composición florística y parámetros ecológicos

En el estudio de la formación vegetal se encontró un total de 551 individuos de 23 familias y 29 géneros distribuidas en los diez sitios de muestreo dentro de la RPFCH, del total de familias vegetales encontradas las que presentaron el mayor número fueron Asteraceae y Apiaceae con 14 y 3 especies respectivamente, en estos momentos no es posible un análisis cronológico preciso de la flora del Herbazal de páramo pero si se pueden observar tendencias con base en la obra de Santa Cruz et al, (2019) en estudios en Perú en condiciones edáficas y climáticas con óptimo holártico similares donde afirma que las familias más representativas de estos ecosistemas son Asteraceae y Poaceae.

La especie *Calamagrostis intermedia* funge como la más frecuente ya que fue registrada en las cuarenta subunidades de muestreo de 1 m<sup>2</sup> seguida de *Lachemilla orbiculata* presente en 32 de los cuarenta sitios muestreados sumando entre las dos un total del 92 % considerándolas como especies representativas de esta formación vegetal.

Tabla 1. Índice de valor de importancia ecológica del Herbazal del Páramo (RPFCH)

ESPECIE	FR	DR	AR	IVIE
<i>Calamagrostis intermedia</i> (J. Presl) Steud	0,08	58,42	10,71	69,20
<i>Lachemilla orbiculata</i> (Ruiz & Pav.) Rydb.	0,07	6,93	9,80	16,80
<i>Geranium sibbaldioides</i> Benth.	0,03	0,99	2,90	3,93
<i>Hypochaeris sessiliflora</i> Kunth.	0,02	0,25	1,09	1,36
<i>Eryngium humile</i> Cav.	0,04	0,74	5,63	6,41
<i>Diplostegium ericoides</i> (Lam.) Cabrera	0,04	3,22	2,18	5,44
<i>Werneria pygmaea</i> Gillies ex Hook. & Arn	0,04	1,24	6,90	8,17

<i>Valeriana microphylla</i> Kunth	0,02	0,74	1,63	2,40
<i>Huperzia crassa</i> (Humb. & Bonpl. Ex Willd.) Rothm.	0,03	0,99	2,18	3,20
<i>Lachemilla hispidula</i> (L. M. Perry) Rothm.	0,03	0,25	1,81	2,09
<i>Stellaria serpyllifolia</i> Willd. ex D.F.K. Schltldl.	0,02	1,49	5,26	6,77
<i>Befaria resinosa</i>	0,02	0,50	0,54	1,06
<i>Lupinus microphyllus</i> Desr. N. v.	0,02	0,74	2,54	3,31
<i>Peperomia hispidula</i>	0,02	1,49	4,36	5,87
<i>Aetheolaena involucrata</i> (Kunth) B. Nord.	0,02	0,25	0,91	1,17
<i>Elaphoglossum ovatum</i> (Hook. & Grev.) T. Moore	0,02	1,24	2,72	3,98
<i>Gynoxys acostae</i> Cuatrec.	0,02	1,98	0,73	2,73
<i>Clinopodium nubigenum</i> (Kunth)	0,03	2,72	7,62	10,38
<i>Miconia salicifolia</i> (Bonpl. ex Naudin) Naudin	0,02	0,50	0,36	0,87
<i>Blechnum loxense</i> (Kunth) Hook. ex Salomon	0,02	0,25	0,73	0,99
<i>Monticalia empetroides</i> (Cuatrec) C. Jeffrey	0,02	0,74	0,54	1,30
<i>Cotula mexicana</i> (DC.) Cabrera	0,02	0,74	4,90	5,67
<i>Hypericum laricifolium</i> Juss.	0,02	0,99	0,73	1,73
<i>Pernettya prostrata</i> (Cav.) DC.	0,02	0,25	0,73	0,99
<i>Thelypteris retrorsa</i> (Sodirol) A. R. Sm.	0,02	0,50	1,63	2,15
<i>Taraxacum officinale</i>	0,02	0,50	1,27	1,79
<i>Vicia andicola</i> Kunth	0,02	0,25	0,73	0,99
<i>Halenia weddelliana</i> Gilg.	0,03	0,99	4,90	5,92
<i>Senecio chionogeton</i> Wedd.	0,02	0,50	1,63	2,15
<i>Diplostegium hartwegii</i> Hieron.	0,02	1,73	0,91	2,66
<i>Castilleja fissifolia</i> N. Holmgren	0,02	0,25	0,54	0,81
<i>Gentianella cerastioides</i> (Kunth)	0,01	0,25	0,54	0,80
<i>Calceolaria gossypina</i> Benth.	0,02	0,50	0,54	1,06
<i>Leptinella</i> sp.	0,02	0,50	1,81	2,33
<i>Chuquiraga jussieui</i> J. F. Gmel	0,01	0,74	0,54	1,30
<i>Puya clava herculis</i> Mez & Sodirol	0,01	0,50	0,18	0,68
<i>Carex pichinchensis</i> Kunth	0,01	0,25	0,18	0,44
<i>Hydrocotyle bonplandii</i> A. Rich.	0,01	0,25	0,91	1,16
<i>Monticalia arbutifolia</i> (Kunth) C. Jeffrey	0,01	0,50	0,36	0,87
<i>Plantago rigida</i> Kunth	0,01	0,25	0,54	0,80
<i>Azorella pedunculata</i> (Spreng.) Mathias & Constance	0,01	0,50	0,54	1,05
<i>Geranium maniculatum</i> H.E. Moore	0,01	0,25	0,91	1,16
<i>Distichia acicularis</i> Balslev & Laegaard	0,01	0,25	0,36	0,62
<i>Valeriana plantaginea</i> Kunth	0,01	0,25	0,54	0,80
<i>Trifolium repens</i> L	0,01	0,74	2,54	3,29
<i>Cortaderia nitida</i> (Kunth) Pilg.	0,01	1,98	0,36	2,35

Fuente: Elaboración propia.

Las especies ecológicamente más dominantes resultaron ser *Calamagrostis intermedia* y *Lachemilla orbiculata* ya que estas son las más conspicuas lo cual se puede observar en toda el área de estudio, esto se corrobora con resultados similares efectuados por Beltrán et al, (2009) en páramos del volcán Carihuairazo en cotas de 3 800 a 4 000 msnm asegurando que se observa la predominancia de la alianza de pajonales y almohadillas de *Plantago sp*, *Calamagrostis sp*, *Werneria sp*. y *Lachemilla sp* siendo sus especies diagnósticas *Plantago rigida*, *Calamagrostis intermedia*, *Werneria pygmaea* y *Lachemilla orbiculata*.

En cuanto al resultado del índice de Simpson como medida de dominancia donde las especies comunes tienen el mayor peso con respecto a las denominadas especies raras expresada la probabilidad de extraer del Herbazal del páramo dos individuos al azar de la misma especie se obtuvo un valor de 0,95 por lo que se considera como alta la medida de dominancia, de igual manera Caranqui et al, (2016) reporta valores similares en zonas de páramo para este índice los cuales fluctúan de 0.17 - 0.79 corroborando la variabilidad florística de la reserva.

Teniendo en consideración la riqueza de especies y su abundancia se determinó el índice de Shannon Wiener (H') con el objetivo de cuantificar la biodiversidad específica cuyo resultado fue de 3,31 por lo que se considera este valor como alto en diversidad en esta formación vegetal.

Para dejar bien asentado el estudio florístico se midió la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada para determinar si las especies son igualmente abundantes en los 10 sitios de muestreo para esto se lo efectuó con ayuda del índice de Pielou en donde resultó un valor de 0,52 esto se lo puede denotar más detalladamente en el análisis del IVIE (Tabla 1) donde se observa que las especies más abundantes y más frecuentes corresponden a *Calamagrostis intermedia*, *Lachemilla orbiculata*, *Werneria pygmaea*, *Stellaria serpyllifolia*, *Clinopodium nubigenum*, *Eryngium humile* mientras que el resto de especies en las zonas muestreadas aparecen con menor frecuencia.

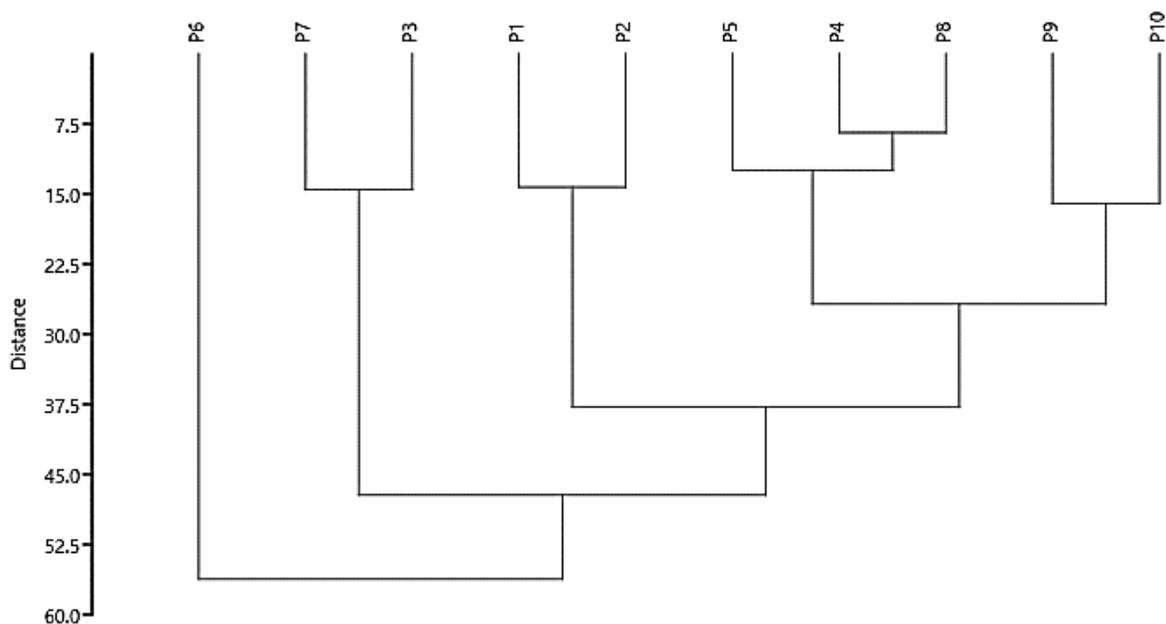
Dentro de la diversidad florística a más de la altitud intervienen otros factores, como velocidad e intensidad del viento, pendiente, composición del suelo, radiación, entre otros, que generan condiciones muy particulares dentro de cada sitio de monitoreo así observándose en algunas zonas que su composición cambia ligeramente en el noreste de la reserva en las estribaciones del volcán Carihuairazo ya que debido a la topografía aparecen especies nuevas arbustivas las cuales se asocian con otras especies aumentando la riqueza específica.

### **Similaridad florística**

La similaridad florística de las comunidades muestreadas se evaluó mediante el índice de Jaccard (J), de forma exclusivamente cualitativo y no considerando el grado de participación de cada especie en la dominancia ecológica, donde el valor más cercano a 1 indica mayor semejanza (Magurran, 2004). Este índice se define mediante la ecuación: Índice de Jaccard:

$J_{ij} = C / S1 + S2 - C$  Donde: S1 = N° de especies presentes en la zona 1 S2 = N° de especies presentes en la zona 2 C = N° de especies que están presentes en las dos muestras.

Este es el cociente de la intersección entre la suma de todo lo no común del Herbazal de páramo. Es al contrario del índice de inclusión o índice simétrico donde sus valores oscilan entre 0 y 1. Cuando la intersección es nula,  $J_{ij} = 0$ , y cuando los conjuntos son idénticos,  $J_{ij} = 1$  bajo este análisis se establece el dendrograma de similaridad.



**Figura 4.** Similaridad florística del Herbazal del páramo

La similaridad florística se basa en la incidencia de las especies en cada ambiente (presencia o ausencia) y el resultado se puede visualizar como la proporción o porcentaje de especies compartidas, permitiendo conocer en forma detallada la semejanza entre comunidades florísticas que previamente han sido definidas. La formación vegetal Herbazal del páramo presentó un índice de similaridad de 0,67 debido a que 38 de las 47 especies estuvieron presentes en los 10 sitios de muestreo.

La primera agrupación la conforma la parcela (P6) debido a que solo en esta se encontró la especie *Carex pichinchensis*, el segundo grupo está conformado por la parcela (P7, P3) ya aquí se registró especies en común *Stellaria serpyllifolia*, *Peperomia hispidula* y *Elaphoglossum ovatum* como las más dominantes, de igual manera el tercer grupo lo conforma la parcela P1 y P2 ya que comparten especies en común como *Werneria pygmaea*, *Hypochaeris sessiliflora* y *Eryngium humile*, de igual manera el grupo 4 lo conforman las parcelas (P5, P4, P8) con la singularidad de que en estas se registró a *Lachemilla hispidula*, y el último grupo está conformado por las parcelas (P9, P10) donde la presencia de las especies *Clinopodium nubigenum* y *Halenia weddelliana* las hace tener relación de

similitud, todas las parcelas inventariadas tienen a *Calamagrostis intermedia* y *Lachemilla orbiculata* como especies comunes más abundantes, dominantes y más frecuentes.

### Análisis de correspondencia (CA) de la distribución espacial de especies

Según la afirmación de Joly & Myers (2001) la variabilidad espacial de la biodiversidad es la respuesta a una serie de procesos que interactúan a escalas temporales y espaciales como movimientos tectónicos en eras geológicas pasadas o glaciaciones que han influido en la aparición y desaparición de las especies, por tal motivo para actividades de monitoreo del Herbazal del páramo es necesario analizar la distribución espacial para comprender mejor como estas forman nichos ecológicos según el sitio donde se encuentran y cuál es la dinámica espacio temporal.

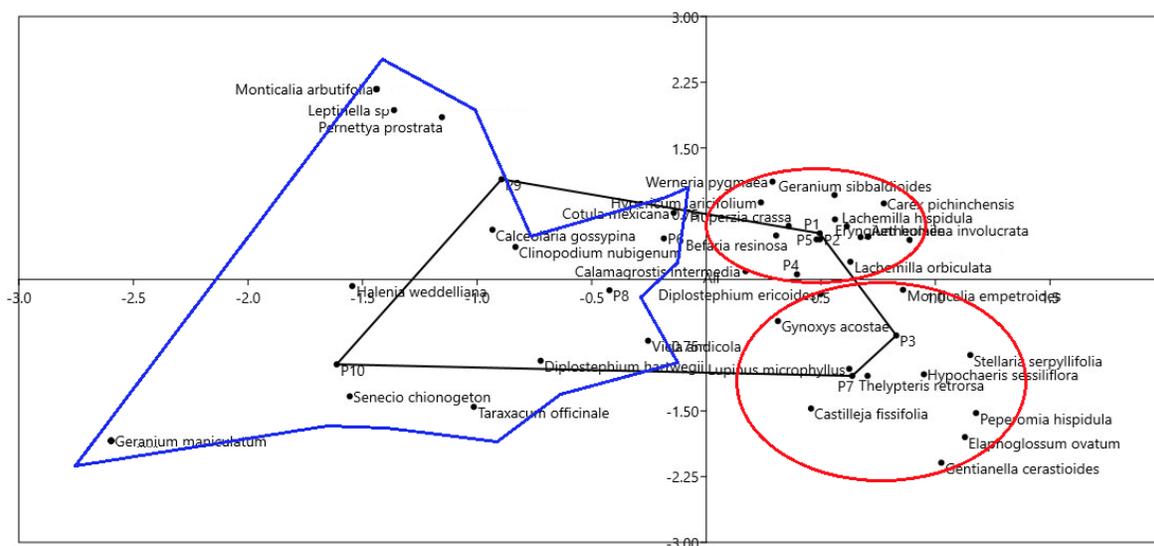


Figura 5. Análisis de distribución espacial del Herbazal del páramo de la RPFCH

El análisis en base al gradiente altitudinal demuestra que las especies *Calamagrostis intermedia* y *Lachemilla orbiculata* tienen una tendencia de estabilidad ecológica dentro de la formación vegetal ya que en la gráfica estas se aproximan al valor de cero en ambos ejes debido a que estas poseen un rango de adaptabilidad climática más extensa. Mediante este estudio se determinó dos nichos ecológicos no tan marcados donde el polígono tiende a estrecharse (ejes 1 y 2) explicando la influencia de la variable altitud en la presencia o no de los individuos, el primero está representado por 13 especies 27,65 % y el segundo por 11 especies 23,40 % lo cual indica que la mitad de estas aparecen en lugares con una altitud similar, mediante estos resultados se establecen las especies que servirán para futuros estudios de monitoreo en esta formación vegetal ya que a medida que aumenta la temperatura del planeta se podrá medir si estas colonizaron nuevas zonas a mayor altitud mediante la dinámica del cambio de uso de suelo.

## Conclusiones.

- La riqueza florística reportada en el presente estudio contiene una muestra representativa de la diversidad vegetal del ecosistema Herbazal del páramo de la RPFCH que está integrada por 47 especies 29 géneros y 23 familias denotando su alta diversidad biológica pese a que este estudio se efectuó en cotas sobre los 4 000 msnm.
- Los índices de diversidad presentan valores con tendencia de medios a altos connotándose que la dominancia y abundancia tienen correlación, no sucede lo mismo con la frecuencia ya que el valor oscila de bajo a medio debido a que si bien es cierto que la mayoría de las especies están presentes en un gran número de parcelas se las encuentra con una menor frecuencia debido a que *Calamagrostis intermedia* y *Lachemilla orbiculata* tienden a monopolizar estas zonas como las más dominantes.
- Mediante el análisis de correspondencia canónico para determinar la distribución espacial se estableció que de las 47 especies registradas 23 de ellas forman dos nichos ecológicos más o menos definidos intrínsecamente con la variable altitud, indicando que estas son las más susceptibles a desaparecer debido al calentamiento global no así con las restantes que se disgregan en un mayor gradiente altitudinal dentro de la reserva.

## Referencias bibliográficas.

- Aguirre, Z., Mendoza, N., & Muñoz, J. (2017). Biodiversidad de la provincia de Loja , Ecuador Biodiversity of the province of Loja , Ecuador. *Arnaldoa*, 24(2), 523–542.
- Beltrán, K., Salgado, S., Cuesta, F., León-Yáñez, S., Romoleroux, K., Ortiz, E., Cárdenas, A., & Velástegui, A. (2009). *Distribución espacial, sistemas ecológicos y caracterización florística de los páramos en el Ecuador Proyecto Páramo Andino y Herbario QCA. Quito.* (EcoCiencia). www.ecociencia.org
- Buytaert, W., & Ablan, M. (2014). *El páramo andino como productor y regulador del recurso agua . El caso de la microcuenca alta de la Quebrada Mixteque , Sierra Nevada de Mérida , Venezuela. January.*
- Caranqui, J., Lozano<sup>1</sup>, P., & Reyes<sup>1</sup>, J. (2016). Composición y diversidad florística de los páramos en la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo, Ecuador (Composition and diversity of High Andean in the Fauna Production Reserve Chimborazo, Ecuador). *ENFOQUE*, 1(April), 33–45. <http://ingenieria.ute.edu.ec/enfoqueute/>
- Castañeda, A., & Montes, C. (2017). Carbono almacenado en páramo andino. *ENTRAMADO*, 13(1), 210–221. <https://doi.org/10.18041/entramado.2017v13n1.25112>
- Cuesta, F., Peralvo, M., Baquero, F., Bustamante, M., Merino-Viteri, A., Muriel, P., Freile, J., & Torres, O. (2015). Áreas prioritarias para la conservación del Ecuador continental. In *Ministerio de Ambiente, CONDESAN, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, GIZ, 1-109.*
- Cunalata, C., Inga, C., Recalde, C., & Echeverría, M. (2013). Determinación de carbono orgánico total presente en el suelo y la biomasa de los páramos de las comunidades del

chimborazo y shobol llinllin en Ecuador. *Boletín Del Grupo Español Del Carbón*, 27, 10–13.

Díaz, M., Navarrete, J., & Suárez, T. (2005). Páramos hidrosistemas sensibles. *Revista de Ingeniería*, 22, 64–75.

García, V. J., Márquez, C. O., Isenhardt, T. M., Rodríguez, M., Crespo, S. D., & Cifuentes, A. G. (2019). Evaluating the conservation state of the páramo ecosystem: An object-based image analysis and CART algorithm approach for central Ecuador. *Heliyon*, 5(10). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e02701>

Hofstede, R., Calles, J., López, V., Polanco, R., Torres, F., J, U., Vásquez, A., & Cerra, M. (2014). Los Páramos Andinos ¿Qué sabemos? Estado de conocimiento sobre el impacto del cambio climático en el ecosistema páramo. UICN, Quito, Ecuador. In *Tiempos de Crisis sistémica*. <https://doi.org/10.2307/j.ctvpv50bh.8>

INAMHI. (2019). *Boletín meteorológico 534 agosto 2019*.  
[http://www.serviciometeorologico.gob.ec/meteorologia/boletines/bol\\_men.pdf](http://www.serviciometeorologico.gob.ec/meteorologia/boletines/bol_men.pdf)

Joly, K., & Myers, L. (2001). Patterns of mammalian species richness and habitat association in Pennsylvania. *Biological Conservation*, 99, 253–260.

Llambí, L. D., Soto, A., Borja, P., Ochoa, B., Celleri, R., & Bievre, B. (2012). Páramos Andinos: Ecología, hidrología y suelos de páramos. In *Los suelos del Páramo*.

MAE. (2013). *Metodología para la Representación Cartográfica de los Ecosistemas del Ecuador Continental*. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito, 1-106.  
[http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/03/Documento\\_Metodología\\_28\\_05\\_2012\\_v2\\_1.pdf](http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/03/Documento_Metodología_28_05_2012_v2_1.pdf)

MAE. (2014). *MAE (Ministerio del Ambiente del Ecuador) Actualización del plan de manejo de la Reserva de producción de Fauna Chimborazo*, 1-297.

MAE. (2017). *Estrategia Nacional de Biodiversidad 2015-2030*, 1-225.

Magurran, A. E. (2004). *Measuring Biological Diversity*. Main Street, Malden, MA 02148-5020, USA. <http://www.wiley.com/WileyCDA/WileyTitle/productCd-0632056339.html>

Paula, P. A., Zambrano, L., & Paula, P. (2018). Análisis Multitemporal de los cambios de la vegetación, en la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo como consecuencia del cambio climático. *Enfoque UTE*, 9(2), 125–137.  
<https://doi.org/10.29019/enfoqueute.v9n2.252>

Pauli, H., Gottfried, M., Lamprecht, A., Niessner, S., Rumpf, S., Winkler, M., Steinbauer, K., & Grabherr, G. (2015). *Manual para el trabajo de campo del proyecto GLORIA. Aproximación al estudio de las cimas*. (5) 1-150. <https://doi.org/10.2777/37575>

Rodríguez, F., Oliet, J., Abellanas, B., Cuadros, S., Fernandez, P., & Zornoza, R. (2004). *Manual de ordenación de montes de andalucía* (Consejería).

[https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/web/Bloques\\_Tematicos/Publicaciones\\_Divulgacion\\_Y\\_Noticias/Documentos\\_Tecnicos/manual\\_ordenacion\\_montes\\_andalucia/manual\\_ord\\_montes.pdf](https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/web/Bloques_Tematicos/Publicaciones_Divulgacion_Y_Noticias/Documentos_Tecnicos/manual_ordenacion_montes_andalucia/manual_ord_montes.pdf)

- Santa Cruz, L., Cano, L., La Torre, M., Rodriguez, E., & Campos, J. (2019). Inventario de la flora de angiospermas del distrito Pulán, provincia Santa Cruz, Cajamarca, Perú. *Arnaldoa*, 26(1), 139–212. <https://doi.org/10.22497/arnaldoa.261.26108>
- Sklenár, P., & Balslev, H. (2005). Superpáramo plant species diversity and phytogeography in Ecuador. *Flora*, 200(5), 416–433. <https://doi.org/10.1016/j.flora.2004.12.006>
- Urgiles, N., Cofre, D., Loján, P., Maita, J., Albarez, P., Báez, S., Tamargo, E., Eguiguren, P., Ojeda, T., & Aguirre, N. (2018). Plant diversity, community structure, and aerial biomass in a paramo ecosystem of Southern Ecuador. *Bosques Latitud Cero*, 8(1), 13. [https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/20230/1/Diversidad de plant. SB 2018.pdf](https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/20230/1/Diversidad_de_plant_SB_2018.pdf)
- Vistin, D., & Barrero, H. (2017). Floristic study of the green forest always montanoof the community of Guangras, Ecuador. *Avances*, 19, 218–226. <http://suia.ambiente.gob.ec/documents/10179/346525/Estrategia+de+Sostenibilidad+Financiera+del+SNAP.pdf/f1ef1719-5c4e-46a0-8ef5-49eb1c60a119>

**PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.**

Vistin Guamantaqui, D. A., Muñoz Jácome, E. A., & Ati Cutiupala, G. M. A. C. (2020). Monitoreo del Herbazal del páramo una estrategia de medición del cambio climático en la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo. *Ciencia Digital*, 4(2), 32-47.  
<https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v4i2.1195>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Ciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Ciencia Digital**.



## **Estrategias financieras para la sostenibilidad y el crecimiento del banco internacional agencia Riobamba período 2019 - 2021**



*Financial strategies for the sustainability and growth of banco internacional  
agency Riobamba period 2019 - 2021*

Victor Oswaldo Cevallos Vique.<sup>1</sup>, Hernán Octavio Arellano Diaz.<sup>2</sup>, Glenda Marisol Santillán Valle.<sup>3</sup> & Paulina Elizabeth Valverde Aguirre.<sup>4</sup>

Recibido: 06-02-2020 / Revisado: 02-23-2020 / Aceptado: 06-03-2020/ Publicado: 04-04-2020

### **Abstract.**

DOI: <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v4i2.1196>

This research was carried out at the Banco Internacional Agencia Riobamba, through a situational diagnosis and comparative financial analysis in which the limited growth of financial intermediation in relation to local competition was established, within the same operating segment. The purpose of the study was to design financial strategies oriented to the growth and sustainability of the entity and therefore to the economic and social development of its clients through long-term financial relationships. In its development, various research techniques were applied, such as: a structured survey of clients in the Sierra Centro Zone, interviews with officials of the banking institution, as well as a diagnostic sheet applied to all employees of the Banco Internacional Riobamba offices. The population constitutes 1,357 clients corresponding to the different segments: executives, independent professionals, own business and companies. To determine the sample size, the proportional stratified sampling technique was used, obtaining a sample size of 300 surveys. The chi-square statistical test was applied in order to test the research hypothesis. It was concluded that the variables:

<sup>1</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Administración de Empresas, Riobamba, Ecuador, vicevallos@esPOCH.edu.ec

<sup>2</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Administración de Empresas, Riobamba, Ecuador, hernan.arellano@esPOCH.edu.ec

<sup>3</sup> Investigador Independiente, Riobamba, Ecuador, gsantillán@gmail.com

<sup>4</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias, Riobamba, Ecuador, paulina.valverde@esPOCH.edu.ec

independent "Financial Strategies" and the dependent "Social Economic Growth", are related, demonstrating their reliability by calculating Cronbach's Alpha to the correlation data. In this way it was verified that "financial strategies do contribute significantly to social economic growth", regarding the case study.

**Keywords:** Financial Strategies, Economic Growth, Financial Intermediation, Corporate Social Responsibility.

### **Resumen.**

La presente investigación se desarrolló en el Banco Internacional Agencia Riobamba, a través de un diagnóstico situacional y análisis financiero comparativo en el cual se estableció el limitado crecimiento de la intermediación financiera en relación a la competencia local, dentro del mismo segmento de operatividad. La finalidad del estudio fue diseñar estrategias financieras que aporten al crecimiento de la participación en el mercado de la entidad y aporten al desarrollo económico y social de sus clientes a través de relaciones financieras de largo plazo con los diversos segmentos actuales y potenciales. En su desarrollo se aplicaron diversas técnicas de investigación como: la encuesta estructurada a clientes de la Zona Sierra Centro, entrevistas a los funcionarios de la institución bancaria, así como una ficha de diagnóstico aplicada a todos los empleados del Banco Internacional oficinas Riobamba. La población constituyen 1.357 clientes correspondientes a los diferentes segmentos: ejecutivos, profesionales independientes, negocio propio y empresas. Para determinar el tamaño de la muestra se empleó la técnica del muestreo estratificado proporcional obteniendo un tamaño de la muestra de 300 encuestas. Se aplicó la prueba estadística chi-cuadrado, con la finalidad de comprobar la hipótesis de investigación. Pudo concluirse que las variables: independiente "Estrategias Financieras" y la dependiente "Crecimiento Económico Social", se encuentran relacionadas demostrándose su fiabilidad mediante el cálculo Alfa de Cronbach a los datos de correlación. De esta manera se comprobó que "las estrategias financieras si aportan significativamente al crecimiento económico social", respecto al caso de estudio.

**Palabras claves:** Estrategias Financieras, Crecimiento Económico, Intermediación Financiera, Responsabilidad Social Empresarial.

### **Introducción.**

Las instituciones financieras del Ecuador se enfrentan a grandes retos que abarcan desde la necesidad de aumentar la eficiencia operativa que asegure el cumplimiento de reglamentaciones hasta el incremento de las ofertas de productos más inclusivos que puedan centrarse en el establecimiento de términos de plazos más largos y costos más bajos. (Estévez - Tórrez, 2019)

Las entidades bancarias han experimentado importantes cambios debido al entorno económico altamente competitivo. La intermediación financiera es el servicio que se hace para contactar a los poseedores de recursos financieros (dinero, bienes de capital, captación de recursos, etc.) con aquellas personas físicas o jurídicas que necesitan dichos recursos financieros (préstamos), para utilizarlos y generar utilidades. (Escoto, 2011)

La gestión de las instituciones financieras contempla varios aspectos: las operaciones de intermediación, la administración de riesgos, la calidad de servicios y la responsabilidad social.

En las operaciones de intermediación bancaria se considera tanto colocaciones como captaciones de dinero. Las captaciones son los recursos del público que han sido realizados a través de depósitos a la vista, depósitos a largo plazos y otros. Las captaciones generan un costo financiero para los bancos (tasa pasiva). Las colocaciones es el mecanismo utilizado por el sistema financiero que permite poner en circulación el dinero que se obtiene de la captación del público, en otras palabras es la concesión de créditos a personas naturales o jurídicas que necesitan financiar sus actividades productivas o de consumo, los préstamos generan ingresos a través de los intereses y cargos admirativos para la institución financiera (tasa activa).

El banco Internacional S.A. está entre de los bancos más grandes del Ecuador, cuenta con agencias en 18 provincias del país y 88 oficinas a nivel nacional. Al hacer un análisis comparativo de la intermediación financiera de la agencia Riobamba frente a la competencia, se estableció un limitado crecimiento; en el año 2019 apenas se registra un 16% de intermediación financiera en el mercado local, lo que implica mayores captaciones y baja colocación de créditos, por ende excesos de liquidez y baja rentabilidad. La pregunta de investigación que se propone resolver fue: ¿de qué manera aportan las estrategias financieras del Banco Internacional agencia Riobamba en el crecimiento económico social de sus clientes?

Frente al problema de intermediación financiera del banco Internacional agencia Riobamba, la investigación plantea un conjunto de estrategias para solucionar la baja colocación de créditos en relación a la captación de recursos y de esta forma dinamizar la cartera en todos los segmentos: ejecutivos altos y bajos, propietarios de pequeños negocios, profesionales en diferentes ramas y empresarios en general, si se mejora la atención crediticia para sus necesidades, también se logrará mejorar su calidad de vida, dinamizando el desarrollo económico social de la provincia y zona central del país.

El fin principal de la gestión financiera es procurar maximizar los beneficios empresariales; para lo cual será necesario contar con estrategias financieras que permitan conseguir los objetivos planteados. La administración de la entidad financiera tiene como prioridad mantener niveles adecuados de intermediación financiera en relación al promedio nacional, por considerarse la actividad primordial generadora de nuevos ingresos, por tanto es necesario una gestión prudente en el manejo de costos que asegure la eficiencia en sus operaciones.

## ¿Qué son las estrategias?

El concepto de estrategia aplicado al ámbito empresarial, surge en los años sesenta, y ha ido evolucionando en función de los sistemas de dirección y los problemas internos y externos de la empresa, en este contexto se considera que las estrategias abarcan todas las actividades críticas de la empresa, dando un sentido común de unidad, dirección y propósito, así como facilitando los cambios necesarios en el entorno empresarial. (Rico, 2017, citado en Santillán 2018).

Según el autor Lobato, menciona que la estrategia empresarial busca la consecución de ventajas competitivas las cuales tienen que distinguirse de las de la competencia, para ello pondrá a disposición sus recursos y capacidades a fin de cumplir sus metas y objetivos en el mediano y largo plazo. (Lobato, 2015).

Los autores Kaplan y Norton establecen que las estrategias reflejan la manera en que la empresa genera valor para sus dueños y para los clientes, son la medida de actuación de la gestión empresarial. (Kaplan & Norton, 2014)

Consecuentemente las estrategias parten de un diagnóstico de la entidad, de donde se obtiene las principales variables que se sintetizan en la matriz FODA (Fortalezas, Oportunidades Debilidades y Amenazas). Las Fortalezas y debilidades son internas y las Amenazas y Oportunidades son externas.

## Estrategias Financieras

Las estrategias financieras son parte del proceso de planificación y gestión estratégica de una empresa, son las que orientan la obtención de recursos para financiar necesidades operativas de la empresa, como también generan las alternativas de inversión en función de los objetivos, de misión y visión empresarial. En este contexto las estrategias financieras procuran el uso eficiente de los recursos, analizando el menor costo posible de financiamiento, así como una capacidad de inversión y recuperación eficiente mediante la rotación de sus ventas.

La gestión eficiente de los recursos económicos incluye tres tipos de decisiones y por ende de estrategias financieras claves: en primer lugar la determinación de necesidades (inversión), la necesidad de obtención de fondos (financiamiento) y la necesidad de optimizar recursos (operación).

Uno de los objetivos fundamentales de las estrategias financieras es la rentabilidad de las inversiones mediante el análisis del circulante, combinando eficientemente liquidez y solvencia. También será necesario el análisis del riesgo crediticio, a fin de garantizar una adecuada rotación que permita cubrir y hacer frente a obligaciones de corto y largo plazo. Por ende las estrategias se clasifican en estrategias corto y de largo plazo Las estrategias de corto plazo procuran la optimización del capital de trabajo mediante la óptima administración del efectivo e inversiones

temporales, gestión del crédito, control de inventarios y la selección de las mejores alternativas de financiamiento.

El financiamiento a corto plazo, está constituido por: fuentes espontaneas y créditos contratados; las fuentes espontaneas surgen del giro del negocio principalmente de los proveedores quienes contribuyen sobre todo con capital de trabajo y no generan costos de capital o intereses. En tanto que los créditos contratados son recursos negociados con instituciones financieras necesarias para cubrir déficits de flujos de caja por lo que generan costos financieros (intereses), en función del monto y plazos.

Las estrategias financieras de largo plazo están relacionadas con las inversiones en activos fijos o de larga duración que necesitan las empresas en empeño de ampliaciones de capacidad productiva, prestación de servicios, nuevas líneas de producción, cobertura de nuevos mercados, etc. En el largo plazo, las inversiones requieren de estudios de mayor alcance o de elaboración de proyectos de factibilidad, los cuales utilizan herramientas financieras que permiten medir los niveles de recuperación de las inversiones en términos monetarios (VAN), en términos de costos de oportunidad a través de la TIR, en función del tiempo (Período de recuperación); así mismo permiten un análisis de fuentes de financiamiento a través de tasas de descuento o Costo Promedio Ponderado del Capital.

### **Crecimiento y Sostenibilidad**

El rol que juegan las entidades financieras es de suma importancia en el desarrollo económico social de un país, estimulan el crecimiento económico a través de la intermediación (Narváez Gómez, 2014)

El concepto de economía del desarrollo significa la capacidad que tiene la sociedad para crear riqueza, objetivo que es posible a través de la producción de bienes y/o servicios con las cuales satisfacen necesidades colectivas y generan mayor consumo, aportando a la calidad de vida de la población. Todo esto en un ámbito cada vez más competitivo.

La medida del valor de la actividad económica de un país se denomina Producto Interno Bruto (PIB), se calcula en base a la ponderación de la producción de los distintos sectores económicos en un período determinado. En el año 2017 el PIB sectorial bancario creció en un 10,9%. (EKOS, 2018)

La banca ecuatoriana en los últimos años atraviesa una etapa de importantes crecimiento y desarrollo, debido a la confianza generada luego de la crisis de los años 90 y las políticas de control y regulación que se reflejan básicamente en el crecimiento de depósitos y créditos. En el mes de agosto 2019 los depósitos totales registraron un crecimiento del 5,1% respecto del año anterior, mientras que la cartera bruta en términos anuales creció el 8.7%. (ASOBANCA, 2019)

De acuerdo a las estadísticas proporcionadas por el Banco central del Ecuador, la intermediación financiera ha tenido un crecimiento sostenido del 5,7% en los últimos años. De esta manera el sistema financiero ecuatoriano es sólido y alejado de los factores que provocaron la crisis bancaria de 1.999. Los bancos actualmente manejan niveles de solvencia, liquidez y cobertura mucho más adecuados, lo que sin duda ha generado mayor confianza en la población. Estos aspectos han permitido que el sistema financiero cuente con la capacidad de incrementar depósitos y créditos (EKOS, 2018)

**El desarrollo sostenible** significa la satisfacción de necesidades de las presentes generaciones, sin llegar a comprometer en bienestar de las futuras. Esto significa la generación de conciencia colectiva para dar el uso adecuado a los limitados recursos naturales, recursos tangible e intangibles que dispone la sociedad, por lo cual se ha creado los objetivos de desarrollo sostenible a nivel mundial, son de aplicación universal y propenden disminuir los índices de pobreza, la protección del medio ambiente y buscar la prosperidad de la humanidad

### **Responsabilidad Social Empresarial (RSE)**

La responsabilidad social es un tema de gran contenido social, cultural y económico, significa el compromiso de la población representadas en todo tipo de organizaciones públicas y privadas, para contribuir positivamente al incremento y creación del bienestar de la sociedad en general.

La Comisión de Seguimiento y Evaluación del dialogo social define a RSE como un conjunto de compromisos de diverso orden, económica, social y ambiental adoptados por las empresas, las organizaciones, instituciones públicas y privadas y que constituyen un valor añadido al cumplimiento de sus obligaciones legales, contribuyendo a la vez al progreso social y económico en el marco de un desarrollo sostenible. (Responsabilidad Social Corporativa, 2019)

Desde el punto de vista empresarial la RSE, constituye la manera en cómo sus actores sociales propietarios, administradores, funcionarios, etc., asumen el desenvolvimiento social, cultural y económico de una localidad, región o país. y el mundo, con la capacidad para escuchar a los intereses y contribuir con soluciones frente a sus clientes, el gobierno, prestadores de servicios, frente al medio ambiente en general.

La responsabilidad social empresarial (RSE) es una tendencia, es parte del modelo de gestión empresarial y constituye una alternativa de creación de valor, generando beneficios propios y beneficios sociales y colectivos. Contempla tres aspectos fundamentales: responsabilidad económica, social y ambiental.

Aplicado este concepto a la entidad bancaria significa que la misma, no solamente debe buscar su rentabilidad económica, tiene que ser básicamente una entidad comprometida con la generación de soluciones y alternativas, de apoyo permanente a nuevas iniciativas, de soporte a necesidades y por ende de aporte al desarrollo económico, social y cultural del país.

En el aspecto cultural las entidades financieras tiene la responsabilidad de mejorar la cultura financiera de una población mediante la inclusión a segmentos tradicionalmente marginados, desatendidos, incorporándoles con la prestación de servicios y asistencia técnica para generar emprendimientos productivos, mejores prácticas sociales que eviten el financiamiento ilegal y eviten por ende costos sociales innecesarios.

Las instituciones financieras no obstante de ser uno de los segmentos económicos más regulados y controlados sin embargo aún no han desarrollado una filosofía acorde a los principios de la RSE, por tanto la responsabilidad social se convierte en una necesidad en toda institución bancaria es necesario que la sociedad civil representada por el cliente esté consiente que tiene la posibilidad de premiar o castigar el accionar de la entidad cuando ella se aparta de lo que se considera buenas prácticas empresariales. (Haza, 2010).

## **Metodología**

### **Tipo de investigación**

La presente investigación tiene un enfoque cuantitativo por cuanto utiliza información financiera y tiene un enfoque cualitativo por cuanto permite la interpretación de datos mediante la elaboración y aplicación de escalas de Likert. El nivel de investigación es carácter descriptivo por cuanto se limita a presentar las variables tal como se presentan en la realidad y en un momento específico. (Carrasco, 2015)

### **Métodos de Investigación**

#### **Método Inductivo**

Partiendo de manifestaciones particulares y específicas describen los resultados de las observaciones y permiten hacer generalizaciones o enunciados universales.

#### **Método Analítico – Sintético**

En este caso permitió examinar la cartera de crédito local, con el propósito de conocer las causas de las variaciones en los procesos de intermediación financiera.

#### **Población y Muestra**

La población está constituida personas naturales y jurídicas correspondientes a los diversos segmentos de clientes con un total de 1.357. Para determinar el tamaño de la muestra se utilizó el muestreo estratificado, la proporción asignada a cada segmento constituye el porcentaje que representa cada segmento en relación al total. Mediante fórmula se estableció el tamaño de la muestra de 300 encuestas.

**TABLA 1.** Población y Muestra

<b>TIPO DE CLIENTES</b>	<b>NÚMERO</b>	<b>%</b>	<b>MUESTRA ESTRATIFI- CADA PROPORCIONAL</b>
Ejecutivos medio y altos	320	23,58	71
Profesionales Independientes	378	27,86	84
Negocio Propio	571	42,08	126
Empresas (pequeñas, medianas y grandes)	88	6,48	19
<b>TOTAL</b>	<b>1357</b>	<b>100%</b>	<b>300</b>

**Elaboración:** Grupo de Investigación

### **Técnicas de recolección de la información**

Se requirió de información de diversas fuentes, por lo que se utilizó técnicas de recolección tales como: entrevista a gerentes de la Zona 3, encuesta estructurada a los clientes y una ficha de diagnóstico aplicada a los empleados de la entidad.

### **Resultados**

#### **Características del target**

Del total de encuestados, el 36.7% corresponde a clientes mujeres y el 63,3% clientes hombres. Mayoritariamente los clientes son hombres; este dato es importante al momento de establecer el target para establecer o empaquetar propuestas de nuevos productos y servicios financieros.

El 53.3% de encuestados se encuentra en los rangos comprendidos entre 31 años a 50 años de edad; este dato permite identificar aversión al riesgo.

#### **Resultados de la encuesta**

En primer lugar se procedió a determinar la escala de fiabilidad con las siguientes variables: calidad en la prestación de servicio, respuesta oportuna a requerimientos de información, asesoría de créditos, requisitos en préstamos, tasas, plazos y montos; así como incidencia en el crecimiento económico.

**Figura 1** Percepción de los clientes Banco Internacional Agencia Riobamba



**Elaboración:** Grupo de Investigación

### Análisis de resultados

**Calidad de servicios.-** el 60% de encuestados manifiesta que el servicio prestado por el banco Internacional en la agencia Riobamba es excelente, el 3,3% considera que el servicio es regular. Las dos alternativas excelente y muy bueno suman el 76,7% en satisfacción; sin embargo al comparar con el estándar de medición, establece un 90% como mínimo para considerarlo aceptable.

**Respuesta oportuna a requerimientos.-** en cuanto a la respuesta oportuna el 53,3% lo califica como bueno; 23,3% muy bueno y el 13,3% regular. Esta es una variable sensible que tiene que ser mejorada.

**Asesoramiento en créditos.-** El asesoramiento para la concesión de créditos fue calificada entre excelente y muy bueno con el 90%; apenas el 3,3% lo ha calificado como deficiente. Esta situación constituye una fortaleza para la entidad financiera.

**Requisitos para acceder a créditos.-** el 46,7% de clientes opinan que los requisitos para acceder a los créditos es regular. Cabe resaltar que uno de los problemas principales es el incumplimiento en la justificación de ingresos, la informalidad no permite elevar el monto del crédito por la capacidad de pago.

**Tasas de interés.-** las tasas de interés en el país son reguladas a través del Banco Central del Ecuador y varían de acuerdo al segmento y destino específico: comercial, de consumo, inmobiliario, productivo, vivienda de interés social, microcrédito., etc. consecuentemente los clientes están de acuerdo con su aplicación.

**Plazos.-** El 40% consideran que los plazos establecidos son adecuados, mientras que el 3,3% los considera deficientes.

**Montos.-** Un 90% califica los montos de crédito en el rango de excelente a bueno, mientras que el 3,3% como deficientes.

**Crecimiento económico social.-** El 80% de encuestados considera que el otorgamiento de créditos por parte de banco Internacional si ha contribuido a mejorar las condiciones económicas de los beneficiarios, por ende han contribuido a mejorar su calidad de vida.

### **Comprobación de hipótesis**

Para determinar el modelo estadístico a ser aplicado en la comprobación de hipótesis, se estableció que el presente estudio se ubica en la categoría de pruebas “no paramétricas” considerando las siguientes premisas: los datos obtenidos corresponden a una sola muestra, se evalúan dos variables cualitativas, en base a una prueba de independencia.

Debido a estas razones, se seleccionó la prueba estadística del chi cuadrado, considerando para el mismo un nivel de significancia del 0,05.

**Sistema de Hipótesis.-** las hipótesis de la presente investigación plantean un análisis de independencia entre las dos variables principales: estrategias financieras (independiente) y crecimiento económico social (dependiente). De tal manera, las hipótesis a ser comprobadas estadísticamente son las siguientes:

**H<sub>0</sub>** = Las estrategias financieras no aportan significativamente al crecimiento y sostenibilidad de la agencia Banco Internacional en la ciudad de Riobamba.

**H<sub>1</sub>** = Las estrategias financieras aportan significativamente al crecimiento y sostenibilidad de la agencia Banco Internacional en la ciudad de Riobamba.

**Variable dependiente:** Crecimiento y sostenibilidad

**Variable independiente:** Estrategias Financieras

Los indicadores considerados dentro de la variable independiente son los siguientes:

1. Calidad del servicio
2. Respuesta oportuna a requerimientos (financieros)
3. Asesoría Créditos (Asesoramiento Crediticio)

4. Acceso a Créditos (Requisitos para acceso a créditos)
5. Tasa de interés (Créditos)
6. Plazo (Créditos)
7. Monto (Créditos)

Una vez establecidos los ítems correspondientes a la variable independiente, se procedió a realizar tablas cruzadas con la variable dependiente (Crecimiento económico social). A continuación se presenta la tabla resumen de Prueba Chi Cuadrado para cada ítem:

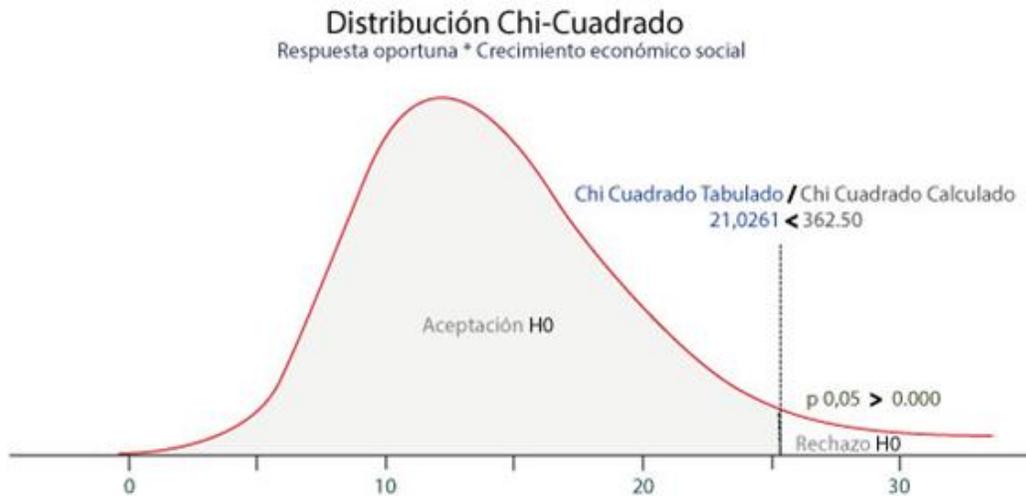
**Tabla 2.** Resumen Prueba de Chi Cuadrado

<b>Variables de las tablas de contingencia</b>	<b>Valor Chi Cuadrado (Calculado Spss)</b>	<b>G/L</b>	<b>Nivel de Significancia</b>	<b>Valor Chi Cuadrado tabulado</b>
<b>Calidad de Servicio* Crecimiento</b>	288.89	12	0.004	210,261
<b>Respuesta Oportuna* Crecimiento</b>	362.5	12	0	210,261
<b>Asesoría Crediticia* Crecimiento</b>	277.5	12	0	210,261
<b>Acceso Crediticio* Crecimiento</b>	800	16	0	262,962
<b>Tasa de Interés* Crecimiento</b>	168.75	8	0.031	155,073
<b>Plazo* Crecimiento E.S</b>	665.67	16	0	262,962
<b>Monto* Crecimiento E.S</b>	701.39	16	0	262,962

**Elaborado:** Grupo de Investigación

En la Tabla 2 se consolidaron los resultados obtenidos de las variables del caso de estudio; luego de la comparación entre el valor calculado de Chi cuadrado, con los valores tabulados, se determinó que los valores calculados son mayores a los tabulados, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa. A continuación se muestra como ejemplo, la gráfica de la distribución de Chi – Cuadrado para la tabla de contingencia “Respuesta oportuna\* Crecimiento Económico Social”

**Figura 1** Distribución Chi - Cuadrado



**Fuente:** Tomado de Trabajo de Titulación (Santillán, G, 2019)

Como se evidencia en la Figura 1. El valor de Chí – Cuadrado calculado (362.50) es mayor al tabulado (21.0261), ubicándose en la zona de rechazo de la hipótesis nula, razón por la cual se acepta la hipótesis alternativa (H1). El resto de variables mantienen el mismo comportamiento.

### Resultados del Análisis Situacional

Para elaborar el análisis situacional, se aplicó el siguiente proceso:

1. Matriz FODA (Guía de entrevista y diagnóstico de evaluación)
2. FODA Jerarquizado:  
Se utilizó la matriz de Holmes, para jerarquizar Fortalezas y Oportunidades y se utilizó el método de Ishikawa adaptado a una matriz llamada causa efecto para jerarquizar las Debilidades y Amenazas)
3. Matriz de Factores Estratégicos Priorizada:  
Con la priorización de factores estratégicos, se establecieron 12 estrategias de tipo: ofensivas, defensivas, de reacción y de adaptación.
4. Matriz Estratégica FO FA DO DA
5. Nivel de impacto (Matriz estratégica de impacto)

**Tabla 3.** Matriz Estratégica FO FA DO DA

<b>FACTORES EXTERNOS</b>	<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
	<b>04</b> Aprobación de líneas de crédito	<b>A2</b> Alto nivel de endeudamiento de clientes
<b>FACTORES INTERNOS</b>		
	<b>01</b> Capacidad de pago de clientes	<b>A3</b> Competencia desleal interna
	<b>02</b> Utilización de plataforma tecnológica	<b>A4</b> Plataformas tecnológicas innovadora de la competencia
<b>FORTALEZAS</b>	<b>ESTRATEGIAS FO OFENSIVAS</b>	<b>ESTRATEGIAS FA REACCIÓN</b>
F1 Servicio y atención a clientes personalizada	<b>F1 04</b> Calificar líneas de crédito con presupuesto de inversión por un año	<b>F1 A2</b> Crear un plan de subrogación de deudas que incluyan capital de trabajo e inversión
F2 Desarrollo de nuevas iniciativas de negocios	<b>F2 01</b> Desarrollar nuevas iniciativas de negocios en función de la capacidad de pago actual del cliente	<b>F2 A3</b> Negociar la tasa de interés sobre discrecionalidad permitida de acuerdo a plazo, monto y destino del crédito
F8 Bases de clientes segmentadas	<b>F8 02</b> Incentivar a la base de clientes objetivo en la utilización de la banca on line.	<b>F7 A4</b> Desarrollar créditos a largo plazo, sobre bases de clientes con record positivo de pagos o con garantías constituidas
F7 Calificación de riesgo AAA		
<b>DEBILIDADES</b>	<b>ESTRATEGIAS DO ADAPTACIÓN</b>	<b>ESTRATEGIAS DA DEFENSIVAS</b>
D1 Elevada concentración en la concesión de créditos	<b>D1 01</b> Diversificar el portafolio de clientes	<b>D1 A2</b> Ajustar la tabla de amortización de acuerdo a la actividad del cliente con pagos: mensual, trimestral, semestral o al término.
D5 Direccionamiento de visitas a clientes	<b>D5 02</b> Elaborar un plan de seguimiento a la vinculación de clientes target por parte de los asesores de negocios y servicios	<b>D5 A3</b> Aplicar tasas de interés acorde a la segmentación de cartera de créditos
D6 Cumplimiento presupuestario del crédito	<b>D6 04</b> Realizar una proyección por clientes sobre productos financieros de acuerdo a su actividad	<b>D6 A4</b> Utilizar herramientas tecnológicas para la aprobación de créditos en forma masiva

**Elaboración:** Grupo de Investigación

## Nivel de impacto

Seguidamente se procedió a determinar el nivel de impacto de cada estrategia, para lo cual se construyó una matriz de doble entrada: en las filas se ubicaron las estrategias y en las columnas las variables de impacto que la gerencia de las oficinas de Riobamba del banco Internacional coinciden y consideran significativas para priorizar el orden en la ejecución de las mismas. (Sangucho, 2011)

Las variables de impacto se establecieron acorde a la naturaleza de la institución (Imagen Corporativa, Rentabilidad, Clima Laboral, Costo de ejecución, Satisfacción del cliente) y aplicaron las siguientes ponderaciones:

- Impacto Nulo = 0
- Impacto Bajo = 1
- Impacto Medio = 3
- Impacto Alto = 5
- Impacto Muy Alto = 10

**Tabla 4** Matriz estratégica de impacto

ESTRATEGIAS	VARIABLES DE IMPACTO					
	IMAGEN CORPORATIVA	RENTABILIDAD	CLIMA LABORAL	COSTO	SATISFACCIÓN DEL CLIENTE	PROMEDIO
PONDERACIÓN	20%	30%	5%	10%	35%	100%
E1	10	10	10	3	10	9.30%
E2	10	0	5	0	10	5.75%
E3	10	10	10	5	10	9.50%
E4	10	10	3	3	10	8.95%
E5	10	0	3	0	10	5.65%
E6	5	3	1	1	10	5.55%
E7	10	3	10	5	10	7.40%
E8	3	3	0	0	10	5.00%
E9	10	10	10	0	10	9.00%
E10	3	1	1	1	10	4.55%
E11	5	3	0	0	5	3.65%
E12	10	10	3	0	10	8.65%

**Elaboración:** Grupo de Investigación

Con las calificaciones obtenidas en la tabla 4 se procedió a establecer el orden de aplicación de las estrategias planteadas, como también a elaborar los planes operativos.

### **Conclusiones.**

- Se ha demostrado estadísticamente mediante la prueba chi – cuadrado la hipótesis de investigación. Pudo concluirse que las variables: independiente “Estrategias Financieras” y la dependiente “Crecimiento y Sostenibilidad” se encuentran relacionadas demostrándose su fiabilidad mediante el cálculo del Alfa de Cronbach a los datos de correlación de chi cuadrado de Pearson. De esta manera se comprobó que las estrategias financieras sin aportan significativamente al crecimiento económico social, respecto al ámbito de acción de la entidad financiera.
- El análisis sobre la gestión financiera de captaciones y colocaciones en la plaza de Riobamba es muy dinámico en cuanto al crecimiento de productos a la vista y plazo, siendo un aporte importante en el desarrollo económico de la ciudadanía que confía sus recursos en la institución financiera. En la colocación de cartera de créditos el crecimiento de la curva es constante por lo que se demanda de estrategias financieras que permitan la motivación para que más personas y en mayores montos accedan al crédito en las mejores condiciones de atención y satisfacción de necesidades.
- Las estrategias financieras son una herramienta de gestión gerencial que permiten garantizar el cumplimiento de niveles de intermediación financiera en cada plaza donde el Banco Internacional mantiene presencia, se recomienda buscar siempre la mayor satisfacción de los clientes con un modelo de negocios de largo plazo no solamente circunstancial con enfoque hacia el mercado objetivo. Es esencial contar con productos financieros de calidad que sean competitivos, en un ámbito de transparencia, seguridad, eficiencia para general altos grados de satisfacción en los clientes internos y externos.
- Se evidencia la necesidad de gestionar el desarrollo y capacitación del talento humano, seguido de innovar los sistemas de información, realizar un seguimiento y control integral a través de sus líderes; así como perseguir el nivel de retención y vinculación de nuevos clientes a la bancarización que permita ampliar las soluciones financieras con eficiente y prudente administración de recursos económicos orientados a dinamizar la economía y desarrollo social de la localidad y el país.
- Las estrategias financieras diseñadas, jerarquizadas, priorizadas y valoradas de acuerdo a su impacto apoyarán al crecimiento en cantidad y calidad crediticia en la entidad financiera; las mismas están direccionadas a todos los sectores económicos de la ciudad: comercio, sector inmobiliario, consumo y microcrédito, en función de sus necesidades.

### **Referencias Bibliográficas.**

Asobanca. (2019). Evolución de la banca privada ecuatoriana.  
<https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=asobanca>

- Carrasco, S. (2015). Metodología de la Investigación Científica. Pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación. Lima: Editorial San Marcos.
- EKOS. (2018). Obtenido de <https://www.ekosnegocios.com/articulo/evolucion-del-sistema-financiero-algunos-indicadores>
- Escoto, R. (2011). Banca Comercial. Obtenido de Google: [https://books.google.com.ec/books?id=oDIBV4vO54IC&pg=PA32&dq=intermediaci%C3%B3n+financiera.+definici%C3%B3n&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj2l\\_K9xrvoAhWmIbkGH5JDgAQ6AEIJzAA#v=onepage&q=intermediaci%C3%B3n%20financiera.%20definici%C3%B3n&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=oDIBV4vO54IC&pg=PA32&dq=intermediaci%C3%B3n+financiera.+definici%C3%B3n&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj2l_K9xrvoAhWmIbkGH5JDgAQ6AEIJzAA#v=onepage&q=intermediaci%C3%B3n%20financiera.%20definici%C3%B3n&f=false)
- Estévez - Torrez, Z. (2019). Problemas que afectan el desempeño del sistema financiero ecuatoriano en el siglo XXI. Obtenido de Eumed. net: <https://www.eumed.net/rev/caribe/2019/04/sistema-financiero-ecuador.html>
- García, J., & Hernández. (2014). Estrategias Financieras Empresariales. México: Grupo Editorial Patria.
- Haza, B. (2010). Los bancos y la responsabilidad social como medición del éxito. Obtenido de <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/derechopucp/article/view/2930>
- Kaplan, & Norton, D. (2014). Mapas Estratégicos. Harvard Business Press.
- Lobato, D. (2015). Estrategia de Empresas. Rio de Janeiro, Brasil: Editora FGV.
- Madroño, M. (2016). Administración Financiera del Circulante. México: Publicaciones Instituto Mexicano de Contadores Públicos.
- Narváez Gómez, G. (2014). Desarrollo del sector financiero como factor de crecimiento económico en Ecuador y América Latina . Quito: FLACSO.
- Responsabilidad Social Corporativa. (2019). Google. Obtenido de Responsabilidad Social: Definición: <http://responsabilidad-social-corporativa.com/responsabilidad-social-empresarial-definicion/>
- Rico, M. (2017). Fundamentos Empresariales. Madrid: ESIG Editorial.
- Sangucho, A. (2011). Planificación Estratégica. Quito, Pichincha, Ecuador.

**PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.**

Arellano Diaz, H. O., Cevallos Vique, V. O., Santillán Valle, G. M., & Valverde Aguirre, P. E. (2020). Estrategias financieras para la sostenibilidad y el crecimiento del banco internacional agencia Riobamba período 2019 - 2021. *Ciencia Digital*, 4(2), 48-64.  
<https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v4i2.1196>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Ciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Ciencia Digital**.



## **Evaluación de los niveles de cortisol y testosterona durante el proceso de colecta de semen mediante electroeyaculador en carneros con y sin tranquilizante.**

---

*Evaluation of cortisol and testosterone levels during the semen collection process by electroejaculator in rams with and without tranquilizer.*

Luis Alejandro Ulloa Ramones.<sup>1</sup> & Diego Alberto Ulloa Ramones.<sup>2</sup>

Recibido:01-02-2020 / Revisado: 25-02-2020 /Aceptado: 03-03-2020/ Publicado: 04-04-2020

### **Abstract.**

**DOI:** <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v4i2.1206>

The most commonly used techniques for collecting semen, either for conservation purposes of genetic or reproductive material are: the artificial vagina and the electro-ejaculator. There has been controversy over the use of the electroejaculator by the scientific community due to the stress caused by this method and it would be considered to be an attempt to animal welfare. The objective of this study was to assess the levels of stress caused by the use of the electro ejaculator in rams treated with tranquilizers and without tranquilizers. Cortisol and testosterone levels were measured in sexually mature rams of the Corriedale breed between 2-3 years of age, with weights of 60-90kg. 8 collects were made to the rams, where 4 collections were administered Xylazine (2%) IV at a dose of 0.05mg / kg live weight 10 minutes before the collection, and the remaining 4 collections were not administered tranquilizer. For the determination of the hormonal cortisol levels and testosterone blood samples were taken 20 minutes after using the electro ejaculator, the hormonal levels were measured by the ELISA test. For the results analysis, the Kolmogorov-Smirnov and Shapiro-Wilk tables were taken as reference for hormonal analyzes with and without Xylazine, as well as the Mann-Whitney parametric tests were used as a basis. The statistical tests showed

---

<sup>1</sup> Docente de la ESPOCH, Sede Morona Santiago, Macas, Ecuador, luis.alejandros6@hotmail.com

<sup>2</sup> Médico Veterinario Zootecnista, Sucúa, Morona Santiago, Ecuador, diego\_alberto\_93@hotmail.com

no significant difference in the use of the 2 treatments, resulting in similar levels of cortisol and testosterone in the treatments.

**Keywords:** Electroeyaculador, Xylazine, Rams, Cortisol, Testosterone.

### **Resumen.**

Las técnicas más utilizadas para la recolección de semen ya sea con fines de conservación de material genético o reproductivos son: la vagina artificial y el electro eyaculador. Ha existido controversia por el uso del electroeyaculador por la comunidad científica debido al estrés que causa este método y se consideraría atentar al bienestar animal. El objetivo de este estudio fue valorar los niveles de estrés causados por el uso del electro eyaculador en carneros tratados con tranquilizantes y sin tranquilizante. Se midió los niveles de cortisol y testosterona en carneros maduros sexualmente de la raza Corriedale los mismos que estaban en un promedio de 2,5 años  $\pm$  0.5 años, con un peso promedio de 75 kg  $\pm$  15 kg de los semovientes. El número de colectas que se realizaron a los carneros fueron de 8, administrándose a las 4 primeras colectas Xilacina en concentración al 2% mediante IV a dosis de 0.05 mg/kg, 10 minutos antes de realizar el procedimiento de colecta, las 4 últimas colectas no se realizaron la aplicación tranquilizante. Para la determinación de los niveles hormonales de cortisol y testosterona se produjo a extraer muestras de sangre 20 minutos después del uso del electro eyaculador, los niveles hormonales se midieron mediante la prueba de ELISA. Para el análisis de resultados se tomó como referencia las tablas de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk para los análisis hormonales con y sin Xilacina, así mismo se utilizó como base las pruebas paramétricas de Mann-Whitney. Las pruebas estadísticas no mostraron diferencia significativa en el uso de los 2 tratamientos, dando como resultado niveles similares de cortisol y testosterona en los tratamientos.

**Palabras claves:** Electroeyaculador, Xilacina, Carneros, Cortisol, Testosterona.

### **Introducción.**

Con el avance de la ciencia, se ha buscado maneras para la preservación de material genético para luego ser usados, como en animales de alto valor genético, o en problemas de extinción u otros, con el fin de conservar y prolongar la herencia de animales considerados como importantes y uno de los métodos usados es la extracción de semen en machos, especialmente en animales de alto valor genético que no estén en condiciones de monta, con problemas estructurales o tengan problemas reproductivos por accidentes o longevos, de esta manera se han desarrollado varios métodos y alternativas para la extracción de seminal.

Las técnicas comúnmente usadas para la colecta seminal en carnero son: vagina artificial, electro eyaculador y el masaje transrectal de las glándulas sexuales accesorias, en consecuencia, al usar el electro eyaculador suele producir estrés en los animales, lo que se podría considerar como un atentado al bienestar animal, esto viene acarreado inconvenientes por la problemática de que se

viola los estándares de estrés en animales, teniendo como inconveniente el aplicar este método como un sistema efectivo para la colección seminal en animales.

El uso de la vagina artificial es uno de los métodos que menos estrés causa, y con una mejor calidad de semen en la colecta por su similitud fisiológica y su nivel de estrés muy bajo (Sylla, Palombi, Stradaoli, Vagniluca, & Monaci, 2015); pero la el inconveniente principal de esta técnica es que se necesita de instalaciones adecuadas, animales no nerviosos y que hayan tenido un entrenamiento previo, con esto se corroboraría que el uso de la vagina artificial tomaría como mejor técnica para el uso ya que se evitaría estrés y tendría un manejo similar al natural, pero esto caería en disputa si los animales en los cuales se requiere obtener material génico tienen dificultades en la monta, problemas en los miembros locomotores o situaciones en las cuales no permita la extracción del contenido seminal con vagina artificial ni con masajes de las glándulas sexuales accesorias.

La electroeyaculación (EE) es un método de colección seminal utilizada en machos que tienen relevancia genética o para su criopreservación, este método se aplica en carneros que no han sido entrenados con vagina artificial, que tienen problemas de monta (podales o de miembros locomotores, problemas en la columna o por falta de libido) o por problemas eyaculatorios.

En varios estudios se afirma que el método de la electroeyaculación es un método eficaz para la recolección de semen (Palmer, Brito, Soderquist, Persson, & Barth, 2005), pero en varios países está prohibida esta técnica si el animal no está debidamente anestesiado o sedado por el posible dolor que causa, para ello se realizan varios estudios para la comprobación de la técnica mejor adecuada para evitar el maltrato hacia los animales, pero no se debe dejar de lado cual es la técnica más eficiente en relación a la calidad, cantidad y viabilidad espermática.

La colecta seminal por este método son de menor calidad que la obtenida con vagina artificial, así mismo este método no siempre asegura una eyaculación efectiva, depende en gran medida el nivel de estimulación lograda hacia el carnero. El uso de este método ha sido prohibido en algunos países ya que se ha comprobado que el uso del electro eyaculador eleva el ritmo cardiaco y los niveles de cortisol, de tal manera Orihuela (2014) menciona que en caso de ser indispensable el uso de este método, es imprescindible asociarla con algún tratamiento anestésico para reducir los efectos estresantes en el animal.

Estados Unidos y en los lugares tropicales, la electroeyaculación aún tiene aceptación por grupos de bienestar animal, según Palmer (2005). Mientras que, en el continente europeo la electroeyaculación está contraindicada en toros sin el uso de anestésicos, según Mosure *et al.*, (1998)

La electroeyaculación es una técnica en la que se aplica estimulación eléctrica por medio de una sonda rectal. Este estímulo ocasiona que la musculatura de las extremidades pélvicas se contraigan, provocando también la erección del pene según Fumagalli (2012); para el uso de los impulsos nerviosos se debe manejar con sumo cuidado la intensidad de corriente eléctrica con la que se

trabaja, debido a que no hay un voltaje exacto para el uso en todos los animales, sino que se debe ir procediendo con voltajes variados siempre de menor intensidad hacia mayo, y encontrar un voltaje óptimo para cada animal a someter a este método, debido que los animales reaccionaran de diferente manera y se tendrá que encontrar una intensidad optima por animal a tratar.

Al producir la estimulación adecuada, esta viaja vía nervio pudendo interno hacia los centros lumbosacros de la columna vertebral, desde allí parte la respuesta vía nervios simpáticos lumbares (nervio erigente del plexus hipogástrico), lo cual estimula la contracción de la musculatura lisa que recubre la próstata, glándulas vesiculares y conductos deferentes, asegurando la progresión de la masa espermática hacia la uretra pélvica (emisión). Por otro parte, la respuesta nerviosa viaja vía nervios parasimpático para provocar la contracción de la musculatura estriada del tracto uretral (músculo isquiocavernoso, bulbo esponjoso y uretral), lo cual que resulta en la erección del pene y la eyaculación propiamente dicho (Morrillo *et al.*, 2012).

Las sondas miden aproximadamente 30 cm de largo y de 20 a 30 mm de diámetro, tienen electrodos longitudinales o transversales (Garcia-Macias, y otros, 2006); El equipo produce descargas de 1 a 15 V (Fumagalli, 2012), el cual se debiera regular su voltaje de menor intensidad a mayor para evitar lesiones o dolor en el animal hasta encontrar la intensidad adecuada para producir la eyaculación en el animal.

La xilacina es un fármaco derivado de los compuestos tiacínicos que ocasionan analgésica, sedación y relajación de los músculos. El aumento en la dosificación aumenta la duración de los efectos mas no el nivel de la sedación, que normalmente están en un promedio de  $25 \pm 5$  minutos.

Dado a estas particularidades, es de mucha ayuda para sedar a animales, cuando se realizan intervenciones poco cruentos, como procedimientos radiológicos, ecográficos, curaciones, entre otros. (Sumano & Ocampo, 2006), siendo de mucha utilidad para procedimientos que pueden ser considerados cruentos o que se ponga en riesgo el tema de bienestar animal.

## Metodología

La investigación se la llevó a cabo en la granja Irquis perteneciente Universidad Estatal de Cuenca la misma que está situada en la parroquia Victoria del Portete, a una distancia aproximada de 25 km desde cantón Cuenca, provincia del Azuay siguiendo la panamericana sur, a una altitud ente los 2.500 a 3.880 msnm, con una temperatura que oscila entre 10-14° C.

La evaluación se la hizo con 4 carneros maduros sexualmente, todos pasados el año de edad y con un margen de pesos de 60 a 90 Kg. Se sometió a un periodo de acondicionamiento a los cuatro carneros en estudio tanto de adaptación climática como en la alimentación la misma que consistió en pastoreo libre a base de Ray – grass con concentrado, sales minerales y agua a voluntad. Anticipadamente se realizó exámenes previos a los semovientes, para la determinación que estuviesen libres de cualquier tipo de enfermedades reproductivas.

Todas las muestras sanguíneas pasaron por un proceso de centrifugación para la obtención del suero sanguíneo y la colocación en tubos eppendorf para su posterior envío de las muestras al laboratorio CENBIOCLI S.A. para la evaluación de las hormonas en estudio, en la ciudad de Cuenca.

Para la extracción de semen los 4 carneros fueron sometidos a 2 tratamientos diferentes, donde se realizó 4 repeticiones a cada uno, tratamiento 1: se extrajo contenido seminal mediante la técnica de electroeyaculación a los carneros 4 veces por cada animal, se hicieron las extracciones una vez por semana hasta obtener las 4 colectas/animal, teniendo 16 repeticiones en este tratamiento; previo a iniciar con el tratamiento 2, se dejó descansar a los carneros por una semana; en este segundo tratamiento se utilizó xilacina en dosis de 0,05mg/kg de peso vivo por animal, de la misma manera se procedió a realizar 4 colectas por animal una vez a la semana hasta tener un total de 16 muestras por cada tratamiento.

### Muestras Seminales

**Tabla 1:** Cronograma de extracciones seminales

	<b>Carnero 1</b>	<b>Carnero 2</b>	<b>Carnero 3</b>	<b>Carnero 4</b>	<b>Sub Total</b>
Sólo electroeyaculador.	4	4	4	4	16
Electroeyaculador con aplicación de xilacina	4	4	4	4	16
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>32</b>

**Elaborado por :** Grupo de investigación.

Las extracciones de las muestras sanguíneas consistieron, para cada ovino en tres tiempos por cada extracción de la muestra seminal:

20 minutos antes de la extracción de semen con EE; inmediatamente después de la EE; 20 minutos después de la EE, a los cuales se les asignaron las siguientes nomenclaturas:

Con anterioridad se realizó la cateterización con un catlón N° 16 en la vena femoral, la cantidad muestra sanguínea fue de 5 ml por cada toma, en tubos vacutainer sin EDTA, consiguientemente las muestras fueron colocadas en gradillas y posteriormente trasladadas al laboratorio de biotecnología la granja de Irquis, para la obtención del suero sanguíneo mediante centrifugación. Las muestras fueron enviadas para los análisis de testosterona y cortisol al Laboratorio Cenbiocli S.A.

### Análisis Hormonal

**Tabla 2:** Número de muestras sanguíneas para análisis

	<b>Carnero 1</b>	<b>Carnero 2</b>	<b>Carnero 3</b>	<b>Carnero 4</b>	<b>Sub Total</b>
H. Cortisol	24	24	24	24	96
H. Testosterona	24	24	24	24	96
<b>TOTAL</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>192</b>

**Elaborado por :** Grupo de investigación.

Para el análisis de las muestras sanguíneas se lo realizó mediante el método de ELISA para la obtención de las concentraciones hormonales.

### Resultados

En los resultados obtenidos de los análisis de las muestras del suero sanguíneo de los carneros, para lo que respecta a la hormona cortisol en el procedimiento antes (10 minutos) de la aplicación del electroeyaculador, dieron con los supuesto de normalidad, según las pruebas no paramétricas de Kolmogorov – Smirnov (K – S) y la de Shapiro – Wilk (contraste de normalidad) (Tabla 4 y 5) en ambos tratamientos: con y sin tranquilizante.

Mientras que las mediciones de esta hormona durante la aplicación y después de la aplicación del electroeyaculador, cumplieron con las condiciones de normalidad solamente en el tratamiento en que se inyectó previamente xilacina, a través de las pruebas estadísticas anteriormente mencionadas. Mediante la prueba no paramétrica de Mann-Whitney (Tabla 6) se determinó que en ninguno de los casos existieron diferencias significativas entre tratamientos ( $P > 0,05$ ), por lo que las mediciones de cortisol en sangre fueron similares en los dos tratamientos (Tabla 3).

Los resultados obtenidos en la medición de la hormona testosterona en sangre antes de introducir el electro eyaculador, cumplieron con los supuestos de normalidad en el tratamiento en que no se inyectó tranquilizante (Kolmogorov - Smirnov, Tabla 4). En el caso de los valores de testosterona durante la introducción del electro eyaculador, aquellas que cumplieron con las condiciones de normalidad fueron las del tratamiento dónde no se aplicó xilacina (Pruebas de Kolmogorov - Smirnov y Shapiro - Wilk, Tabla 4) y las del tratamiento en que sí se inyectó el tranquilizante (Kolmogorov - Smirnov, Tabla 5). Por otro lado, los datos correspondientes a la medida de esta hormona después de la introducción del electro eyaculador, no cumpliéndose para ninguno de los tratamientos los supuestos de normalidad.

No hubieron diferencias significativas estadísticamente por medio de la prueba de Mann - Whitney ( $P > 0,05$ ) en la Tabla 4 y 5 en la medición de testosterona entre tratamientos con la aplicación y sin aplicación de Xilacina (Tabla 3). Las diferencias significativas estuvieron marcadas en las extracciones seminales con respecto al volumen. Siendo la media para el tratamiento con Xilacina de: 0,27ml superior a la media del tratamiento que no se utilizó el tranquilizante. Estos valores de

los volúmenes son bajos, pero tuvieron similitud con los que se obtuvieron en el trabajo de Marco - Jiménez et al., (2008) cuyo estudio lo ejecutó en carneros de raza Guirra a los que aplico tranquilizante (xilacina) anticipadamente al uso del electroeyaculador, en los que obtuvieron volúmenes de  $1,01 \pm 0,1$  ml. Los resultados de nuestro estudio no contrastan con los resultados de los trabajos realizados por Ledesma et al., (2014) en los cuales los resultados promedios en los volúmenes fue de  $3,99 \pm 0,386$  ml al igual en los estudios de Pineda et al., (1987), Pineda y Dooley., (1991) los mismos que colectaron muestras seminales con volúmenes grandes mediante la aplicación de la electroeyaculación.

### Discusión.

Uno de los métodos más empleados en ovinos es la Electroeyaculación, proceso que produce un estrés muy marcado en los animales afectando su bienestar, por lo que para disminuir sus efectos se utilizó el tranquilizante “xilacina”, evaluado en el plasma sanguíneo principalmente el cortisol junto con la testosterona, los niveles que estuvieron presentes en los resultados nos permitió medir la libido de los animales así como el estrés producido en el estudio de los animales.

**Tabla 3:** Parámetros hormonales

Variables	Tratamientos		Significancia
	Con tranquilizante X ± Electroeyaculador	Sin tranquilizante X ± Electroeyaculador	
<i>Cortisol Antes de la aplicación (µg / dl)</i>	7,44±1,220	5,03±0,502	0,287
<i>Cortisol Durante la aplicación (µg / dl)</i>	5,96±0,711	5,04±0,357	0,323
<i>Cortisol Después de la aplicación (µg / dl)</i>	4,92±0,750	5,30±0,392	0,254
<i>Testosterona Antes de la aplicación (ng / ml)</i>	2,52±0,609	1,83±0,332	0,696
<i>Testosterona Durante la aplicación (ng / ml)</i>	2,17±0,407	1,69±0,237	0,838
<i>Testosterona Después de la aplicación (ng / ml)</i>	2,22±0,562	2,03±0,301	0,445

X±EE: media ± error estándar de la media.

<sup>NS</sup> No existe diferencias estadísticamente significativas ( $P > 0,05$ ), según Mann - Whitney.

**Elaborado por :** Grupo de investigación.

**Tabla 4:** Pruebas de normalidad para el tratamiento Sin Xilacina de Kolmogorov - Smirnov y Shapiro – Wilk

	Kolmogorov - Smirnov <sup>b</sup>			Shapiro - Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Peso	0,282	16	0,001	0,806	16	0
Volumen	0,334	16	0	0,644	16	0
Cortisol Antes de la aplicación	0,209	16	0,061	0,934	16	0,28
Cortisol Durante la aplicación	0,252	16	0,008	0,835	16	0,01
Cortisol Después de la aplicación	0,238	16	0,016	0,886	16	0,05
Testosterona Antes de la aplicación	0,149	16	0,200*	0,867	16	0,03
Testosterona Durante la aplicación	0,13	16	0,200*	0,936	16	0,3
Testosterona Después de la aplicación	0,236	16	0,017	0,799	16	0

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. ETAPA = Sin Xilacina b. Corrección de significación de Lilliefors

**Elaborado por :** Grupo de investigación.

**Tabla 5:** Pruebas de normalidad para el tratamiento con Xilacina de Kolmogorov - Smirnov y Shapiro – Wilk

	Kolmogorov – Smirnov <sup>b</sup>			Shapiro - Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Peso	0,282	16	0,001	0,806	16	0
Volumen	0,197	16	0,098	0,87	16	0,03
Cortisol Antes de la aplicación EE	0,164	16	0,200 *	0,909	16	0,11
Cortisol Durante la aplicación EE	0,115	16	0,200 *	0,948	16	0,45
Cortisol Después de la aplicación EE	0,168	16	0,200 *	0,902	16	0,09
Testosterona Antes de la aplicación EE	0,319	16	0	0,773	16	0
Testosterona Durante la aplicación EE	0,19	16	0,127	0,841	16	0,01
Testosterona Después de la aplicación EE	0,262	16	0,004	0,821	16	0,01

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

**a. ETAPA = Con Xilacina    b. Corrección de significación de Lilliefors**

**Elaborado por :** Grupo de investigación.

**Elaborado por :** Grupo de investigación.

**Tabla 6:** Prueba No Paramétrica de Mann - Whitney para el Análisis Hormonal

	Cortisol Antes de la aplicación	Cortisol Durante la aplicación	Cortisol Después de la aplicación	Testosterona Antes de la aplicación	Testosterona Durante la aplicación	Testosterona Después de la aplicación
U de Mann - Whitney	99	101	97	117	122,5	107,5
W de Wilcoxon	235	237	233	253	258,5	243,5
Z	-1,093	-1,018	-1,168	-0,415	-0,207	-0,773
Sig. asintótica (bilateral)	0,274	0,309	0,243	0,678	0,836	0,44
Significación exacta [ 2 * (sig. unilateral) ]	,287 <sup>b</sup>	,323 <sup>b</sup>	,254 <sup>b</sup>	,696 <sup>b</sup>	,838 <sup>b</sup>	,445 <sup>b</sup>

**a. Variable de agrupación: tranquilizante.    b. No corregido para empates.**

**Elaborado por :** Grupo de investigación.

Los niveles de cortisol y testosterona en el tratamiento con xilacina coinciden con lo afirmado por Damián y Ungerfeld (2011) quienes proponen que la electro eyaculación afecta a la concentración hormonal, por lo que a medida que aumenta el cortisol, la testosterona disminuye y viceversa, después de la electro eyaculación. Según Juniewicz *et al.*, (1987) el cortisol (corticoide) suprime la generación de GnRH a nivel hipotalámico y se suprime la secreción de LH a nivel pituitario según Matteri *et al.*, (1984).

**Conclusiones.**

En relación a la medición de cortisol en los animales tratados con xilacina, no hubo una disminución del estrés en los animales en relación con el otro tratamiento donde no se los trataron con tranquilizante durante la electroeyaculación.

En cuanto a los resultados obtenidos en la medición de la testosterona; en el tratamiento donde se usó la xilacina como tranquilizante, se evidencia un efecto negativo en la concentración, esto se justifica a que el cortisol suprime la formación de la hormona liberadora de Gonadotropinas (GnRH) a nivel hipotalámico y a su vez suprime la secreción de la hormona Luteinizante (LH) a nivel de glándula pituitaria.

Cabe recalcar que, para la manipulación de los carneros, su respectivo manejo y aplicación del tranquilizante (xilacina), pasan por inquietud, entran a estar en alerta y consecuentemente seguía la desesperación de los animales, por lo que se asume que los animales ya sufrían de estrés por manejo antes y durante la inducción, debido a que esta condición en los animales no permite una buena acción del medicamento por lo tanto no se obtenía una sedación óptima.

Al momento de manipular a los animales, estos entraban en una etapa de angustia, debido a que los animales utilizados en el estudio no tuvieron un entrenamiento previo para la realización de la investigación.

### **Referencias bibliográficas.**

Damián, J., & Ungerfeld, R. (2011). The Stress Response of Frequently Electroejaculated Rams to Electroejaculation: Hormonal, Physiological, Biochemical, Haematological and Behavioural Parameters. *Reprod Dom Anim* 46, 646-650.

Fumagalli. (2012). Parámetros fisiológicos y bioquímicos durante la electroeyaculación bajo anestesia general en el venado de campo. Uruguay: Tesis de maestría en Reproducción Animal. Recuperado el 12/3/2020, de <https://mx.123dok.com/document/w7q0gxz6-parametros-fisiologicos-durante-la-electroeyaculacion-bajo-anestesia-en-venado-de-campo-ozotoceros-bezoarticus.html>

García-Macias, V., Martínez-Pastor, F., Álvarez, M., Garde, J., Anel, E., Anel, L., & Paz, P. (2006). Assessment of chromatin status (SCSA) in epididymal and ejaculated sperm in Iberian red deer, ram and domestic dog. *Theriogenology* 66, 1927-1930.

uniewicz, P., Johnson, B., & Bolt, D. (1987). Effect of adrenal steroids on testosterone and luteinizing hormone secretion in the ram. *Journal of Andrology* vol 8, 190-196.

Metteri, R., Watson, J., & Moberg, G. (1984). Stress or acute adrenocorticotrophin treatment suppresses LHRH-induced LH release in the ram. *Journal of Reproduction and Fertility* 72, 385-392.

Morrillo, M., Salazar, S., & Castillo, E. (2012). Evaluación del potencial reproductivo del macho bovino. *Instituto de Investigaciones Agrícolas*, 23-28.

Mosure, W., Mayer, R., Gudmundson, J., & Barth, A. (1998). Evaluation of possible methods to reduce pain associated with electroejaculation in bulls. *Can Vet*, 504-506.

Orihuela, A. (2014). La conducta sexual del carnero. *Rev Mex Cienc Pecu*, 49-89.

- Palmer, C. W. (2005). Welfare aspects of theriogenology : Investigating alternatives to electroejaculation of bulls. *ELSEVIER*, 469-479
- Palmer, C., Brito, L., Soderquist, A. A., Persson, Y., & Barth, A. (2005). Comparison of electroejaculation and transrectal massage for semen collection in range and yearling feedlot beef bulls. *ELSEVIER*, 25-31.

**PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.**

Ulloa Ramones, L. A., & Ulloa Ramones, D. A. (2020). Evaluación de los niveles de cortisol y testosterona durante el proceso de colecta de semen mediante electroeyaculador en carneros con y sin tranquilizante. *Ciencia Digital*, 4(2), 65-76. <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v4i2.1206>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Ciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Ciencia Digital**.



# Geometría del ancho de banda de un canal de comunicación



## *Bandwidth geometry of a communication channel*

Deysi Margoth Guanga Chunata. <sup>1</sup>, Oswaldo Martínez Guashima. <sup>2</sup>, Mercedes Leticia Lara Freire. <sup>3</sup> & Omar Vinicio Galarza Barrionuevo. <sup>4</sup>

Recibido: 10-01-2020 / Revisado: 15-02-2020 / Aceptado: 04-03-2020 / Publicado: 04-04-2020

Abstract.

DOI: <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v4i2.1207>

The objective of this work is to show the results of a study carried out with a group of 50 Telecommunications engineering students to whom the cognitive construction of geometric elements in the determination of the bandwidth of a channel, it was applied as a learning test. Mathematical instruction in the epistemic and cognitive dimensions. In this search work were implement a didactic strategy and a construction methodology, designed on geometric elements to reason about conditional probability. The productions analyzed before and after the instruction. The purpose was to contribute to the construction of the meaning of the formula programmed in the software or firmware of a network interface, by promoting the ability to carry out the cognitive construction of the communication channel and its behavior in a work setting. Students who developed this skill showed less difficulty in their resolutions and came up with new ideas on optimizing.

**Keywords:** Geometry, Communication Systems, Bandwidth, Coding

<sup>1</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Informática y Electrónica. Riobamba, Ecuador. deysi.guanga@esPOCH.edu.ec

<sup>2</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Informática y Electrónica. Riobamba, Ecuador. geovanny.martinez@esPOCH.edu.ec

<sup>3</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Informática y Electrónica. Riobamba, Ecuador. leticia.lara@esPOCH.edu.ec

<sup>4</sup> Universidad de la Fuerzas Armadas, Departamento de Ciencias Exactas. Sangolquí, Ecuador. ovglarza@espe.edu.ec

## Resumen.

Este trabajo tiene por objeto mostrar los resultados de un estudio planteado con un grupo de 50 estudiantes de ingeniería en Telecomunicaciones a quienes se les aplicó la construcción cognitiva de los elementos geométricos en la determinación del ancho de banda de un canal como una prueba de aprendizaje, la instrucción Matemática en las dimensiones epistémica y cognitiva. Se implementó una estrategia didáctica y una metodología de construcción, diseñada sobre los elementos geométricos para razonar sobre probabilidad condicional. Las producciones se analizaron antes y después de la instrucción. El propósito era contribuir a la construcción del significado de la fórmula programada en el software o firmware de una interfaz de red, al favorecer la habilidad de efectuar la construcción cognitiva del canal de comunicación y su comportamiento en un escenario de trabajo. Los estudiantes que desarrollaron esta habilidad, mostraron menores dificultades en sus resoluciones y plantearon nuevas ideas sobre optimización del canal de comunicación.

**Palabras claves:** Geometría, Sistemas de comunicación, Ancho de banda, Codificación

## Introducción.

En la actualidad, las categorías más utilizadas en la teoría de la comunicación y sus aplicaciones han sido la definición de límites fundamentales en la velocidad y confiabilidad de la transferencia de información, la capacidad del canal y la relación señal / ruido como un indicador determinante de la calidad de comunicación prevista. Sin lugar a dudas, la principal categoría de la teoría moderna de la información es el concepto de ancho de banda de un canal. (Facchini, 2020)

En su interpretación, el ancho de banda se mide como la cantidad de datos que se pueden transferir entre dos puntos de una red en un tiempo específico. Normalmente, el ancho de banda se mide en bits por segundo (bps) y se expresa como una tasa de bits. La medición del ancho de banda se realiza normalmente mediante software o firmware en una interfaz de red. Normalmente, para medir el ancho de banda, se calcula la cantidad total de tráfico enviado y recibido en un período de tiempo específico. (Amado, 2019)

La capacidad del canal se expresó en términos estadísticos a través de la característica matemática introducida de la distribución de probabilidad conjunta de dos variables aleatorias, denominada cantidad de información. La cantidad máxima de información en la señal en la salida del canal con respecto a la señal en su entrada, donde el máximo se toma sobre todas las posibles distribuciones de probabilidad de la señal en la entrada. La cantidad de información, a su vez, se expresa a través de otra cantidad que se ha utilizado durante

mucho tiempo en termodinámica: la entropía y representa la diferencia entre la entropía de una señal en la salida del canal y su entropía condicional si se conoce la señal en la entrada.

Pese a los logros innegables en la teoría de la información, la falta de constructivismo práctico en varias formulaciones de teoremas y los problemas de desarrollo, el progreso tecnológico visible de todos los tipos de servicios de comunicación es prácticamente incapaz de ocultar el hecho de la ausencia de un aumento significativo en la eficiencia específica de los equipos de telecomunicaciones (Castro-Ladino, 2019).

Los protocolos del sistema de transferencia de información de canal y capa física (SPI) son, en gran medida, costosos. Los códigos resistentes a interferencias, cuya historia de estudios teóricos y experimentales se han llevado a cabo durante más de 70 años, se usan en la práctica en el modo de corrección de errores. La razón de esto no es solo la complejidad computacional de construir y decodificar estructuras voluminosas en canales de alta velocidad, sino también la inaceptabilidad de una probabilidad residual bastante sustancial de decodificación (corrección) con un error en la transmisión de datos y textos de programas de computadora.

El desarrollo de la tecnología de las comunicaciones es de naturaleza puramente extensa. La ganancia de rendimiento se logra casi exclusivamente al mejorar la base tecnológica para la implementación de dispositivos transceptores, así como al expandir la banda de frecuencia y la potencia del transmisor (que, de hecho, determina la definición matemática del rendimiento). Esto tiene ciertas consecuencias negativas en los aspectos morales, materiales y ambientales. El problema de la compatibilidad electromagnética es cada vez más importante. Los rangos tradicionales de radiofrecuencias sobrecargados y un pequeño ancho de banda de las líneas de comunicación metálica forzaron el uso del rango óptico, cuyas posibilidades tampoco son ilimitadas y requieren de dispositivos de acondicionamiento de señal adicionales.

Las tecnologías móviles, que van desde 2G, LTE y hasta el prometedor 5G, sufre cambios drásticos, con la excepción de modificaciones extensas. La órbita geostacionaria de los satélites de comunicación se acerca a la máxima saturación con objetos espaciales. La tasa de aumento en la demanda de servicios de comunicación excede la tasa de aumento en la productividad de SPI. Todo esto, por supuesto, es evidencia de los problemas obvios de la teoría y la práctica de construir sistemas de transferencia de información (Vesga Ferreira, 2019).

### **Construcción Cognitiva**

Los elementos matemáticos son necesarios y se evidencian como prerrequisitos para los estudiantes de ingeniería en Telecomunicaciones, por otra parte. La Teoría APOE (Acrónimo de Acción, Proceso, Objeto y Esquema) es una teoría constructivista que toma como marco de referencia las ideas de Piaget respecto al desarrollo del conocimiento, fundamentalmente

rescatando el concepto de abstracción reflexiva y el concepto de esquema. Dubinsky, quien desarrolla esta teoría, extiende el análisis cognitivo de conceptos matemáticos que se estudian de un nivel escolar, a un nivel de educación superior (García-Martínez, 2017)

En la teoría APOE, las estructuras mentales que describen el proceso de construcción de un fragmento del conocimiento matemático constituido en cuatro categorías: acción, proceso, objeto y esquema. Conforme un individuo reflexiona y trabaja para comprender uno o varios conceptos matemáticos pone en juego mecanismos mentales: interiorización, coordinación, encapsulación y reversión, que son considerados casos particulares de la abstracción reflexiva (GODINO, Indicadores de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas., 2011)



**Figura 1:** Estructuras y mecanismos mentales para construir conceptos

**Fuente:** Elaboración propia

Al considerar un objeto matemático se realizan acciones sobre objetos previamente construidos, relacionándolos con otros conceptos matemáticos que se toman como base para la construcción del nuevo. Las acciones se caracterizan por ser transformaciones que se realizan paso a paso, obedeciendo a estímulos que son o se perciben como externos (Dubinsky, 1996)

Un estudiante ha interiorizado una acción en un proceso si puede realizar una operación interna que hace (o imagina) esencialmente la misma transformación enteramente en su mente, sin necesariamente realizar todos los pasos específicos. (Arnon, 2014)

La teoría APOE proporciona un ciclo de investigación compuesto por tres componentes: el análisis teórico, el diseño y aplicación de instrumentos y el análisis y verificación de datos, el cual ha sido utilizado con éxito por el Grupo Rumec y otros investigadores (García-Martínez, 2017)

Sobre la primera componente del método surge la interrogante ¿Cómo representar geoméricamente el ancho de banda de un canal? Puede ser que la representación corresponda a una manifestación de algo más profundo, por un lado, definir el espacio que limita el canal de información y la forma como transmite datos o señales no sólo corresponde a una lista de números.

### Metodología.

Al diseñar esta propuesta didáctica se considera en primer lugar, los conocimientos previos de los alumnos, sus experiencias y el contexto en el que están inmersos. Dado que la asignatura Redes de Comunicación es común a muchas carreras de ingeniería en telecomunicaciones, el profesor hace preguntas a sus alumnos para involucrarlos y despertar su interés, en este caso se pregunta a cómo calcular el ancho de banda de un canal de comunicación.

Una forma de determinar el ancho de banda basado en la construcción geométrica multidimensional de la señal y el espacio de interferencia, presentado en la aproximación "plana" en la Figura. 2. Cualquier implementación de una señal aleatoria continua de duración  $T$ , cuyo espectro está limitado por la frecuencia  $F$ , con  $n = 2FT$  está representada por un punto en el espacio dimensional. Considerando un sistema de transmisión en óptimas condiciones estos puntos denominados  $S_i$  se distribuyen equitativamente dentro de una hipersfera con un radio determinado por la potencia de señal promedio y la dimensión espacial:

$$r_s \approx \sqrt{nS} \quad (1)$$

En volumen:

$$V_s \approx \frac{\sqrt{\pi}^n}{\Gamma\left(\frac{n}{2} + 1\right)} (nS)^n \quad (2)$$

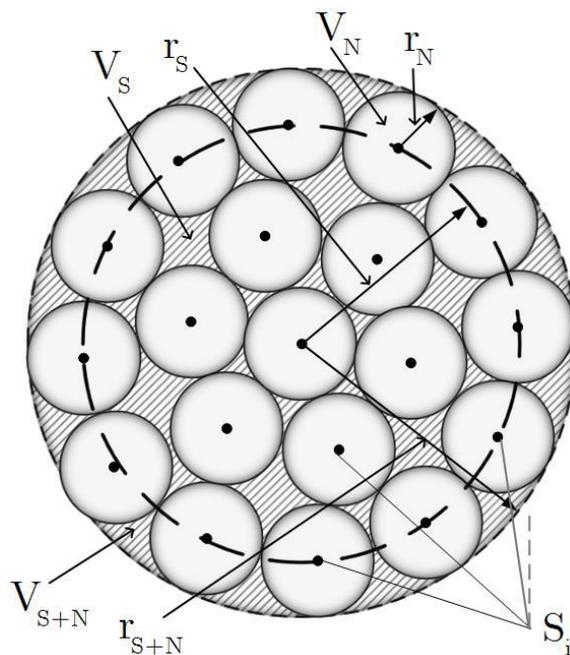
Donde  $\Gamma\left(\frac{n}{2} + 1\right)$  es la función gamma para una distribución uniforme de los puntos de señal, puede que puede ubicarse aleatoriamente en las  $n$  coordenadas: variables aleatorias con media cero y una dispersión igual a  $S$ . Con un aumento ilimitado en la dimensión del espacio  $n$ , la distribución de puntos se acercará monótonamente a la distribución uniforme. Esta propiedad asintótica de uniformidad es la base para construir códigos aleatorios, Una implementación aleatoria de una señal es una forma de canal de la palabra de código de un código aleatorio y se puede obtener de una de dos maneras:

$$S(t) = \sum_{i=0}^{2FT-1} S_i \frac{\sin(2\pi F(t - i \cdot \Delta t))}{2\pi F(t - i \cdot \Delta t)}, \quad \Delta t = \frac{1}{2F}; \quad (3)$$

Que representa la descomposición aleatoria en base a funciones **sin** de referencia y tiene un espectro de frecuencia **F** continuo.

$$S(t) = \sum_{i=1}^{2FT} \left\{ S_{2(i-1)} \sin(2\pi F \frac{i}{T}) + S_{2(i-1)+1} \cos(2\pi F \frac{i}{T}) \right\} \quad (4)$$

Que representa la expansión de Fourier aplicado en el armónico ortogonal en el intervalo T, con implementación  $S(t)$ , t es periódico en T y, si se continúa indefinidamente su repetición, tendrá un espectro discreto limitado anteriormente por un valor F, cuyas mediciones distintas de cero se encuentran en incrementos de  $\frac{1}{T}$  en frecuencia.



**Figura 2.** Representación geométrica del espacio del sistema de transmisión de información.

**Fuente:** Elaboración Propia

Ambos métodos las ecuaciones (3) y (4) se pueden usar para describir el rendimiento con la ayuda de la codificación dada por Shannon. Se aplican  $m = 2^k$  muestras de ruido, cada duración T. Con valores de 0 a  $m - 1$ . En el transmisor, las secuencias de mensajes se dividen en grupos de k dígitos binarios y para cada grupo la muestra de ruido correspondiente se transmite como una señal. En el extremo receptor, se conocen estas  $m$  muestras, y la señal realmente recibida (distorsionada por el ruido) se compara con cada una de ellas. La muestra que tiene la desviación estándar más pequeña de la señal recibida se toma como la señal transmitida, a partir de la cual se restaura el número binario correspondiente. Esta técnica es equivalente a elegir la señal más probable.

Las ecuaciones (3), (4) junto con la descripción anterior muestran el proceso de construcción y decodificación de un código aleatorio. La decodificación se lleva a cabo de acuerdo con la regla, que ahora se llama tradicionalmente "Regla de máxima verosimilitud" (PMP). Con un aumento ilimitado en la longitud del bloque de código (aumento sincrónico en los parámetros  $k$  y  $n = 2FT$ ). Si la interferencia no es demasiado grande, el error al determinar la palabra de código recibida puede hacerse arbitrariamente pequeño. Por lo tanto, en definición geométrica, el rendimiento es la velocidad de código aleatorio más alta posible al decodificarla en el PMP y asegurando una inseguridad arbitrariamente baja.

En la interpretación geométrica del mejor código (Figura. 2) en la salida de los puntos del canal  $S_i$ ,  $i \in [0, m - 1]$  corresponde a las palabras de código transmitidas, bajo la influencia de un gaussiano. Las interferencias se desplazan dentro de esferas de incertidumbre con un radio:

$$r_N \approx \sqrt{nN} \quad (5)$$

y volumen:

$$V_n = \frac{\sqrt{\pi}^n}{\Gamma\left(\frac{n}{2} + 1\right)} (\sqrt{nN})^n \quad (6)$$

De acuerdo con la manifestación de la ley de los grandes números con  $n$  creciente, la probabilidad de encontrar puntos desplazados fuera de una esfera con un radio  $r_N + \frac{\varepsilon}{\sqrt{n}}$  tiende a cero ( $\varepsilon$  valor arbitrariamente pequeño). Las esferas de incertidumbre adquieren una forma más definida. Shannon los comparó con las bolas de billar, dado que las señales de palabra de código y la interferencia son independientes entre sí, el radio total del espacio hipersférico que contiene  $m$  esferas de incertidumbre se caracteriza por el radio y el volumen:

$$, r_{S+N} \approx \sqrt{n(S + N)} \quad (7)$$

$$V_{S+N} \approx \frac{\sqrt{\pi}^n}{\Gamma\left(\frac{n}{2} + 1\right)} (\sqrt{n(S + N)})^n \quad (8)$$

En  $n \rightarrow \infty$  determina el número máximo de esferas disjuntas que se pueden empaquetar en el volumen  $V_{S+N}$  de tal manera que entre ellos, prácticamente no hay espacios vacíos:

$$m_C = \frac{V_{S+N}}{V_N} = \sqrt{\frac{S + N}{N}}^n = \sqrt{\frac{S + N}{N}}^{2FT} \quad (9)$$

De acuerdo con la construcción de palabras de código las ecuaciones (3) y (4),  $n = 2FT$  determinan la dimensión del espacio de código geométrico. La ecuación (9) y el promedio en el tiempo T se obtiene la máxima velocidad de código alcanzable, o (como afirma la teoría moderna de la información) el ancho de banda del canal:

$$C = \frac{1}{T} \log m_c = F \log \left( \frac{S + N}{N} \right) \quad (10)$$

C revela el resultado de la tasa de transferencia de información máxima alcanzable en un canal con ruido aditivo con una confiabilidad arbitrariamente pequeña. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que en la lógica de la derivación de la ecuación (10), el valor C es el límite de velocidad del mejor código, usando la regla de máxima verosimilitud al decodificar. Si esto no fuera así y el receptor no tuviera que almacenar en la memoria muestras de segmentos de implementaciones de señal para su uso en comparaciones de PMF, entonces para  $N > S$  sería suficiente cambiar a recepción de interferencia, luego para compensarlo en la mezcla de salida del canal. Puede recurrir que el significado físico y matemático del ancho de banda y encontrar que el valor C en los teoremas probados es precisamente el límite superior de las velocidades de transmisión para códigos en un canal gaussiano usando PMP, pero no para un canal gaussiano con cualquier método de transmisión y procesamiento de señales.

En las opiniones predominantes de la teoría de la información, no hay diferencia entre los dos conceptos, ya que la presencia de un codificador y un decodificador de canal es obligatoria por defecto en el esquema SPI introducido por Shannon.

La posibilidad de construir un SPI efectivo que no use codificación no está permitido, esto contradice drásticamente la observación práctica observada en la introducción de que los códigos de corrección de errores en el modo de corrección de. Con confianza se puede decir que el valor C representa la velocidad máxima de transferencia de información a través del canal de ruido aditivo o la velocidad máxima de transmisión de información en el canal cuando se utiliza la codificación y las reglas para decodificar PMP (bajo la condición de una confiabilidad arbitrariamente baja).

## Resultados.

Como parte de la idoneidad cognitiva, y para la componente Aprendizaje, es necesario partir de las configuraciones cognitivas de los alumnos antes de la metodología de resolución y después del proceso de instrucción.

Hubo un mayor número de alumnos que establecieron correctamente más funciones cognitivas sobre la medición del ancho de banda sin utilizar software lo cual se evidencia en la instancia de evaluación, aumentando la frecuencia de los puntajes más altos (puntajes obtenidos en los ensayos experimentales y comparación con simulaciones en el laboratorio), como se muestra en la Tabla 1.

**Tabla 1** Resumen de la aplicación del método en dos grupos

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Caso 1</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Caso 2</i></li> </ul>
<i>Fuente</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 20 Estudiantes de ingeniería en Telecomunicaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 30 estudiantes de Ingeniería en Telecomunicaciones.</li> </ul>
<i>Técnica</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación del modelo cognitivo de la geometría del ancho de banda</li> <li>• Definición directa y textual de la geometría del ancho de banda</li> </ul>	
<i>Análisis de los datos</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Caso 1, Caso 2</i></li> <li>• Del grupo de 50 estudiantes se aplicó un conjunto de problemas orientados al cálculo del ancho de banda y posibles medidas de optimización y mejora con elementos varios, 25 de estudiantes completaron la tarea establecida con sugerencias de mejora u optimización del canal de comunicación, los 25 estudiantes corresponden al grupo en el que se aplicó el método.</li> </ul>	

**Fuente:** Elaboración propia

### Conclusiones.

- La imposibilidad práctica de determinar analíticamente el rendimiento de dichos modelos.
- La definición matemática describe correctamente la cantidad de rendimiento de cualquier canal continuo en el que el ruido es un proceso aleatorio estacionario.
- El tipo de distribución de ruido no afecta la cantidad de ancho de banda, que está completamente determinada por la relación señal-ruido y la banda de frecuencia.
- Las diferentes distribuciones de ruido aparecen solo en un cambio en la velocidad de acercamiento al rendimiento y la capacidad de aumentar la duración de segmentos de secuencias de ruido de un código aleatorio.
- La definición geométrica correcta del ancho de banda describe su naturaleza física como la velocidad máxima de transmisión de información en el canal con cualquier tipo de ruido aditivo cuando se utiliza codificación / decodificación de canales y aplicación de la regla de máxima verosimilitud para la decodificación.

### Referencias Bibliográficas.

Alfonso, A. G. (2012). Comprensión lectora y concepciones de estudiantes universitarios sobre enunciados matemáticos. *Instituto de Estudios Superiores en Educación*, (17), 2-23.

Amado, J. P.-C. (2019). SOLUTION OF A P AND S WAVE PROPAGATION MODEL USING HIGH PERFORMANCE COMPUTATION. *CT&F - Ciencia, Tecnología y Futuro*, 9(1); 119-130.

- Arnon, I. C. (2014). A framework for research and curriculum development in mathematics education. *Springer. APOS Theory*, doi: 10.1007/978-1-4614-7966-6. Obtenido de A framework for research and curriculum development in mathematics education.
- Castro-Ladino, J. R.-B. (2019). Aplicación de metamateriales para estimar índices de refracción. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 43(167); 193-198.
- DÍAZ, C. D. (2014). Razonamiento sobre Probabilidad Condicional e implicaciones para la enseñanza de la Estadística. Andalucía: Epsilon,.
- Dorier, J. L. (2002). The teaching and learning of mathematics at university level. *New ICMI Study Series*, 7(3), 255-273.
- Dubinsky, E. (1996). Aplicación de la perspectiva piagetiana a la educación matemática universitaria. *Educación Matemática*, , 8(3), 24-41.
- Facchini, , H. (2020). Evaluación de métricas del comportamiento del tráfico de video en una red experimental multidifusión. *Enfoque UTE*; , 11(1); 15-27.
- FONT, V., GODINO, J., & D'AMORE, B. (24 de 10 de 2012). *Enfoque Ontosemiótico de las representaciones en Educación Matemática*. v. 27, n. 2, p. 3-9. 2007. Obtenido de For the learning of mathematics, Montreal,: <<http://www.ugr.es/~jgodino/menuing.htm>>. Acceso en: 24 oct. 2012.
- García-Martínez, I. &. (2017). The basis step in the construction of the principle of mathematical induction based on APOS theory. *The Journal of Mathematical Behavior*, 46, 123-143.
- GODINO, J. (2011). Indicadores de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *CONFERENCIA INTERAMERICANA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA*, (págs. p. 1-20.). *CONFERENCIA INTERAMERICANA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA*,.
- GODINO, J., & BATANERO, C. S. (24 de 10 de 2012). *Recherches en Didactique des Mathématiques*. Obtenido de Grenoble,: <<http://www.ugr.es/~jgodino/menuing.htm>>.
- POLLATESK, A., WELL, A., KONOLD, C., HARDIMAN, P., & COBB, G. (1987). Understanding Conditional Probabilities. *Organizational, Behavior and Human Decision Processes*,, n. 40, p. 255-269.
- Rafael-Valdivia, G. (2019). Modelo compacto con capacidad de predicción de parámetros físicos para amplificadores de RF. *Revista Facultad de Ingeniería*, 28(51); 73-87.
- Vesga Ferreira, J. C. (2019). Optimización del ancho de banda en redes BPL usando las técnicas nucleolus y max-min fairness. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 18(34); 165-180.

**PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.**

Guanga Chunata, D. M., Martínez Guashima, O., Lara Freire, M. L., & Galarza Barrionuevo, O. V. (2020). Geometría del ancho de banda de un canal de comunicación. *Ciencia Digital*, 4(2), 77-87. <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v4i2.1207>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Ciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Ciencia Digital**.



# Uso de historias ilustradas basadas en inteligencias múltiples con estudiantes universitarios.



## *Using illustrated stories based on multiple intelligences with university students*

Gilma Alexandra Gordillo Obregón.<sup>1</sup>, Ángel Paul Obregón Mayorga.<sup>2</sup>, Mónica Alejandra Logroño Becerra.<sup>3</sup> & Edgar Eduardo Heredia Arboleda.<sup>4</sup>

Recibido:08-02-2020 / Revisado: 28-02-2020 / Aceptado: 17-03-2020/ Publicado: 04-04-2020

### **Abstract.**

DOI: <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v4i2.1210>

The main objective of developing this research article is to publicize the real and didactic use of illustrated stories as a didactic instrument in University Education classrooms, following an easy, appropriate and creative way and idea to learn English that you could use in any content in the English learning process. The use of illustrated stories in a university English classroom will favor all those who are in it to create a correct atmosphere for the development of motivation, critical thinking by Atkinson (1997), and meaningful learning in Epoch university students. It is so because of this foundation that illustrated stories can be considered as a creative way of connecting student learning with society and with their real life.

All over this article, we will discover the imperative characteristics and features that may happen in the English language learning process. We investigate the benefits of using illustrated tales in university students' learning that can be settled working with multiple intelligences (MI), with artistic illustrated tales for the teaching of the English language as a didactic supply inside and outside the classroom, the ones that they will encourage the motivation, interest, and control in students. To settle, an illustrated tale was applied into an English teaching hour class in university education level to take all the important data to be investigated and to be evaluated into this research article with the important work and help of the students from the university Escuela Superior Politécnica de Chimborazo in the Renewable Natural Resources Career of the fourth semester during an English Subject II day

<sup>1</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Chimborazo, Ecuador, [gilma.gordillo@epoch.edu.ec](mailto:gilma.gordillo@epoch.edu.ec)

<sup>2</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Chimborazo, Ecuador, [paul.obregon@epoch.edu](mailto:paul.obregon@epoch.edu)

<sup>3</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Chimborazo, Ecuador, [ma\\_logrono@epoch.edu.ec](mailto:ma_logrono@epoch.edu.ec)

<sup>4</sup> Universidad Nacional de Chimborazo, Chimborazo, Ecuador, [eheredia@unach.edu.ec](mailto:eheredia@unach.edu.ec)

of class in Tunshi- Ecuador to show the real importance of illustrated tales to improve Multiple intelligences and university students' learning approach based in the English learning process in university students.

**Keywords:** Multiple intelligences, Reading, University Education, Illustrated tales, Learning.

### **Resumen.**

El objetivo principal de desarrollar este artículo de investigación es dar a conocer el uso real y didáctico de los cuentos ilustrados como un instrumento didáctico en las aulas de Educación Universitaria, siguiendo una manera y una idea fácil, adecuada y creativa para aprender inglés que podría usar cualquier contenido en el proceso de aprendizaje del inglés. El uso de cuentos con ilustraciones en un aula de clase universitaria de inglés favorecerá a todas las personas que están en ella para crear una atmósfera correcta para el desenvolvimiento de la motivación, el pensamiento crítico propositivo y del aprendizaje significativo en los estudiantes universitarios de la Espoch. Es así por este fundamento que, los cuentos ilustrados pueden considerarse como una forma creativa de conectar el aprendizaje del alumno con la sociedad y con su vida real. A lo largo de este artículo, descubriremos las características imperativas y que pueden ocurrir en el proceso de aprendizaje del idioma inglés. Investigamos los beneficios del uso de cuentos ilustrados en el aprendizaje de estudiantes universitarios que se pueden resolver trabajando con inteligencias múltiples (MI), con cuentos artísticos ilustrados para la enseñanza del idioma inglés como una fuente didáctica dentro y fuera del aula, los que ellos fomentarán la motivación, el interés y el control en los estudiantes. Para resolverlo, se aplicó un cuento ilustrado en una clase de horas de enseñanza de inglés en el nivel de educación universitaria para tomar todos los datos importantes que se investigarán y evaluarán en este artículo de investigación con el importante trabajo y la ayuda de los estudiantes de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo en la Carrera de Recursos Naturales Renovables del cuarto semestre durante un día de clase de asignatura de inglés II en Tunshi- Ecuador para mostrar la importancia real de los cuentos ilustrados para mejorar el aprendizaje de estudiantes universitarios.

**Palabras claves:** Inteligencias múltiples, Lectura, Educación universitaria, Cuentos ilustrados.

### **Introducción.**

Today the imperative importance and the use of the English language all over the world has turned into a compulsory required and a prodigious challenge in a multifunctional, professionalized and globalized world for individuals. Without the use of it, communications, technology or science among countries and cultures might be problematic, being a limitation and a negative point of view for the expansion in the professional life. It is also for many other more causes that English

language has been acquired much use inside normal life in the planet and for obvious reason in Ecuador and in the curriculum for the University Education for the development of the future young professionals in all nations around the globe. The English Language is mainly used in communication, technology and education to form global thinkers in an integral organizational dialectal, consequently cheering undergraduate and graduates a hopeful future. On behalf of this reason, the instruction of the English language is one of the most imperative topics to impart in order to yield solid bases from the very first ages of education and after the University Education teaching.

Even though it is known that Spanish-speaking people have some limits to study English with a higher level, the present research article tries to analyze these limits in education to highlight the practice of illustrated tales in the English language teaching as a supply and educational material inside the classroom in University Education. This research might be optimistic to reach a significant knowledge of another language and should stay motivational for students. It has to be known that most students from all levels of English like illustrated stories because they can be connected to their daily exists. The practice of illustrated stories in class in University Education will be emphasized by its simplicity, adaptability in didactic matters, creating many talkative, linguistic and creative abilities, consequently increasing scholar's motivation and the learning process that it is a great point of interest for all teachers of languages in the field of teaching, taking the vision proposed by Santos (1999), in which he highlights that:

"All teachers are interested in deepening their knowledge of the learning process, that is, in psycho-affective, social, educational factors, etc. that affect this process; since the more we know about this process, the better we will be able to guide teaching, in the sense that it contributes to speeding up and facilitating the use of the new language".

The present article is developed into 5 sections and it is organized as it is clarified below. The first sections define the purposes that considers reaching with the application of illustrated tales as a didactic material instrument inside an English classroom in the English subject in the University Education in the University of the Escuela Superior Politécnica de Chimborazo in Ecuador. The article involves the Literature review, which was built on the significance of Multiple Intelligences and with an educational and communicational sphere. An additional important point emphasized in the Literature review is the theme that treaties with the obstacles that Ecuador faces with English in the University Education, the diverse methodological issues that had run the Ecuadorian nation to cultivate a second language and bilingual projects in English. Subsequent this, the features of illustrated tales as an instrument for English teaching education in university and as a final point thinking on the significance of the practice of illustrated tales in the University classroom and as well as inside the curriculum of University Education in Ecuador. It is also clarified the process of the use in class with the illustrated tale and what the students will develop with the use it in a university hour class. Likewise, it establishes the contents and goals to be accomplished with the use of an illustrated story. In one of the last sections, it contains the explanation of the application of the illustrated tale in class and example activities derived from it, within a one-hour class with

the students of the fourth semester of the Escuela Superior Politécnica de Chimborazo in the Renewable Natural Resources Career during the English normal hour class. Within this stage, important data were obtained to perform the subjective and numerical statistical research of the investigation to get conclusions and to measure the real impact of the illustrated tale with the students in the university education in the Renewable Natural Resources Career.

The tangible purpose of this research article was to verify that the use of illustrated tales in university education produces more motivation and a better individual development in the English learning process, as well as a development in the vocabulary and reading of each student; it confirms the benefits of using a tool like this inside the university classroom. However, it is important to remark that the results in this the research article reflect only in the level of the Espoch's students who helped with their participation in this research, therefore the results produced in this sampling cannot be generalized being this is a limitation along with the level of English of each university student, and the previous knowledge that will always be varied. This research article answered the following questions of investigation:

- Do they produce more motivation and meaningful English learning with the use of readings with illustrations rather than without the use of illustrated stories?
- Are there more benefits in the use of illustrated tales in the development of meaningful English language learning in the students than readings without illustrations?

### **Justification of the problem**

The demands that a nation and a person has when is living in a globalized world have made the most spoken language in the world English. The Ecuadorian university must allow students to become people proficient of developing professionally throughout the world by teaching this important language from the first years of school. Worldwide knowledge is published in this language and that is why future professionals must develop English language 4Cs bases on , the multiple intelligences (MI) proposed by Howard Gardner (1983) in a better way to have better chances of achieving professional success. The community, social, cultural and economic problems in Ecuador have made the quality of university teaching of the English language well below the basic standards of the world for many years. As of the reform of the constitution of 2011.

On August 2011 according to law 011-0074, all students must receive five hours of English a week and the language must be taught from the first years of studies in which new standards were introduced to improve the quality of teaching and learning within university classrooms. Reversed methodologies have been developed for many years and that is why the present investigative article will serve as a great help for both professors and university students to investigate a didactic method to break with these ancient repetitious and open methodologies within the university classrooms to allow a better learning in any of the 4Cs of the English language. Global

communication at the specialized level is a very important fact because if you acquire the English language you can be communicating with the eighty per cent of the world population, this being a competitive advantage for the rest of the professionals inside and outside Ecuador. The application of this motivating and didactic tool will help to break teaching styles and highlight what can be more visual and motivational methods for teaching university students in Ecuador. The insipient use of teaching tools in university classrooms in the teaching of the English Language makes the article a great help in creating a creative base to develop new teaching and learning tools at the level of higher education.

### **Metodología**

To talk about the methodology used to develop this research article it has to be mentioned the model of multiple intelligences presented by Howard Gardner (1983), the one that took big importance into the article using the Verbal-linguistic intelligence using illustrate tales as a didactic material and to produce outputs that encloses oral and written language, such like an example the written essays, role plays, etc.

The article applied the reading approach for the gaining of vocabulary taken more importance the grammatical rules and. This methodology builds on the expansion of the reading skill and it is being practiced with university students.

As a first step to form several research sets for the practice of reading with illustrated stories, the students gave a placement assessment in which the mastery of the four English language skills was assessed. This test also assessed all the 4Cs, reading and English level by counting the number of words produced by the students; this test was produced by Larsen-Freeman (1978). Once the activity of reading and written evaluation with the students were completed, they were placed into two categories based on the results obtained in the written placement test; Students with a written comprehension and production of more than 150 words were put to the intermediate category, while students with a written comprehension and production of fewer than 150 words were assigned to the beginners category.

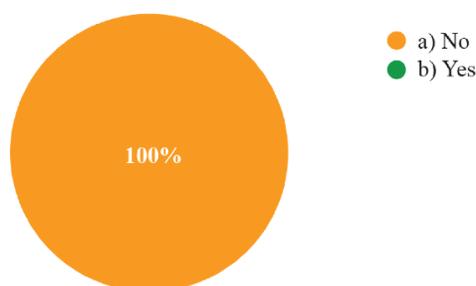
One student from each category was selected to form six groups of three and two students. The groups were categorized as follows: Group A, three students, Group B three students, Group C three students, Group D three students, Group E three students, Group F two students. Three groups were selected to take part in writing activities with the illustrated tale, while the other half participated in writing activities without the illustrated story. Each week, each group changed to a different illustrated story by performing their writing activity with an illustrated story and, without an illustrated story, and vice versa, until completing the writing process for one month activity based on Avila (2015), studies in where it is specified the optimistic influence of applying original events such as creative writing and screenwriting on enhancing EFL learners. The students used their English portfolios to collect evaluated essays with the illustrated stories and without illustrated stories. In both activities, students wrote in groups an English essay based on a particular

English content and about important information about the tale. Each group was given fifteen minutes to organize and exchange ideas, fifteen minutes to write a draft and thirty minutes to write the final essay, in total one sixty minutes. The two groups of students met three days a week for a month and spent two hours each day as a virtual class writing their assigned compositions in a total of twenty hours of teamwork for the whole week.

To measure writing fluency by essay this study considered the method proposed by (Larsen-Freeman, 1978) and (Henry, 1996), as well as the method that calculates the length of production unit proposed by Wolfe-Quintero et al., (1998) and measuring the lexical complexity using abased measure system proposed by (Ai, Haiyang and Lu, Xiaofei 2010). According to (Stein, Bernas, and Calicchia 1997) students become more reflective of their learning process during a group writing activity because they design a source of knowledge during the planning, discussion and negotiation of opinions.

## Resultados

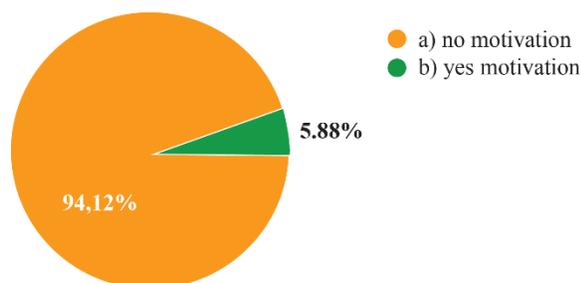
Practice of English Readings



Graph 1. Practice *English* readings

As shown in the statistical graph 1 with 100%, any student in the classroom practice English readings with 17 students of the total of the students of the class. This information allowed understanding the negative antecedent of the students for the practice of English readings.

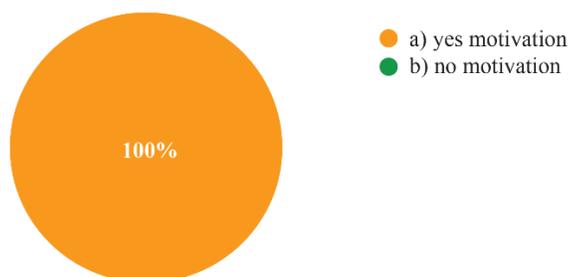
Motivation with non- illustrated tales



Graph 2. Motivation with none illustrated tales

As it is presented in the statistical graph 2 with 100%, any student in the classroom like to read in English readings with 17 students of the total of the students of the class. This information allowed concluding that there is a negative antecedent in the students with the likeness of English readings.

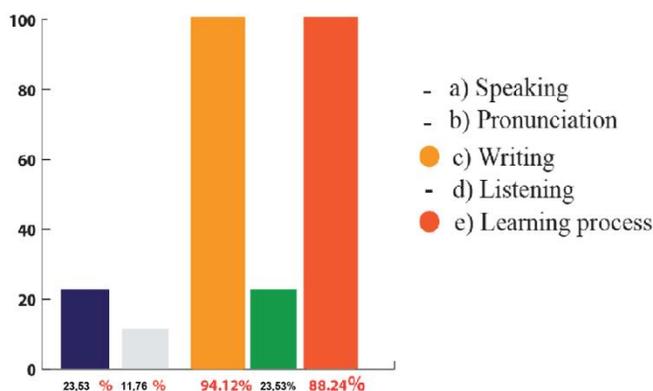
### Motivation with illustrated tales



Graph 3. Motivation with illustrated tales

As shown in the statistical graph 3 with the with 100% of yes answers in students showed the motivation produced by illustrated tales in the students in comparison with the tales without them with the 0% of motivation. This information allowed concluding that the use of an illustrated tale is a good didactic tool to elevate the motivation to read and to learn English for university students with a motivation range after the application of super motivated 5.88%, very motivated 29.41%, motivated 58.82%, little motivated 0%, and nothing-motivated 0%. On the other hand, the tales with no illustrations did not motivate the students in any way with 0% and all the levels of motivations above described.

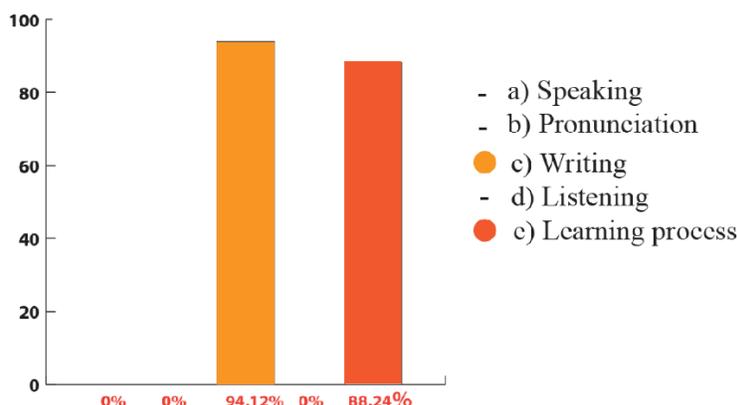
### Skills developed with none illustrated tales



Graph 4. Opinion about the developed of English skills with illustrated tales

Graph 4 shows that the opinion of the 17 students the 100%, of them think that illustrated tales help in the development of writing and in the process of learning. The other percentages are less than 50%, which makes to conclude that they are not benefits to be taken for the English learning process.

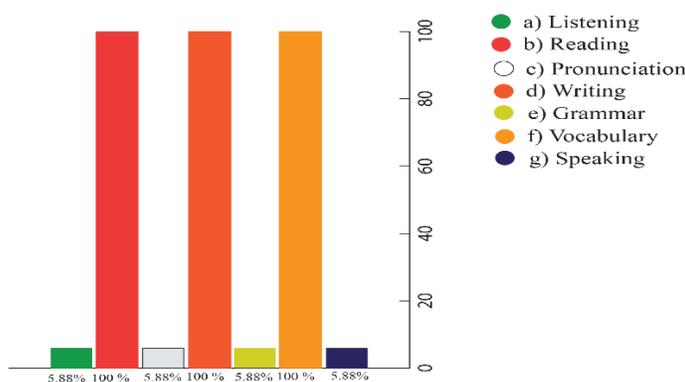
Skills developed with non-illustrated tales



Graph 5. Opinion about the developed of English skills with none illustrated tales

As shown in the statistical graph 5, about the use of tales with no illustration in the statistic graph 5, it is shown the students opinion about the tales with no graphics or illustrations. These percentages are also important and relevant to be an outstanding help in the development of the writing with 94.12%, less than the illustrated tales is, but also important. The second important percentage is the help in the learning process with an 88.24% important data that also is less than the use of the illustrated tales, but to be more than 50% as an important conclusion to be taken in the use of the tales with no illustrations in class. The other proportions like speaking, pronunciation, and listening are less than 50% what gave us the conclusion that they are not benefits to be taken as a help for the English learning process with this tool.

Development English with Illustrated tales

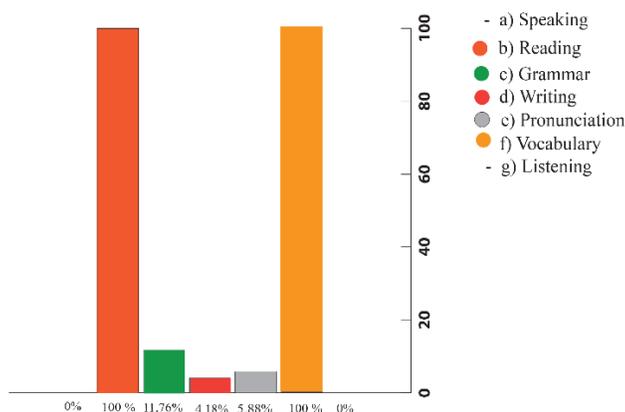


Graph 6. Conclusion of the developed of English skills with illustrated tales in class

As shown in the statistical graph 6, 100%, of the student in the classroom thought that reading, writing and vocabulary were the aspects of English that they have developed individually with the application of illustrated tales in class. The evidence allowed to determinate the positive and real

acceptation of illustration tales as a didactic tool to improve English teaching and learning in special in these three aspects of the language the reading, writing and vocabulary. The other proportions like speaking, grammar, pronunciation, and listening are less than 50% what gave us the conclusion that they are not benefits to be taken for the English learning process with this tool.

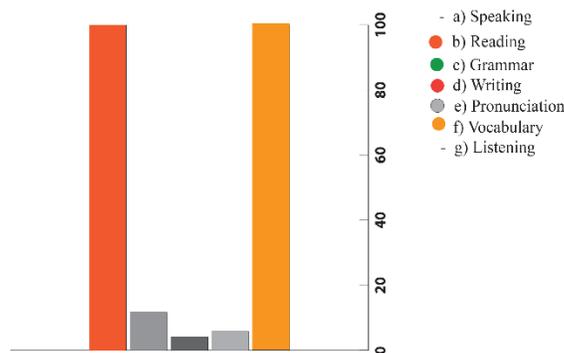
Development of English with non-illustrated tales



Graph 7. Conclusion of the developed of English skills with non-illustrated tales in class

As shown in the statistical graph 7 in which shows that the 100%, of the 17 students in the classroom thought that reading and vocabulary were the aspects of English that they had developed individually with the application of tales with no illustrations in class. The students' opinion is evidence allowed to determinate the positive and real acceptation of illustration tales as a didactic tool to improve English teaching and learning in special in these two aspects of the language the reading, writing and vocabulary. In comparison with the percentages of the application with illustrated tales, the students have more acceptation when they used tales with illustration rather than no graphs inside. The other proportions like speaking, grammar, pronunciation, and listening are less than 50% what gave us the conclusion that they are not benefits to be taken for the English learning process with this tool.

Grading assessment output with illustrated tales and non- illustrated tales



Graph 8. Out-put Grading arithmetic mean and media with illustrated and non-illustrated tales

As shown in the statistical Graph 8, in which shows that it can be settled after qualifying the written task four times during one month that the Arithmetic means of the student's assessments is 9 out of 10 points with the use of illustrated stories and 7 out of 10 points with the use of non-illustrated stories. With these results, it is shown that the use of illustrated stories improved academic performance in a better way, obtaining the best grade with the use of illustrated stories. The percentage of improvement of the stories not illustrated is also important and positive, but comparing between the use of illustrated and non-illustrated stories, the first results a greater benefit in academic performance obtaining better grades with an arithmetic media of 8.83 out of 10 points a comparison with the non-illustrated stories with 8 out of 10 points. To close, the arithmetic media obtained a greater positive difference in comparison with the practice of illustrated stories with a 9 out of 10 points compared with a 7.5 out of 10 points with the use of stories without illustrations, coming to understand that the use of illustrated stories helped students in a better way.

In addition, it can be settled after qualifying the written task four times during a month that the Statistical Mode with a 9 out of 10 points with the use of illustrated stories and 7 out of 10 points with the use of non-illustrated stories. By these results, it is shown that the use of illustrated stories improved academic performance in a better way, obtaining best grades over 10 points with the use of illustrated stories. The percentage of improvement of non illustrated stories is also important and positive, but comparing between the use of illustrated tales and non-illustrated stories, the first results provided a greater benefit in academic performance obtaining better grades using an arithmetic mean of 8.83 over 10 points in comparison with the non-illustrated stories with 8 out of 10 point. To complete, the Arithmetic Media obtained greater and a positive difference using illustrated stories with 9 out of 10 points compared with 7.5 out of 10 points with the use of stories without illustrations, coming to understand that the use of illustrated stories in class helped students better.

The Chi-square test was performed to verify important data such as a level of significance of the variables having a 0.01 or 1%, with a degree of freedom of 1, a level of significance of 95%, a parametric value of  $p$  of 0.09 and a critical value of 1.96. With this information, we can conclude that the use of illustrated stories directly influences the process of English teaching-learning and the different multi intelligences in the university students studied.

## **Discussion**

The highest determination of this article is to include the university student's contribution in their learning process in a motivating way and stimulating their knowledge with their sense of right and wrong to learn through the reading with illustrated tales. Thus, the research article was founded on a communicative didactic methodology with the use of illustrated tales, in which teachers turn on their role applying a Competency-Based Language Teaching (CBLT) which are proposed by Richards & Rodgers (2001), to support the English learning process founded in the language and

the content, where the main aim of use of the illustrated tale was to develop the university student's skills and their multi intelligences, to elevate the learning process in university students.

The combination of a didactic tool such as illustrated tales with an example communicative written outcome approach and the Multiple intelligences have been useful to elevate the learning process in the university students in fourth semester of the Escuela Superior Politécnica de Chimborazo in their First level of English in Ecuador and also it is a great useful educational tool in the English teaching process in the university education.

This investigation also used a written activity, where the teacher presented a written task to put in action utility of the illustrated tales proposed by Cofer, Appley (1964), in their theory of motivation with the university students as an outcome task. Any output formulated on English content is a great help for learners during the process of learning better English. The future task has to be based on important information from the tale applied in class. Many activities originated from English content can be developed with illustrated tales, in which each student has the same opportunity to learn and to develop their own multiple intelligences learning processes in a different way.

Talking about illustrated tales to develop the 4Cs, (MI) multi intelligences ideas with an outcome has played the most important role in the article, seeing the English language of, for and through learning. With any activity designed related to the English content, the students will be able to stimulate the practice of the language, autonomously, and to improve their higher order of critical thinking propose by (Saleh, 2019), and to the knowledge in its construction. This research article has thought to be applied in a University Education level in the English Language at any level and focusing on the multiple intelligences to help the learning process increase in university students in Ecuador. The output activities and the English contents have to be a clue for the correct application in the class based on Halvorsen (2005) and Araidne (2017), highlighting the part of the teacher in giving the necessary tools and tasks for developing critical thinking and generating good environments with didactic activities. The methodology proposed could be modified to many English contexts or level of English even also to Secondary level of English Education, where students with a certain level of autonomy and skills fold many experiences and more informational synthesis.

To complete, the article was made to create awareness of all the multiple intelligences in university learners and teacher to make the university learning process.

Totally, the strategies of teaching and learning are always an excellent and exceptional learning didactic tool, which provides great support and help to the meaningful learning in university students and to the growth for the accomplishment of educational goals and results. Contrariwise, different characters and ways of learning from personal and between learners make it truly problematic to use all teaching strategies for a particular category of activity as for other sensory channels. Therefore, it is established that the learning strategies may be applied according to the personal individualities of the learners and also the groups of students or the class and the by

Howard Gardner (2006), in his wonderful point of view when talking about separate skills or abilities, known as Multiple Intelligences talking about global applications of them in the class. As a deduction, it can be said that illustrated tales produce more motivation and meaningful learning with the use of a graphical description rather than tales without the use of illustrations, developing a higher average of meaningful English learning in the university students.

### **Conclusiones.**

- To give a conclusion, it can be alleged that the objective of this study has been to scope the utility of the theory that speaks about MI to design and to apply new learning strategies such as the illustrated stories for university students in Ecuador in an English hour class from a theoretic perception to increase the students learning process of the English language in a university classroom.
- The presentation of illustrated tales in university class will affect definitely positively in more average in students and teachers that may have to adjust to a great modification in their teaching and their learning methodology. A big adjustment in the way of thinking, in the method of to give to receive content, information and assistance to university students.
- The way to provide an educational activity may always be linked to the English content and language, and how the pupils can be assessed in different methods with activities and incomes for teaching.
- The Multi Intelligences (Gardner, 1994), can be applied in numerous ways, with the use new educational methods of training and learning in the university classroom; knowing that IMs allow the implementation of them with no difficulties, elevating the English learning process in learners.
- An active and autonomous student includes all the majority of intelligences that may exist in their learning process. An important aspect the use of the visual communication provision to university students in the learning process based on imaginative thinking with the real-world use and final production inside and outside the classroom encourages the imagination and the critical thinking in students.
- In order to assess the research article, information was taken before and after to be analyzed with statistics. To conclude, a process of tabulation and statistics for the evaluation carried out the conclusions for the finalization of the research article.
- It can be concluded that this research article assessed the use of illustrated tales to improve positively in a higher way the motivation, multiple intelligences and the students' learning approach having benefits in the writing, vocabulary and reading having a better acceptance in comparison with the use of tales with no illustrations; concluding that illustrated tales are a huge educational supply for the English teaching and learning process in the university students of the Escuela Superior Politécnica de Chimborazo in the Renewable Natural Resources Career of the fourth semester in Ecuador.

### Referencias bibliográficas.

- Ai, Haiyang and Lu, Xiaofei (2010). A web-based system for automatic measurement of lexical complexity. Paper presented at the 27th Annual Symposium of the Computer-Assisted Language Consortium (CALICO-10). Amherst, MA. June 8-12.
- Atkinson, D. (1997). A Critical Approach to Critical Thinking in TESOL TESOL Quarterly, Vol. 31. 71-94. Retrieved from: URL: <http://www.jstor.org/stable/3587975>
- Avila, H. (2015). Creativity in the English class: activities to promote EFL learning. HOW, 22(2), pp. 91-103. ISSN 0120-5927
- Cofer, C. N., & Appley, M. H. (1964). Motivation: Theory and research. John Wiley.
- Ecuador, R. O. (2011). Retrieved from: Ley Orgánica de Educación Intercultural: <https://www.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/es/ec/ec023es.pdf>
- Gardner, H. (1983). Frames of Mind: The Theory in the following way. New York: Basic Books.
- Gardner, H. (1994). Estructura de la Mente: Teoría de las inteligencias múltiple. México. Paidós.
- Gardner, H. (2006). Multiple Intelligences. New horizons. New York: Basic Books.
- Halvorsen, A. (2005). Incorporating Critical Thinking Skills Development into ESL/EFL Courses
- Larsen-Freeman, D. (1978). An ESL Index of Development. TESOL Quarterly, 439.
- Richards, J., & Rodgers, T. (2011). Approaches and Methods in Language Teaching. Cambridge: Cambridge University Press: 148.
- Saleh, E.S. (2019). Critical thinking as a 21st century skill: conceptions, implementation and challenges in the EFL classroom. European Journal of Foreign Language Teaching, Vol.4 (1), pp. 1-16. Available on-line at: [www.oapub.org/edu](http://www.oapub.org/edu)
- Santos, I. (1999): Lingüística aplicada a la enseñanza/aprendizaje del español como lengua extranjera. Madrid, Arco/Libros.
- Stein, N. L., Bernas, R. S., & Calicchia, D. (1997). Conflict talk: Understanding and resolving arguments. In M. Noonan & T. Givón (Eds.), Conversation: Cognitive,
- Wolfe-Quintero, K., Inagaki, S., & kim, H.-Y. (1998). Second Language Development in Writing: Measures of Fluency, Accuracy and Complexity. Manoa: Richard Schmidt.

**PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.**

Gordillo Obregón, G. A., Obregón Mayorga, Ángel P., Logroño Becerra, M. A., & Heredia Arboleda, E. E. (2020). Uso de historias ilustradas basadas en inteligencias múltiples con estudiantes universitarios. *Ciencia Digital*, 4(2), 88-101.  
<https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v4i2.1210>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Ciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Ciencia Digital**.



# Cumplimiento de las normas legales en el concurso de méritos y oposición del sistema educativo ecuatoriano



## *Compliance with legal rules in the merits contest and opposition of the ecuadorian educational system*

Luis David Velasco Almachi.<sup>1</sup>, Estefanía del Rosario Ortega Araus.<sup>2</sup>, Raúl Yungán Yungán.<sup>3</sup> & Verónica Janeth Tenelema Toapanta.<sup>4</sup>

Recibido:15-01-2020 / Revisado: 02-02-2020 / Aceptado: 13-03-2020/ Publicado: 04-04-2020

### **Abstract.**

DOI: <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v4i2.1212>

This article includes the process of the contest of merits and opposition in which professionals in education from all over the country participate, to obtain a destination in the public teaching through the program of the Ministry of Education affected "I want to be a teacher". Systematization is manifested to obtain eligibility divided into a merit phase and an opposition phase supported by current regulations and the Information System of the Ministry of Education (SIME). The modality is bibliographic and field, the purpose of this research is to identify compliance with legal regulations. This is indicated by the Organic Law on Intercultural Education (LOEI) in the second chapter of the merits and opposition contest to fill vacancies for public teachers, in order to see the development and transparency of the process. For this purpose, a self-assessment questionnaire was designed that includes 10 questions, 7 of which are open questions; and 3 questions of alternatives with a section to detail the selected option. This questionnaire was applied to 10 teachers from various institutions that participate or participate in the contest. From the results there are 3 profiles (high, medium and low) in knowledge about the application of legal regulations. The results

<sup>1</sup> Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencia Humanas y de la Educación, lvelasco4836@uta.edu.ec

<sup>2</sup> Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencia Humanas y de la Educación, eortega315@uta.edu.ec,

<sup>3</sup> Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencia Humanas y de la Educación, ryungan@uta.edu.ec

<sup>4</sup> Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencia Humanas y de la Educación, vtenelema0788@uta.edu.ec

that the investigation shows are the transparency of the process, which takes a long time to complete its phases according to the established schedule and also the ignorance of the bonuses

**Keywords:** Contests, Merits, Opposition And rules.

### **Resumen.**

El presente artículo comprende el proceso del concurso de méritos y oposición en los que participan los profesionales en educación de todo el país, para la obtención de un nombramiento en el magisterio público mediante el programa del Ministerio de Educación denominada “Quiero ser maestro”. Se manifiesta la sistematización para obtener la elegibilidad dividida en una fase de méritos y una fase de oposición apoyada en la normativa vigente y en el Sistema de Información del Ministerio de Educación (SIME). La modalidad es bibliográfica y de campo, la finalidad de la presente investigación es identificar el cumplimiento de la normativa legal. Así indica la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI) en el capítulo segundo del concurso de méritos y oposición para llenar vacantes de docentes públicos, a fin de ver el desarrollo y transparencia del proceso. Con este propósito se diseñó un cuestionario de autoevaluación que incluye 10 preguntas 7 de ellas son pregunta abiertas; y 3 preguntas de alternativas con un apartado para detallar la opción seleccionada. Este cuestionario se aplicó a 10 docentes de varias instituciones quienes participan o participaron en el concurso. A partir de los resultados se encuentran 3 perfiles (alto, medio y bajo) en conocimiento sobre la aplicación de la normativa legal. Los resultados que muestra la investigación es la transparencia del proceso, que este tarda mucho tiempo para completar sus fases según el cronograma establecido y además el desconocimiento de las bonificaciones.

**Palabras claves:** Concurso, Méritos, Oposición y Normas

### **Introducción.**

A nivel educativo es imprescindible reconocer los méritos alcanzados por los profesionales en educación. Además, verificar si se cumplen las normativas legales al momento de llenar vacantes dentro de las instituciones educativas mediante los concursos de méritos y oposición. Por lo tanto, la presente investigación se realiza con el interés de indagar la transparencia del proceso que realiza el Ministerio de Educación, encargado de elegir docentes que ingresarán al magisterio o carrera educativa pública. El impacto que causará dentro de la sociedad será positivo, se dará a conocer el proceso y que se necesita para ser parte del personal docente a nombramiento de una institución educativa. A continuación, se mostrarán criterios de autores nacionales e internacionales, entre las cuales citamos las más relevantes para esta investigación:

La investigación realizada por Jiménez Vanessa sobre el sistema de oposición para poder ingresar a cargos de administración pública en el Ecuador. Se muestra la discusión en torno a los requisitos y la procedencia de los aspirantes a llenar las vacantes, así Jiménez (2005) manifiesta que, para nombrar funcionarios interinos será condición inexcusable que no sea posible, con la urgencia exigida por las circunstancias, la prestación del servicio por funcionarios de Carrera, debiendo justificarse estos extremos ante la Comisión Superior de Personal. El nombramiento deberá recaer en personas que reúnan las condiciones exigidas para el ingreso en el cuerpo a que pertenezca el puesto de trabajo.

Algunos autores también consideran que la oposición no presupone una radical exclusión de los méritos previamente adquiridos por los candidatos. En este sentido, Badillo (2009) afirma que en, “la oposición pura lo que ocurre es que los méritos son examinados y valorados en conjunto con las demás pruebas, sin distinción de fases, como ocurre en el concurso y oposición”. Por lo tanto, para Badillo se perfila como necesaria la forma en que la evaluación de méritos se produce y no el hecho mismo de su existencia.

Dentro del ámbito escolar y la organización de la misma, el Ecuador ha palpado un sinnúmero de cambios y variaciones en cuanto a la distribución educativa. Se puede señalar que el enfoque de la presente investigación cuenta con las modificaciones legislativas en torno a las Instituciones de Educación Superior. La investigación permite identificar algunas falencias académicas en cuanto a la bibliografía científica al tomar medidas organizativas en la Educación. (Ganga, F. 2017)

El abuso de la discrecionalidad en las aplicaciones de las acciones afirmativas presentes en los concursos de méritos y oposición, vulnera el principio de igualdad es la contradicción legal analizada. Mediante la Constitución de la República y la Ley Orgánica de Servicio Público (LOSEP) se pudo observar las 3 posibles soluciones que se dan a este tipo de vulneración y errónea aplicación de principios. Se vulnera el principio de igualdad con las acciones afirmativas en el objetivo de cumplir con la igualdad real, es decir que todos somos iguales ante la ley. Sin embargo, el trato por separado para estos grupos, vulnera los derechos de los demás. Sobre todo, aquellos que no se encuentran en situación de desigualdad ya que los parámetros de objetividad se ven prácticamente son concretos y valoran su capacidad cognoscitiva. Siendo estos ignorados al proporcionar puntos extra solo por condiciones fuera de lugar, la discriminación y el trato separatista se mantiene vigente.

La calificación en los concursos de méritos y oposición debe hacerse con parámetros objetivos y en ningún caso las autoridades nominadoras podrán intervenir de manera directa o subjetiva y hacer uso de mecanismos discrecionales. Este tipo de irregularidades invalidarían los procesos de selección de personal. Como puede entenderse, inclusive se deja claro que, siendo el concurso de méritos y oposición el mecanismo técnico para determinar la idoneidad de una persona. La selección de personal no puede basarse en apreciaciones particulares mucho menos subjetivas, sino en un sistema de calificaciones, que censuró por cuenta propia cualquier forma de discriminación. (Costa Jaramillo, 2012)

El campo laboral de un servidor público está inmerso a mucha presión laboral que consiste en la coerción y el acumulamiento de trabajo. Se debe tomar en cuenta que los beneficios económicos son los más importantes, sino el tener estabilidad laboral, a más de ello se debe tener vocación por el servicio público. La vocación consiste en sentirse llamado para desempeñar una actividad o profesión dando lo mejor de sí mismo sin la necesidad de cumplir órdenes que bajan la autoestima del empleado. Un servidor público que ha obtenido un puesto por medio del concurso de méritos y oposiciones implica conducirse con integridad, imparcialidad y honestidad garantizando el uso apropiado de la palabra. Los miembros del servicio público deben poseer la capacidad de servir al resto. Los principios que sustentan las normas para la gestión de los procesos de selección de personal, incidiendo en el concurso público de méritos. (Cari, 2016)

Los requisitos para acceder al concurso es obtener experiencia laboral pero no solamente es la única exigencia, sino que también se necesita la titulación de cuarto nivel y es justo ahí donde viene el problema. Muchos de los que postulan para estos cargos son jóvenes recién graduados de la universidad, que desean obtener una carga laboral pero como hacerlo si no poseen experiencia laboral. La experiencia es una pieza clave para el mismo. Se puede señalar que estamos inmersos en una cadena de desempleo, las fuentes laborales colapsan existen como cien postulantes solo para dos o tres vacantes, pero que podemos hacer frente a ello si lo que prevalece siempre son las amistades y una vez más gana lo ilegal en este tipo de concursos. (García Chávez, 2009)

Consecuencia de lo indicado, y en una suerte de “abuso del derecho”, varias personas que han postulado en concursos de oposición y méritos ofertados a nivel nacional por varias instituciones públicas, han considerado autodefinirse en su condición étnica, como pertenecientes a uno de los grupos históricamente vulnerados, sin el sustento o justificación necesaria de efectivamente pertenecer o tener vínculos suficientes para ser considerados como tal. Inclusive son beneficiados de la aplicación de medidas afirmativas por dicha auto definición, lo cual, sin duda alguna y en muchos casos ha generado una distorsión injusta de lo prescrito en la Constitución. (Samaniego Dumas, 2017)

Los concursos de méritos y oposición en su abreviatura son la manera más apropiada de poder ingresar a ocupar un cargo público. Los aspirantes pueden participar para cualquier vacante de su preferencia para poder cubrirla. Dichos concursos constan de varias etapas en la cual el postulante deberá permanecer atento acerca de los cambios que puedan ocurrir a lo largo de este. Por ello los concursos de méritos y oposición se rigen a diferentes lineamientos generales, inclusive las diferentes fases del proceso que conlleva el concurso, así mismo como para dar a conocer aspectos relevantes de valoración y puntuaciones respectivas. (Sarango, 2016) . Es así que los concursos de méritos y oposición deben ser llevados con transparencia, con justicia y sin discriminación para que los postulantes estén al tanto del procedimiento que se lleva. Sobre todo, en la calificación de las evaluaciones y de esta manera prevenir la corrupción, de cualquier forma, la transparencia nos establece una relación de confianza entre las personas que realizan los concursos y los postulantes. La transparencia y la equidad en los concursos son de suma importancia porque al momento de

publicar los resultados y nombrar al ganador de la vacante podemos determinar si realmente el proceso fue claro, objetivo y si no se manipulo los resultados.

El proceso de selección es el ente encargado de garantizar que la selección del personal para formar parte de los cargos públicos, deben garantizar los principios de libre concurrencia e igualdad de oportunidades. La concurrencia a los concursos de selección de personas es libre y todas las personas gozarán de las mismas oportunidades y estarán en igualdad de condiciones; la transparencia es otro de los principios que prevalece en esta legislación en cuanto a los procesos de selección de personal. Así mismo sin dejar pasar por alto la garantía de imparcialidad de los órganos encargados de selección del personal que deben llevar a cabo los procedimientos más idóneos para el efecto o el cargo a ocupar. (Asanza, 2018)

La investigación va acorde con el sistema que se encuentra bajo un enfoque parametrizable que define la ejecución del proceso selectivo, de acuerdo a la necesidades propias y requeridas por cada Institución de Educación Superior. El estudio realizado demuestra que el proceso selectivo para personal docente en las Universidades del país es necesario que sea por medio de dichos concursos, los cuales deben tener un sistema que evite la filtración de información. Se considera que dicho concurso es de vital importancia para el desarrollo y progreso de empleos en el Ecuador, creando así grandes plazas de trabajo para los servidores públicos. Se debe motivar a los docentes a que accedan a este tipo de concursos, que permiten el progreso del país como un país intercultural y multiétnico.

El concurso de méritos y oposición es la consecuencia de la planificación del talento humano y debería ser estructurado de acuerdo a las necesidades y capacidad técnica y financiera de la institución. Sobre todo, garantizando en todo momento los criterios de igualdad de trato sin discriminación alguna de los deberes y derechos de las y los postulantes. (Andrea, 2016)

Las necesidades que se presentan dentro del sistema educativo en el Ecuador son varias, es decir existen vacantes por llenar. Se puede señalar que muchas de estas son cubiertas a tiempo porque cada vez se van incrementando los profesionales en el campo de la educación. Aquí también se debe reconocer los logros adquiridos por el docente a lo largo de su vida como profesional como es la capacitación, actualización, publicaciones y la experiencia que vaya adquiriendo en su trayectoria.

En consecuencia, el objetivo general del trabajo es indagar la transparencia y veracidad de los resultados del concurso de méritos y oposición, en el que participan aspirantes que buscan alcanzar un nombramiento o llenar una vacante en la carrera educativa pública dentro del Sistema Educativo del Ecuador.

Según el diccionario de la RAE (s.f) un concurso “es un procedimiento para seleccionar a quien haya de cubrir un puesto de trabajo mediante la realización de ciertas pruebas o exámenes”. En este proceso los exámenes se realizan de diferente forma, con la finalidad de seleccionar al adecuado que ocupe una vacante. También concurso es una “forma de reclutamiento ordinario de

los funcionarios , consistente en una selección y una clasificación de los candidatos, hechas por un jurado independiente, que se pronuncia sea con base en exámenes escritos u orales, sea por apreciación comparada de los títulos universitarios” (Enciclopedia Jurídica, s.f).

El mérito es un valor o importancia resultado de las buenas acciones de una persona que lo hace digno de aprecio. Por el trabajo o el esfuerzo realizado es reconocido con ascenso, diplomas, medalla o alguna otra cosa que destaque los actos reconocidos. RAE, (s.f).

Según el diccionario de la RAE (s.f) la oposición “es un conjunto de pruebas selectivas en que los aspirantes a un puesto de trabajo, generalmente en la Administración pública, muestran su competencia, que es juzgada por un tribunal” En general el concurso de méritos y oposición según el Art. 183 del Reglamento a la LOSEP consiste en:

**Art. 183.-** Concurso de méritos y oposición. - Es el proceso orientado a seleccionar a las o los aspirantes que demuestren poseer las mejores competencias conforme a los requisitos del puesto, considerando los siguientes componentes: a) Mérito. - Es el análisis y verificación de las competencias documentadas presentadas por las y los aspirantes, conforme a lo establecido en la convocatoria; b) Oposición. - Es el análisis y verificación de las pruebas de conocimientos técnicos y psicométricas rendidas por el aspirante y la posterior entrevista. (Asamblea Constituyente., 2011).

Normas según Hans (2015) es expresar en el adjetivo “normal”, “es lo que de hecho ocurre regularmente. En tanto que con ello se quiere significar también un deber ser, se presupone la validez de la norma que dice que lo que regularmente suele”. Es el acto con que se ordena o prescribe algo, quiere que algo deba suceder.

Ganador “es el que gana , obtiene, triunfa, vence, logra, aventaja, acede y rebasa a alguien o algo por lo general a un pleito, concurso, juego, deporte, oposición, en un sueldo, remuneración y también de su voluntad ” Santafé (2019).

Se entiende por apelación al acto por el que la parte que se considera perjudicada por una resolución acude al órgano superior jerárquico al que la dictó intentando su modificación. (Enciclopedia Jurídica, s.f).

Para Jaramillo (2016) la apelación en el recurso de apelación en la doctrina del Derecho Procesal “es el acto jurídico procesal de la parte agraviada o que ha sufrido un gravamen irreparable con la dictación de una resolución judicial por medio del cual solicita al Tribunal que la dictó que eleve el conocimiento del asunto al Tribunal superior jerárquico con el objeto de que este le enmiende con arreglo a derecho”

### **Normativas legales que fundamenta el proceso de selección:**

El Estado tiene como objetivo de promover la igualdad real a favor de los titulares de derechos que se encuentren en situación de desigualdad, así la Constitución lo manifiesta en su Art. 11 Lit.

2 “Todas las personas son iguales y gozaran de los mismos derechos, deberes y oportunidades” Asamblea Constituyente (2008) p.21. Tiene que adoptar medidas de acción afirmativa. Además, debe fortalecer las características materiales e inmateriales de la identidad observando que ninguna norma jurídica restrinja el contenido de los derechos y de las garantías constitucionales.

En la constitución del Ecuador se contemplan algunos artículos que hacen referencia al concurso de méritos y oposición. Es un procedimiento necesario que es realizado para que los docentes tengan la oportunidad de ingresen a trabajar en el sector público (Ministerio de Educación).

**Art. 228.-** El ingreso al servicio público, el ascenso y la promoción en la carrera administrativa se realizarán mediante concurso de méritos y oposición, en la forma que determine la ley, con excepción de las servidoras y servidores públicos de elección popular o de libre nombramiento y remoción. Su inobservancia provocará la destitución de la autoridad nominadora. (Asamblea Constituyente, 2008)

**Art. 229.-** “Serán servidoras o servidores públicos todas las personas que en cualquier forma o a cualquier título trabajen, presten servicios o ejerzan un cargo, función o dignidad dentro del sector público” p. 118.

Dentro del marco de la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI) en el capítulo segundo de los concursos de méritos y oposición para llenar vacantes de docentes públicos. Se toma en cuenta el Art. 97.- Vacantes. – “Las vacantes se producen cuando un docente cesa en sus funciones por renuncia, destitución, jubilación o fallecimiento, o cuando se crea una nueva partida presupuestaria a partir del desdoblamiento de partidas de docentes jubilados o mediante incrementos presupuestarios”, así también la manifiesta la LOSEP en su artículo 66:

**Art. 66.-** De los puestos vacantes. - Para llenar los puestos vacantes se efectuará un concurso público de merecimientos y oposición. (Asamblea Nacional , 2010).

En este concurso participan docentes para ingresar a la Carrera pública y docentes mediante solicitud de cambio de institución, para ello en el Ate. 65 de la LOSEP “El ingreso a un puesto público será efectuado mediante concurso de merecimientos y oposición, que evalúe la idoneidad de los interesados y se garantice el libre acceso a los mismos” p. 41. En la educación intercultural bilingüe estas son llenadas por docentes que dominen el idioma natal al pueblo o nacionalidad a la que pertenecen. Con la finalidad de brindar una oportunidad de empleo a las personas que hablan idiomas ancestrales y conservar la lengua materna así manifiesta la LOEI Art. 94 Lit. f “En el caso de la educación intercultural bilingüe, el o la docente debe acreditar el dominio de un idioma ancestral”. LOEI (2016) p. 58.

La convocatoria para llenar vacantes según el Art. 99 de la LOEI (2016) se lo realizará en un plazo no mayor a los 30 días este será publicada en los medios de comunicación pública de circulación nacional y en la página web del Ministerio de Educación. En el caso de no llenar el puesto en el tiempo determinado la autoridad nominadora será la responsable.

Para obtener la calidad de legibles los participantes primero tendrán que inscribirse y registrar o actualizar sus datos en el Sistema de Información del Ministerio de Educación (SIME) en la sección denominada "Obtención de elegibilidad". Luego deben superar la prueba psicométrica y la prueba estandarizada de conocimientos específicos.

Las bases del concurso según el Art. 101 de la LOEI (2016) los candidatos rendirán pruebas de conocimientos generales y específicos de la materia, nivel y vacante. En caso de una institución intercultural bilingüe se tomara en cuenta en domino del idioma ancestral. Al finalizar los puntajes serán sumados (clase demostrativa, pruebas de conocimiento, méritos y bonificaciones).

A los candidatos finalistas o mejor puntuados se convoca a una clase demostrativa y entrevista en la instrucción educativa en la que este concursando. La autoridad máxima junto al gobierno escolar conformaran el jurado. Este no pueden participar familiares por parte del participante así lo señala el Reglamento a la LOSEP en su:

**Art. 186.-** Tribunales de méritos y oposición, y de apelaciones. - Para la ejecución de los concursos de méritos y oposición, las instituciones del Estado conformarán tribunales de méritos y oposición y de apelaciones, de conformidad con la normativa que emita el Ministerio de Relaciones Laborales (Asamblea Constituyente., 2011)

Al finalizar este proceso los resultado serán emitidos a la Autoridad Educativa Nacional. Así también lo señala el artículo 102 de la LOEI (2016):

**Art. 102.-** Calificación de méritos. - La autoridad nominadora respectiva de la Autoridad Educativa Nacional se encargará de calificar los méritos de los candidatos elegibles para llenar las vacantes, a través de sus respectivas unidades administrativas (...). Según el Art. 78 de la LOSEP las calificaciones son: excelente, muy bueno, satisfactorio, regular e insuficiente.

Los participantes gozan del derecho a la apelación. "Los participantes podrán solicitar la recalificación a sus expedientes y pruebas, dentro del término de cinco días contados a partir de la publicación de los resultados, bien sea por medios físicos, electrónicos o virtuales. La recalificación será resuelta y notificada en un término de treinta días improrrogables." La recalificación según la LOSEP en el ART.78 se realizará un tribunal integrado por tres servidores que no hayan intervenido en la calificación inicial.

Se considera elegibilidad preferente con puntaje adicional en el Art.103 (LOEI, 2016) a todos los postulantes que hayan laborado en zonas rurales por más de dos años, tengan su domicilio cerca del lugar donde exista una vacante, docentes mujeres jefas de hogar, candidatos elegibles con alguna discapacidad certificada. Así, también lo manifiesta y citamos en Art. 98 Traslados de planificación de partidas docentes Lit. a "Los que deban vivir cerca de un centro de salud por necesidad de atención médica especializada o por discapacidad propia, o de un familiar hasta el segundo grado de consanguinidad o primero de afinidad, y que dependa económicamente (...). Y en su Lit. d "Los que hayan laborado en zonas rurales" p. 60.

En base al Art.104 de la LOEI los resultados del concurso serán publicados a través de la página web de la institución y la web del Ministerio de Relaciones Laborales. El candidato que obtenga la mejor calificación sumado a las pruebas, méritos, clase demostrativa y puntajes adicionales será acreedor al nombramiento para cubrir la vacante

**Art. 17** del Reglamento General a la LOSEP (2011) Clases de nombramientos. - Los nombramientos extendidos para el ejercicio de un puesto en la función pública pueden ser: a) Permanentes; b) Provisionales; c) de libre nombramiento y remoción: Los expedidos a favor de personas que van a ocupar puestos de dirección política, estratégica o administrativa en las instituciones del Estado; y, d) De período fijo: Aquellos cuyos titulares son nombrados para ejercer un puesto en el servicio público por un período determinado por mandato legal.

En el caso de que este no se posesione el puesto o nombramiento será asignado al siguiente mejor puntuado. Así también lo establece el Reglamento General a la LOSEP en su Art. 187:

En el caso de que la ganadora o el ganador del concurso de Méritos y Oposición no aceptare el nombramiento, o no se presentare en la Institución para posesionarse del mismo, dentro del término de tres días a partir de la fecha de registro del nombramiento, el Tribunal de Méritos y Oposición declarará ganadora o ganador del concurso a la o el participante que haya obtenido el segundo mayor puntaje, y así sucesivamente, (...) (Asamblea Constituyente., 2011).

En el Art. 107 de la LOEI el proceso guarda el principio de transparencia y publicidad, mostrara los resultados parciales y finales del concurso. Por otro lado, en el Reglamento General a la LOSEP (2011) Art. 177 principios del subsistema señala en su Lit. b: “Transparencia. - La aplicación de métodos y procedimientos para seleccionar el talento humano competente, responderá a un tratamiento técnico, transparente, objetivo e imparcial para todos los aspirantes a desempeñar un puesto público” y en el Lit. f: “Difusión. - La difusión en la convocatoria y conocimiento, en las normas del concurso de méritos y oposición y su respectivo procedimiento y resultados” (Asamblea Constituyente., 2011) p. 50.

Los requisitos para los concursos de méritos y oposición son según el Art. 110 de la Ley Orgánica de Educación Intercultural Bilingüe son:

**Art. 110.-** Requisitos para los concursos públicos de méritos y oposición. - Los concursos públicos de méritos y oposición para ser directivo de una institución educativa pública incluyen los siguientes requisitos: a) Tener título profesional docente, o ser profesional de un área de interés para el sector educativo con título de post grado relacionado a educación; b) Aprobar las evaluaciones (...); c) Haber sido docente de aula al menos durante cinco años; d) Aprobar la prueba de selección para ser directivo, establecida por la Autoridad Educativa Nacional; y, e) Dominar un idioma ancestral en el caso de instituciones interculturales bilingües. (LOEI, 2016).

De acuerdo N° MINEDUC-MINEDUC-2017-00065-A. Los actores educativos deben cumplir con la “Normativa para obtener la calidad de elegible y del concurso de méritos y oposición para llenar

vacantes de docentes en el Magisterio Nacional” (Ministerio de Educación, 2017). Y cumplir con el proceso acorde al Acuerdo Ministerial Nro. MINEDUC-MINEDUC-2017-00065-A

## **Metodología**

La investigación realizada fue bibliográfica, se recopiló información de fuentes confiables. Además, se hizo un análisis de las normativas legales vigentes para el proceso. Es de campo, participaron 10 docentes de diferentes Unidades Educativas del cantón Ambato, provincia de Tungurahua. La técnica y el instrumento aplicado fue creado por nuestro equipo de investigadores, las preguntas del cuestionario están enfocadas a indagar el proceso, la agilidad, la transparencia y la pertinencia en el concurso de méritos y oposición, previo a la obtención del nombramiento en el magisterio público. Este consta de 10 preguntas, 7 de ellas son preguntas abiertas porque necesitamos recolectar información de cómo se está dando en proceso y cuánto conocen del mismo; y 3 preguntas de seleccionar alternativas con un apartado para detallar la opción seleccionada. Esta permite determinar como el Mineduc realiza el concurso con los docentes en el país.

## **Procedimiento**

El instrumento se validó mediante la aplicación de una prueba piloto a 2 docentes que están participando en el proceso. Luego fue aplicado dentro de las instituciones a los docentes de las diferentes áreas del conocimiento incluido cultura física, quienes llenaron el cuestionario en sus respectivos puesto de trabajo, llenar el cuestionario se tomó entre 10 a 20 minutos, se aseguró el completo anonimato y la participación fue voluntaria, con una aceptación de 100% de los encuestados.

Las preguntas aplicadas abordan indagar la transparencia y veracidad de los resultados del concurso de méritos y oposición, en el que participan aspirantes que buscan alcanzar un nombramiento o llenar una vacante en la carrera educativa pública dentro del Sistema Educativo del Ecuador

## **Problema de investigación**

La investigación se centraliza en la siguiente pregunta: ¿Cuál es el proceso que siguen los aspirantes que buscan alcanzar un nombramiento o llenar una vacante en el Magisterio Nacional?

## **Resultados**

Los docentes de las diferentes instituciones de la ciudad de Ambato

### **¿Qué tiempo se tardó en conseguir su primer empleo en un establecimiento educativo?**

**Gráfico 1.** Tiempo para conseguir el primer empleo.

**Fuente:** Encuesta aplicada a los aspirantes y ganadores del concurso.

**Elaborado por:** Autores.

### **Análisis e Interpretación.**

De un total de 10 docentes, el 60% tardaron más de tres años en ocupar un cargo docente, mientras que el 20 % demora dos años y el 20 % un año.

Se deduce que la mayoría de la población tarda mucho tiempo en ocupar un puesto después de incorporarse, existe mucha demanda de docentes y competencia profesional es por eso que no hay vacantes muy seguido, además la mayoría de las instituciones educativas piden como requisito tener experiencia. Ocupan un puesto después de dos años pero hasta el momento cruzan cursos de preparación, trabajan como reemplazo. Se tardan un año o menos porque fueron recomendados por amistades y anteriormente prepararon su carpeta profesional mediante cursos

**Cuadro 4.** Resultados del grupo focal docentes participantes del concurso de méritos y oposición

<b>Preguntas</b>	<b>Datos relevantes</b>	<b>Criterios Predominantes</b>	<b>Puntos de reflexión</b>
<b>2. ¿De qué manera la normativa legal vigente se aplica el concurso de méritos y oposición?</b>	Si se cumple, pero hay que esperar mucho tiempo.	Cumple con lo establecido en la Ley vigente.	En la actualidad el proceso es transparente, se respeta lo establecido en la LOEI y su acuerdo ministerial para el concurso. El proceso es complicado debido a las pruebas que se aplican y a la documentación que toca presentar.
	Tiene todos los procesos de acuerdo a la LOEI. A mi parecer se aplica de manera transparente. Está sujeto a la ley. Dependiendo el tiempo de trabajo y curso realizados. Realizar todo el proceso de méritos y oposición. Lo realizan de manera secuencial, pero es muy lento el proceso. Es un poco complicado ya que se necesita no solo cumplir con la documentación correspondiente sino también presentarse a rendir pruebas que muestre el conocimiento que tenga.	Se respeta el proceso dividido en méritos y la oposición. Es muy lento y complicado el proceso hasta llegar a la etapa final que es la clase demostrativa.	Transcurre de manera secuencial pero el lento hasta llegar a la etapa final que es la clase demostrativa.

	Respetando el proceso de las tres evaluaciones y la clase demostrativa		
<b>3. ¿Cuál es el proceso para la inscripción y participación en el concurso de méritos y oposición? y ¿cómo se realiza?</b>	Se registra la información en la Página Web del Ministerio de Educación, se adjunta los méritos y a través de un cronograma se asiste a rendir las distintas pruebas. “Quiero ser Maestro”	Registrarse en la plataforma (SIME).  Seguir en cronograma establecido.	Inscribirse por primera vez en el sistema de información del Ministerio de Educación (SIME) y seguir el cronograma de pasos con las fechas establecidas.
<b>4. ¿En qué consiste y cuál es el proceso para adquirir la elegibilidad?</b>	El aspirante al magisterio tiene que rendir dos pruebas para la elegibilidad, prueba de personalidad (idoneidad) y prueba de razonamiento lógico, verbal y matemático (elegibilidad). Una vez que tiene la elegibilidad debe esperar a las siguientes fases.	Rendir las pruebas de personalidad y de las de razonamiento lógico, verbal y matemático.	La elegibilidad permite continuar las siguientes fases. Para obtenerla debe rendir dos tipos de pruebas y obtener una puntuación mínima de 7.
	Es la ubicación de las partidas vacantes y la selección del circuito al que ese elegir.	Informar el record profesional (títulos).	En la fase de méritos se sube al sistema: títulos, certificados de capacitación y publicaciones, es decir la hoja de vida.
	En esta fase se debe registrar el título.	Logros personales.	En la oposición se rinde la prueba de conocimientos específicos de EGB y la clase demostrativa.
<b>5. ¿En qué consiste la fase de méritos y la fase de oposición?</b>	Consiste en la aprobación de pruebas y la clase demostrativa con más el 70% para pasar a la fase de oposición.  Validar los documentos de preparación.  Informar el récord profesional y en oposición aplicar la necesidad.  Ingresar los logros personales y experiencia. Ingresar las calificaciones de las pruebas y clase demostrativa.	Aprobar las pruebas de conocimiento.  Aprobar la clase demostrativa.	
<b>6. ¿Qué estudios posteriores está realizando o ha realizado?</b>	Cursos o seminarios.  Doctorado.	Cursos o seminarios.  Doctorado.	Los cursos o seminarios que se hayan cruzado suman puntos a los méritos al igual que el título. Los docentes realizan actualización de conocimientos, se preparan para brindar una educación de calidad. Elevan su grado de preparación no se quedan solo con el título de tercer nivel.
<b>7. ¿En qué consiste las bonificaciones adicionales sobre el puntaje obtenido y en qué situación se aplica?</b>	No se aplica en este QSM6  La experiencia docente.  Obtención de la mejor calificación.  Por la residencia si está cercana a la institución.	Obtener una mejor calificación.  Si la residencia está cercana a la institución.	Para algunos aspirantes existe desconocimiento de las bonificaciones y se les aplico en el QSM6.  Mejora su puntuación final.  Existe algunos aspectos para ser aplicados las bonificaciones.

	Por crear artículos científicos.		
	(Didáctica, pedagogía, plan de clase, portafolio, LOEI).		Evalúan el cumplimiento de objetivo o destrezas.
<b>8. Mencione 5 criterios de evaluación utilizados por parte del Mineduc durante la clase demostrativa.</b>	(Practico, teórico, demostrativo, inductivo, motivación).	(objetivo, metodología, material didáctico, actividades a realizar y la motivación).	La motivación es un criterio fundamental en la clase demostrativa.
	(Participación del estudiante, metodología ERCA, objetivo, destrezas, material).		Una metodología activa.
	(Motivación, actividades iniciales, actividades de aprendizaje, actividades finales y evaluación, clima afectivo).		El material utilizado despierta interés y participación de los estudiantes.
<b>9. ¿Cuál es la mayor dificultad para obtener el nombramiento en el Magisterio Nacional?</b>	Convocatoria limitada por el Mineduc.	Convocatoria limitada por el Mineduc.	La convocatoria es limitada por el Mineduc debido a que no existen vacantes muy seguidos.
<b>10. ¿Cree usted que el proceso del concurso de méritos y oposición vigente es transparente, ágil y pertinente?</b>	Es transparente, pero no es ágil se tarda mucho tiempo.	Es transparente.	El proceso se realiza de forma justa y transparente sin perjudicar a nadie, los puntajes son publicados en la página oficial.
	Es transparente puesto que se revisa en línea todos los puntajes.	Se publica los puntajes.	Tarda mucho tiempo debido al cronograma y las fases que debe seguir en aspirante.
		Tarda mucho tiempo.	

**Fuente:** Encuesta aplicada a los aspirantes y ganadores del concurso.

**Elaborado por:** Autores

### Interpretación.

En la ciudad de Ambato el proceso del concurso de méritos y oposición por el que deben pasar los profesionales en educación aspirantes a un nombramiento, es transparente y cumple a cabalidad con lo establecido en la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI) en el capítulo segundo de los concursos de méritos y oposición para llenar vacantes de docentes públicos y su Acuerdo N° MINEDUC-MINEDUC-2017-00065-A. “Normativa para obtener la calidad de elegible y del concurso de méritos y oposición para llenar vacantes de docentes en el Magisterio Nacional”, desde su inicio hasta su fase final la clase demostrativa. Es transparente por todos los resultados son publicados en la página oficial del Mineduc.

Para participar en este proceso de selección primero se debe registrar por primera vez en el Sistema de Información del Ministerio de Educación (SIME), completar todos los datos informativos y seguir en cronograma establecido. Luego adquirir la elegibilidad esta facultad le permitirá al aspirante continuar a las siguientes fases, se debe rendir las pruebas psicométricas y de conocimientos específicos, este debe ser aprobada con una puntuación mínima del 70 %.

Lo que concierne a la fase de méritos el 100 % de los aspirantes manifiestan que consiste en el récord o currículum profesional docente, este debe ser subido a la plataforma SIME. La fase de oposición son las pruebas de conocimientos y finalmente la clase demostrativa. Los docentes en la actualidad el 100% se preocupan por su perfil profesional, realizan cursos de actualización, además continúan sus estudios en busca de otro título profesional. La finalidad es mejorar la calidad educativa y no solo obtener un mayor puntaje en sus méritos.

La mayor dificultad para obtener un nombramiento en el Magisterio Nacional es la convocatoria limitada por el Mineduc y las pruebas que se aplican durante todo el proceso. Este es pertinente porque permite seleccionar a los mejores profesionales, es transparente e igualitario, pero demora mucho tiempo culminar el proceso debido al cronograma establecido y las fases que se deben cumplir.

### **Discusión.**

El ministerio de Educación cumple a cabalidad el proceso de selección, pero no todos los participantes conocen la normativa legal para este proceso. Las bonificaciones benefician a los aspirantes en su puntuación final, algunos manifiestan que desconocen los casos en los que se aplica y que en el QSM6 no se aplicó esto. Además, no tienen claro los parámetros para realizar una clase demostrativa, en este apartado los que más se evalúa es la motivación, el cumplimiento de los objetivos y la metodología a emplear.

Los resultados conllevan un proceso eficaz en donde existe la transparencia, motiva a los aspirantes a participar en el proceso de selección, muestran toda su capacidad y potencial. Existe un problema en la eficiencia, el tiempo que se toma en cumplir todo el proceso causa desinterés en los participantes, a pesar de esta dificultad continúan hasta el final.

La principal limitación para el ingreso al sistema educativo es la convocatoria, debido a que no existe vacantes disponibles. El bajo puntaje en los méritos por falta de cursos, la falta de experiencia laboral es decir trabajan a contrato sin aportación al IEES, publicaciones y en la oposición la preparación de la clase demostrativa.

Las fortalezas para realizar el estudio son conocer la ley y su instructivo para el concurso, colaboración de los docentes, disponían del tiempo, medios de transporte y el uso de las TICs. Dentro de las debilidades no se facilita el acceso a las instituciones educativas y los participantes desconocen la normativa legal.

Se ha logrado el objetivo propuesto que es indagar la transparencia y veracidad de los resultados del concurso de méritos y oposición, en el que participan aspirantes que buscan alcanzar un nombramiento o llenar una vacante en la carrera educativa pública dentro del Sistema Educativo del Ecuador. Se logró mediante la investigación bibliográfica y de campo, la aplicación de una técnica que permitió conocer la transparencia del proceso y el criterio de cada uno de los participantes.

## Conclusiones.

- En conclusión, el trabajo que realiza el Mineduc por medio de la plataforma del Sistema de información del Ministerio de Educación (SIME) convoca a los profesionales en educación a participar en los concursos de méritos y oposición, actualmente llamadas las pruebas “SER MAESTRO”. Este se lo realiza de forma igualitaria y transparente con la finalidad de los perjudicar a los docentes, por el contrario, busca reconocer su potencial y brindar la oportunidad de alcanzar un nombramiento en Magisterio.
- Se evidencia que los aspirantes que participaron en este proceso conocen la normativa legal, además las fases que se debe seguir para alcanzar el nombramiento. Están conscientes del esfuerzo que deben realizar, muestran un espíritu de superación y el compromiso al desarrollo de la educación en el país.
- De acuerdo a los resultados, el tiempo que un docente tarda en desempeñarse en su profesión es aceptable en algunos casos demora mucho porque la demanda profesional incrementa a medida que pasa el tiempo, se saturan las vacantes.
- El tiempo que un aspirante debe esperar para lograr ingresar al magisterio y ocupar un nombramiento es tedioso, debido a la limitada convocatoria de vacantes; muy extenso, debido a que debe seguir un proceso sistemático por fases y cada una debe ser superada de acuerdo al cronograma establecido por el Ministerio de Educación.
- En las bonificaciones que son brindadas al aspirante, sumaran puntos extras en caso de ser aplicados. Los resultados enmaran que los participantes desconocen de este beneficio y cuando no más se aplica, creen que solo se aplica a las personas con discapacidad y muchas de las veces no son tomadas en cuenta durante en proceso.

## Referencias bibliográficas.

- Asamblea Constituyente. (2008). Constitución de la República del Ecuador. Quito. Obtenido de [https://www.oas.org/juridico/mla/sp/ecu/sp\\_ecu-int-text-const.pdf](https://www.oas.org/juridico/mla/sp/ecu/sp_ecu-int-text-const.pdf)
- Sanza, C. X. (2018). Los Contratos Ocasionales y/o Nombramientos Provisionales en las Instituciones Públicas Vulneran el Derecho Constitucional de Igualdad en los Concursos de Méritos y Oposición. Obtenido de <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/21456/1/Carlos%20Xavier%20Barriga%20Asanza.pdf>
- Cari, J. M. (2016). El concurso público de méritos para el ingreso a la administración pública. Obtenido de [http://www.la-razon.com/la\\_gaceta\\_juridica/concurso-publico-meritos-administracion-publica\\_0\\_2488551149.html](http://www.la-razon.com/la_gaceta_juridica/concurso-publico-meritos-administracion-publica_0_2488551149.html)
- Costa Jaramillo, M. L. (2012). Concurso de Meritos y Oposiciones. Obtenido de <http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/5699/1/Costa%20Jaramillo%20Maria%20Lorena.pdf>

- LOEI. (2016). Ley Orgánica de Educación Intercultural Bilingüe. Quito. Obtenido de Asamblea Nacional: [https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/02/Ley\\_Organica\\_de\\_Educacion\\_Intercultural\\_LOEI\\_codificado.pdf](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/02/Ley_Organica_de_Educacion_Intercultural_LOEI_codificado.pdf)
- Ministerio de Educación. (2017). MINEDUC-MINEDUC-2017-00065-A. Quito.
- Estrada Guerrero, R., Lemus Torres, D., Mendoza Anaya, D., & Rodríguez Lugo, V. (2010). Hidrogeles poliméricos potencialmente aplicables en Agricultura. *Revista Iberoamericana de Polímeros*, 12(2), 76-87.
- Asamblea Nacional . (2010). LEY ORGANICA DE SERVICIO PUBLICO. Quito. Obtenido de [https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/02/Ley\\_Organica\\_de\\_Educacion\\_Intercultural\\_LOEI\\_codificado.pdf](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/02/Ley_Organica_de_Educacion_Intercultural_LOEI_codificado.pdf)
- Costa Jaramillo, M. L. (2012). Concurso de Méritos y Oposiciones. Obtenido de <http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/5699/1/Costa%20Jaramillo%20Maria%20Lorena.pdf>
- Enciclopedia Jurídica. (s.f). definición de concurso. Edición 2020. Obtenido de Enciclopedia Jurídica: <http://www.encyclopedia-juridica.com/d/concurso/concurso.htm>
- Asamblea Constituyente. (2008). Constitución de la República del Ecuador. Quito. Obtenido de [https://www.oas.org/juridico/mla/sp/ecu/sp\\_ecu-int-text-const.pdf](https://www.oas.org/juridico/mla/sp/ecu/sp_ecu-int-text-const.pdf)
- Asamblea Constituyente. (2011). REGLAMENTO GENERAL A LA LEY ORGANICA DEL SERVICIO PUBLICO. Quito: Ultima modificación: 28-sep.-2018.
- Asamblea Nacional . (2010). LEY ORGANICA DE SERVICIO PUBLICO. Quito. Obtenido de [https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/02/Ley\\_Organica\\_de\\_Educacion\\_Intercultural\\_LOEI\\_codificado.pdf](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/02/Ley_Organica_de_Educacion_Intercultural_LOEI_codificado.pdf)
- Asanza, C. X. (2018). Los Contratos Ocasionales y/o Nombramientos Provisionales en las Instituciones Públicas Vulneran el Derecho Constitucional de Igualdad en los Concursos de Méritos y Oposición. Obtenido de <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/21456/1/Carlos%20Xavier%20Barriga%20Asanza.pdf>
- Cari, J. M. (2016). El concurso público de méritos para el ingreso a la administración pública. Obtenido de [http://www.la-razon.com/la\\_gaceta\\_juridica/concurso-publico-meritos-administracion-publica\\_0\\_2488551149.html](http://www.la-razon.com/la_gaceta_juridica/concurso-publico-meritos-administracion-publica_0_2488551149.html)

- Costa Jaramillo, M. L. (2012). Concurso de Méritos y Oposiciones. Obtenido de <http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/5699/1/Costa%20Jaramillo%20Maria%20Lorena.pdf>
- Enciclopedia Jurídica. (s.f). definición de concurso. Edición 2020. Obtenido de Enciclopedia Jurídica: <http://www.encyclopedia-juridica.com/d/concurso/concurso.htm>
- García Chávez, J. R. (2009). CONTROL DE CONCURSOS DE MÉRITOS Y OPOSICIÓN EN JURISPRUDENCIA. Obtenido de [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=UC16EFUHy9UC&oi=fnd&pg=PA7&dq=concurso+de+méritos+y+oposiciones&ots=m4FUW\\_1aIZ&sig=qZz6FDw-mHkeiq2k0i1YtjQmpq4#v=onepage&q=concurso%20de%20meritos%20y%20oposiciones&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=UC16EFUHy9UC&oi=fnd&pg=PA7&dq=concurso+de+méritos+y+oposiciones&ots=m4FUW_1aIZ&sig=qZz6FDw-mHkeiq2k0i1YtjQmpq4#v=onepage&q=concurso%20de%20meritos%20y%20oposiciones&f=false)
- LOEI. (2016). Ley Orgánica de Educación Intercultural Bilingüe. Quito. Obtenido de Asamblea Nacional: [https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/02/Ley\\_Organica\\_de\\_Educacion\\_Intercultural\\_LOEI\\_codificado.pdf](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/02/Ley_Organica_de_Educacion_Intercultural_LOEI_codificado.pdf)
- Ministerio de Educación. (2017). MINEDUC-MINEDUC-2017-00065-A. Quito.
- Moscoso, J., & Espín, S. (2011). ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE LOS CONCURSOS DE MÉRITOS Y OPOSICIÓN. Obtenido de <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/12708/TESIS%20JOSE%20ESPIN.pdf?sequence=1>
- Samaniego Dumas, M. P. (2017). APLICACIÓN DE LA MEDIDA DE ACCIÓN AFIRMATIVA, AUTO DEFINICIÓN ÉTNICA. Obtenido de <http://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/7619/1/PIUAMCO009-2018.pdf>
- Sarango, A. T. (2016). Obtenido de <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/17310/1/Andrea%20Tatiana%20Quizhpe%20Sarango.pdf>

**PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.**

Velasco Almachi, L. D., Ortega Araus, E. del R. O. A., Yungán Yungán, R. Y. Y., & Tenelema Toapanta, V. J. (2020). Cumplimiento de las normas legales en el concurso de méritos y oposición del sistema educativo ecuatoriano. *Ciencia Digital*, 4(2), 102-119. <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v4i2.1212>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Ciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Ciencia Digital**.

