

# Universidad Pública de El Alto

## Vicerrectorado

Dirección de Investigación Ciencia y Tecnología

# REVISTA CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

# Tinku intelectual

"Encuentro Intelectual"  
Nº 13

Vol 10 (1), Junio 2023

DICYT



Depósito legal:  
4-3-59-13 P.O.  
ISSN 2958 - 0145

**DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN CIENCIA Y  
TECNOLOGÍA  
REVISTA CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA**



**Tinku**  
**intelectual**  
**"Encuentro Intelectual"**

**Vol 10 (1) Junio 2023**

**EL ALTO, BOLIVIA**

### **Autoridades Universitarias - UPEA**

Rector : Dr. Carlos Condori Titirico  
Vicerrector: Dr. Efrain Chambi Vargas Ph.D.  
Director DICyT: Dr. Piter Henry Escobar Callejas Ph.D.

### **Comité Editorial**

Dra. María Nela Rosario Paniagua G.  
Universidad Mayor de San Andrés

Dr. Ramiro Iglesias  
Universidad Mayor de San Simón

### **Comité Evaluador**

Dr. Pedro Angel Delgado Callisaya Ph.D.  
Universidad Pública de El Alto  
El Alto - Bolivia

M.Sc. Erick Rojas Balcazar  
Universidad Autónoma Gabriel Rene Moreno  
Santa Cruz - Bolivia

Dra. Luz Soraya Vega Zenteno  
Universidad Pública de El Alto  
El Alto - Bolivia

### **Comité Técnico**

M.Sc. Silvia Orieta Aquino Tarqui  
Universidad Pública de El Alto

M.Sc. Yelmo Quispe Condori  
Universidad Pública de El Alto

Edición : Editorial UPEA  
Redacción y Estilo: M.Sc. Julia Callisaya Ticona  
Revisión de Plagio: David Sirpa Sirpa  
Diseño y Diagramación: Limbert Ronaldo Castaño Mamani

**Depósito Legal: 4-3-59-13 P.O.**

**ISSN: 2958 - 0145**

### **DICyT**

Dirección: Av. Sucre B s/n (Villa Esperanza), Edificio Centro de Desarrollo  
Tecnológico, Torre B - Piso 2.

Telefono: 74089197

Email: [dicyt@upea.bo](mailto:dicyt@upea.bo)

Web: <https://dicyt.upea.bo/>

**EL ALTO - BOLIVIA**

**La información presentda como ARTÍCULO CIENTÍFICO en la presente edición es de entera  
responsabilidad de cada uno de los autores.**

**PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL POR CUALQUIER MEDIO SIN PREVIA AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES.**

## MISIÓN

*La Revista Científica y Tecnológica “TINKU Intelectual” es fomentar la excelencia académica y promover el avance del conocimiento a través de la publicación de artículos científicos en sus cuatro apartados: Ciencias Sociales y Humanidades, Ciencias Económicas, Tecnología y Ciencias de la Ingeniería, y Ciencias Biomédicas, que está dirigido a profesionales e investigadores. “Nuestra misión es proporcionar una plataforma accesible y abierta para la difusión de investigaciones originales y perspicaces, fomentando el diálogo intelectual y contribuyendo al desarrollo de soluciones a los desafíos contemporáneos.”*

## VISIÓN

*“Nuestra visión es ser una revista líder reconocida a nivel global por la calidad y diversidad de los trabajos que publicamos. Aspiramos a ser un referente intelectual que trascienda fronteras disciplinarias y geográficas, contribuyendo al enriquecimiento del pensamiento académico y al progreso de la sociedad a través de la promoción del conocimientos”.*

## CONTENIDO

### ***TINKU - CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES***

***EL TRATAMIENTO DE LAS UNIDADES LÉXICAS AMBIGUAS EN EL VOCABULARIO DE LA LENGUA AYMARA DE LUDOVICO BERTONIO, 1612.....7***

Grower Alanoca Alejo

***ESTADO AUTONÓMICO: LOS TIPOS DE AUTONOMÍAS EN EL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA.....15***

Hico Valeriano Patti

***MODELO EDUCATIVO ÁGIL PARA LA EDUCACIÓN VIRTUAL EN UNA SOCIEDAD DIGITAL.....21***

Pablo José Guerrero

***REALIDAD AUMENTADA (RA): APLICACIONES Y DESAFÍOS EN LA FORMACIÓN DE PROFESIONALES EN INGENIERÍA.....33***

Ing. Jacinto Yucra Walter

Ing. René Samuel Ticona Ramirez

### ***TINKU - TECNOLOGÍA Y CIENCIAS DE LA INGENIERÍA***

***MANEJO INTEGRADO DE LA MOSCA MINADORA DE HOJA (Liriomyza spp.) EN LA PRODUCCION DE HORTALIZAS EN CARPA SOLAR EN EL CENTRO EXPERIMENTAL DE KALLUTACA .....45***

Diego Orlando Lopez Portugal

## PRESENTACIÓN

*Queridos lectores y miembros de la comunidad académica, es con gran emoción y satisfacción de escribir la presentación de la Revista Científica y Tecnológica “TINKU Intelectual N° 13/2023”. En esta publicación, nos adentramos en un mundo de descubrimientos y avances que reflejan el incansable espíritu investigador de nuestra comunidad universitaria en la Universidad Pública de El Alto (UPEA).*

*Esta revista representa el resultado del esfuerzo colectivo y la dedicación de nuestros talentosos investigadores, quienes han contribuido con sus valiosos conocimientos para impulsar la ciencia y la tecnología en nuestra región y más allá. Cada artículo que se presenta aquí es una manifestación de la pasión por el conocimiento y el deseo de transformar nuestras realidades a través de la innovación y la investigación.*

*En las páginas de “TINKU Intelectual”, nos sumergimos en una amplia gama de áreas temáticas, desde las ciencias sociales y humanidades, y tecnología y ciencias de la ingeniería. Este variado abanico de disciplinas refleja la diversidad de talento y creatividad presentes en nuestra institución.*

*La calidad de los artículos presentados es un testimonio del compromiso de la UPEA con la excelencia académica y la promoción de la investigación de alto nivel. Cada uno de los trabajos aquí reunidos ha sido sometido a un riguroso proceso de revisión por pares, asegurando que la información compartida sea confiable, relevante y de impacto en la comunidad científica y en la sociedad en general.*

*Espero que, al leer estos artículos, sientan la misma emoción y orgullo que yo al conocer el talento y la dedicación que han sido invertidos en cada investigación. Cada descubrimiento, cada avance científico, cada solución tecnológica, representa una contribución invaluable al progreso y desarrollo de nuestra sociedad.*

*Mi más sincero agradecimiento a todos los autores y colaboradores que han hecho posible la realización de esta revista. También quiero reconocer al equipo editorial y revisores, cuyo arduo trabajo ha garantizado la calidad de los artículos presentados.*

*En nombre de la Universidad Pública de El Alto, los invito a explorar y aprovechar al máximo los conocimientos compartidos en “TINKU Intelectual”. Que esta revista sea un faro de inspiración para futuras investigaciones y un vehículo para el enriquecimiento del conocimiento científico y tecnológico.*

*¡Bienvenidos a la aventura del conocimiento en “TINKU Intelectual”!*

*Atentamente,*

**Dr. Efrain Chambi Vargas Ph. D.**

**VICERRECTOR**

## CARTA EDITORIAL

*Es con gran satisfacción que les doy la bienvenida a la última edición de la Revista Científica y Tecnológica “TINKU Intelectual” Volumen 10 (1) 13/2023. En esta ocasión, nos complace presentar una colección excepcional de artículos científicos que reflejan el compromiso y la excelencia de nuestros investigadores y académicos en la Universidad Pública de El Alto (UPEA).*

*La revista “TINKU Intelectual” ha sido concebida como un puente entre el conocimiento, y la sociedad que nos rodea. Nuestro objetivo es facilitar la difusión de las investigaciones más destacadas y relevantes, con el fin de que sus hallazgos lleguen a una audiencia más amplia y contribuyan al desarrollo científico y tecnológico de nuestra región.*

*En esta edición, se presentan una variedad de temas que abarcan múltiples disciplinas, desde las Ciencias Tecnológicas y las Ciencias sociales y Humanidades. Cada artículo ha sido sometido a un riguroso proceso de revisión, garantizando la calidad y confiabilidad de los resultados presentados.*

*Queremos resaltar que la revista se publica de dos veces por año (junio y diciembre), cuenta con apartado: Ciencias Sociales y Humanidades, Ciencias Económicas, Tecnología y Ciencias de la Ingeniería, y Ciencias Biomédicas. Aclaro que las convocatorias son dirigidas a docente, investigadores y profesionales de la comunidad universitaria y a todos los autores interesados en publicar sus investigaciones en artículos científicos en nuestra revista.*

*Por otro lado, quiero expresar mi más profundo agradecimiento a todos los autores que han confiado en nuestra revista para compartir sus investigaciones. Su compromiso con la búsqueda del conocimiento y la mejora de la sociedad es una inspiración para todos nosotros. Quiero reconocer el arduo trabajo y la dedicación del equipo editorial, cuyo esfuerzo ha sido fundamental para hacer realidad esta publicación. Su profesionalismo y pasión por la ciencia y la tecnología han contribuido a mantener la excelencia de “TINKU Intelectual”.*

*Nuestra revista no sería posible sin el apoyo y el compromiso de nuestras autoridades, la comunidad académica y científica que nos rodea. Agradecemos a todos los lectores que nos acompañan en esta aventura intelectual y que utilizan esta plataforma como una fuente de conocimiento e inspiración.*

*Finalmente, invitamos a todos los autores interesados en contribuir a “TINKU Intelectual” a que sigan compartiendo sus investigaciones y trabajos en los nuevos volúmenes. La revista continuará siendo un espacio abierto y diverso donde se promueve el intercambio de ideas y el avance del conocimiento.*

*Esperamos que disfruten de esta edición y que encuentren en sus páginas una fuente de inspiración y conocimiento para impulsar aún más la ciencia y la tecnología en beneficio de nuestra sociedad.*

*¡Bienvenidos a “TINKU Intelectual”!*

*Atentamente,*

***Prof. Dr. Piter Henry Escobar Callejas Ph. D.***

***Jefe Editor de la Revista Científica y Tecnológica “TINKU Intelectual”***

***Universidad Pública de El Alto (UPEA)***



# TINKU CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES





## EL TRATAMIENTO DE LAS UNIDADES LÉXICAS AMBIGUAS EN EL VOCABULARIO DE LA LENGUA AYMARA DE LUDOVICO BERTONIO, 1612

*The Treatment of Ambiguous Lexical Units in the Vocabulary of the Aymara Language of Ludovico Bertonio, 1612*

**Grower Alanoca Alejo** <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Pública de El Alto

Ciudad de El Alto

País Bolivia.

Correo electrónico: GrowerAlanoca.1985@gmail.com

### RESUMEN

La lexicología, estudio de palabras y la lexicografía, confección de las mismas unidades léxicas; es una disciplina lingüística que tiene por objeto de estudio la elaboración o confección de diccionarios en sus distintos niveles de uso (fonológica, morfológica, sintáctica, semántica, etc.), con base a ello el trabajo aborda el Tratamiento de Unidades Léxicas Ambiguas del Vocabulario de la Lengua Aymara de Ludovico Bertonio de 1612, considerando que los vocablos usados en esta obra es fundamental para reconocer sus características “ambiguas” que son de importancia analizarlos, para rescatarlos, revalorizarlos y adecuarlos al contexto real en que se encuentra el mundo aymara, cabe indicar que la problemática parte de esa particularidad del vocabulario en cuestión, donde el objetivo es plasmado de una manera analítica, para poder sustentar y enriquecer los conocimientos básicos de la lengua aymara en el contexto existente. El estudio, concluye con las unidades léxicas de la lengua aymara, de acuerdo a sus características conceptuales propias del contexto actual sociocultural, que enriquece los conocimientos básicos subsanando las falencias de las mismas que fueron empleadas de una manera errónea en aquellos tiempos de colonización religiosa.

### PALABRAS CLAVES

Lexicología, lexicografía, vocabulario, unidad léxica, entrada.

### ABSTRACT

Lexicology, the study of words, and lexicography, the compilation of lexical units, are linguistic disciplines that focus on the elaboration and creation of dictionaries at various levels of usage (phonological, morphological, syntactic, semantic, etc.). Based on this, the work addresses the treatment of ambiguous lexical units in Ludovico Bertonio's 1612 Vocabulary of the Aymara Language. Considering that the vocabulary used in this work is essential to recognize their “ambiguous” characteristics, it is important to analyze them, rescue them, revalue them, and adapt them to the real context in which the Aymara world exists.

It should be noted that the problem arises from the particularity of the Vocabulary in question. The objective is approached in an analytical manner to substantiate and enrich the basic knowledge of the Aymara language in the current context. The study concludes with the lexical units of the Aymara language, according to their conceptual characteristics within the present sociocultural context. This enriches the basic knowledge and addresses the shortcomings of these units, which were misused during the times of religious colonization.

### KEYWORDS

Lexicology, lexicography, vocabulary, lexical unit, entry.

## 1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día existen conocimientos de historia, origen, cosmovisión, tradiciones de la lengua y la cultura aymara; las cuales se presentan en medios de comunicación, ya sea en periódicos, así como en los teatros, televisión e incluso en películas que muestran la vivencia de la cultura; no obstante, también existen artículos científicos, ensayos, monografías, textos que muestran los usos y costumbres mediante cuentos, a menudo percibimos estudios o investigaciones de la vivencia de la cultura aymara, al igual que las investigaciones científicas. Pero no todos ellos están plasmados en los documentos escritos para que la sociedad los conozca. Y los textos como diccionarios, ensayos, narraciones de cuentos y otros ayudan a la población estudiantil en los niveles de educación escolar y superior; pero siempre existen vacíos para responder a las necesidades reales de la población boliviana, en particular en lugares donde se habla el aymara como en los departamentos de La Paz, Oruro, Cochabamba, Potosí y Santa Cruz, (Defensoría del Pueblo, 2012).

Se ha visto pertinente difundir cada día más nuestro idioma nativo. Ya que la lengua no sólo debe ser para los hablantes aymaras, sino para castellano hablantes del país y del mundo. Así la investigación se da a conocer mediante otras lenguas en los diferentes países, a través de nuestra lengua también es posible expresar muchos conocimientos, entonces se considera que el tratamiento de las unidades léxicas ambiguas en el vocabulario de la lengua aymara de Ludovico Bertonio de 1612, es un aporte al conocimiento de la cultura y lengua aymara; ya que tiene las variedades: Lupaca y Pacajes, incluyendo otras terminologías de la lengua pukina. Además, esta obra tiene palabras, vocablos, frases, que en nuestra época ya no se utilizan de la manera como

se presentaban, ya que tenían un único fin de empleo para la cristianización de los hablantes de esta cultura, por tal motivo, se adaptarán las palabras o léxicos a la realidad del significado de la lengua aymara según sus usos y costumbres.

## 2. METODOLOGÍA

Según López (2009). Explica que para realizar un trabajo de investigación es necesario llevar a cabo un desarrollo metódico que permita la adecuada consecución de los objetivos propuestos al tipo de trabajo (p. 167), y de acuerdo a la percepción de Tintaya (2014), también dice que el método alude a un conjunto de procedimientos a través de los cuales se alcanza un fin (p. 191). Igualmente, Abreu (2014), explica que el método descriptivo busca un conocimiento inicial de la realidad, que se produce de la observación directa del investigador y del conocimiento que se obtiene mediante la lectura o estudio de las informaciones aportadas por otros autores (p. 198). Entonces, para tal efecto, da lugar a las características de las unidades léxicas que presenta el Vocabulario de la Lengua Aymara de Ludovico Bertonio de 1612, se considera a este método como el más apropiado, ya que permite presentar de una manera coherente, una visión general de la situación actual en la que se encuentra dicho vocabulario.

Por eso, en esta investigación se empleó la técnica de la investigación documental, donde indica Baena (1985) que “la investigación documental es una técnica que consiste en la selección y compilación de información a través de la lectura y crítica de documentos y materiales bibliográficos, bibliotecas, hemerotecas, centros de documentación e información” 85 (p. 72). Además, que los mismos documentos serán los instrumentos para llegar a las metas

establecidas que mostrarán un trabajo satisfactorio; es decir, que la técnica, es una valiosa herramienta o instrumento en el campo de la investigación científica cualitativa, porque propone recorrer el camino normativamente, para ordenar las etapas del proceso de investigación y es aplicable a diferentes ciencias y disciplinas. La mencionada técnica también ayuda a recolectar datos de forma sistemática para llegar a dar las respuestas a los objetivos planteados en la investigación.

### 3. RESULTADOS

En este capítulo presentamos las características que se han tomado para su respectivo análisis y tratamiento de las unidades léxicas del Vocabulario de la Lengua Aymara de Ludovico Bertonio de 1612.

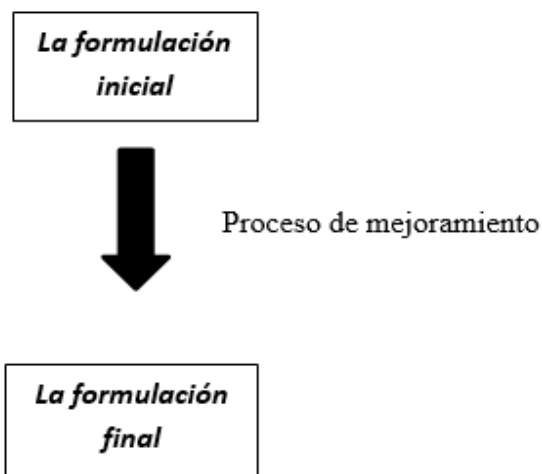
Ambiguo: definición del lenguaje, que puede entenderse de varios modos o admitir distintas interpretaciones y dar, por consiguiente, motivo a dudas, incertidumbre o confusión a interpretar dos o más formas de una unidad léxica. Bertonio, consideraba a la lengua aymara como metafórica y muy difícil de entender, incluso pensaba que dichos hablantes utilizaban ciertos artificios en su expresión deliberadamente con la finalidad de hacerlo ininteligible a los colonizadores (Alavi 2008); razón por la cual, consideramos que una cantidad importante de términos en el vocabulario de Bertonio tienen ideas ambiguas.

El tratamiento de unidades léxicas refiere al conjunto de procesos sistemáticos relativos a la creación y manipulación de textos, diccionarios, vocabularios, glosarios; donde entre diferentes tipos de participantes en diferentes situaciones sociales muestran las reglas propuestas para explicar la selección de términos por parte del hablante

(Luna, Viguera y Báez, 2005). Entonces para un análisis satisfactorio usamos el cuadro de Denise Arnold (2013) que trata de la selección secuencial de los datos con referencias a la descripción, mediante la inducción analítica.



Este cuadro se adapta de manera vertical para analizar y organizar la secuencia de los datos.



#### 3.1. Análisis de Unidades Léxicas Ambiguas en el Vocabulario de la Lengua Aymara de Ludovico Bertonio 1612

En este punto se tomó en cuenta, para su análisis, 20 unidades léxicas aymaras ambiguas; las cuales son una de las características del Vocabulario de la Lengua Aymara de Ludovico Bertonio de 1612, con sus respectivas equivalencias y definiciones, cabe aclarar que las unidades léxicas y sus definiciones se manifiestan de manera incoherente o sin ningún tipo de relación; además, son dilucidadas con los ejemplos correspondientes.

**Tabla 1**

| ESTRUCTURA DE LA UNIDAD LÉXICA ORIGINAL                            | DEFINICIÓN O EQUIVALENCIA DE LA UNIDAD LÉXICA ORIGINAL               |
|--|--|
| Apaca  | Añadidura  |
| TRANSCRIPCIÓN DE LA UNIDAD LÉXICA AL CUADRO FONÉMICO AYMARA ACTUAL | DEFINICIÓN O EQUIVALENCIA DE LA UNIDAD LÉXICA ACTUAL CONTEXTUALIZADA |
| Apaqa  | Disminución  |
| UNIDAD LÉXICA Y SU DEFINICIÓN O EQUIVALENCIA ACTUALIZADA           |  |

Apaqa. Disminución.

**Nota. Fuente: elaboración propia.**

La unidad léxica y su equivalencia no concuerdan; es decir, no tienen una relación coherente, porque ambas son distintas uno del otro y en el contexto actual se emplea de manera diferente; por lo tanto, estas fueron adecuadas al uso real que refleja la palabra con una equivalencia directa y escrita correctamente.

Ej.: Uka um phukut apaqa = Voy a disminuir esa agua de la olla.

**Tabla 2**

| ESTRUCTURA DE LA UNIDAD LÉXICA ORIGINAL                            | DEFINICIÓN O EQUIVALENCIA DE LA UNIDAD LÉXICA ORIGINAL               |
|--|--|
| Camiri   | Criador propio de Dios   |
| TRANSCRIPCIÓN DE LA UNIDAD LÉXICA AL CUADRO FONÉMICO AYMARA ACTUAL | DEFINICIÓN O EQUIVALENCIA DE LA UNIDAD LÉXICA ACTUAL CONTEXTUALIZADA |
| Qamiri   | Millonario (a)   |
| UNIDAD LÉXICA Y SU DEFINICIÓN O EQUIVALENCIA ACTUALIZADA           |  |

Qamiri. Millonario (a).

**Nota. Fuente: elaboración propia.**

Esta definición se desconoce de la unidad léxica, porque no refleja la realidad de la misma y aún peor en el contexto actual no se manifiesta de esa forma, es por tal motivo que es cambiado a la idea vigente de la palabra la cual es corregida a una escritura correcta.

Ej: Uka jaqix qamiriwa = Esa persona es millonario (a).

**Tabla 3**

| ESTRUCTURA DE LA UNIDAD LÉXICA ORIGINAL                            | DEFINICIÓN O EQUIVALENCIA DE LA UNIDAD LÉXICA ORIGINAL               |
|--|--|
| Chuchi   | Color que tira a negro   |
| TRANSCRIPCIÓN DE LA UNIDAD LÉXICA AL CUADRO FONÉMICO AYMARA ACTUAL | DEFINICIÓN O EQUIVALENCIA DE LA UNIDAD LÉXICA ACTUAL CONTEXTUALIZADA |
| Chuchi   | Color café oscuro  |
| UNIDAD LÉXICA Y SU DEFINICIÓN O EQUIVALENCIA ACTUALIZADA           |  |

Chuchi. Color café oscuro.

**Nota. Fuente: elaboración propia.**

Esta unidad léxica tiene una definición muy curiosa y chistosa, porque genera interpretaciones diferentes, la cual es totalmente distinta de la realidad habitual; por tanto, se hace una adecuación de relación entre ellas para no generar ambigüedades de su uso.

Ej.: Chuchi isi = Ropa de color café oscuro.

**Tabla 4**

| ESTRUCTURA DE LA UNIDAD LÉXICA ORIGINAL                            | DEFINICIÓN O EQUIVALENCIA DE LA UNIDAD LÉXICA ORIGINAL               |
|--|--|
| Chupica, Vila  | Colorado   |
| TRANSCRIPCIÓN DE LA UNIDAD LÉXICA AL CUADRO FONÉMICO AYMARA ACTUAL | DEFINICIÓN O EQUIVALENCIA DE LA UNIDAD LÉXICA ACTUAL CONTEXTUALIZADA |
| Chupika, Wila  | Color rojo   |
| UNIDAD LÉXICA Y SU DEFINICIÓN O EQUIVALENCIA ACTUALIZADA           |  |

Chupika, Wila. Color rojo.

**Nota. Fuente: elaboración propia.**

En estas dos unidades léxicas del autor las utiliza como sinónimos en su uso que indican al color rojo, entonces su definición original no es correcta, ya que indica totalmente otra idea diferente, que no se relaciona con la realidad actual, de igual forma son adaptadas a la escritura correcta, para que tengan una relación coherente de acuerdo al uso, además que la segunda palabra connota a sangre.

Ej.: Chupik q'aspa = Gorra roja.  
Wila q'aspa = Gorra roja.

En esta parte de unidades léxicas ambiguas podemos ver que la escritura en aymara como en castellano no están escritas correctamente; además, la idea o ideas que se plantea de la palabra no reflejan la realidad del contexto en su uso, porque representan dudas o confusión al momento de su empleo; por lo tanto, se anulan estas ambigüedades con ideas y equivalencias correctas de su uso, como también se corrigen las escrituras con las grafías propias del aymara como del castellano.

## 4. DISCUSIÓN

### 4.1 Unidad Léxica Ambigua

Peña (2016) señala a la ambigüedad como el opuesto de la sinonimia. La palabra ambigua representa a varios referentes o al menos a más de uno, la mayoría de las palabras en cualquier lengua tiene más de un significado, ellas pueden ser entendidas en más de un sentido (p. 1). Por otro lado López (2019) menciona dos tipos de ambigüedad léxica existentes, la homonimia y la polisemia, pueden definirse de dos maneras diferentes; o bien atendiendo a la etimología o tomando en cuenta la relación entre sus distintos significados (p. 13).

La unidad léxica ambigua es aquella palabra que connota su significado; es decir, puede

entenderse o interpretarse de varias maneras, pero de una lengua a otra no siempre puede suceder aquello (Qhisti – Ollín, tez oscura).

### 4.2 Lexicología

Para definir la lexicología tenemos distintos autores que interpretan desde sus perspectivas, así como: el Diccionario Enciclopédico Larousse (2005) define a la lexicología como ciencia que estudia los procesos de formación de palabras de una lengua (p. 608). De Miguel (2009) de la Universidad Autónoma de Madrid también dice que la lexicología es la disciplina que estudia el significado de las unidades léxicas de una lengua y las relaciones sistemáticas que se establecen entre ellas en virtud de su significado, además indica que tiene como objetivos básicos: describir el significado de las palabras y elaborar propuestas sobre cómo se codifica (p. 1).

Por el párrafo anterior observamos y analizamos las diferentes manifestaciones de autores, con ello, podemos establecer, para el propósito de este trabajo, que la lexicología es una disciplina teórica que estudia el significado de las unidades léxicas o palabras; es decir, de manera sistemática en virtud de su significado, tomando en cuenta desde el punto de vista apropiada de una lengua, donde se generan sus propias particularidades de relaciones entre términos, ya sean estas estrechas o amplias, entonces, si esto es teórico tendremos que ver lo práctico, ya que concierne a la lexicografía.

### 4.3 Lexicografía

Iraide (2010) hace mención que normalmente, en la tradición lexicográfica española se ha seguido un criterio etimológico que tiene en cuenta no la relación semántica entre las acepciones o su frecuencia de uso, sino la proximidad de la acepción con respecto al étimo. Así Chávez (2009) dice que la labor lexicográfica,



un que hacer que se preocupa de registrar las palabras de mayor uso junto con su significado y su equivalente (p. 6).

Por estas teorías o manifestaciones llegamos para esta investigación a que la lexicografía es una técnica científica que se dedica a elaborar repertorios léxicos de todo tipo, con sus propios conceptos, métodos y teorías para la confección de diccionarios, vocabularios, glosarios y entre otras, es decir, se dedica a registrar palabras de mayor frecuencia de uso junto con sus significados y equivalencias, donde no se deben emitir juicios de valor de un idioma, más al contrario deben mostrar la diversidad de una sociedad o cultura mediante su lengua sin restricciones puristas.

#### 4.4 Unidad Léxica

Adelstein (2001) aclara que, habitualmente se denomina palabra a la unidad léxica de lengua general y desde un punto de vista onomasiológico, que éstas no son las únicas denominaciones que las unidades léxicas generales y especializadas han recibido. Entre los modos de referirse a las unidades léxicas generales se pueden citar los ya tradicionales lexema y signo lingüístico general (pp. 9-10). Higuera (1997) menciona que evidentemente las palabras forman parte de cualquier estudio del léxico, pero no parece ser la unidad adecuada para la enseñanza de léxico a extranjeros, al dejar fuera ciertas combinaciones que requieren una especial atención por parte del aprendiente por ser idiosincrásicas de cada lengua y, en algunas ocasiones, idiomáticas (p. 36).

Por lo tanto, la unidad léxica es una palabra de una lengua general que tiene sus propias características sintácticas, semánticas, fonológicas, morfológicas, entre otras, que dan significado a una idea, entonces estas unidades dan entrada a las preguntas y respuestas que ofrece un vocabulario, diccionario entre otras.

## 5. CONCLUSIÓN

En la recopilación de datos del Vocabulario de Bertonio de 12.649 entradas, se identificó 396 unidades léxicas ambiguas.

La misma forma se trabajó las unidades léxicas ambiguas para su adecuación, ya que algunos no coincidían entre la unidad léxica y su equivalencia o definición, es decir, eran totalmente diferentes, por lo tanto, primero se adaptó a la escritura correcta de la lengua aymara así también sus equivalentes o definiciones de la lengua castellana, para luego plasmarlas de manera correcta eliminando ambigüedades porque en la recopilación de palabras o unidades léxicas de una lengua no se deben generar este tipo de manifestaciones que solo llevan a la confusión y a la mala manipulación o empleo de una lengua, sino más al contrario se debe mostrar todo lo referente a su uso en el contexto actual de sociedad y cultura.

Ej.: Apaca. Añadidura. = Estructura planteada por el autor.

Apaqa. Disminución = Estructura adecuada al contexto actual.

## BIBLIOGRAFÍA

ABREU, José (2014), El método de la investigación, Daena: international journal of good conscience, México.

ADELSTEIN, Andreina (2001), Unidad léxica y valor especializado: estado de la cuestión y observaciones sobre su representación, Barcelona.

ALAVI, Zacarías (2010), Presentación del vocabulario aymara de Ludovico Bertonio 1612, IEB, UMSA, La Paz Bolivia.

BAENA, Mariano (1985), Métodos de investigación social, instituto nacional de administración pública, Madrid.



CHÁVEZ, Soledad (2009), Diccionarios del español de Chile en su fase pre científica: un estudio metalexigráfico, Santiago de Chile.

Defensoría del Pueblo (2012), Derechos de las naciones unidas y pueblos indígenas en el Estado Plurinacional de Bolivia, UNFPA – Bolivia.

De MIGUEL, Elena (2009), Lexicología, Universidad Autónoma de Madrid.

Diccionario Enciclopédico Larousse (2005), Ediciones Larousse, S.A., México Df, Spes editorial, S.L., Barcelona.

HIGUERAS, Marta (1997), Las unidades léxicas y la enseñanza del léxico a extranjeros, Universidad de Alcalá.

LÓPEZ, Fernando (2009), El análisis de contenido como método de investigación, XXI, Rvista de educación 4, Universidad de Huelva.

LÓPEZ, Natalia (2019) La interpretación subjetiva de la ambigüedad léxica: una aplicación lexicográfica, Universidad de Zaragoza, Linred.

LUNA, VIGUERAS y BAEZ (2005), Diccionario básico de lingüística, Universidad Nacional Autónoma de México.

TINTAYA, Porfirio (2014), Proyecto de investigación, Instituto de Estudios Bolivianos (IEB), La Paz.

### **CONFLICTO DE INTERÉS**

En el presente artículo de investigación como titular, expreso de no ver ningún obstáculo en los procesos que se desarrollan para su publicación, así mismo, en caso de ver algún inconveniente se dará una solución óptima entre las partes (Autor, Institución y Comité Editor) de manera adecuada y pertinente.

*Recepción del artículo: 05-05-2023*

*Aprobación del artículo: 02-06-2023*



## ESTADO AUTONÓMICO: LOS TIPOS DE AUTONOMÍAS EN EL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

*Autonomous State: Types Of Autonomies In The Plurinational State Of Bolivia*

*Hico Valeriano Patti<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Universidad Pública de El Alto

Ciudad de El Alto

Pais Bolivia.

Correo electrónico: hicovaleriano77@gmail.com

### RESUMEN

La Constitución Política del Estado, aprobada y puesta en vigencia el año 2009, establece una nueva forma de Estado autonómico en Bolivia, y ha generado un interés en la sociedad. En este artículo se busca desarrollar cuales son los tipos de autonomías en el Estado Plurinacional de Bolivia. La investigación es documental normativo, que estudia, analiza e interpreta la Constitución, para desarrollar los tipos de autonomías las cuales son: La autonomía departamental, autonomía regional, autonomía municipal, y la autonomía indígena originario campesino, donde se explicará cada tipo de autonomía en relación a su composición, forma de elección, designación, tiempo de mandato de las autoridades, las facultades de los órganos legislativo y ejecutivo de los gobiernos autónomos. Los resultados muestran que el estado boliviano tiene cuatro tipos de autonomías, la autonomía departamental, autonomía regional, autonomía municipal, y la autonomía indígena originario campesino, y que cada tipo de autonomía tienen un gobierno autónomo departamental, gobierno autónomo regional, gobierno autónomo municipal y gobierno autónomo indígena originario campesino; compuesto cada uno por un órgano ejecutivo y un órgano legislativo, con sus respectivas autoridades y facultades. Las conclusiones de acuerdo a los resultados hacen referencia a que los cuatro tipos de autonomías tienen un gobierno autónomo, compuesto por un órgano legislativo y ejecutivo, y que estas entidades territoriales autónomas no están subordinadas entre ellas y tendrán igual rango constitucional.

### PALABRAS CLAVES

Autonomía, gobierno autónomo.

### ABSTRACT

The Political Constitution of the State, approved and implemented in 2009, establishes a new form of autonomous state in Bolivia, which has generated interest in society. This article aims to develop the types of autonomy in the Plurinational State of Bolivia. The research conducted is normative documentary, studying, analyzing, and interpreting the Constitution to outline the types of autonomy: departmental autonomy, regional autonomy, municipal autonomy, and indigenous native peasant autonomy. Each type of autonomy will be explained in terms of its composition, election process, designation, term of office for authorities, and the powers of the legislative and executive bodies of the autonomous governments.

The results show that the Bolivian State has four types of autonomy: departmental autonomy, regional autonomy, municipal autonomy, and indigenous native peasant autonomy. Each type of autonomy has a departmental autonomous government, regional autonomous government, municipal autonomous government, and an indigenous native peasant autonomous government. Each government is comprised of an executive body and a legislative body,

with their respective authorities and powers.

The conclusions based on the results indicate that the four types of autonomy have autonomous governments consisting of legislative and executive bodies. Furthermore, these autonomous territorial entities are not subordinate to one another and have equal constitutional rank.

***KEYWORDS***

Autonomy, autonomous government.

## INTRODUCCIÓN

La finalidad del presente trabajo desarrolla los cuatro tipos de autonomías, la autonomía departamental, autonomía regional, autonomía municipal, y la autonomía indígena originario campesino.

Ya que existe interés por parte de la sociedad en conocer cuáles son los cuatro tipos de autonomías en el Estado boliviano, se hace necesario realizar un estudio desde la óptica de la Constitución Política del Estado (CPE). El presente trabajo ayudará a conocer a los lectores de cómo es la composición, forma de elección, designación, tiempo de mandato de las autoridades, las facultades de los órganos legislativo y ejecutivo de los gobiernos autónomos del Estado Plurinacional de Bolivia, esto conforme a la CPE.

El objetivo planteado refiere desarrollar los tipos de autonomías en el Estado Plurinacional de Bolivia, la autonomía departamental, autonomía regional, autonomía municipal, y la autonomía indígena originario campesino.

## MÉTODOS Y MATERIALES

La investigación es de análisis documental, que revisa la normativa legal vigente, siendo que se pretende desarrollar los tipos de autonomías en el Estado Plurinacional de Bolivia, con base a la norma suprema, y conforme a toda la información aplicamos los métodos analítico e interpretativo, las técnicas de recolección de datos, las fichas de contenido, con base al material normativo como es la CPE.

## 3. RESULTADOS

El modelo de Estado autonómico tiene características que fueron diseñadas de acuerdo a las necesidades de nuestro país, modelo de Estado autonómico establecido en la norma suprema.

La Constitución Política del Estado (2009) establece: “**Artículo 1.** Bolivia se constituye en un **Estado Unitario Social de Derecho Plurinacional Comunitario, libre, independiente, soberano, democrático, intercultural, descentralizado y con autonomías.** Bolivia se funda en la pluralidad y el pluralismo político, económico, jurídico, cultural y lingüístico, dentro del proceso integrador del país”.

La Constitución establece que Bolivia es un Estado con autonomías, y esto será desarrollado en la tercera parte de la misma norma suprema.

La tercera parte de la CPE art. 272 señala que: “La **autonomía** implica la elección directa de sus autoridades por las ciudadanas y los ciudadanos, la administración de sus recursos económicos, y el ejercicio de las facultades legislativa, reglamentaria, fiscalizadora y ejecutiva, por sus órganos del gobierno autónomo en el ámbito de su jurisdicción y competencias y atribuciones”.

La autonomía regional no goza de la facultad legislativa, así lo establece la Ley N° 031 Marco de Autonomías y descentralización “Andrés Ibáñez”.

De igual forma la Ley N° 031 en su art. 6 define la descentralización administrativa, en su parágrafo: “II. Respecto a la administración de las unidades territoriales: 2. **Descentralización Administrativa.**- Es la transferencia de competencias de un órgano público a una institución de la misma administración sobre la que ejerza tuición”.

### 1.1. Tipos de autonomías en el Estado Plurinacional de Bolivia

La Constitución Política del Estado, en su tercera parte desarrolla la organización territorial del Estado, los tipos de autonomías

ya la distribución de competencias, en la cual desarrollaremos la organización territorial del Estado y los tipos de autonomías.

El art. 269 de la CPE señala: “I. Bolivia se organiza territorialmente en departamentos, provincias, municipios y territorios indígena originario campesinos. III. Las regiones formarán parte de la organización territorial, en los términos y las condiciones que determinen la ley”.

En el marco del Estado autonómico estas entidades territoriales son autónomas, la Constitución señala los 4 tipos de autonomías.

- Autonomía Departamental
- Autonomía Regional
- Autonomía Municipal
- Autonomía Indígena Originario Campesino

### 1.1.1. Autonomía Departamental

La Autonomía Departamental se organiza a través de un **Gobierno Autónomo Departamental GAD**, que está compuesto por un Órgano Legislativo y un Órgano Ejecutivo.

- **Órgano Legislativo**, ejercida por la Asamblea Departamental (asambleístas), con facultad deliberativa, fiscalizadora y legislativa departamental en el ámbito de sus competencias.

- **Órgano Ejecutivo**, ejercido por el Gobernador con facultad reglamentaria y ejecutiva.

Los asambleístas y el gobernador serán elegidos por votación universal, directa y secreta, y ejercerán su mandato por cinco años; podrán ser reelectos de manera continua por una sola vez, cada Gobierno Autónomo Departamental tendrá su Estatuto Autonómico Departamental.

### 1.1.2. Autonomía Regional

La Autonomía Regional está conformada por varios municipios o provincias con continuidad geográfica y sin trascender límites departamentales, como un espacio de planificación y gestión.

La Autonomía Regional se organiza a través de un Gobierno Autónomo Regional GAR, y está compuesto por una Asamblea Regional y por un Órgano Ejecutivo.

-**Asamblea Regional**(asambleístas), con facultad deliberativa, normativa administrativa, fiscalizadora; en el ámbito de sus competencias.

-**Órgano Ejecutivo**, ejercido por el Ejecutivo Regional con facultad reglamentaria y ejecutiva.

Los asambleístas y el ejecutivo regional serán elegidos por votación universal, directa y secreta, y ejercerán su mandato por cinco años, podrán ser reelectos de manera continua por una sola vez, cada Gobierno Autónomo Regional tendrá su Estatuto Autonómico Regional, la autonomía regional no goza de la facultad legislativa.

### 1.1.3. Autonomía Municipal

La Autonomía Municipal se organiza a través de un **Gobierno Autónomo Municipal GAM**, y está compuesto por un Órgano Legislativo y por un Órgano Ejecutivo.

-**Órgano Legislativo**, ejercido por el Concejo Municipal (concejales), con facultad deliberativa, fiscalizadora, y legislativa municipal en el ámbito de sus competencias.

-**Órgano Ejecutivo**, ejercido por el alcalde con facultad reglamentaria y ejecutiva.

Los concejales y el alcalde serán elegidos por votación universal, directa y secreta, y ejercerán su mandato por cinco años, cada Gobierno Autónomo Municipal tendrá su Carta Orgánica Municipal.

### 1.1.4. Autonomía Indígena Originario Campesino

La autonomía indígena originaria campesina consiste en el autogobierno como ejercicio de la libre determinación de las naciones y los pueblos indígena originario campesinos, cuya población comparte territorio, cultura, historia, lenguas, y organización o instituciones jurídicas, políticas, sociales y económicas propias.

Son autonomías indígenas originario campesinas los territorios indígena originario campesinos, y los municipios, y regiones que adoptan tal cualidad de acuerdo a lo establecido en la Constitución y la ley.

El Gobierno de las Autonomías Indígena Originario Campesinas GAIOC, se ejercerá a través de sus propias normas y formas de organización, con la denominación que corresponda a cada pueblo, nación o comunidad, establecidas en sus estatutos y en sujeción a la Constitución y las leyes.

### 1.1.5. Igualdad jerárquica de las entidades territoriales autónomas

La CPE establece en su: “art. 276. Las entidades territoriales autónomas no estarán subordinadas entre ellas y tendrán igual rango constitucional”. Lo que implica la igualdad jerárquica o de rango constitucional entre entidades territoriales autónomas.

**Tabla 1**  
**Tipos de autonomías en el Estado Plurinacional de Bolivia**

| Tipos de autonomías en el Estado Plurinacional de Bolivia |   |  |  |  |
|---|---|--|--|--|
| ORGANIZACIÓN TERRITORIAL ARTS. 1 y 269 CPE                | ESTADO Y TIPOS DE AUTONOMÍAS ARTS. 1 y 269 CPE                  | ÓRGANOS LEGISLATIVOS   | ÓRGANOS EJECUTIVOS   | NORMAS Y COMPETENCIAS  |
| Estado Plurinacional de Bolivia<br>Estado Unitario        | El Estado es libre, independiente, soberano, democrático        | Asamblea Legislativa Plurinacional: Cámara de Diputados y Cámara de Senadores<br>Arts. 12, 145 CPE   | Presidente, Vicepresidente, Ministros de Estado<br>Arts. 12, 165 CPE             | CPE<br>Privativas, exclusivas, concurrentes, compartidas                                 |
| Departamentos   | Autonomía Departamental   | <b>GOBIERNO AUTÓNOMO DEPARTAMENTAL</b><br>ARTS. 277 al 279 CPE   |  | <b>Estatuto Autonómico Departamental</b><br>Exclusivas, concurrentes, compartidas        |
|   |   | <b>Asamblea Legislativa Departamental</b><br>Facultades: deliberativa, fiscalizadora, y legislativa  | <b>Gobernador</b><br>Facultades: reglamentaria y ejecutiva<br><i>Secretarios</i> |  |
| Provincias  |   |  |  |  |
| Regiones  | Autonomía Regional  | <b>GOBIERNO AUTÓNOMO REGIONAL</b><br>ARTS. 280 al 282 CPE<br>ART. 6 PAR. II. NUM. 3. LEY N° 031  |  | <b>Estatuto Autonómico Regional</b><br>Determinado por la CPE y la LMAD<br>Transferencia |
|   |   | <b>Asamblea Regional</b><br>Facultades: Normativa Administrativa, fiscalizadora  | <b>Ejecutivo Regional</b><br>Facultades: Reglamentaria y Ejecutiva               |  |
| Municipios  | Autonomía Municipal   | <b>GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL</b><br>ARTS. 283 y 284 CPE  |  | <b>Carta Orgánica Municipal</b><br>Exclusivas, concurrentes, compartidas                 |
|   |   | <b>Concejo Municipal</b><br>Facultades: deliberativa, fiscalizadora, y Legislativa   | <b>Alcalde</b><br>Facultades: reglamentaria y ejecutiva<br><i>Secretarios</i>    |  |
| Territorios Indígena Originario Campesinos                | Autonomía Indígena Originaria Campesina<br>Arts. 289 al 296 CPE | <b>GOBIERNO AUTÓNOMO INDÍGENA ORIGINARIO CAMPESINO</b><br>Se ejercerá a través de sus propias normas y formas de organización, con la denominación que corresponda, establecidas en sus estatutos y en sujeción a la CPE |  | <b>Estatuto Autonómico IOC</b><br>Exclusivas, concurrentes, compartidas                  |

CPE art. 276. Las entidades territoriales autónomas no estarán subordinadas entre ellas y tendrán igual rango constitucional.

Nota. Fuente: elaboración propia.



## DISCUSIÓN

Los cuatro tipos de autonomías, la autonomía departamental, autonomía regional, autonomía municipal, autonomía indígena originario campesino, tienen un gobierno autónomo compuesto por un órgano legislativo y ejecutivo, cada órgano con sus facultades y respectivas autoridades.

La investigación se centró en desarrollar los tipos de autonomías, y como está compuesto cada gobierno autónomo, con sus facultades, y autoridades, pero es necesario a futuro desarrollar en relación al régimen competencial autonómico, que son las competencias privativas, exclusivas, concurrentes y compartidas.

## CONCLUSIONES

Conforme a todo lo desarrollado y expuesto el Estado Plurinacional de Bolivia, tiene cuatro tipos de autonomías las cuales son: La autonomía departamental, autonomía regional, autonomía municipal, autonomía indígena originario campesino.

Cada autonomía se organiza a través de un Gobierno Autónomo Departamental (GAD), Gobierno Autónomo Regional (GAR), Gobierno Autónomo Municipal (GAM), y Gobierno Autónomo Indígena Originario Campesino (GAIOC). De igual forma cada Gobierno Autónomo está compuesto por un órgano legislativo y un órgano ejecutivo, con sus respectivas facultades y autoridades.

La constitución establece que las entidades territoriales autónomas no estarán subordinadas entre ellas y tendrán igual rango constitucional.

## BIBLIOGRAFÍA

-Constitución Política del Estado (7 de febrero de 2009). La Paz, Bolivia: Editorial Gaceta Oficial de Bolivia.

-Ley 031 Marco de Autonomías y Descentralización “Andrés Báñez” (19 de julio de 2010). La Paz, Bolivia: Editorial Gaceta Oficial de Bolivia.

-Universidad Mayor de San Andrés, Vicepresidencia del Estado Plurinacional De Bolivia (2010). La Paz, Bolivia: Miradas Nuevo Texto Constitucional IDEA.

## CONFLICTO DE INTERÉS

En relación al conflicto de intereses, la investigación es de análisis e interpretación normativa, en la cual no se tendrá conflicto de intereses con otros autores a futuro, siendo que en el desarrollo del artículo se señaló las normas correspondientes.

*Recepción del artículo: 05-05-2023*

*Aprobación del artículo: 31-05-2023*

## MODELO EDUCATIVO ÁGIL PARA LA EDUCACIÓN VIRTUAL EN UNA SOCIEDAD DIGITAL

**Pablo José Guerrero<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Universidad Nacional Siglo XX

Ciudad de El Alto

País Bolivia

Correo electrónico: pabloguerrero.edu@gmail.com

### RESUMEN

La presente investigación refiere a la propuesta del modelo educativo a partir de metodologías ágiles para la educación virtual en el Posgrado Sede La Paz de la Universidad Pública de El Alto. La situación problemática y los antecedentes investigativos, atribuyen a cinco factores de dificultad: administrativo, académico, pedagógico, tecnológico y evaluación; mismos que generan consecuencias, afectando la calidad de oferta académica; considerando al menos dos cuestiones elementales: el cuerpo docente y su obra, el programa de formación y sus derivaciones; en participantes, técnicos y coordinación. El paradigma en el cual se apoya la investigación es el positivista, con un enfoque cuantitativo, utilizando la investigación descriptiva-explicativa- propositiva con un diseño de tipo no experimental; utilizando como métodos de investigación el hipotético-deductivo y el de análisis-síntesis; siendo el universo y la población, docentes del Posgrado, participantes regulares de distintos programas y técnicos más coordinadores activos de la misma SEDE; aplicando el criterio de muestreo discrecional y utilizando la técnica de la encuesta estructurada con su instrumento cuestionario. Como resultado se valida el instrumento con Alfa de Cronbach y el análisis general de los datos se realiza aplicando la técnica de “los totales”, que describe y caracteriza las puntuaciones de las variables de estudio. Se concluye con la propuesta del Modelo Educativo Ágil, integrado por cinco componentes principales (organizacional, pedagógico, tecnológico, cultura ágil y la evaluación continua y por producto) de ahí que la propuesta es guiada por valores y principios del Manifiesto Ágil con base en fundamentaciones filosóficas y metodologías ágiles.

### PALABRAS CLAVES

Metodologías ágiles, educación virtual, modelo educativo.

### ABSTRACT

This research refers to the proposal of an educational model based on agile methodologies for virtual education in the Postgraduate Program at the La Paz Campus of the Public University of El Alto. The problematic situation and research background attribute difficulties to five factors: administrative, academic, pedagogical, technological, and evaluation, which have consequences that affect the quality of the academic offerings. Two essential aspects are considered: the teaching staff and their work, and the training program and its outcomes, involving participants, technicians, and coordinators. The research is based on the positivist paradigm, with a quantitative approach, utilizing descriptive-explanatory-propositional research with a non-experimental design. The research methods used include the hypothetical-deductive and analysis-synthesis methods. The universe and population consist of postgraduate teachers, regular participants from various programs, and active technicians and coordinators from the same campus. A discretionary sampling criterion is applied, and the structured survey technique is used with a questionnaire as the instrument.

The instrument is validated using Cronbach's Alpha, and the overall data analysis is carried out using the technique of "totals," which describes and characterizes the scores of the study variables. The research concludes with the proposal of the Agile Educational Model, which is composed of five main components (organizational, pedagogical, technological, agile culture, and continuous evaluation and product-oriented). The proposal is guided by values and principles from the Agile Manifesto, based on philosophical foundations and agile methodologies.

**KEYWORDS**

Agile methodologies, virtual education, educational model.

## 1. INTRODUCCIÓN

En el contexto educativo, la transición de lo presencial a lo virtual, de una forma abrupta, teniendo como resultado el desconocimiento de técnicas e instrumentos adecuados a la virtualidad, generando un impacto sobre los sistemas educativos y afectando la continuidad académica en sus distintos niveles; con nuevos retos de enseñanza y nuevos escenarios para aprender; poniendo en juego habilidades y destrezas digitales para todos quienes forman parte de este proceso educativo.

En ese sentido, el Posgrado de la Universidad Pública de El Alto tiene la necesidad de diagnosticar la relevancia e importancia de un modelo educativo que satisfaga la continuidad académica en un escenario virtual; para una sociedad digitalizada, que refleje la evolución tecnológica y educativa del presente siglo.

La situación problemática y los antecedentes investigativos demuestran que las deficiencias en la educación virtual del Posgrado de la UPEA son causadas por cinco factores (administrativo, académico, pedagógico, tecnológico y evaluación) y que estos a su vez generan consecuencias que van afectando la calidad de oferta académica, considerando al menos dos cuestiones elementales: el cuerpo docente y su obra, el programa de formación y sus derivaciones.

El cuerpo docente, puesto que es el ente referente de la calidad académica quienes van a impartir cada uno de los programas de posgrado, considerando que ellos tienen que ver directamente con la pertinencia del programa que se ofrece y el desenvolvimiento en un entorno virtual idóneo (Guerrero, 2022, pág. 26). El programa de formación que prácticamente muestra el propósito en un conjunto de

acciones curriculares formativas a realizar y que el mismo no debe ser diferente ante lo que se ofrece en una modalidad virtual y lo que se cursa en la realidad (ibíd., p. 26).

Por tal razón, es importante proponer un modelo Educativo Ágil, integrando metodologías ágiles como alternativa de solución para la educación virtual, a partir de la relación y cambio del entorno actual y el surgimiento de una mentalidad ágil; a través de la preparación del modelo, su diseño, desarrollo y la evaluación.

## 2. MÉTODOS Y MATERIALES

El paradigma en el cual se apoya la investigación es el positivista con un enfoque cuantitativo, aplicando la investigación descriptiva-explicativa-propositiva, puesto que no solo busca el porqué de los hechos y establece una relación de causa-efecto a partir de la identificación del problema de investigación y la propuesta de solución; es decir, que la investigación concluye con una “Propuesta” a partir de los resultados previos.

El diseño de la investigación es de tipo no experimental, con los métodos de investigación hipotético-deductivo, y de análisis-síntesis; descomponiendo el objeto de estudio en cada una de sus partes para estudiarlas de forma individual y luego integrarlas de manera holística (Escobar, 2019, p. 72). El universo y la población, son 22 docentes, 460 participantes regulares de programas en curso y 10 técnicos más coordinadores de trabajo activo del Posgrado SEDE La Paz, aplicando el criterio de muestreo discrecional; mediante la encuesta estructurada con 18 ítems tipo test con escala de Likert, elaborado con la herramienta Google Forms.

## 3. RESULTADOS

Para identificar la necesidad del Modelo Educativo Ágil en la Educación Virtual, se elaboró ítems que permiten medir indicadores y dimensiones de las variables

de estudio, a través del instrumento que se encuentra fiabilizado por Alfa de Cronbach.

**Tabla 1. Resultado Alfa de Cronbach en SPSS**

| Estadísticas de fiabilidad |                |
|----------------------------|----------------|
| Alfa de Cronbach           | N de elementos |
| .968                       | 18             |

**Nota. Fuente: elaboración propia.**

**Nota:** El coeficiente Alfa de Cronbach, es un modelo de consistencia interna, basado en el promedio de las correlaciones entre los ítems. En la tabla se observa el resultado ante los 18 Ítems, obteniendo un valor de

0.968; por lo que si el mayor valor teórico de Alfa es 1 y en general 0.968 se considera un valor alto; por lo tanto, el resultado de consistencia del instrumento utilizado en la investigación es aceptable.

El instrumento fue aplicado a los docentes/tutores con 11 ítems, participantes regulares de programas en curso con 4 ítems y técnicos más coordinadores con 3 ítems de intervención. La codificación F-I (Factor independiente) y F-D (Factor dependiente) permite un orden de relación, a partir de los indicadores por dimensión y obtención de cada ítem del instrumento para los sujetos intervinientes.

**Tabla 2. Resumen dimensiones e indicadores de operación en las variables de estudio y sujetos intervinientes**

| Operación de las Variables de Estudio |                       |                                    | Docente/Tutor               | Participante         | Técnicos y coordinadores |
|---------------------------------------|-----------------------|------------------------------------|-----------------------------|----------------------|--------------------------|
| Variable                              | Dimensiones           | Indicadores                        | Ítems Intervinientes        | Ítems Intervinientes | Ítems Intervinientes     |
| Metodologías ágiles                   | Diseño Organizacional | F-I_1. Institucional               |                             |                      | F-I_1.1 - F-I_1.2        |
|                                       |                       | F-I_2. Administrativo              | F-I_2.2                     |                      | F-I_2.1                  |
|                                       |                       | F-I_3. Adaptación                  |                             | F-I_3.1              |                          |
|                                       | Cultura Ágil          | F-I_4. Interactividad              | F-I_4.1                     |                      |                          |
|                                       |                       | F-I_5. Colaboración                |                             | F-I_5.1              |                          |
|                                       |                       | F-I_6. Respuesta al Cambio         |                             | F-I_6.1 - F-I_6.2    |                          |
| Educación Virtual                     | Pedagógico            | F-D_1. Pedagogía de la Virtualidad |                             |                      |                          |
|                                       |                       | F-D_2. Didáctica Virtual           | F-D_1.1                     |                      |                          |
|                                       |                       | F-D_3. Concepción Curricular       |                             |                      |                          |
|                                       | Tecnológico           | F-D_4. Metodología Virtual         | F-D_4.1 - F-D_4.2 - F-D_4.3 |                      |                          |
|                                       |                       | F-D_5. Tutoría                     | F-D_5.1                     |                      |                          |
|                                       |                       | F-D_6. Medios y Materiales         | F-D_6.1                     |                      |                          |
|                                       | Evaluación            | F-D_7. Tecnología Requerida        | F-D_7.1 - F-D_7.2           |                      |                          |
|                                       |                       | F-D_8. Continua                    | F-D_8.1                     |                      |                          |
|                                       |                       | F-D_9. Por Producto                |                             |                      |                          |
| <b>Total</b>                          |                       |                                    | <b>11</b>                   | <b>4</b>             | <b>3</b>                 |

**Nota. Fuente: elaboración propia.**

**Nota:** La operacionalización de variables, consiste en un conjunto de técnicas y estrategias que permiten medir las variables de investigación, descomponiéndolas en dimensiones e indicadores. En la tabla se observa que la variable de estudio metodologías ágiles tiene como factores medibles al diseño organizacional y la cultura ágil, con elementos concretos de su realidad medible desde el factor

independiente 1 al 6. Por otro lado, la variable de estudio educación virtual tiene como factores medibles lo pedagógico, tecnológico y evaluación, con elementos concretos de su realidad medible desde el factor dependiente 1 al 9.

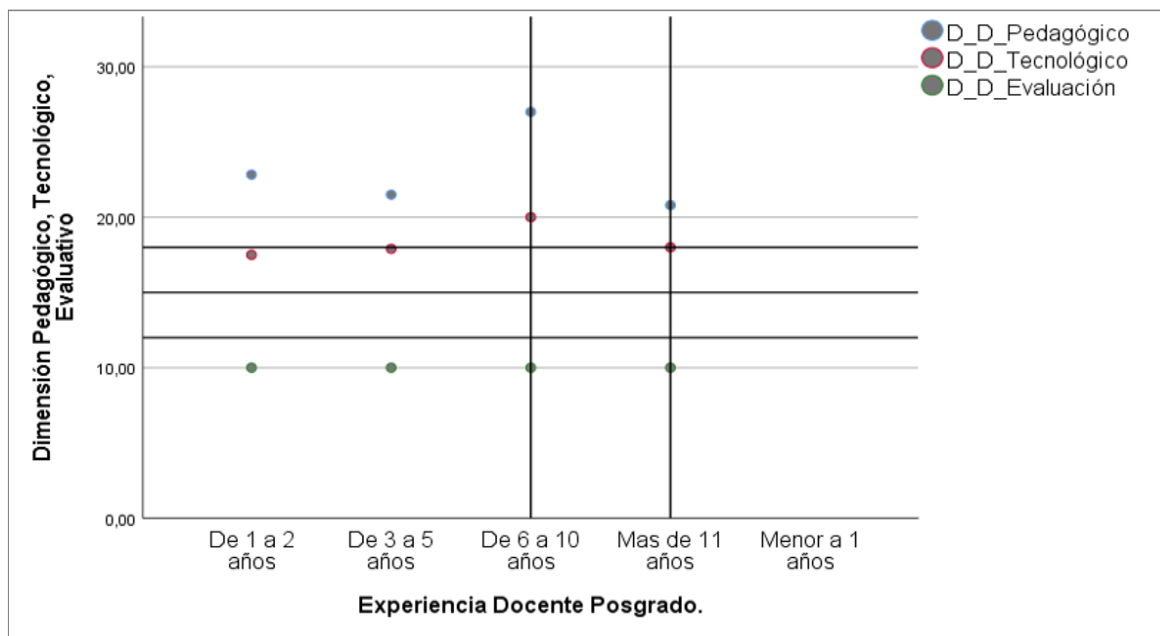
El análisis de los resultados es aplicando la técnica de “los totales” (dimensión/factor indicador/ítems), misma que describe y

caracteriza las puntuaciones de las variables de interés para que se aproximen a partir de varios indicadores (Ítems) con datos de "tipo ordinales", de tal forma, que la variabilidad de la puntuación total considera un primer importante supuesto reflejado en la suma de los totales tanto para los indicadores y finalmente para las dimensiones; y así con estas variables totales de "tipo intervalo o numéricas" se procede a todo el análisis y la interpretación de los datos con el software

estadístico SPSS (Guerrero, 2022, pág. 267).

Desde esta perspectiva, el primer resumen de análisis con resultados de interpretación en las dimensiones pedagógico, tecnológico y evaluación, solo es para el interviniente docente/tutor y no así en participantes, y técnicos y coordinadores; puesto que el cuadro de operacionalización de variables solo aplica estos ítems para los primeros.

**Figura 1** Resumen dispersión docente/tutor Vs. dimensión pedagógico, tecnológico, evaluación de la variable educación virtual.



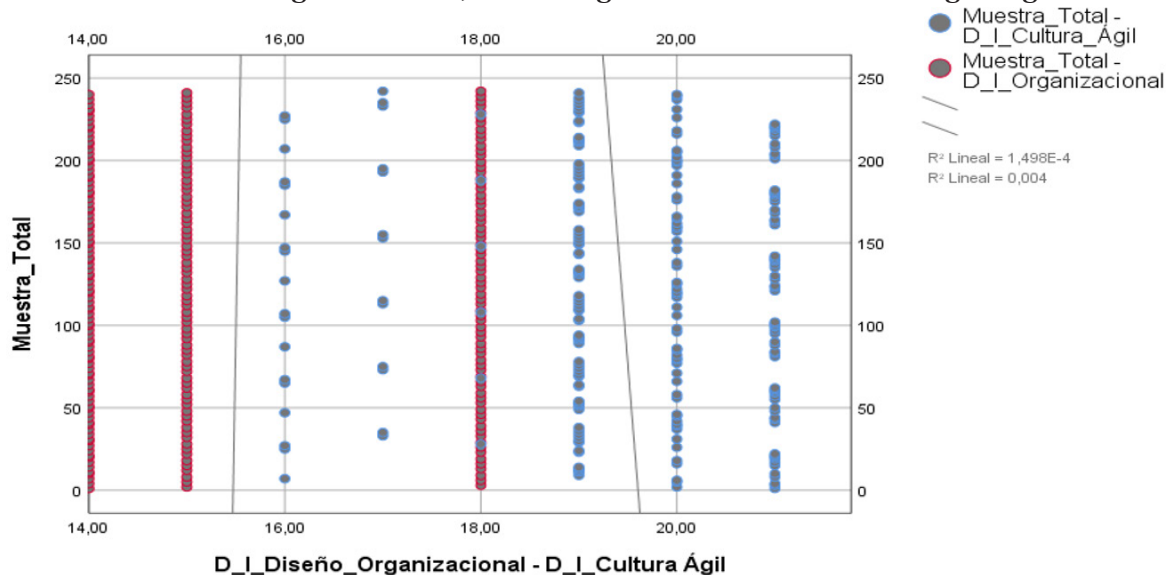
**Fuente:** elaboración propia.

Nota: Del 100% de los encuestados Docente/Tutor (muestra de 22) en la experiencia docente frente a las dimensiones pedagógico, tecnológico y evaluación, sobre 9 elementos concretos de su realidad medible (indicadores) de la variable educación virtual; todos los grupos muestran una dispersión nula frente al juicio de estas dimensiones.

Del mismo modo, el segundo resumen de análisis con resultados de interpretación en las dimensiones diseño organizacional y cultura ágil, muestra características de alta correlación positiva, donde los valores de los sujetos intervinientes se incrementan nítidamente a medida que los indicadores como factores de necesidad vayan creciendo.



**Figura 2. Resumen dispersión docente/tutor, participante, técnico y coordinadores Vs. dimensiones diseño organizacional, cultura ágil de la variable metodologías ágiles.**



**Fuente: elaboración propia.**

Nota: Del 100 % de los encuestados con muestras (Docente/Tutor 22, participantes 210, técnicos y coordinadores 10); frente a las dimensiones diseño organizacional, cultura ágil, sobre 6 elementos concretos de su realidad medible (indicadores) de la variable metodologías ágiles; en sus valores máx. de 18 y 20 de tipo numéricos, afirman cada uno de los factores que componen estas dimensiones son de carácter ineludibles para ser integrados a la propuesta del modelo educativo ágil para la educación virtual.

Finalmente, el método que aplica la investigación para la toma de decisión del supuesto es el análisis de significancia estadística (NHST), que muestra un análisis de correlación en busca de la medición influyente, en una variable sobre la otra, obteniendo un valor de significancia ( $p = \text{valor}$ ), a través del total de la muestra (242) utilizando el estadístico Kolmogórov-Smirnov (muestra > 50) y Chi cuadrado con Rho de Spearman, para responder a la aceptación o rechazo del supuesto en contrastación de hipótesis estadística.

**Tabla 3. Prueba de normalidad de las variables metodologías ágiles y educación virtual en estadístico SPSS.**

|                                | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |     |      | Shapiro-Wilk |     |      |
|--------------------------------|---------------------------------|-----|------|--------------|-----|------|
|                                | Estadístico                     | gl  | Sig. | Estadístico  | gl  | Sig. |
| V_I_Metodologías_Ágiles        | .                               | 242 | .    | .            | 242 | .    |
| V_D_Educación_Virtual_Posgrado | ,207                            | 242 | ,015 | ,828         | 242 | ,001 |

**Fuente: elaboración propia.**

Nota: Se aprecia que la significancia de la variable metodologías ágiles no presenta ningún valor, que es menor a 0.05, por tanto, esta variable no tiene una distribución normal. En cuanto a la variable educación virtual, tiene una significancia de 0.015 que

es menor a 0.05, por tanto, al igual que la otra variable no presenta una distribución normal; y con este primer resultado se deduce en primera instancia: Cómo ambas variables son menores al valor de significancia 0.05, se rechaza el supuesto nulo y se valida este



resultado inferencial aplicando el estadístico Rho de Spearman en SPSS.

**Tabla 4. Resultados de Correlación Variables metodologías ágiles y educación virtual con estadístico Rho Spearman en SPSS.**

|                 |                                |                             | V_I_Metodología_Ágil | V_I_Educación_Virtual_Posgrado |
|-----------------|--------------------------------|-----------------------------|----------------------|--------------------------------|
| Rho de Spearman | V_I_Metodología_Ágil           | Coefficiente de correlación | 1,000                | ,189**                         |
|                 |                                | Sig. (bilateral)            | .                    | ,003                           |
|                 |                                | N                           | 242                  | 242                            |
|                 | V_I_Educación_Virtual_Posgrado | Coefficiente de correlación | ,189**               | 1,000                          |
|                 |                                | Sig. (bilateral)            | ,003                 | .                              |
|                 |                                | N                           | 242                  | 242                            |

**Fuente: elaboración propia.**

Nota: Donde el valor del coeficiente de correlación es de 0.189, que significa una correlación positiva muy débil, por otro lado, se obtiene un valor de significancia 0.003, menor a 0.05; lo que afirma el rechazo al supuesto nulo de investigación.

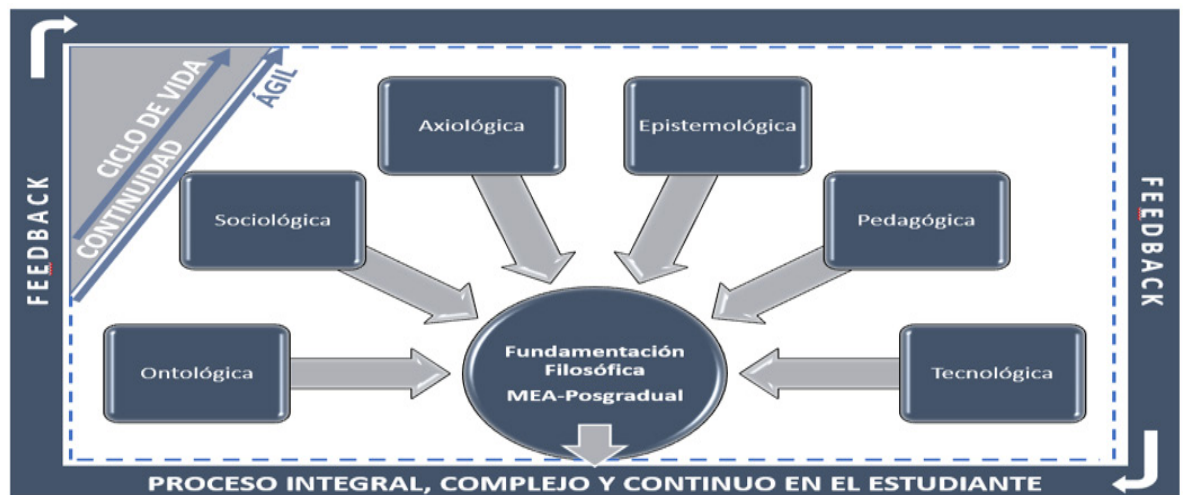
**4. DISCUSIÓN**

Con los datos obtenidos en el diagnóstico, se confirma la necesidad de la propuesta de un modelo educativo ágil, al no perseguir una distribución normal y rechazando el supuesto nulo; concluyendo que los resultados son

estadísticamente significativos para su estudio.

De esta forma y sobre la base del diagnóstico, se propone un modelo educativo ágil posgradual; fundamentado filosóficamente en lo ontológico, sociológico, axiológico, epistemológico, pedagógico y tecnológico, a partir de la realidad contextual y sus necesidades derivadas de los factores medibles (dimensiones) y concretos (indicadores) de las variables de estudio.

**Figura 3. Fundamentación filosófica del modelo educativo ágil Posgradual en la Universidad Pública de El Alto.**



**Fuente: elaboración propia.**

El fundamento ontológico parte de la necesidad de avance sobre su estructura contextualizada a partir de las tecnologías digitales que impulsa al ser humano a una búsqueda permanente de nuevos horizontes, de nuevas maneras de ser y hacer (Suarez, 2008) en un entorno virtual, caracterizado por cuatro estratos; material de lo virtual, componente virtual, modo de ser del objeto virtual y comunicación digital. Desde una perspectiva sociológica (Parra, 2009) cómo se citó en (Guerrero, 2022, pág. 268), se reformula la identidad del individuo en el ciberespacio, puesto que resulta posible ser quien se desea ser, o ser conocido por lo que se desea que se identifique de sí mismo en el marco de la inclusión y la equidad social bajo principios de expansión curricular, acceso de permanencia, flexibilidad y autonomía, y soporte de actualización tecnológica.

En lo axiológico, no solo se imparte dentro su modelo pedagógico conocimientos, más lo contrario, también brinda como concepción teórica del desarrollo histórico cultural del aprendizaje la formación de valores: históricos, sociales, científicos morales y culturales; a través de todos sus actores que se ponen en contacto con los participantes en su proceso de aprendizaje (ibíd., p. 269). Así mismo, la fundamentación epistemológica para el Modelo Educativo Ágil, parte de teorías de aprendizaje que acoge tres posturas; el empirismo, el estructuralismo y el constructivismo; mismas que se relación entre sí mediante una retroalimentación (Feedback) en todos sus procesos; emergiendo la Teoría Sistémica Instruccional, donde se proporciona al docente una serie de estrategias basadas en enfoques y teorías de aprendizaje, que indica los procedimientos que se llevan a cabo para el diseño y desarrollo de un programa en un contexto virtual.

Así mismo, dentro su fundamentación

pedagógica, se traduce en la oportunidad para documentar las necesidades de organización de los actores curriculares (el estudiante, el docente, la ciencia/disciplina y la institución), para el proceso de enseñanza-aprendizaje, los propósitos del proceso formativo, los contenidos que conceden soporte científico y crítico al proceso, la secuenciación de los mismos, los recursos para el aseguramiento de la calidad del proceso, las estrategias necesarias para facilitar el desarrollo cognitivo, constructivo y finalmente, el sentido y las formas mediante las cuales se evaluará integralmente; tanto el aprendizaje, la enseñanza, la institución (ibíd., p. 270). Finalmente, para el fundamento teleológico, el modelo propuesto mantiene un sello institucional a partir de su naturaleza, misión, visión, principios (autonomía, flexibilidad y contextualidad), propósitos y objetivos; totalmente transversales en cada uno de sus elementos y su fundamentación.

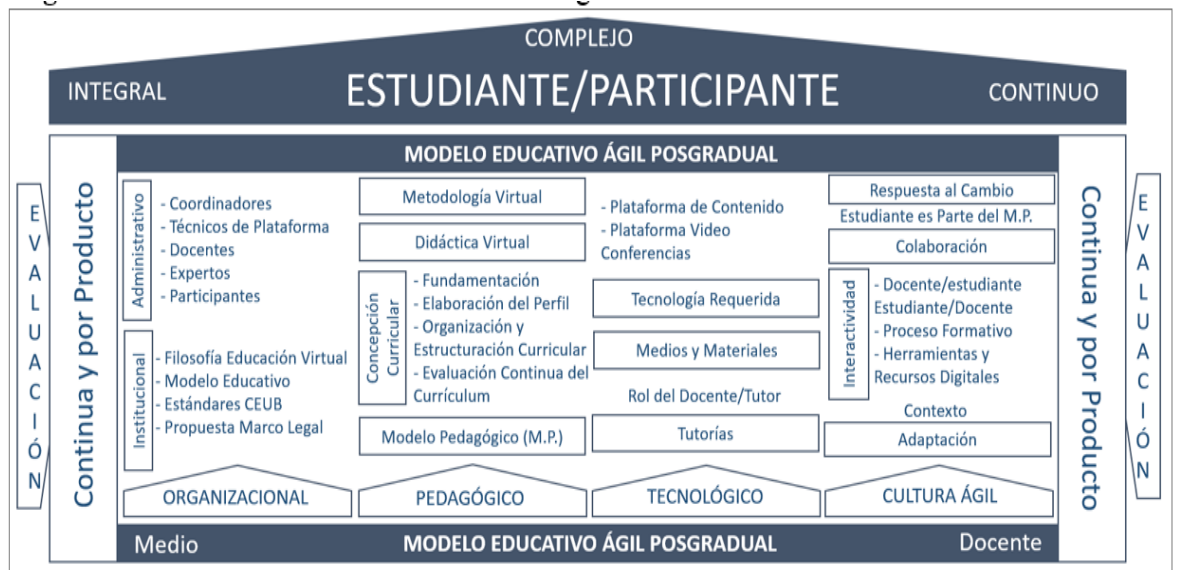
Por otro lado, el Modelo Educativo Ágil integra cinco componentes principales (organizacional, pedagógico, tecnológico, cultura ágil y la evaluación continua y por producto) y la disgregación de cada uno de estos, en elementos que intervienen dentro el proceso de enseñanza aprendizaje en un contexto virtual; tales como las características de la institución (estudiante/participante para una concepción curricular, didáctica y metodológica); habilidades de pensamiento (formas de actuación y su creatividad a través de la tecnología, medios y materiales); nuevo escenario de su pensamiento (adaptaciones en respuesta al cambio); y acompañado de pilares que sostengan al modelo (evaluación continua y por producto, centrada en un techo que es el mismo estudiante/participante.

Figura 4. Componentes del Modelo Educativo Ágil



Fuente: elaboración propia.

Figura 5. Elementos del Modelo Educativo Ágil



Fuente: elaboración propia.

Desde esta perspectiva, Sangrá y Wheeler, (2013) citado en Guerrero (2022, pág. 273), afirma que no existe una diferencia abrupta entre la Educación Presencial y la Educación Virtual, ya que lo único que

las diferencia es el medio en el que se desarrolla y en el potencial educativo que se deriva de la optimización del uso de cada medio, puesto que el objetivo es el mismo “La Formación Integral del Individuo”.

## 5. CONCLUSIONES

Es importante identificar las metodologías ágiles y su validación, categorizando los tipos de escenarios para su uso y manejo acorde al contexto y necesidad social, clasificando los recursos para la creación de proyectos institucionales, proponiendo recursos idóneos en aprovechamiento de los beneficios que ofrecen en el proceso de enseñanza-aprendizaje. De ahí que, la filosofía del constructivismo establece como aporte, la construcción de un nuevo sistema apoyado en el modelo educativo ágil para un contexto virtual, basado en las metodologías ágiles: SCRUM en la construcción del proyecto, DESIN THINKING en las tutorías, medios y materiales y la tecnología requerida; y ADDIE como diseño instruccional para los programas del Posgrado de la Universidad Pública de El Alto en cada una de las especialidades de Maestría, Doctorado y Posdoctorado.

### Agradecimientos

La naturaleza de la investigación presentada, no persigue ningún tipo de interés secundario de tipo profesional, económico, competencia o personal; por el contrario, aporta al vacío que actualmente se tiene dentro nuestra educación boliviana, en este escenario digital que ingresó de forma abrupta a la continuidad académica y curricular, sin un modelo educativo y modelo pedagógico, que acompañe este proceso. Es más, la invitación a lectores para la continuidad de este estudio en distintos aspectos que sean de gran ayuda y aporte, para nuestra educación boliviana; satisfaciendo las necesidades de contexto y sobre todo en quien realmente está centrado el proceso de enseñanza aprendizaje (estudiante/participante).

### BIBLIOGRAFÍA

Aretio, L. G. (1991). *Un Concepto Integrador de Enseñanza a Distancia*. 10.

Aretio, L. G. (1991). *García Aretio. El edificio de la Educación a Distancia (2012)*. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=rwbEIFwuVm0>

Aretio, L. G. (2007). *¿EDUCACIÓN PRESENCIAL/NO PRESENCIAL? 5*.

Bournissen, J. M. (2017). *Modelo Pedagógico Para la Facultad de Estudios Virtuales de la Universidad Adventista del Plata* (Tesis Doctoral). Universitat de les Illes Balears.

Escobar, P. H. (2017). *Epistemología Paradigmas y Métodos de Investigación*.

Escobar, P. H. (2019). *Guía de Investigación Para Grado y Posgrado* (2da. Ed.).

Escobar, P. H. (2021). *Diseño y Desarrollo de Cursos Virtuales* (Primera Edición). La Paz, Bolivia: Epísteme.

Guerrero, P. J. (2022). *Metodologías ágiles para la educación virtual en el posgrado de la universidad pública de El Alto Sede La Paz*. La Paz - Bolivia: Epísteme.

Marciniak, R. (2016). Autoevaluación de programas de educación universitaria virtual (Ph.D. Thesis, Universitat Autònoma de Barcelona). Universitat Autònoma de Barcelona. Recuperado de <http://www.tdx.cat/handle/10803/400023>

Muñoz Vásquez, I. (2020). *Agilizando las Aulas—Guía Para Implementar la Metodología Ágil en Clase*. Universidad Internacional de Andalucía.

Parra, Y. (2009). *Perspectivas sociológicas sobre la educación virtual a distancia en Venezuela ¿Una solución o un nuevo problema social para el acceso a la educación superior?* 3, 150-168.

Omonte Sejas, I. (2020). Rol de las Universidades de Bolivia Ante la Crisis del

COVID-19. Recuperado 28 de febrero de 2021, de Noticias EMI website: <https://emi.edu.bo/informacion/noticias-informacion/118-covid-19/175-rol-de-las-universidades-de-bolivia-ante-la-crisis-del-covid-19.html>

Schurr, M. (2012). *¿Cómo podría rediseñar mi sala de clases para satisfacer mejor las necesidades de mis alumnos? 2da. Ed.*, 81.

SCRUMstudy. (2017). *A guide to the Scrum Body of knowledge (SBOK Guide)* (3ra. Ed). Phoenix, Arizona: SCRUMstudy, A brand of VMEdU, Inc.

Talent Soft. (2020). *Formación E-Learning Lo que Debe Saber.*

Tapia, P., & Santiago, P. (2019). Modelo pedagógico para la formación continua, modalidad virtual (Ph.D. Thesis, Universitat Autònoma de Barcelona). Universitat Autònoma de Barcelona. Recuperado de <http://www.tdx.cat/handle/10803/669519>

Tintaya Condori, Porfidio. (2017). *Educación: Desarrollo de los Sentidos Personales* (1ra ed., Vol. 11). La Paz, Bolivia.

Zambrana Ayala, W. R. (2012). *Modelo de Aprendizaje Virtual Para la Educación Superior*. Bogota: Ecoe Ediciones.

### **Conflicto de intereses**

El más grato agradecimiento a la Universidad Pública de El Alto Dirección de Posgrado, Coordinador Sede La Paz, plantel docente, técnicos y administrativos; quienes brindaron el apoyo en el estudio de la investigación para el logro de su fin, presentado la propuesta.

**Recepción del artículo: 05-05-2023**

**Aprobación del artículo: 01-06-2023**



## **REALIDAD AUMENTADA (RA): APLICACIONES Y DESAFÍOS EN LA FORMACIÓN DE PROFESIONALES EN INGENIERÍA**

*Augmented Reality (AR): Applications and challenges in the training of professionals in engineering*

**Ing. Jacinto Yucra Walter<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Universidad Pública de El Alto  
Ciudad de El Alto  
País Bolivia.  
Correo Electronico: wjacinto.01@gmail.com

**Ing. René Samuel Ticona Ramirez<sup>2</sup>**

<sup>2</sup>Universidad Pública de El Alto,  
Ciudad de El Alto  
País Bolivia.  
Correo Electrónico: sam.edilson44@gmail.com

### **RESUMEN**

El propósito del presente artículo es el poder establecer una base tecnológica para complementar la formación de los estudiantes universitarios del área de ingeniería a través de un proceso de investigación acción, donde los estudiantes son los autores del diseño y desarrollo de prototipos, con Realidad Aumentada (RA) bajo el modelo de trabajo colaborativo y pueda ser una referencia bibliográfica para toda la comunidad de estudiantes de la universidad.

La Realidad Aumentada (RA) se ha convertido en una herramienta promisoriosa para mejorar la enseñanza y el aprendizaje, ya que permite visualizar e interactuar contenido digital; diseños tridimensionales elaborados por los mismos estudiantes e incorporarlos en entornos de estudio físico real, con el uso de esta y otras tecnologías evitar errores en el diseño y ser más eficientes en los procesos de fabricación y otros. Esta investigación, propone un sistema basado en Realidad Aumentada (RA), que muestre una manera diferente de construir estándares y prototipos, así como también proporcionar beneficios en los procesos de manufactura, ergonomía y diseño del ambiente laboral, mantenimiento y otros que corresponden al área de ingeniería.

Sin embargo, para que la Realidad Aumentada sea efectiva en la educación superior, es importante que se implemente de manera estratégica y cuidadosa, teniendo en cuenta los objetivos de aprendizaje y las necesidades de los estudiantes. Es necesario desarrollar contenidos relevantes y atractivos para los estudiantes, y capacitar a los docentes en el uso de esta tecnología.

### **PALABRAS CLAVES**

Realidad Aumentada, Simulación de Procesos, Aplicaciones y Desafíos.



## **ABSTRACT**

The purpose of this article is to establish a technological foundation to complement the education of university students in the engineering field through an action research process, where students are the authors of the design and development of prototypes using augmented reality (AR). This work follows a collaborative model and aims to serve as a bibliographic reference for the entire student community at the university.

Augmented reality (AR) has become a promising tool for enhancing teaching and learning as it allows for the visualization and interaction with digital content. Students can create their own three-dimensional designs and incorporate them into real physical study environments. By utilizing AR and other technologies, it is possible to avoid errors in design and make manufacturing processes more efficient. This research proposes a system based on Augmented Reality (AR) that presents a different approach to constructing standards and prototypes. Furthermore, it provides benefits in manufacturing processes, ergonomics, workplace design, maintenance, and other areas related to engineering.

However, for augmented reality to be effective in higher education, it is important to implement it strategically and carefully, taking into account the learning objectives and students' needs. It is necessary to develop relevant and engaging content for students and provide training to educators on the use of this technology.

## **KEYWORDS**

Augmented Reality, Process Simulation, Applications and Challenges.

## 1. INTRODUCCIÓN

Las universidades vienen introduciendo transformaciones tecnológicas en proporción a su marco institucional, financiamiento, gestión y a la producción de conocimiento (Silveira y Bianchetti, 2016), lo cual las ha llevado a cambiar los currículos, para hacerlos más atractivos, así como para adaptarlos a las necesidades de los estudiantes, y a los avances científico tecnológicos que caracterizan a la sociedad actual, para la cual se debe estar preparados (Fernandes et al., 2014).

La Realidad Aumentada (RA) es una tecnología que armoniza en tiempo real, información digital con información física a través de diferentes soportes tecnológicos siendo los más usuales los dispositivos móviles, y tablets (Cabero Almenara, Fernández, y Marín, 2017). En el campo de la educación, la Realidad Aumentada (RA) se ha convertido en una herramienta promisoría para mejorar la enseñanza y el aprendizaje, ya que permite visualizar e interactuar contenido digital; diseños tridimensionales elaborados por los mismos estudiantes e incorporarlos en entornos de estudio físico real.

Sin embargo, a pesar de las ventajas que ofrece la Realidad Aumentada (RA) en la educación superior, también existen desafíos a considerar. La implementación de esta tecnología puede requerir formación adicional y perfeccionamiento en los docentes. Además, es importante tener en cuenta la accesibilidad y la inclusión, para garantizar que todos los estudiantes puedan acceder a esta tecnología y que se adapten a sus necesidades individuales de aprendizaje.

Es fundamental explorar las aplicaciones y desafíos de la Realidad Aumentada (RA) en la educación superior, y evaluar críticamente

su potencial para mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje.

Los efectos de aplicar esta tecnología como estrategia de interacción natural con objetos digitales para el aprendizaje, permite obtener mejores resultados de forma efectiva y significativa en cuanto al logro de aprendizaje (Buitrago-Pulido, 2015), a la vez que los estudiantes se muestran satisfechos en términos de su facilidad de uso y características; lo que podría tener un impacto positivo en su proceso de aprendizaje (Jamali et al., 2015).

En el presente estudio, examinaremos las aplicaciones de la Realidad Aumentada (RA) en la formación de profesionales en ingeniería, así como los desafíos que deben ser superados para su adopción generalizada en la educación superior. También, discutiremos las mejores prácticas y estrategias para implementar la Realidad Aumentada (RA) en la formación de ingenieros, con el objetivo de mejorar la calidad del aprendizaje y preparar a los estudiantes para enfrentar los desafíos del mundo real en sus futuras carreras.

Los hallazgos de este estudio pueden proporcionar información para futuros estudios relacionados con Realidad Aumentada (RA) para explorar el papel de la carga cognitiva en el rendimiento del aprendizaje teniendo en cuenta los factores motivacionales.

## 2. REALIDAD AUMENTADA (RA) Y LA FORMACION EN INGENIERIA

En particular, en la formación de profesionales en ingeniería, la Realidad Aumentada (RA) ha sido utilizada para mejorar la comprensión de conceptos y modelos complejos y su posible visualización en 3D.

Aunque la Realidad Aumentada (RA) ha demostrado ser una herramienta valiosa en la formación de ingenieros, todavía existen desafíos que deben ser abordados para su adopción generalizada en la educación superior.

Estos desafíos incluyen la falta de acceso a dispositivos de Realidad Aumentada (RA), la necesidad de desarrollar contenidos educativos de alta calidad y la necesidad de capacitar a los profesores para integrar efectivamente la Realidad Aumentada (RA) en sus planos de estudio.

Aplicaciones de la realidad aumentada en Ingeniería:

**-Prototipado industrial de productos.** Puede crear una simulación casi real del futuro producto con todas sus características y permite probar diferentes acabados sin inversiones en la creación de prototipos físicos.

**-Montaje y diseño de instalaciones.** La Realidad Aumentada (RA) permite el diseño y adecuación de instalaciones antes de su propio montaje. Consiste en proyectar una imagen a tamaño real de la máquina e instalar en el espacio deseado, de forma que el personal técnico-montador puede valorar si la futura instalación es acorde al espacio.

**-Mantenimiento.** La Realidad Aumentada (RA) permite la tele-asistencia en tareas de mantenimiento y reparación de maquinaria. Un experto guía en remoto

a un miembro del personal de fábrica en la resolución de una incidencia, tenga esta formación previa o no.

**-Marketing.** La realidad virtual es una solución para la integración de canales con la que se establece una nueva relación con los clientes, a los que puede trasladar a un entorno virtual de fábrica. Es especialmente utilizada por los fabricantes y proveedores de maquinaria industrial y herramientas para mostrar sus productos a tamaño real sin estar en la planta. Esto facilita su venta en ferias y otros eventos, eliminando la inversión del traslado y puesta a punto, al tiempo que mejora el nombre de la marca.

La realidad aumentada también se utiliza para la elaboración de catálogos virtuales. Se añade al catálogo una capa digital que permite visualizar a través de móviles o tablets los productos en 3D en el mundo real, pudiendo modificar sus atributos y visualizar sus despieces técnicos y procesos detallados.

## 3. MÉTODOS Y MATERIALES

### *Encuesta*

Se diseñó una encuesta basado en el modelo de evaluación TAM (Technology Acceptance Model), modelo introducido por Davis (1989), donde se determina que la aceptación de una tecnología para el proceso de aprendizaje viene influenciada por las creencias y actitudes de sus usuarios, la utilidad y facilidad percibida.

El cuestionario está conformado por un total de 11 preguntas, divididos en 3 bloques (Antecedentes del estudiante, Propósito del cuestionario, además de Sugerencias y comentarios), las respuestas para el 2do bloque (Propósito del cuestionario) fueron presentadas de acuerdo a la escala Likert de 3 opciones (SI, NO y NO ESTOY SEGURO).

El diseño de la encuesta se observa en el anexo del artículo.

### ***Muestra***

La investigación se desarrolló con la participación de cuarenta (40) estudiantes de sexto a noveno semestre de la carrera de Ingeniería en Producción Empresarial del área de Ingeniería Desarrollo Tecnológico Productivo de la Universidad Pública de El Alto.

### ***Revision Bibliográfica***

La consulta bibliográfica de la literatura científica existente sobre el tema de la Realidad Aumentada (RA) en la educación superior es un método fundamental en la elaboración del presente documento. Consiste en identificar, analizar y sintetizar la información relevante y existente sobre el tema de investigación en fuentes bibliográficas, como libros, revistas científicas, informes técnicos y otros documentos académicos.

### ***Planificación curricular del contenido:***

La planificación curricular de los contenidos para la capacitación en realidad aumentada puede contener los siguientes puntos:

-Establecer los objetivos del curso. Es importante definir los objetivos de la capacitación, comprender los conceptos básicos de realidad aumentada, conocer las herramientas necesarias y sus aplicaciones para aplicar estos conocimientos en un proyecto final.

-Identificar los contenidos a tratar. Se deben identificar los temas y contenidos que se abordarán en la capacitación, desde lo más básico hasta lo más complejo, de acuerdo con los objetivos establecidos.

-Establecer la duración del taller. Se debe establecer la duración del curso

en función de los objetivos y contenidos identificados.

-Definir la metodología de enseñanza. Se debe definir la metodología de enseñanza que se utilizará en el taller, ya sea teórica, práctica o ambas. En el caso de la realidad aumentada, la metodología práctica es fundamental, ya que los participantes deben tener la oportunidad de desarrollar proyectos con las herramientas y tecnologías que se están enseñando.

-Diseñar las actividades prácticas y proyecto final. Se deben diseñar las actividades prácticas que se realizarán en el curso de capacitación.

-Seleccionar las herramientas y materiales necesarios. Se deben seleccionar las herramientas y materiales necesarios para llevar a cabo la capacitación, como los dispositivos móviles, software de realidad aumentada y materiales impresos para apoyar la enseñanza.

Para la presente investigación se emplea el siguiente software: Software de diseño. SktechUp Pro 2020 de Trimble Inc.



Herramienta de diseño que permite crear modelos tridimensionales a escala de forma sencilla e intuitiva, tiene el poder de importar y exportar archivos CAD.

**Software de realidad aumentada (AR).** Aumentaty Author, herramienta de realidad aumentada (RA) que permite generar escenas con elementos en formato 3D.



Los materiales empleados fueron:

**PC de escritorio.** Computadora de sobremesa (monitor, teclado mouse, CPU entre otros) para su funcionalidad. Las características (hardware) de la PC empleada en la investigación son:

- Procesador de 2 Ghz.
- 4 GB de memoria RAM.
- 500 MB de espacio libre en disco.
- Tarjeta gráfica 3D con 512 MB de memoria.

**Impresora.** Después de generar el código QR por medio del software de realidad aumentada “Aumentaty Author” es

necesario la impresión de los códigos para poder explorarlos en el entorno físico.

**Cámara web.** Cámara digital conectada a la PC mínimamente con enfoque manual Full HD 1080 P.

-Definir la evaluación. Se debe definir el sistema de evaluación que se utilizará para medir el aprendizaje de los participantes.

**Experimentos y Pruebas**

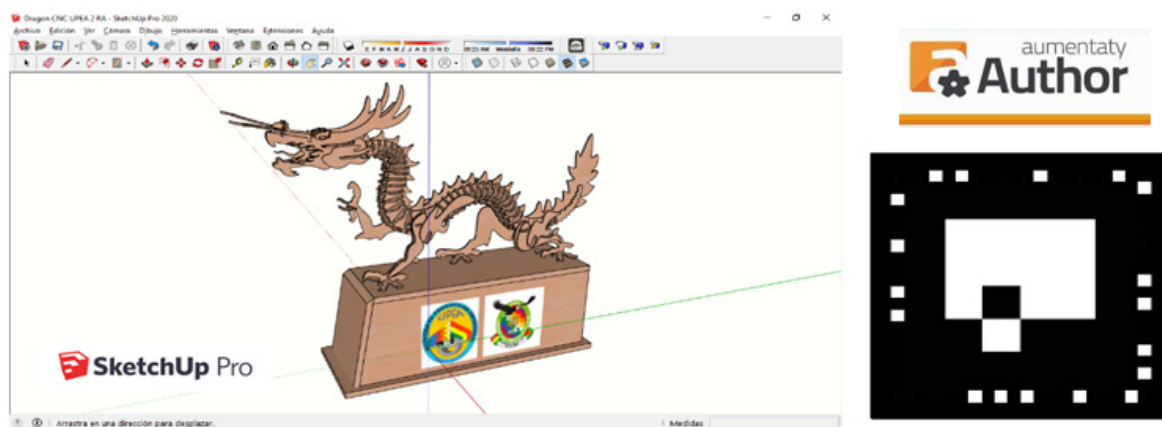
Se realiza la comparación del aprendizaje de los estudiantes utilizando realidad aumentada (RA) con el aprendizaje utilizando métodos tradicionales de enseñanza.

**4. RESULTADOS**

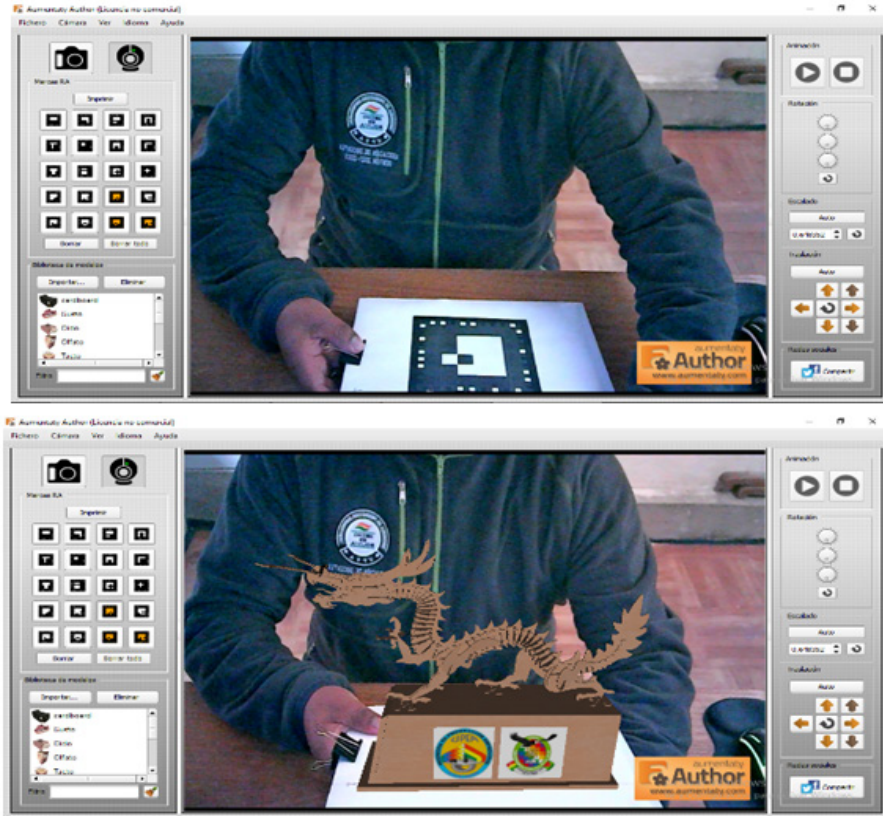
En el presente apartado se presentan los resultados de la investigación del desarrollo de un proyecto de prototipo en madera con los métodos y materiales determinados en el punto 3.

*Figura 1.*

*Prototipo en madera 3D delineado con el software de diseño “SketchUp Pro 2020” y generación de Código QR con el software de realidad aumentada “Aumentaty Author” para generar la escena 3D en un entorno físico.*







Fuente. Elaboración propia de los autores con los métodos y herramientas de investigación especificadas en el presente documento, mayo de 2023.

La recopilación de la información de la encuesta realizada a los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Producción Empresarial muestra los siguientes resultados.

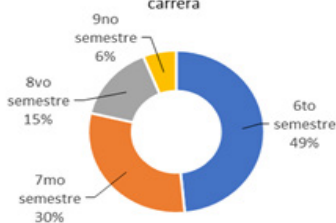
**Bloque I de la encuesta.**

**ANTECEDENTES**

1.1. Sexo del estudiante



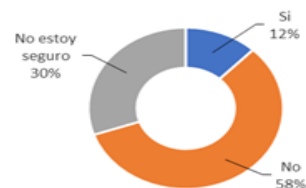
1.2. Semestre que cursa actualmente en la carrera



**Bloque II de la encuesta.**

**PROPÓSITO DEL CUESTIONARIO**

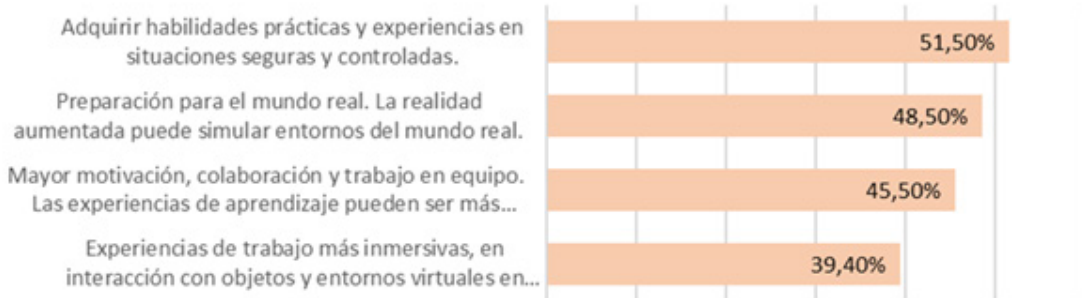
2.1. ¿Dentro la Universidad, ha empleado alguna vez la Realidad Aumentada (RA) o Realidad Virtual (RV) durante su aprendizaje?



2.3. ¿Crees que la Realidad Aumentada (RA) y la Realidad Virtual (RV) pueden mejorar la calidad de la educación superior?



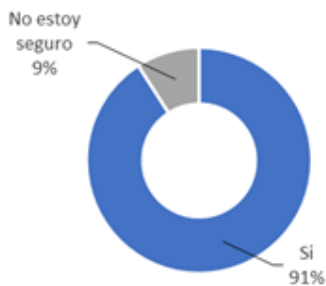
2.4. ¿Cuáles son, en su opinión, los principales beneficios de la Realidad Aumentada (RA) y la Realidad Virtual (RV) en la educación superior? (Marque una o varias alternativas)



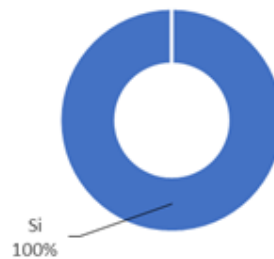
2.5. ¿Qué desafíos cree que pueden surgir al utilizar la Realidad Aumentada (RA) y la Realidad Virtual (RV) en la educación superior?



2.6. ¿Crees que la Realidad Aumentada (RA) y la Realidad Virtual (RV) pueden ser útiles en tu formación profesional?



2.7. ¿Te gustaría tener oportunidades de experiencias en el uso de la Realidad Aumentada (RA) y la Realidad Virtual (RV) en tu proceso de aprendizaje?



2.8. ¿Crees que la Realidad Aumentada (RA) y la Realidad Virtual (RV) tendrán un papel importante en la educación superior en el futuro?





### Bloque III de la encuesta.

#### COMENTARIOS Y SUGERENCIAS

A continuación, se presenta los comentarios más relevantes de los estudiantes.

“El uso de nuevas tecnologías en el aprendizaje es una continua búsqueda de adaptabilidad, no todos contamos con los recursos necesarios (espacio, alcance de líneas telefónicas, dispositivos), sin embargo, sería bueno implementar dichas tecnologías, aún si es problemático será novedoso e interesante”.

“Sería muy bueno poder integrar estas tecnologías para aumentar el nivel de conocimiento del estudiante, simulando con algo pequeño ya que ahí tendría conocimientos de base para fortalecer al momento en el que vaya a planta o una empresa”.

“La realidad aumentada optimiza el aprendizaje en diferentes etapas de la educación superior”.

“Es una herramienta que trae progreso en el conocimiento y aprendizaje del estudiante, en un mundo donde la tecnología toma más fuerza”.

“El uso de la tecnología como herramienta tiene muchos beneficios como desventajas, no obstante, es muy importante que las nuevas generaciones estén al día con las nuevas tecnologías aportaría mucho en el futuro”.

### 5. DISCUSIÓN

De acuerdo con los resultados se tiene que los jóvenes estudiantes de la carrera de Ingeniería en Producción Empresarial muestran una condición favorable a aprender tecnologías de realidad aumentada (RA), se crea motivación y expectativa en el manejo de esta y otras herramientas tecnológicas, cerca del 90 % de los encuestados afirman que la realidad aumentada puede mejorar

la calidad de la educación superior y puede ser útil en la formación profesional por especialidad.

El 58 % afirma que dentro de la universidad no se ha empleado Realidad Aumentada (RA) durante su aprendizaje, el 30 % no está seguro de haberlo empleado, por lo que no tiene claro el concepto de esta tecnología y el 12 % afirma que sí ha empleado estas tecnologías durante la pandemia cuando las clases se realizaban de forma virtual.

El 51,5 % de los estudiantes afirman que el principal beneficio de la realidad aumentada (RA) y realidad virtual (RV) es el de adquirir habilidades prácticas y experiencias en situaciones seguras y controladas. El 48,5 % opina que el principal beneficio de la realidad aumentada es la preparación para el mundo real. La realidad aumentada puede simular prototipos digitales en el mundo real.

El 54,5 % opina que el principal desafío del uso de estas tecnologías son los costos altos debido a la necesidad de hardware y software especializados.

El 48,5 % opina que los desafíos que pueden surgir al utilizar la Realidad Aumentada (RA) en la educación superior son la inclusión y accesibilidad, pueden presentar desafíos para estudiantes con discapacidad y limitaciones físicas.

El 42,4 % opina que entre los desafíos se debe tomar en cuenta la integración curricular, los educadores deben integrarlas en el plan de estudios y currículo por especialidad.

Las tecnologías de realidad aumentada (RA) y otras similares pueden ser útiles en la educación a distancia, permitiendo a los estudiantes interactuar con ambientes y objetos virtuales desde cualquier lugar del mundo.

y compromiso por parte de los estudiantes. Además, la realidad aumentada permite a los estudiantes acceder a una gran cantidad de información de manera más rápida y sencilla, lo que facilita el aprendizaje de temas complejos. También permite la simulación de escenarios reales, lo que permite a los estudiantes aplicar sus conocimientos en contextos reales y comprender mejor su relevancia en el mundo laboral.

Sin embargo, para que la realidad aumentada sea efectiva en la educación superior, es importante que se implemente de manera estratégica y cuidadosa, teniendo en cuenta los objetivos de aprendizaje y las necesidades de los estudiantes. Es necesario desarrollar contenidos relevantes y atractivos para los estudiantes, y capacitar a los docentes en el uso de esta tecnología.

En resumen, la realidad aumentada tiene un gran potencial para transformar la educación superior y mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje, siempre y cuando se utilice de manera adecuada y se integre de manera efectiva en el plan de estudios de cada carrera en ingeniería.

## 6. CONCLUSIONES

En conclusión, la Realidad Aumentada (RA) es una herramienta tecnológica que ha encontrado un espacio en la educación superior, gracias a sus diversas aplicaciones para mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje, se ha utilizado para crear experiencias de aprendizaje más inmersivas, interactivas y personalizadas, lo que ha llevado a una mayor motivación

## 8. BIBLIOGRAFÍA

Kun-Hung Ch. (2017). “*Lectura de un libro de realidad aumentada: una exploración de la carga cognitiva, la motivación y las actitudes de los alumnos*”. Australasian Journal of Educational Technology: vol. 33, N° 4.

doi: <https://doi.org/10.14742/ajet.2820>

Alvares Marin A., Vastillo Vergara M., Pizarro Guerrero J. y Espinoza Vera E. (2017). “*Realidad Aumentada como apoyo a la formación de Ingenieros Industriales*”. Formación Universitaria: vol. 10, N° 2, pág. 31-42.

doi: 10.4067/S0718-50062017000200005

Barroso Osuna J., Gutierrez Castillo J., Llorente Cejudo M. y Valencia Ortíz R. (2019). “*Dificultades para la incorporación de la realidad aumentada en la enseñanza universitaria: visiones desde los expertos*”. Journal of new Approaches in Educational Research: vol. 8, N° 2, pág. 131–147.

doi: <https://doi.org/10.7821/naer.2019.7.409>

Amaya Cote L., Santoyo Díaz J. (2017). “*Evaluación del uso de la realidad aumentada en la educación musical*”. Trabajo de grado de Maestría en Educación en la Universidad Autónoma de Bucaramanga, Colombia 2017.

doi: 10.11144/Javeriana.mavae12-1.urae

“Realidad Virtual y Realidad Aumentada en prevención de riesgos laborales”. Prevención y Retos 4.0, España 2019.

[www.prlcuatropuntocero.es](http://www.prlcuatropuntocero.es)

## 7. CONFLICTOS DE INTERESES

El presente artículo científico, es una obra original e inédita, los autores editados en este documento han contribuido de manera significativa en la concepción, diseño, ejecución y análisis de la investigación presentada en el artículo.

Asimismo, expresar que no existen conflictos de intereses significativos que puedan influir en la objetividad, imparcialidad o integridad del artículo científico. En caso de que exista algún conflicto de intereses potencial o relevante, se ha divulgado claramente en el artículo.

**Recepción del artículo: 05-05-2023**

**Aprobación del artículo: 01-06-2023**

# TINKU TECNOLOGÍA Y CIENCIAS DE LA INGENIERÍA



## **MANEJO INTEGRADO DE LA MOSCA MINADORA DE HOJA (*Liriomyza* spp.) EN LA PRODUCCION DE HORTALIZAS EN CARPA SOLAR EN EL CENTRO EXPERIMENTAL DE KALLUTACA**

*INTEGRATED MANAGEMENT OF LEAF MINER MITE (*Liriomyza* spp.) IN  
THE PRODUCTION OF VEGETABLES IN SOLAR TENT AT THE KALLUTACA  
EXPERIMENTAL CENTER*

**Diego Orlando Lopez Portugal<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Universidad Pública de El Alto.

Ciudad de El Alto

País Bolivia

Email: die8lopez@gmail.com

### **RESUMEN**

La presente investigación se implementó en el Centro Experimental de Kallutaca de la Universidad Pública de El Alto, Municipio de Laja, en carpa solar de 20 metros de largo y 10 metros de ancho, el mismo se encuentra dividido en 21 camas productivas, donde se cultivan diferentes especies de hortalizas en su mayoría lechuga.

Para la evaluación se colocaron trampas de color amarillo y se utilizó como adherente la grasa de rodamiento de auto, aplicado a un nailon amarillo de 40 cm de ancho y 30 cm de largo, sujetado a dos maderas para instalarlo en los cultivos. Estas trampas se colocaron con el fin de monitorear la densidad poblacional de la plaga.

Durante la evaluación se evidenció una alta densidad poblacional de la mosca minadora de hoja (*Liriomyza* spp), esto indujo a realizar un control cultural, las más importantes fueron la limpieza de las camas de malezas, sacar del ambiente material vegetal ajeno al cultivo, eliminación de productos afectados por la plaga, rotación de cultivos y raleo de hojas dañadas. También se preparó una infusión a base de ajo (50 gr), pimienta (50 gr) y locoto (50 gr), como adherente se añadió jabón neutro (50 gr). Disolviendo los tres ingredientes para luego hervirlo por un lapso de 15 minutos incorporando el jabón, dejamos reposar durante 24 horas en un lugar fresco, la preparación se formuló para 2 litros de agua.

El manejo integrado redujo el daño causado por la mosca minadora en un 16 %, el control cultural, etológico y el uso de un insecticida botánico, son prácticas que se adecuan a una producción agroecológica sostenible amigable al medioambiente y los costos de producción se reducen al no adquirir agroquímicos.

### **PALABRAS CLAVES**

Mosca Minadora de Hoja (*Liriomyza* spp), Plaga, Hortalizas, Control Cultural

### **ABSTRACT**

This research was implemented at the Kallutaca Experimental Center of the Public University of El Alto, Laja Municipality, in a 20-meter long and 10-meter wide solar tent. It was divided into 21 productive beds where different vegetable species, mostly lettuce, were grown. For the evaluation, yellow traps were placed and automotive bearing grease was used as an adhesive. A 40 cm wide and 30 cm long yellow nylon was applied and secured to two pieces of wood for installation in the crops. These traps were placed to monitor the population density of the pest.

During the evaluation, a high population density of leaf miner flies (*Liriomyza* spp) was

observed. This led to the implementation of cultural control measures, with the most important ones being weed removal from the beds, removal of non-crop plant material from the environment, elimination of products affected by the pest, crop rotation, and thinning of damaged leaves.

An infusion was also prepared using 50 grams of garlic, 50 grams of pepper, and 50 grams of locoto (a type of chili pepper). Neutral soap (50 grams) was added as an adhesive. The three ingredients were dissolved and boiled for 15 minutes, incorporating the soap. The mixture was then left to rest for 24 hours in a cool place. The preparation was formulated for 2 liters of water.

Integrated pest management reduced the damage caused by leaf miner flies by 16%. Cultural control, ethological practices, and the use of a botanical insecticide are practices that align with sustainable agroecological production and are environmentally friendly. Additionally, production costs are reduced by not acquiring agrochemicals.

### ***KEYWORDS***

Leaf Miner Fly (*Lariomyza* spp), Pest, Vegetables, Cultural Control

## 1. Introducción

La producción de hortalizas en carpas solares constituye una de las principales actividades agrícolas con importancia económica y auto consumo, para los productores del altiplano y valles de Bolivia. En los últimos años la producción de estos productos ha ido en aumento debido a diferentes programas y proyectos que impulsan la producción en huertos peris urbanas y rurales.

Entre los insectos que atacan la producción de hortalizas en ambientes atemperados, destaca la especie *Liriomyza ssp.*, de familia Agromycidae del orden Díptero. (Larrain S. 2001. p 20).

Las larvas se alimentan del mesófilo de las hojas, creando pequeñas galerías que se van extendiendo a medida que se desarrollan. Los daños debilitan la planta ya que no puede realizar la fotosíntesis, conforme pasa el tiempo la planta no se desarrolla con normalidad y esto genera pérdidas sobre todo en hortalizas de hoja. (Lizarraga, 1990. p 30.).

A través de un manejo integrado de plagas se pretende controlar el daño de la mosca minadora de hoja en la producción de hortalizas así reducir su población y desplazarlo paulatinamente con los diferentes tipos de control.

Determinar el número de plantas dañadas por la mosca minadora de hoja (*Liriomyza ssp.*). Implementar técnicas de manejo integrado para reducir el daño en la producción de hortalizas e identificar las hortalizas más vulnerables al ataque de la mosca minadora de hoja.

## 2.Métodos y Materiales

### 2.1. Ubicación del área de muestreo

La investigación se realizó en ambiente atemperado(Ejemplo carpasolar)del módulo de horticultura de la estación experimental

de Kallutaca, donde se evidenció la presencia de la mosca minadora. La carpa se encuentra dividida en 21 camas productivas, cada uno tiene diferentes dimensiones y cultivos, para un mejor monitoreo se recolectaron datos de daño por planta.

### 2.2. Número de plantas dañadas por la mosca minadora de hoja (*Liriomyza ssp.*).

Durante un periodo de 75 días se realizaron observaciones, cada una con una diferencia de 15 días. Monitoreo que permite estimar la persistencia del daño o la reducción del mismo en los diferentes cultivos de hortalizas.

Los cultivos evaluados durante este periodo fueron: rabanito (*Raphanus sativus*), morrón (*Capsicum annum*), zanahoria (*Daucus carota*), acelga (*Beta vulgaris*), lechuga (*Lactuca sativa*), pepino (*Cucumis sativus*), espinaca (*Spinacea oleracia*), apio (*Apium graveolens*) y col de brúcelas (*Brassica oleracea*).

### 2.3. Manejo integrado de la mosca minadora de hoja (*Liriomyza ssp.*)

#### 2.3.1. Control Cultural

Una de las técnicas aplicadas en el manejo integrado de plagas que se puso en práctica fue el control cultural. (Larrain S. 2001. p 23).

-La eliminación de material vegetal sobrante después de la cosecha.

-Restricción del ingreso de material vegetal ajeno a la carpa solar.

-Eliminación de plantas infestadas con la mosca minadora de hoja (*Liriomyza ssp.*).

-Rotación de cultivos con plantas poco apetecibles, se reemplazó el cultivo de



la lechuga (*Lactuca sativa*) por la zanahoria (*Daucus carota*) y morrón (*Capsicum annuum*).

-Manejo del almácigo con altas densidades, eliminación de malezas.

### 2.3.2. Control Etológico

Esta técnica permite sacar ventaja del comportamiento de algunas especies a las que les atrae estimulantes los colores, el color amarillo es un atrayente de la mosca minadora de hoja (*Liriomyza* spp.). Cañedo, et. al., 2011.).

Se realizó el armado de 14 trampas pegantes de 40 cm de ancho y 30 cm de largo, para ello se utilizó 10 metros de nylon color amarillo 28 maderas de aproximadamente 50 cm. Chinchas o tachuelas y grasa de rodamiento.

Procedimiento, cortar el nylon amarillo en ocho partes iguales, sujetar en los dos lados la madera con los chinchas o tachuelas, limpiar la superficie del nylon anverso y reverso para luego aplicar la grasa de rodamiento en la superficie, con ayuda de una brocha lo más homogéneo posible. Una vez concluido se lo distribuye por todas las camas de producción.

### 2.3.3. Control Ecológico

Para la preparación del insecticida botánico se utilizó: 50 gr de ajo (*Allium sativum*), 50 gr de locoto (*Capsicum pubescens*), 50 gr de pimienta (*Piper nigrum*) y 50 gr de jabón neutro. (Formulación propia).

-Con la ayuda de una balanza digital se pesan los ingredientes.

-Se pica el ajo y el locoto en rodajas pequeñas.

-Los ingredientes deben ser deshechos con la licuadora con medio litro de agua, a excepción del jabón.

-El licuado se coloca en un recipiente junto con el jabón neutro y dos litros de agua.

-Ponerlo al fuego y hacerlo hervir por 15 minutos.

-Vaciar el producto en una botella plástica y dejar reposar 24 horas.

-La aplicación del producto es de 100 ml por litro de agua.

### 2.4. Hortalizas vulnerables al ataque de la mosca minadora de hoja (*Liriomyza* spp.).

Levantar un censo de la mosca minadora de hoja (*Liriomyza* spp.). Para su respectiva evaluación es dificultoso debido a su locomoción natural, este trabajo conllevaría tiempo y tendría un mayor margen de error, es por eso que para verificar la presencia de la plaga se toma como variable el ataque o persistencia por planta.

Para el monitoreo del ataque de la plaga minadora de la hoja en hortalizas, se realizaron cinco evaluaciones en un periodo de 15 días cada uno y consistían en cuantificar el número de plantas infestadas por cama productiva.

### 2.5. Análisis de datos

#### 2.5.1. Estimación de la población indirecta

Incidencia de la enfermedad o infestación de la plaga, expresado en clases o estimación de la población basada en efectos como por ejemplo las heridas causadas a una planta. Las unidades de muestreo forman la base de los muestreos. El muestreo se puede hacer con o sin necesidad de remover las plantas. Si el material es uniforme, el muestreo no causa problemas, en casos en que no esté disponible este tipo de material, como en el caso de plagas y enfermedades, se deben observar reglas para asegurar que el muestreo sea verdaderamente representativo. (Jiménez, 2009).

## 2.6. Determinación de eficiencia

Para determinar la eficacia del uso de un insecticida se utilizó la fórmula de Abbott (Püntener 1981). Citado por Fernández, (2016).

$$\%E = \frac{IVPTe - IVPTr}{IVPTx100}$$

Donde

-%E = Porcentaje de eficiencia.

-IVPTE = Individuos vivos en la parcela testigos después del tratamiento.

-IVPTR = Individuos vivos en la parcela tratada después del tratamiento.

## 3.RESULTADOS

### 3.1. Número de plantas dañadas por la mosca minadora de hoja (*Liriomyza spp.*).

Tabla 1. Plantas dañadas por la mosca minadora de hoja (*Liriomyza spp.*).

|    | ESPECIE         | NOMBRE SIENFICO                 | Nº PLANTAS | Nº PLANTAS DAÑADAS |
|----|-----------------|---------------------------------|------------|--------------------|
| 1  | RABANITO        | <i>Raphanus sativus</i>         | 0          | 0                  |
| 2  | MORRON          | <i>Capsicum annum</i>           | 50         | 3                  |
| 3  | ZANAHORIA       | <i>Daucus carota</i>            | 175        | 2                  |
| 4  | ACELGA          | <i>Beta vulgaris var. cicla</i> | 76         | 20                 |
| 5  | LECHUGA         | <i>Lactuca sativa</i>           | 93         | 35                 |
| 6  | SIN CULTIVO     |                                 | 0          | 0                  |
| 7  | ZANAHORIA       | <i>Daucus carota</i>            | 252        | 6                  |
| 8  | LECHUGA         | <i>Lactuca sativa</i>           | 150        | 8                  |
| 9  | LECHUGA         | <i>Lactuca sativa</i>           | 120        | 12                 |
| 10 | LECHUGA         | <i>Lactuca sativa</i>           | 120        | 15                 |
| 11 | PEPINO          | <i>Cucumis sativus</i>          | 21         | 4                  |
| 12 | PEPINO          | <i>Cucumis sativus</i>          | 15         | 3                  |
| 13 | ESPINACA        | <i>Spinacea oleracia</i>        | 50         | 4                  |
| 14 | LECHUGA         | <i>Lactuca sativa</i>           | 130        | 52                 |
| 15 | COL DE BRUCELAS | <i>Bressica oleracea</i>        | 20         | 0                  |
| 16 | APIO            | <i>Apium graveolens</i>         | 35         | 18                 |
| 17 | APIO            | <i>Apium graveolens</i>         | 80         | 17                 |
| 18 | LECHUGA         | <i>Lactuca sativa</i>           | 128        | 4                  |
| 19 | ZANAHORIA       | <i>Daucus carota</i>            | 96         | 2                  |
| 20 | LECHUGA         | <i>Lactuca sativa</i>           | 106        | 42                 |
| 21 | LECHUGA         | <i>Lactuca sativa</i>           | 287        | 80                 |
|    | TOTAL           |                                 | 2004       | 327                |

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 1., se muestran los datos obtenidos del primer monitoreo, que demuestran los cultivos de hortaliza presentes, así mismo, el número de plantas que son atacadas por la mosca minadora de hoja (*Liriomyza* spp.).

Los daños ocasionados en los cultivos generaron pérdidas parciales y totales

de camas productivas, sobre todo en los cultivos de la remolacha y lechuga, donde se procedió a sacar el cultivo y desecharlo debido al daño estético y visible en la hoja de la lechuga, en cuanto al rabanito los daños en las hojas detuvieron su desarrollo y generó la muerte de la planta.

**Tabla 2. Plantas dañadas por la mosca minadora de hoja con manejo integrado**

|    | ESPECIE         | NOMBRE SIENFICO                 | Nº PLANTAS | Nº PLANTAS DAÑADAS |
|----|-----------------|---------------------------------|------------|--------------------|
| 1  | RABANITO        | <i>Raphanus sativus</i>         | 0          | 0                  |
| 2  | MORRON          | <i>Capsicum annum</i>           | 50         | 3                  |
| 3  | ZANAHORIA       | <i>Daucus carota</i>            | 175        | 2                  |
| 4  | ACELGA          | <i>Beta vulgaris var. cicla</i> | 76         | 20                 |
| 5  | LECHUGA         | <i>Lactuca sativa</i>           | 93         | 35                 |
| 6  | SIN CULTIVO     |                                 | 0          | 0                  |
| 7  | ZANAHORIA       | <i>Daucus carota</i>            | 252        | 6                  |
| 8  | LECHUGA         | <i>Lactuca sativa</i>           | 150        | 8                  |
| 9  | LECHUGA         | <i>Lactuca sativa</i>           | 120        | 12                 |
| 10 | LECHUGA         | <i>Lactuca sativa</i>           | 120        | 15                 |
| 11 | PEPINO          | <i>Cucumis sativus</i>          | 21         | 4                  |
| 12 | PEPINO          | <i>Cucumis sativus</i>          | 15         | 3                  |
| 13 | ESPINACA        | <i>Spinacea oleracia</i>        | 50         | 4                  |
| 14 | LECHUGA         | <i>Lactuca sativa</i>           | 130        | 52                 |
| 15 | COL DE BRUCELAS | <i>Bressica oleracea</i>        | 20         | 0                  |
| 16 | APIO            | <i>Apium graveolens</i>         | 35         | 18                 |
| 17 | APIO            | <i>Apium graveolens</i>         | 80         | 17                 |
| 18 | LECHUGA         | <i>Lactuca sativa</i>           | 128        | 4                  |
| 19 | ZANAHORIA       | <i>Daucus carota</i>            | 96         | 2                  |
| 20 | LECHUGA         | <i>Lactuca sativa</i>           | 106        | 42                 |
| 21 | LECHUGA         | <i>Lactuca sativa</i>           | 287        | 80                 |
|    | TOTAL           |                                 | 2004       | 327                |

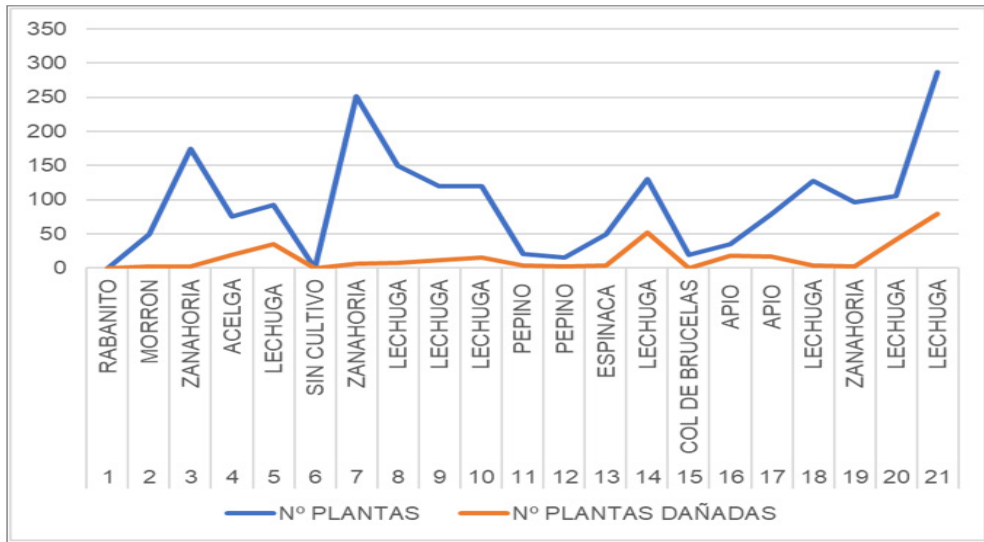
Fuente: elaboración propia.

Durante la segunda evaluación el número de daños por planta se redujo, la rotación de cultivos fue un factor importante para disminuir los ataques y daños a la producción, se cambiaron los cultivos de lechuga (*Lactuca sativa*), por zanahoria (*Daucus carota*) que ayudó a frenar los daños en las hojas.

### 3.2. Determinación de la eficiencia del manejo integrado de la mosca minadora de hoja (*Liriomyza* spp.)

En la figura 1. Se aprecia el número de plantas libres de daño, esto como resultado de los distintos controles integrados que redujeron las afecciones y controlaron la densidad poblacional de la plaga. Para mejores resultados es conveniente seguir trabajando con estos métodos de control.

Figura 1. Eficiencia del manejo integrado de la mosca minadora de hoja (*Liriomyza spp.*)



Fuente: elaboración propia.

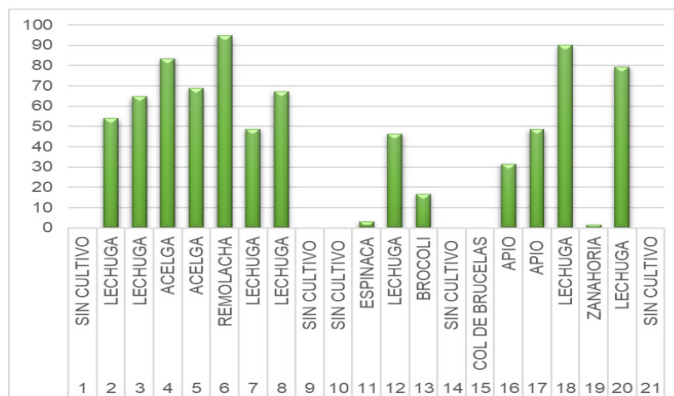
### 3.3. Hortalizas más vulnerables al ataque de la mosca minadora de hoja (*Liriomyza spp.*)

Durante la evaluación se realizaron dos registros, uno antes y otro después de la incorporación del manejo integrado de la mosca minadora de hoja (*Liriomyza spp.*), para fines comparativos y de discusión.

En el proceso de investigación los cultivos más afectados por la mosca minadora de hoja (*Liriomyza spp.*), fueron la remolacha (*Beta vulgaris*) con un daño del 94.7%, por

debajo la lechuga (*Lactuca sativa*) con 90 % de daño, la acelga (*Beta vulgaris*), con un 83 %, apio (*Apium graveolens*), con un 48 % y por último los cultivos menos afectados la zanahoria (*Daucus carota*), con 1.6 % de daño y la col de brúcelas (*Brassica oleracea*), que no presentó ninguna afección por la plaga.

Figura 2. Porcentaje de daño por cultivo

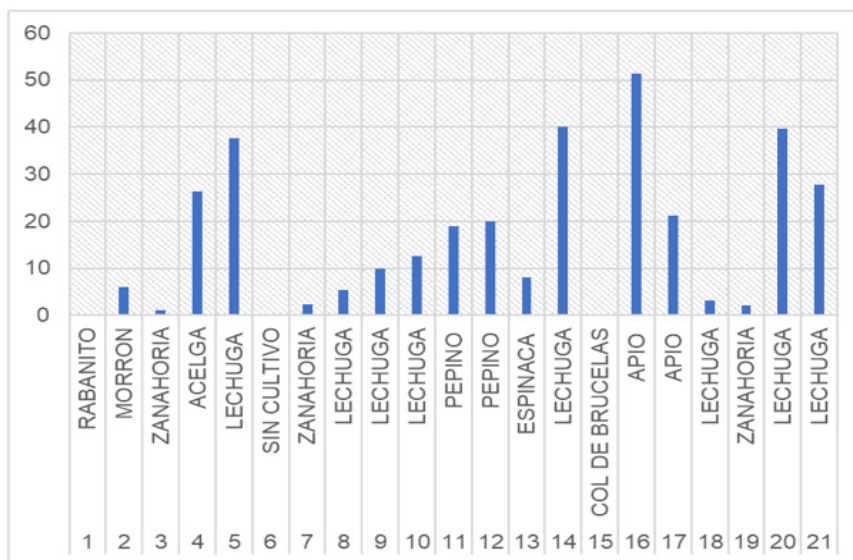


Fuente: elaboración propia.

Una vez incorporado los distintos métodos de control en la producción de hortaliza se evidenciaron una reducción de daño en las hojas, el daño más alto lo registro el apio (*Apium graveolens*), con un 51 %, seguido de la lechuga (*Lactuca sativa*) con un 40 %

de daño, la acelga (*Beta vulgaris*), 26.3 %, el pepino (*Cucumis sativus*) con 20 % de daño, espinaca (*Spinacea oleracia*), 8 %, la zanahoria (*Daucus carota*), con 2.4 % y la col de brúcelas (*Brassica oleracea*), no registro ningún daño.

**Figura 3. Porcentaje de daño por cultivo, bajo el manejo integrado de la mosca minadora de hoja (*Liriomyza spp.*)**



*Fuente: elaboración propia.*

Los cultivos más vulnerables en las dos evaluaciones a los ataques de la mosca minadora de hoja (*Liriomyza spp.*), fueron la Remolacha (*Beta vulgaris*), lechuga (*Lactuca sativa*), acelga (*Beta vulgaris*) y apio (*Apium graveolens*). Con respecto a los más tolerantes o con menos evidencia de daño fueron la col de brúcelas (*Brassica oleracea*), zanahoria (*Daucus carota*), espinaca (*Spinacea oleracia*) y morrón (*Capsicum annum*).

#### 4. Conclusiones

Según los objetivos planteados y los resultados obtenidos en el presente estudio, nos permite sustentar las siguientes conclusiones:

La mosca minadora de hoja ha demostrado ser una plaga nociva en la producción de

hortalizas, debido a que los daños causados por este insecto en etapa larval son en la hoja, dañando la estética de venta de las hortalizas. Durante la evaluación el insecto no demostró preferencia por la zanahoria (*Daucus carota*), col de brúcelas (*Brassica oleracea*) y morrón (*Capsicum annum*).

El manejo integrado utilizado para combatir la mosca minadora de la hoja (*Liriomyza spp.*), como el control cultural, control etológico y la utilización de un insecticida botánico redujo el ataque y la densidad poblacional de la mosca minadora de hoja (*Liriomyza spp.*). Figura 3.

Las combinaciones de estos tres controles fueron ideales, las trampas amarillas tienen más efectividad con el uso de grasa de rodamiento, y es la única superficie libre del insecticida botánico lo que repele a las



moscas hacia las trampas.

La disminución de la densidad poblacional es indudable, pero se debe seguir aplicando y cambiando las trampas para mayor efectividad, aún se encuentran cultivos con presencia de la mosca minadora de hoja (*Liriomyza* spp.), las más susceptibles resultaron ser la remolacha (*Beta vulgaris*), lechuga (*Lactuca sativa*), apio (*Apium graveolens*) y acelga (*Beta vulgaris*), donde genero pérdidas de más del 50 % del producto.

### 5. Discusión

Los primeros informes de ataques de la mosca minadora ocurrieron en Argentina en 1926, reportados por Blanchard, pertenecía a la especie *Liriomyza* posteriormente se reportaron ataques en el cultivo de frijol (Lume, 2014). Desde entonces se fue difundiendo a diferentes regiones a través del comercio de las flores, cuatro de estas especies se consideran como plagas que dañan principalmente papa, hortalizas y plantas ornamentales, llegando a causar entre un 40 a 50 % de daño. (Burgos, 2013).

En los últimos años se ha convertido de una plaga ocasional a una clave, debido a su naturaleza de procrear varias veces al año, su ciclo biológico reduce a medida que aumenta la temperatura de 25 a 19 días (Burgos, 2013), lo que lo convierte en una plaga difícil de controlar en la producción de hortalizas en ambientes atemperados.

La utilización de insecticidas en carpas solar para el control de la mosca minadora (*Liriomyza* spp.) no es recomendable debido a su toxicidad en el ambiente y su permanencia dentro de las instalaciones.

Es necesario establecer alternativas para el manejo integrado de la mosca minadora de hoja (*Liriomyza* spp.), con un enfoque

en producción orgánica en ambientes atemperados, razón por la cual se viene buscando opciones para el control de esta plaga que sean compatible con el medio ambiente y con la producción de alimentos libres de agroquímicos.

### 7. Bibliografía

Burgos B. A. 2013. *Efecto de la Temperatura en la Biología y comportamiento de Diglyphus websteri (Crawford) (Hymenoptera: Eulophidae)*. Tesis para optar el grado de Magister Scientiae en ecología aplicada. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú.

Cañedo V., Alfaro A., Kroschel J. 2011. *Manejo integrado de plagas de insectos en hortalizas*. Principios y referencias técnicas para la Sierra Central de Perú. Centro Internacional de la Papa (CIP), Lima, Perú.

Fernández, C. M. 2016. *Evaluación de la Eficacia Biológica de los Insecticidas Sulfoxaflor e Imidacloprid para el Control de Bemisia tabaci en el Cultivo de Tomate*. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano Honduras.

Jiménez, M.E.; Sandino, D.V. 2009. *Entomología*. Universidad Nacional Agraria (UNA). Dirección de Investigación Extensión y Posgrado (DIEP). Managua, Nicaragua.

Larrain S. P. 2001. Mosca Minadora de las Chacras. INIA Intihuasi, *Revista científica Tierra Adentro* N° 38 Mayo-Junio.

Lizarraga, A.D. 1990 *Biología de la Mosca Minadora Liriomyza huidobrensis Blanchard (Diptera: Agromyzidae)*. Revista Latinoamericana de papa (ALAP).

Lume H. J.L. 2014. *Evaluación de Insecticidas Clotianidina, Cartap, Ciromazina y Abamectina em la Mortandad de Larvas de Liriomyza huidobrensis B. en*

*Habas*. Tesis para el título profesional de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional del Centro del Perú, Facultad de Agronomía. Huancayo-Perú.

VALVERDE C., A. 2008. *Biología y comportamiento de la mosca minadora del haba Liriomyza huidobrensis (Diptera: Agromyzidae) en Huancayo*

## 6.Conflicto de intereses

Manifiesto que no tengo conflicto de intereses con los revisores y editores.

*Recepción del artículo: 05-05-2023*

*Aprobación del artículo: 02-06-2023*





**Tinku**  
**intelectual**  
"Encuentro Intelectual"

**NORMAS DE PUBLICACIÓN**



## NORMAS DE PUBLICACIÓN

Revista Tinku Intelectual

### INSTRUCCIONES A LOS AUTORES

*Los autores deberán presentar sus artículos científicos originales e inéditos aceptando las condiciones de publicación de la Revista Científica y Tecnológica “Tinku Intelectual”. La revista genera dos números por volumen por año (Junio y Diciembre).*

a) **Estructura:** El contenido deberá estar organizado de la siguiente manera: Título, Autor, Resumen, Palabras Clave, Abstract, Keywords, Introducción, Métodos y Materiales, Resultados, Discusión, Conclusión, Bibliografía.

b) **Formato de presentación:**

**Título:** Es la frase que condensa la información de manera coherente y completa; por tanto, se deberá tomar en cuenta lo siguiente: Título en español mayúscula (completo) y no más de 20 palabras. El título en inglés en mayúscula (primeras letras) y minúscula (resto de correspondencia).

**Autores:** No se detallan títulos, en caso de que los autores deseen aparecer con dos apellidos deberán insertar un guión entre los mismos. Nombre completo del centro o institución donde trabaja cada uno de los autores, dirección postal y dirección de correo electrónico de cada uno de los autores. Dos espacios después de título, máximo dos (2) autores.

**Resumen:** Debe ser una exposición breve y concreta del objetivo o propósito del trabajo, los métodos empleados en su ejecución y los principales resultados y conclusiones más relevantes. No debe sobrepasar 250 palabras de forma corrida, entre 15 a 20 líneas máximo. Realizar hincapié en los nuevos e importantes aspectos del estudio o las observaciones.

**Palabras Claves:** Incluir mínimamente 3 a 5 palabras significativas que identifican el artículo; no deberán repetirse del título necesariamente.

**Abstract:** Traducir el resumen al inglés.

**Keywords:** Traducir palabras claves inglés.

**Introducción:** Debe determinar la finalidad del estudio, mencione aspectos más importantes del artículo, sin hacer una revisión extensa del tema. No incluya datos ni conclusiones del trabajo que está dando a conocer, detallar que nuevos avances se lograron a través de la investigación. En un párrafo final debe exponer los objetivos del trabajo, en forma clara y concreta.

**Métodos y Materiales:** Debe presentar los detalles metodológicos del desarrollo de la investigación en referencia al método, técnicas, instrumentos, procedimientos, técnicas estadísticas de recolección y análisis de datos, equipo y materiales utilizados y finalmente procedimientos con detalles suficientes para que otros investigadores puedan reproducir los resultados con facilidad.

**Resultados:** Deben ofrecer una descripción concisa de los nuevos descubrimientos de información, con un mínimo de juicio personal. Deben presentarse en una secuencia lógica con la ayuda de tablas, gráficas, fotografías, objetos ilustrativos, deben evitarse repeticiones innecesarias de aquellos resultados que ya figuran en las tablas y limitarse a resaltar los datos más relevantes. El autor deberá demostrar científicamente el trabajo de investigación empleando datos experimentales.

**Discusión:** Debe hacer hincapié en los aspectos nuevos e importantes del estudio y en las conclusiones que se derivan de él, se debe contrastar y discutir a la luz del nuevo conocimiento. Explique el significado de los resultados y sus limitaciones, incluidas sus consecuencias para la investigación futura que pueda estimular a otros autores a resolverlo. Establezca el nexo de las conclusiones con los objetivos del estudio, pero absténgase de hacer afirmaciones generales y extraer conclusiones que no estén completamente respaldadas por los datos. Proponga nuevas hipótesis cuando haya justificación para ello, pero identificándolas claramente como tales. Cuando sea apropiado, puede incluir recomendaciones.

**Conflictos de intereses:** Comprenden aquellos temas que pueden no ser evidentes y que pueden influir por un interés secundario con los revisores y editores. Pueden ser personales, económicos, políticos, académicos, institucionales y/o autoridades de la universidad. El Autor manifiesta que no tiene conflicto de intereses en sus dictámenes

**Agradecimientos:** En uno o varios enunciados especificarán lo siguiente :

- a) Las colaboraciones que deben ser reconocidas pero que no justifican la autoría.
- b) El reconocimiento por la ayuda técnica recibida.
- c) El agradecimiento por el apoyo financiero y material, especificandola índole del mismo.

**Bibliografía:** Sólo aquellos que aparecen a lo largo del texto deben tener una referencia. Trabajos no publicados no debe ser citado. Deben aparecer en el texto con el apellido del autor, en minúscula y el año de publicación del documento.

Cuando sean más de tres autores, se nombrará el primer autor y los restantes con la expresión “et al., “, la cual se indica aquí. Ejemplo: (Geerts et al., 2008).

### c) Recomendaciones técnicas:

**Fuente:** Debe ser Times New Román de 12 puntos, interlineado simple, en hoja tamaño carta.

**Extensión:** Un mínimo de 7 a un máximo de 9 páginas.

**Cuerpo del trabajo:** Debe ser escrito sin márgenes especiales o sangrías. El uso de mayúsculas sólo corresponde a nombres propios, inicios de títulos, párrafos o frases después de punto seguido.

- a. Los títulos y subtítulos deberán ser jerarquizados de acuerdo al sistema decimal de nomencladores (1., 1.1., 1.1.1, etc.) según corresponda.
- b. La consignación de fuentes en caso de citas textuales debe hacerse en el mismo párrafo de acuerdo al formato establecido.
- c. Se recomienda verificar que toda fuente citada sea referenciada luego en la bibliografía, constatando que no existan modificaciones en el año, lugar, nombre, etc.
- d. Si el trabajo incluyera fotografías, cuadros y/o gráficas, los mismos deben enviarse por separado, indicando claramente su ubicación en el interior del texto de la siguiente manera: Ilustración, Cuadro o Gráfico N°, Título (ej. Cuadro N° 1 Comparación sobre las nociones de comunicación). Al pie de la ilustración, cuadro o gráfico debe indicarse la VB fuente (ej. FUENTE: Elaboración propia a partir de CORIA; 2018: 43).

## **PROCESO DE EVALUACIÓN TÉCNICA**

Los artículos que cumplan con los requisitos de forma indicados en las instrucciones para el autor serán enviados a evaluadores expertos de alto nivel académico en materia del artículo remitido adjuntando el formulario de evaluación. Se aplica la metodología de “doble ciego” de arbitraje que significa que la identidad del autor no es revelada ante el revisor y viceversa.

El proceso de revisión dura aproximadamente dos meses, durante este tiempo, el evaluador puede sugerir modificaciones al artículo original que pueden ser realizados por el autor para la aceptación de su artículo.

Los comentarios de los evaluadores deben concluir con las siguientes recomendaciones:

- Publicación sin modificaciones.
- Publicable con ligeras modificaciones.
- No publicable.

La evaluación negativa “rechazo” se justifica en los siguientes casos:

- Si el artículo presenta deficiencias en el desarrollo científico y/o en su redacción.
- Si la información contenida no respeta los derechos de autor.
- Si el artículo no corresponde a las áreas priorizadas de la revista.

La decisión final del dictamen de la valoración técnica a favor o en contra de la publicación será inapelable.

