

# EDUCANATURA

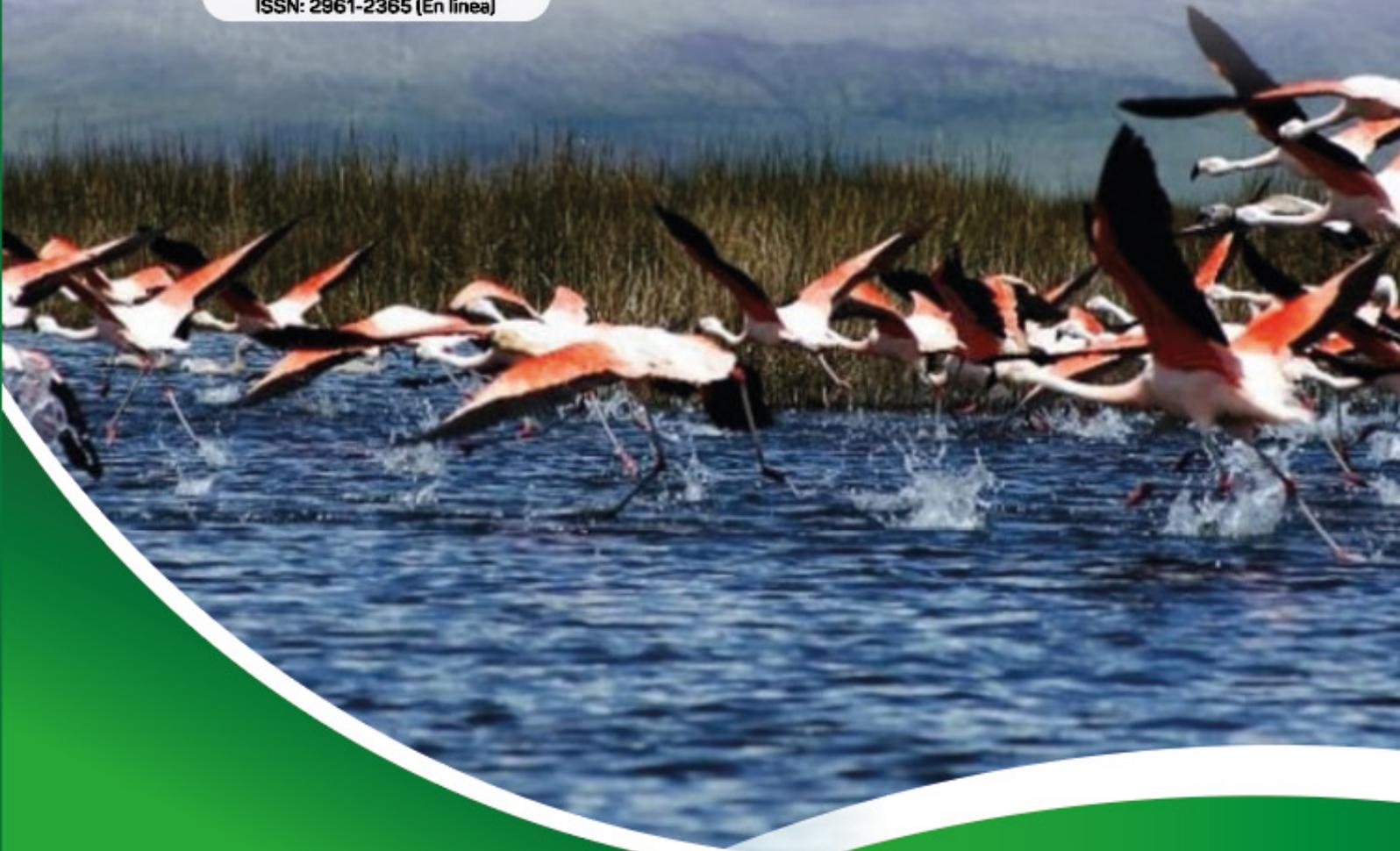
REVISTA CIENTÍFICA Y ACADÉMICA DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS  
DE CIENCIAS NATURALES Y AMBIENTALES

Año 05

Número 05

2024

ISSN: 2710-4338 (Impreso)  
ISSN: 2961-2365 (En línea)



**MACA**

*(Lepidium mesenla)*



**RETAMA AMARILLA**

*(Retama sphaerocarpa)*



**GATO ANDINO**

*(Leopardus jacobita)*



**PERDIZ**

*(Nothoprocta pentlandii)*



**FACULTAD DE EDUCACIÓN DE LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ**

**Febrero - 2024**





## REVISTA EDUCANATURA

Universidad Nacional del Centro del Perú  
Facultad de Educación  
Programa de estudios: Ciencias Naturales y Ambientales

### CONSEJO EDITORIAL

Director : Dr. Ludencino Amador Huamán Huayta  
Editor : Dr. Luis Alberto Yarlequé Chocas  
Redacción : Mg. Hugo Zósimo Vilca Loayza  
Dr. José Luis Jerí Leguía  
Traducción : Dr. Aníbal Cárdenas Ayala  
Diseño y diagramación : Mg. Fredy Wilmer Betalleluz Valencia  
Mg. Kosset Santos Bonilla  
Edición en línea : Dr. Elvis Ramirez Calzada

### MIEMBROS DEL COMITÉ CIENTÍFICO

Dra. María Elena Aliaga Guerra, Bióloga, Doctora en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, UNCP. Dr. Aníbal Cárdenas Ayala, Ingeniero químico, Doctor en Ciencias de la Educación, UNCP.  
Dr. José Luis Jerí Leguía, Maestro en docencia y gestión educativa, UNCP.  
Mg. Fredy Wilmer Betalleluz Valencia, Biólogo, Magister en Didáctica Universitaria, UNCP. Dr. Luis Alberto Yarlequé Chocas, Psicólogo, Doctor en Psicología, UNCP.  
Dr. Julio César Carhuaricra Meza, Doctor en Ciencias de la Educación, Doctor en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible y, Doctor en Dirección y Gestión de Proyectos - UNDAC  
Dr. Wilber Anibal Valdez Aguilar, Doctor en Ciencias: Educación - UNSA  
Dra. Betzabé Rosio Ambrosio Orellana, Doctora en Gestión Pública y Gobernabilidad, especialista del área Ciencia y tecnología de la Dirección regional de Educación – Junín.  
Dr. Walter Raúl Oré Ramos, Doctor en Ciencias de la educación, Director de la IE Mariscal Castilla – Huancayo.  
Dr. Luis Tapia Luján, Doctor en Ciencias de la Educación - UNCP  
Mg. Kosset Santos Bonilla

#### En esta edición:

Impreso en : Corporación Gráfica Palomino's  
Jr. Cusco N° 519 - Telf.: 064 221501

**Correo** : grafpalomino@hotmail.com

Quinta edición, febrero 2024

**Tiraje** : 120 ejemplares

Hecho el depósito legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2020-00954

ISSN IMPRESO: 2710-4338

ISSN EN LÍNEA: 2961-2365

educanatura@uncp.edu.pe

<http://revistas.uncp.edu.pe/index.php/educanatura>

Impreso en Perú, febrero 2024

Está prohibido la reproducción total o parcial de este libro, su tratamiento informático, la transmisión de cualquier forma o de cualquier medio, ya sea electrónica, mecánica, por fotocopias, registros u otros métodos sin el permiso previo escrito de los titulares del autor.

Educanatura es una revista institucional del programa de estudios de Ciencias Naturales y Ambientales, de la Facultad de Educación - UNCP, es de carácter científico y académico, de edición anual. Se publican artículos científicos, académicos, de revisión y experiencias pedagógicas.

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ**  
**FACULTAD DE EDUCACIÓN**  
**PROGRAMA DE ESTUDIOS: CIENCIAS NATURALES Y AMBIENTALES**

---

**AUTORIDADES DE LA UNCP**

Dr. Amador Godofredo Vilcatoma Sánchez  
Rector

Dr. Eli Teobaldo Caro Meza  
Vicerrector Académico

Dra. Salomé Ochoa Sosa  
Vicerrectora de Investigación

---

**AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE EDUCACIÓN**

Dr. Ludencino Amador Huamán Huayta  
Decano

Hugo Z. Vilca Loayza  
Director de proyección social y extensión cultural

---

**GRUPO MONOVALENTE “LÍDERES DE LA INVESTIGACIÓN”**

BALDEON CORDOVA, Joseph Bryan  
DIEGO RAMOS, Helyhancar  
EGOAVIL CARDENAS, Katerin Mayra  
GAMARRA SOTO, Eliane Sara  
GUERRA LAZARO, Mireya Mayra  
RAMOS ALVINAGORTA, Ana María

**Asesores:**

Dr. Ludencino A. Huamán Huayta, Dr. José Luis Jeri Leguía y  
Mg. Hugo Z. Vilca Loayza

# CONTENIDO

|  |    |
|--|----|
| <b>Editorial: Introducción al análisis de las ciencias naturales</b>   | 6  |
| <i>Ludencino Amador Huamán Huayta</i>  |    |
| <b>Sección I: Artículos científicos</b>  |    |
| Nivel de exigencia y poder de discriminación de pruebas pedagógicas de ejecución máxima  | 11 |
| <i>Edgar Aníbal Cárdenas Ayala</i>   |    |
| Análisis fisicoquímico de dos manantiales en el Valle del Mantaro para el consumo humano   | 22 |
| <i>Omar Antesano Ch. y Zavala N.</i>   |    |
| Educación ambiental y manejo de residuos sólidos en estudiantes de I.E.E. Santa Isabel-Huancayo  | 31 |
| <i>Marisol R. López Nieto y Joel Oncihuay Veliz</i>  |    |
| Programa sensor y manejo de residuos sólidos en colegiales de El Tambo - Huancayo  | 40 |
| <i>Evelyn Z. Quispe Saldaña y Erika L. Villanes Hilario</i>  |    |
| <b>Sección II: Artículos académicos y de revisión</b>  |    |
| La conciencia ambiental, variables relacionadas y su medición: revisión sistemática  | 50 |
| <i>Ludencino A. Huamán Huayta, Miriam M. Araujo Lazo y Ruth Z. Miranda Castro</i>  |    |
| <i>Las políticas ambientales en las universidades peruanas</i>   | 65 |
| <i>Kosset N. Santos Bonilla</i>  |    |
| Uso de laboratorios de química y el desarrollo de competencias de ciencia y tecnología   | 73 |
| <i>Joseph B. Baldeon Cordova y Eliane S. Gamarra Soto</i>  |    |
| <b>Sección III: Experiencias pedagógicas</b>   |    |
| Desarrollo de la competencia “diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno” como forma de sostenibilidad del bosque salesiano. | 83 |
| <i>José L. Jerí Leguía</i>   |    |
| <b>Anexos</b>  | 94 |



## Introducción al análisis de las ciencias ambientales

Ludencino A. Huamán Huayta

Educaturatura es una revista científica y académica del Programa de estudios Ciencias Naturales y Ambientales de la Facultad de Educación de la UNCP. A propósito de la denominación de nuestro programa, surge algunas interrogantes, como ¿Cuál es la naturaleza epistémica de las ciencias naturales y de las ciencias ambientales?, y ¿cuál es su perspectiva de aplicación en el campo científico, académico y social en el contexto actual?

Las ciencias naturales o el “sistema de ciencias de la naturaleza” surgió en la mitad del siglo XVI como investigación sistemática de la naturaleza; tiene como objeto de estudio e investigación a la naturaleza. Para su estudio existe una clasificación extensa acerca de las ciencias naturales, como la física, físico-química, química-física, química, geoquímica, geología, bioquímica, biología, botánica, zoología y la fisiología humana (Kedrov y Spirkin, 1967), o agrupadas dentro de las ciencias fácticas (Bunge). En cuanto a las ciencias ambientales se ha abierto la discusión epistémica y gnoseológica y aún no está bien delimitada su naturaleza y objeto de estudio (Morales, 2017).

Las ciencias naturales están mejor explicadas y delimitadas en el ámbito académico y científico en comparación a las ciencias ambientales, porque para entender el significado de “ciencias ambientales” hay mucha discusión e imprecisión cuando se usa los conceptos “ambiente”, “ambiental” o “medio ambiente”. ¿Qué es el ambiente y dónde se encuentra?, ¿está delimitado por la ciencia o por las investigaciones científicas como objeto de estudios de las ciencias ambientales?

En sentido general se entiende el ambiente como el medio o entorno, concebido como lo que rodea físicamente a algo, utilizado con frecuencia en la sociología, “es un constructo gnoseológico y epistemológico que hace referencia a la externalidad, a lo que está fuera, tanto de los sistemas como de los campos de conocimiento” (Peña & Roldán, 2012).

Giannuzzo (2010) considera el “gran sistema ambiental” configurado por la integración de la atmósfera, la hidrósfera, la litósfera, la biósfera y la tecnósfera (p.133) y presenta diversas acepciones de acuerdo al campo de estudio en el que se aplica:

En la química y la ingeniería, es común el uso del vocablo aludiendo a los componentes abióticos de los ecosistemas, agua, suelo, aire. En las ciencias sociales y humanas, el término suele utilizarse para indicar ciertas condiciones externas a un fenómeno bajo estudio; se hace referencia al ambiente económico, cultural, político. En biología y ecología, su uso alude a las condiciones bióticas y abióticas en las que vive un organismo, población o comunidad, es decir, al conjunto de influencias del exterior sobre los mismos. En ecología humana, es considerado como el conjunto de parámetros externos que, en forma directa o indirecta y a corto plazo, pueden tener influencia en la calidad de vida del hombre (p.141).

Por otro lado, la Asamblea General de las Naciones Unidas adoptó la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (ONU, 2015) centrado en los 17 objetivos del desarrollo sostenible que establecen políticas internacionales para su implementación en los países del mundo, mediante políticas de estado y de gobierno, a través de los ministerios, como el sector de educación. Aunque en sentido general, todas las ODS están vinculados al ambiente, cinco ODS están muy relacionados a ella, entendido como la articulación entre antroposociedad y naturaleza no antrópica, es decir, entender al humano como una parte integral de la naturaleza al emerger de ésta, no sólo considera que el ser humano está en la naturaleza, sino que ser seres humanos implica ser integrantes del mundo, por lo tanto, el ambiente incluye las invenciones y la cultura humana, así como al humano mismo como parte de la naturaleza (Morales, 2017, p. 653)

Sin embargo, pese a esta dificultad conceptual respecto a lo ambiental, se puede encontrar muchos artículos científicos y trabajos académicos con el adjetivo ambiente o ambiental, como: conciencia ambiental (Ozoriaga, 2022; Naranjo et al, 2022; Moreno et al, 2029; Mora, 2022), educación ambiental (Loayza, 2016; Borges, 2019; Estrada et al, 2020; Lino, 2018; Paez, 2015), política ambiental (Charpentier, e Hidalgo, 1999; Pulgar, 2010; UNCP, 2023; UNA 2023), ciencias ambientales (Morales, 2017), escuelas ambientales y cultura ambiental (Ayala, 2017), entre otras categorías similares.

Además, en la actualidad hay múltiples formaciones profesionales de pre grado y posgrado con la que hacen referencia a las ciencias ambientales (Morales-Jasso et al, 2022). De allí surge la segunda cuestión: ¿Qué son las ciencias ambientales?

Las ciencias ambientales vendrían a ser “el conjunto de disciplinas científicas que se requieren para entender y manejar el ambiente y las muchas interacciones entre sus componentes bióticos y abióticos, incluida la antroposociedad o la naturaleza humana como población biótica y sus emergencias culturales” (Morales-Jasso et al, 2022).

Para ANECA (2004) las ciencias ambientales son una disciplina de carácter “holístico”, ya que en la formación de estudiantes “existe la necesidad de abordar distintas áreas del saber de manera individual y posteriormente integrarlas y armonizarlas todas ellas, ya sea para la gestión, para la realización de proyectos y/o para la resolución de problemas ambientales”.

Concordante a estas ideas Giannuzzo (2010) señala que la ciencia ambiental se caracteriza como una ciencia holista, integrador, pero también sintético, cuyo “dominio” o campo de estudio “es la intersección de las ciencias naturales, las sociales y humanas, para el estudio, tratamiento, gestión y planificación de los problemas ambientales”, relaciona los conocimientos y metodologías inherentes: químicos, físicos, biológicos, toxicológicos, geográficos, climatológicos, ecosistémicos, pero éstas a la vez son articulados a las ciencias humanas (p.152 ). El autor, agrega que en la actualidad existen especializaciones, como la biología ambiental, la química ambiental, la toxicología ambiental, la ingeniería ambiental, la economía ambiental, la antropología ambiental, la sociología ambiental e incluso la ecología ambiental. Por lo tanto, las ciencias ambientales resultan interdisciplinarias y transdisciplinarias.

Según Giannuzzo (2010) las ciencias ambientales son definidas como el “conjunto de conocimientos y metodologías, provenientes de múltiples disciplinas, integrados con el objeto de comprender, predecir y accionar sobre las interrelaciones de las poblaciones humanas en su devenir histórico, social, cultural y tecnológico con la naturaleza y su evolución dinámica intrínseca” (citado por Morales, 2017)

En síntesis, pese a las dificultades de la complejidad y multilateralidad del concepto “ambiente”, existen estudios y esfuerzos por su delimitación y definición conceptual, así como la identificación de las ciencias ambientales, caracterizadas como inter, multi y transdisciplinarias, en cuya base se encuentran las ciencias naturales o ciencias “duras”.

## Referencias

- Ayala A.B. (2017). Estado de los proyectos de escuelas ambientales en Boyacá. *Revista Luna Azul*, 44, pp 39-58.
- UNESCO, 2017. Educación para los objetivos del desarrollo sostenible. Francia: UNESCO.
- Morales G. (2017). Las ciencias ambientales. Una caracterización desde la epistemología sistémica. *Revista Electrónica Nova Scientia*, N° 18 Vol. 9 (1), 2017. pp: 646 – 697.
- Morales-Jasso, G., Martínez-Vargas, D.R., Badano E.I. y Márquez-Mireles, L.E. (2022). ¿Qué son las ciencias ambientales? Una introducción a sus problemas epistémicos. *Revista del Centro de Investigación de la Universidad La Salle*, Vol. 15, No. 57, pp. 01-28. DOI: <http://doi.org/10.26457/recein.v15i57.2852>
- Peña, E.J. & Roldán J. (2010). Las ciencias ambientales: un área del conocimiento para el desarrollo de enfoques interdisciplinarios. *Revista Ambiente y Sostenibilidad* 2012 (2): 38-43.
- Giannuzzo A.N. (2010). Los estudios sobre el ambiente y la ciencia ambiental. *Revista Scientiæ Studia*, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 129-56.



**SECCIÓN I:**  
ARTÍCULOS  
CIENTÍFICOS



## MACA

**Nombre científico:** *Lepidium Mesenia*, **Nombre popular:** Maca, **Características:** Es pequeña y achatada. Su raíz se parece al rabanito y puede ser de color amarillo, o morado, o amarillo con bandas moradas, **Propiedades:** Es un alimento rico en nutrientes aporta carbohidratos, proteínas, aminoácidos, hierro, calcio y mejora el deseo sexual, ánimo, la memoria, el aprendizaje, la energía y la resistencia física,



## Nivel de exigencia y poder de discriminación de pruebas pedagógicas de ejecución máxima

Edgar Aníbal Cárdenas Ayala\*

### Resumen

En el presente trabajo de investigación de tipo descriptivo correlacional se estudiaron las variables nivel de exigencia y poder de discriminación de los ítems de las pruebas pedagógicas de ejecución máxima que se aplican a los estudiantes de las instituciones educativas de la Región Junín. Se planteó como objetivo general, analizar estadísticamente e interpretar la relación existente entre las citadas variables. Y, como hipótesis: existe una relación de causalidad entre los estadígrafos psicométricos de nivel de exigencia y de poder de discriminación, de los ítems de las pruebas pedagógicas de ejecución máxima que se aplican a los estudiantes de las instituciones educativas de la Región Junín. Arribando a la conclusión, entre otras, que existe una correlación  $r = 0,957$ , alta y directa con significatividad promedio de 0,01 así también, el coeficiente de determinación pone de relieve que hasta el 92 % del valor del nivel de exigencia está determinado por el valor del poder de discriminación, y el 8 % se debe a otros factores; y, que no existe diferencia entre el grado de dependencia —del nivel de exigencia con respecto al poder de discriminación—; y el grado de influencia —del nivel de exigencia en el poder de discriminación— de las pruebas pedagógicas de ejecución máxima que se aplican a los estudiantes de las instituciones educativas de la Región Junín.

### Palabras clave:

Edumetría, Estadística e investigación educativa, Psicometría

## Demanding's level and power of discrimination of pedagogical testing of execution maximum

### Abstrac

In the present research work of a descriptive correlational type, the variables demanding's level and power of discrimination of the items of the pedagogical tests of execution maximum that are applied to the students of the educational institutions of the Junín Region were studied. The general objective was to statistically analyze and interpret the relationship between the aforementioned variables. And, as a hypothesis: there is a causal relationship between the psychometric statistics of demanding's level and the power of discrimination, of the items of the pedagogical tests of execution maximum that are applied to the students of the educational institutions of the Junín Region. Arriving at the conclusion, among others, that there is a correlation  $r = 0,957$ , high, direct with average significance of 0,01 as well, the determination coefficient highlights that up to 92% of the value of demanding's level is determined by the value of the power of discrimination, and 8% is due to other factors; and, that there is no difference between the degree of dependence —of demanding's level with respect to the power of discrimination—; and the degree of influence —of demanding's level in the power of discrimination— of the pedagogical tests of execution maximum that are applied to the students of the educational institutions of the Junín Region.

### Keywords:

Edumetric, Statistics and educational investigation, Psychometric

Recibido: 30-11-2023

Aceptado: 20-01-2024

\*Filiación: Universidad Nacional del Centro del Perú

Datos del autor:

Edgar Aníbal Cárdenas Ayala. Investigador y docente de Ciencias Naturales, Métodos Cuantitativos para la Investigación Científica e Idiomas (inglés y portugués). Doctor en Ciencias de la Educación y Magíster en Didáctica Universitaria; ambos por la Universidad Nacional del Centro de Perú. Correos: [ecardenas@uncp.edu.pe](mailto:ecardenas@uncp.edu.pe) y [anibalito.c@gmail.com](mailto:anibalito.c@gmail.com). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8888-2401>

## Introducción

Desde hace más de una década y de manera casi ininterrumpida se vienen realizando de manera sistemática investigaciones centradas en averiguar las relaciones que existen entre los diferentes estadígrafos psicométricos de los ítems de las pruebas pedagógicas de ejecución máxima que se aplican a los estudiantes de las instituciones educativas de la Región Junín; pero aún no se ha agotado el estudio de todas las relaciones existentes, es por eso que en la presente investigación se realiza el estudio puntual de la relación entre los estadígrafos psicométricos de nivel de exigencia y de poder de discriminación de las mencionadas pruebas.

Por otro lado, el análisis cuantitativo y cualitativo de datos provenientes de la aplicación de las pruebas pedagógicas, implica, entre otros temas, el cálculo de los estadígrafos psicométricos nivel de exigencia y de poder de discriminación; quedando por determinar la relación que existe entre estos dos; es decir, existe primacía de uno de ellos sobre el otro, uno es causa o efecto del otro, por qué hay que calcular siempre los dos o es necesario solo uno de ellos.

Entonces, en el presente trabajo se calculó la correlación  $r$  de Pearson entre el nivel de exigencia y el poder de discriminación, la que tuvo un valor  $r = 0,957$  alto, directo y con significatividad promedio de 0,01; así también, el coeficiente de determinación pone de manifiesto que hasta el 92,1% del valor del nivel de exigencia está determinado por el valor del poder de discriminación, y el 7,90% se debe a otros factores; y, que no existe diferencia entre, el grado de dependencia del nivel de exigencia con respecto al poder de discriminación; y el grado de influencia del nivel de exigencia en el poder de discriminación de las pruebas pedagógicas de ejecución máxima que se aplican a los estudiantes de las instituciones educativas de la Región Junín.

## Aproximaciones teóricas y conceptuales

### Pruebas de ejecución máxima

Son aquellas que miden las características de la persona de acuerdo a una calificación de correcto o errado y pueden ser de rendimiento, aptitud y habilidad.

#### a.- De rendimiento

Miden el aprendizaje que se ha producido como resultado de las experiencias en un programa de estudios o entrenamiento. No tienen un tiempo fijo establecido, puede referirse a lo aprendido en una semana, un mes, un año, etc. Se utilizan para tomar decisiones en relación al avance de una estudiante.

#### b.- De aptitud

Señalan capacidades para adquirir ciertas conductas o habilidades, dadas las oportunidades adecuadas. Miden los resultados de experiencias de aprendizaje generales e incidentales y su marco de referencia se enfoca hacia el futuro. Tienen por finalidad predecir lo que puede aprender en el futuro.

#### c.- De habilidad

Miden las experiencias de aprendizaje más amplias y tienen su marco de referencia en el presente e indican el poder para realizar una tarea en el aquí y el ahora.

### Estadígrafos psicométricos de las pruebas de ejecución máxima

Todo instrumento de recolección de datos debe reunir los siguientes requisitos esenciales: confiabilidad, validez, poder de discriminación, nivel de exigencia y sensibilidad; el presente trabajo de investigación halló la relación que existe entre los estadígrafos psicométricos de nivel de exigencia y poder de discriminación de las pruebas de ejecución máxima de rendimiento, por lo tanto, las aproximaciones teóricas están orientadas a estos dos estadígrafos psicométricos.

### Nivel de exigencia, facilidad-dificultad, inteligibilidad, estadígrafos de deformación (asimetría)

El nivel de exigencia no es otra cosa que el índice de facilidad-dificultad, cuando se trata de pruebas pedagógicas, pero, cuando se trata de otro tipo de instrumento de recolección de datos es mejor llamarle grado de inteligibilidad-ininteligibilidad. Todos estos, pueden ser calculados tal como se calculan los estadígrafos de deformación.

La deformación consiste en analizar la simetría o asimetría (ausencia de simetría) de las distribuciones (Nunnally y Berstein, 1995, p. 128). La simetría puede ser positiva o negativa. La deformación estadística se deduce comparando la distribución con la forma de la curva normal que corresponde a una distribución simétrica. Si el valor calculado de la asimetría es  $\pm 0,37$  o menor, la curva es --para efectos prácticos-- simétrica. Entre  $\pm 0,37$  y  $\pm 1,00$  la curva tiene una asimetría aceptable. Cuando la asimetría es mayor de  $\pm 1,00$  la curva es claramente asimétrica.

Para efectos de análisis estadístico de los instrumentos de recolección de datos --pruebas pedagógicas-- a través de la deformación es pertinente introducir en concepto de facilidad o dificultad (Shiefelbein, 1999, p. 286), es decir, un ítem componente de un instrumento de recolección de datos o todo el instrumento será fácil si presenta una asimetría negativa; en cambio será todo lo contrario si

presenta una asimetría positiva.

Por ejemplo, en una prueba pedagógica, la asimetría positiva indica que el nivel de conocimiento o comprensión que está midiendo el instrumento es demasiado alto, en cambio si la asimetría es negativa indica que el nivel de conocimiento o comprensión que está midiendo el instrumento es demasiado bajo, para los niveles reales del grupo. También estará midiendo otros factores que no son parte del objetivo de la prueba pedagógica pero que influyen en los resultados.

**Tabla 1.**

Clasificación de la asimetría y nivel de exigencia

| VALORES DE LA ASIMETRÍA | NIVEL DE EXIGENCIA        |
|-------------------------|---------------------------|
| De: -2,001 a más        | Muy fácil                 |
| De: -1,001 a -2,000     | Fácil                     |
| De: -0,201 a -1,000     | Medianamente fácil        |
| De: -0,001 a -0,200     | Tendencia a la facilidad  |
| 0,000                   | Dificultad intermedia     |
| De: 0,001 a 0,200       | Tendencia a la dificultad |
| De: 0,201 a 1,00        | Medianamente difícil      |
| De: 1,001 a 2,000       | Difícil                   |
| De: 2,001 a más         | Muy difícil               |

La dificultad también puede ser calculada por la proporción de los sujetos que respondieron correctamente el ítem, siempre que el instrumento de recolección de datos (prueba pedagógica) sea dicotómico:

$$D = \frac{\text{Nº de participantes que respondieron bien el ítem}}{\text{Nº total de participantes evaluados.}}$$

La dificultad también puede ser calculada por la proporción de los sujetos que respondieron correctamente el ítem, siempre que el instrumento de recolección de datos (prueba pedagógica) sea dicotómico:

$$P = \frac{R - \frac{W}{(O - 1)}}{N}$$

**Donde:**

P: Dificultad corregida

R : N° de participantes que marcaron correctamente el ítem

W: N° de participantes que marcaron incorrectamente el ítem

O: Número de alternativas de respuesta que tiene el ítem

N: N° total de participantes evaluados

**Tabla 2.**

Clasificación de índice de dificultad por proporción y el nivel de exigencia

| VALOR DE LA PROPORCIÓN        | NIVEL DE EXIGENCIA |
|-------------------------------|--------------------|
| de 0,75 a 0,99 o (de 75 a 99) | Muy fácil          |
| de 0,55 a 0,74 o (de 55 a 74) | Fácil              |
| de 0,45 a 0,54 o (de 45 a 54) | Intermedio         |
| de 0,25 a 0,44 o (de 25 a 44) | Difícil            |
| de 0,05 a 0,24 o (de 5 a 24)  | Muy difícil        |

**Poder de discriminación**

Mide el grado con el cual el ítem es capaz de establecer diferencias entre las personas con niveles

altos y bajos de una habilidad, aptitud o conocimiento que está siendo evaluado. Para calcular, se separan los resultados de las pruebas considerando el grupo superior (27%) y el grupo inferior (27%), luego se obtienen separadamente para cada ítem el porcentaje de participantes que responden correctamente, ambos datos se restan y el resultado final es la discriminación que tiene el ítem. La fórmula es la siguiente:

$$\text{Dis} = \text{GS} - \text{GI}$$

**Donde:**

GS: % del grupo superior que contestó correctamente el ítem.  
 GI: % del grupo inferior que contestó correctamente el ítem.

El valor obtenido debe ser positivo y para aceptar el ítem debe ser igual o mayor a 0,30.

El poder discriminativo de las pruebas pedagógicas representa el grado de diferenciación, separación, distanciamiento o dispersión de los resultados observados mediante las respuestas que el estudiante manifieste ante cada pregunta planteada. Desde la perspectiva psicométrica, se espera que, mayoritariamente, las respuestas acertadas, correctas o buenas provengan de aquellos estudiantes que también muestran un rendimiento o desempeño general adecuado en el total de la prueba, y que las respuestas erradas u omitidas provengan del grupo de estudiantes que presente un rendimiento general también deficiente en la prueba. Es decir, se espera que cada ítem sea capaz de permitir una diferenciación lo más nítida posible entre los postulantes de alto y bajo rendimiento, lo que, cuantitativa e idealmente, equivaldría a 100%, o en proporciones a 1,00. La magnitud de esta capacidad diferenciadora de los ítems se expresa por índices de discriminación, cuyo cálculo se realiza mediante el método correlacional, coeficiente de correlación punto biserial ( $r_{p.bis}$ ).

$$P. D. = r_{p.bis} = (p_i - X_t) / s_t \cdot (p/q)^{1/2}$$

**Donde:**

P.D.: Poder de discriminación del ítem.  
 P<sub>i</sub>: Promedio de las puntuaciones totales de los estudiantes que respondieron bien el ítem analizado.  
 X<sub>t</sub>: Promedio de las puntuaciones totales de todos los estudiantes considerados en el análisis.  
 S<sub>t</sub>: Desvío de las puntuaciones totales de todos los estudiantes considerados en el análisis.  
 P y Q: proporciones de los estudiantes que, respondieron bien, mal u omitieron el ítem analizado.

**Tabla 3.**

Clasificador del poder de discriminación del ítem

| TIPO DE DISCRIMINACIÓN     | VALOR          |
|----------------------------|----------------|
| Discriminación muy buena   | de 0,40 a 0,99 |
| Discriminación aceptable   | de 0,30 a 0,39 |
| Discriminación intermedia  | de 0,20 a 0,29 |
| Discriminación inaceptable | de 0,05 a 0,19 |

Fuente: (Santibáñez, 2001, p. 187)

## Metodología

### Población

Se tomó como población de la investigación a todas las pruebas pedagógicas objetivas de ejecución máxima que aplicaron a sus alumnos, en las diferentes instituciones educativas del nivel primario, secundario y tecnológico de la Región Junín, los estudiantes de la Maestría y Doctorado en Educación, en los años académicos 2020 al 2021, en la asignatura de Análisis de datos cuantitativos y cualitativos; las mismas que se consignan en los anexos del presente trabajo de investigación.

### Muestra

Para la elección de la muestra se utilizó un diseño muestral no aleatorio dirigido, de tal manera que, la muestra estuvo conformada por diez pruebas pedagógicas de ejecución máxima (todas dicotómicas),

que aplicaron --los estudiantes de la Maestría en Educación-- a sus alumnos en las instituciones educativas de la Región Junín en los dos últimos Años Académicos Escolares: 2020 al 2021.

### Tipo de investigación

Dentro del campo de la investigación educativa y de acuerdo a las características de la hipótesis y los objetivos se enmarcó dentro del tipo de investigación descriptivo correlacional.

### Método básico de investigación

El método utilizado en la investigación fue el descriptivo.

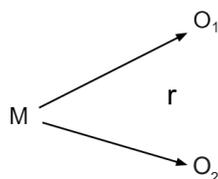
### Diseño de la investigación

El diseño utilizado en esta investigación fue el descriptivo correlacional, porque resulta imposible el control experimental riguroso de las variables. Además, este diseño se adecua perfectamente a la presente investigación.

Dentro de los diseños descriptivos se encuentra el diseño descriptivo correlacional, y es el que se aplicó para determinar la relación entre los estadígrafos psicométricos, nivel de exigencia y poder de discriminación, de los ítems de las pruebas pedagógicas de ejecución máxima que se aplican a los estudiantes de las instituciones educativas de la Región Junín.

En el caso concreto de la presente investigación, se aplicaron las pruebas pedagógicas, luego con los datos recolectados, para cada ítem, se calcularon los estadígrafos psicométricos de, nivel de exigencia y poder de discriminación, los que fueron analizados. (Sánchez, 2006, p. 105).

El diseño puede diagramarse de la siguiente manera:



### Donde:

M: Ítems de la prueba pedagógica que se aplican a los estudiantes de las instituciones educativas de la Región Junín.

O<sub>1</sub>, O<sub>2</sub>: Estadígrafos psicométricos de, nivel de exigencia y poder de discriminación, respectivamente.

R: Coeficiente de correlación

### VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

#### Variable 01: (V-01)

Ítems de las pruebas pedagógicas de ejecución máxima que se aplican a los estudiantes de las instituciones educativas de Región Junín.

#### Variable 02: (V-02)

Estadígrafos psicométricos, nivel de exigencia y poder de discriminación, de los ítems de las pruebas pedagógicas de ejecución máxima que se aplican a los estudiantes de las instituciones educativas de Región Junín.

### Técnicas e instrumentos de recopilación de datos

Las diez pruebas pedagógicas que se seleccionaron como muestra fueron las que aplicaron a sus estudiantes los docentes.

Estadígrafos psicométricos, nivel de exigencia y poder de discriminación, de los ítems de las pruebas pedagógicas de ejecución máxima que se aplican a los estudiantes de las instituciones educativas de Región Junín.

### Procedimientos de recopilación de datos

Los docentes --mencionados en el anterior acápite-- fueron capacitados (oportunamente) en el diseño, elaboración y aplicación de pruebas; así como, en el análisis estadístico y el cálculo de los estadígrafos psicométricos de nivel de exigencia y poder de discriminación. Los diez instrumentos de recolección de datos, fueron aplicados por los docentes a sus estudiantes en sus respectivas instituciones educativas.

### Técnicas y procedimientos de procesamiento y análisis de datos

Siendo la investigación de carácter cuantitativo, para el cálculo se utilizó el paquete estadístico IBM SPSS Statistics 24, con los menús correspondientes: estadísticos descriptivos --media, suma y desvío--. El cálculo de los estadígrafos se realizó para cada uno de los ítems y para el puntaje total obtenido en cada una de las diez pruebas. Los datos, pueden observarse en los Anexos respectivos.

-El nivel exigencia --teniendo en cuenta que todas las pruebas fueron dicotómicas--; se determinó para cada ítem, mediante la división, del número de estudiantes que respondieron bien el ítem entre el número total de estudiantes que rindieron la respectiva prueba, para así hallar la proporción. Los resultados de éstas, para cada uno de los ítems de las diez pruebas, estuvieron comprendidos entre 0,05 y 0,99; dando lugar al comentario apreciativo singular en términos de facilidad y dificultad, (Shiefelbein, 1999, p. 286).

-El poder de discriminación, se hizo mediante el cálculo de medias, desvíos y la aplicación de la fórmula respectiva. Para la interpretación de los valores de los coeficientes de poder de discriminación de cada uno de los ítems de las pruebas, se tuvo en cuenta el rango de valores: superiores a 0,30 --de 0,30 a 0,39 cualitativamente indican poder de discriminación aceptable y de 0,40 a 0,99 cualitativamente indican poder de discriminación muy bueno--.

## Resultados

Tabla 4.

Resumen de correlaciones de pearson entre los estadígrafos psicométricos de nivel de exigencia y poder de discriminación.

| PRUEBA PEDAGÓGICA | Correlación de Pearson<br>r | Coefficiente de determinación<br>r <sup>2</sup> | Variabilidad explicada<br>r <sup>2</sup> (%) |
|-------------------|-----------------------------|---|--|
| N°01              | 0,811                       | 0,658   | 65,8   |
| N°02              | 0,986                       | 0,972   | 97,2   |
| N°03              | 0,995                       | 0,990   | 99,0   |
| N°04              | 0,980                       | 0,960   | 96,0   |
| N°05              | 0,992                       | 0,984   | 98,4   |
| N°06              | 0,993                       | 0,986   | 98,6   |
| N°07              | 0,997                       | 0,994   | 99,4   |
| N°08              | 0,842                       | 0,709   | 70,9   |
| N°09              | 0,992                       | 0,984   | 98,4   |
| N°10              | 0,985                       | 0,970   | 97,0   |
| <b>PROMEDIO</b>   | <b>0,957</b>                | <b>0,921</b>                                    | <b>92,1</b>                                  |

Para las diez pruebas pedagógicas (dicotómicas), se tiene una correlación de Pearson promedio  $r = 0,957$ ; correlación alta y fuerte, con significatividad bilateral promedio de 0,01; por ser positiva, indica que existe una correlación directa entre los estadígrafos psicométricos de nivel de exigencia y poder de discriminación; es decir, a mayor valor del nivel de exigencia mayor valor del poder de discriminación de las pruebas. Por otro lado, el coeficiente de determinación promedio es  $r^2 = 0,921$ ; lo que se interpreta --mediante el promedio de la variabilidad explicada-- que hasta el 92,1% del valor del nivel de exigencia de las pruebas está determinado por el valor de poder de discriminación, y el 7,90% se debe a otros factores.

Tabla 5.

Resumen de regresiones lineales entre los estadígrafos psicométricos de nivel de exigencia y poder de discriminación.

| PRUEBA PEDAGÓGICA | Grado de dependencia del nivel de exigencia con respecto del poder de discriminación<br>b | Grado de influencia del nivel de exigencia en el poder de discriminación<br>k |
|-------------------|---|---|
| N°01              | 0,853   | 0,771   |
| N°02              | 0,925   | 1,051   |
| N°03              | 1,023   | 0,969   |
| N°04              | 0,938   | 1,023   |
| N°05              | 0,967   | 1,017   |
| N°06              | 0,988   | 0,998   |
| N°07              | 0,941   | 1,056   |
| N°08              | 1,036   | 0,685   |
| N°09              | 0,939   | 1,048   |
| N°10              | 0,967   | 1,002   |
| <b>PROMEDIO</b>   | 0,958   | 0,962   |

Para las diez pruebas pedagógicas, en promedio, no existe diferencia entre el grado de dependencia, del nivel de exigencia con respecto al poder de discriminación; y el grado de influencia del nivel de exigencia en el poder de discriminación de las respectivas pruebas.

#### Docimasia de hipótesis de la correlación promedio

-**Hipótesis nula (Ho):** La correlación entre los estadígrafos psicométricos de nivel de exigencia y poder de discriminación de las pruebas pedagógicas de ejecución máxima no es significativa.

$$H_0: p = q$$

-**Hipótesis alterna (H1):** La correlación entre los estadígrafos psicométricos de nivel de exigencia y poder de discriminación de las pruebas pedagógicas de ejecución máxima es significativa.

$$H_1: p \neq q$$

-**Distribución de la muestra:** la distribución de la muestra es la distribución t de student con grados de libertad  $gl = N - 2$ ; teniendo en cuenta que son diez pruebas pedagógicas de ejecución máxima consideradas en el espacio muestral, será:

$$Gl = 10 - 2 = 8$$

-**Nivel de confianza:** 95%; nivel de significación  $\alpha = 0,05$ ; y un error de 5%.

-**Prueba estadística:** se eligió la prueba t de student bilateral, en función de la  $r = 0,876$  de Pearson promedio, para las diez pruebas pedagógicas de ejecución máxima.

$$t = \frac{r}{\sqrt{1-r^2} \sqrt{N-2}}$$

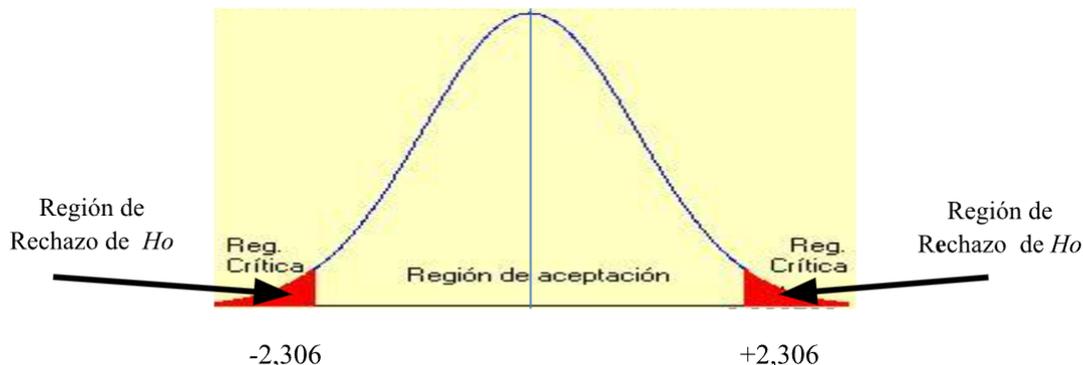
$$t = \frac{0,957}{\sqrt{1-0,916} \sqrt{8}} = \frac{0,957}{0,103} = 9,291$$

$$t_{\text{calculada}} = -6,796$$

-**Región crítica:**  $t_{\text{tabulada}}: +/- 2,306$ . Puesto que H1 es bilateral, la región crítica abarca todos los valores de  $t \geq +2,306$  o  $t \leq -2,306$

**Figura 1:**

Campana de Gauss



-**Decisión:** Puesto que la  $t$  calculada está ubicada en la región de rechazo del  $H_0$ ; es decir, la  $t_{calculada} > t_{tabulada}$ , se acepta la  $H_1$ .

-**Conclusión estadística:** La correlación entre los estadígrafos psicométricos de nivel de exigencia y poder de discriminación de las pruebas pedagógicas de ejecución máxima es significativa.

## Discusión final de resultados

Para dar solución en parte al problema de la investigación: ¿Qué relación existe entre los estadígrafos psicométricos de nivel de exigencia y de poder de discriminación, de los ítems de las pruebas pedagógicas de ejecución máxima que se aplican a los estudiantes de las instituciones educativas de la Región Junín?

En primer lugar, cuando se trata de pruebas pedagógicas el nivel de exigencia es el índice de facilidad-dificultad (Shiefelbein, 1999, p. 286), es decir, en un ítem componente de un instrumento de recolección de datos, prueba pedagógica, la asimetría positiva indica que el nivel de conocimiento o comprensión que está midiendo el instrumento es demasiado alto, es difícil; en cambio, si la asimetría es negativa indica que el nivel de conocimiento o comprensión que está midiendo el instrumento es demasiado bajo, para los niveles reales, es fácil. Como estadígrafos de deformación consisten en analizar la simetría o asimetría (ausencia de simetría) de las distribuciones (Nunnally y Berstein, 1995, p. 128). que puede ser positiva o negativa y se deduce comparando la distribución con la forma de la curva normal que corresponde a una distribución simétrica.

En segundo lugar, hay que poner de manifiesto que el poder de discriminación está explicado mediante el estadígrafo de relación, correlación punto biserial; para cada uno de los ítems de las pruebas, en los que se tuvo en cuenta el rango de valores: superiores a 0,30 --de 0,30 a 0,39 cualitativamente indican poder de discriminación aceptable y de 0,40 a 0,99 cualitativamente indican poder de discriminación muy bueno--; tal como lo prescribe (Santibáñez, 2001, p. 187).

En la presente investigación, se han observado estas consideraciones teóricas y los valores calculados de nivel de exigencia y de poder de discriminación de los ítems de las pruebas pedagógicas de ejecución máxima conformantes del espacio muestral; están enmarcados entre los requeridos.

El valor del coeficiente de correlación de Pearson promedio  $r = 0,957$ ; entre los estadígrafos psicométricos de nivel de exigencia y de poder de discriminación es alta y fuerte, con una significatividad bilateral de 0,01; que por ser positivo pone de manifiesto que existe una relación directa entre los estadígrafos; es decir, a mayor nivel de exigencia mayor poder de discriminación, de las pruebas y viceversa. Esta forma de interpretar, es estrictamente matemática, y no estaría revelando relaciones de causa-efecto, como demarca el espíritu de la investigación.

Que existe relación entre el nivel de exigencia y el poder de discriminación, es un hecho; por eso se hizo necesario calcular el coeficiente de determinación promedio, cuyo valor es  $r^2 = 0,921$ ; lo que quiere decir es que, en promedio el 92,1 % del valor del nivel de exigencia de las pruebas está determinado por el valor del poder de discriminación, y el 7,9% se debe a otros factores. Por cierto, que, para emitir cualquier juicio valorativo sobre lo expuesto, habría que analizar no solo diez pruebas pedagógicas, como es el caso de la presente investigación, sino muchas (muchísimas más); no perder de vista que a la presente investigación es exploratoria y sería un punto de partida para otras investigaciones que se

pudieran realizar.

Observando que, los resultados de los coeficientes de correlación de Pearson -- entre las pruebas de ejecución máxima utilizadas como espacio muestral del presente estudio-- son altos; entonces, se puede aseverar que la causalidad buscada entre el nivel de exigencia y el poder de discriminación; por lo tanto se podría generalizar la mencionada causalidad, para todas las pruebas pedagógicas de ejecución máxima que pudieran haber; es más, esta generalización no sería riesgosa, aun considerando que la muestra para la presente investigación no fue tan vasta; tampoco aleatoria.

Por otro lado, observando los resultados --para las diez pruebas pedagógicas de ejecución máxima-- de los coeficientes de regresión lineal, se tienen iguales grados de dependencia y de influencia; es decir no existe subordinación, del nivel de exigencia con respecto al poder de discriminación de las pruebas, ni viceversa.

Así también, contrastando los resultados del presente trabajo, con los obtenidos por Cárdenas en trabajos de investigación realizados los años 2008, 2010, 2014, 2015 y 2017, se observa que hay que continuar realizando una mayor cantidad de observaciones respecto a las relaciones existentes entre los diferentes estadígrafos psicométricos, porque en esos trabajos demuestra que, existe una relación de causalidad entre la facilidad-dificultad y la sensibilidad; así como, entre la validez, el poder discriminativo y nivel de dificultad; igualmente existe una correlación alta, fuerte, significativa e inversa entre la confiabilidad y la validez; así como, una correlación moderada, significativa e inversa, entre la confiabilidad y el poder de discriminación. En cambio, en los resultados de Cárdenas (2016), éste obtiene una correlación baja, inversa y con poca significatividad entre el nivel de exigencia y la confiabilidad; así también, Cárdenas (2018) concluye que la correlación entre la validez y la sensibilidad es débil e inversa en las pruebas pedagógicas de ejecución máxima que se aplican a los estudiantes de las instituciones educativas de la Región Junín. Cárdenas (2019) arriba a la conclusión que la correlación entre el nivel de dificultad (inteligibilidad) y la validez es débil y directa. Finalmente Cárdenas (2020) concluye que existe una correlación alta y directa entre el poder de discriminación y la validez en las pruebas de ejecución máxima aplicadas a los estudiantes de las instituciones educativas de la Región Junín.

Todo lo expresado líneas arriba, se escapa de los alcances de una buena práctica pedagógica, porque ésta tiene otras características, y los estadígrafos psicométricos investigados no son los únicos, sino que existen otros que también influyen en la elaboración de una prueba pedagógica; tales como los estadígrafos edumétricos. Santibáñez (2001).

## Conclusiones

1.-El valor cuantitativo del nivel de exigencia de los ítems de las pruebas pedagógicas de ejecución máxima que se aplican a los estudiantes de las instituciones educativas de la Región Junín, fluctúa entre 0,28 y 0,81; lo que en términos cualitativos estarían en el rango de difícil a muy fácil.

2.-El poder de discriminación de gran parte de los ítems de las pruebas pedagógicas de ejecución máxima que se aplican a los estudiantes de las instituciones educativas de la Región Junín, en términos cualitativos, está en el rango de aceptable y muy bueno.

3.- La correlación  $r = 0,957$  es alta y directa, con una significatividad bilateral promedio de 0,01; el coeficiente de determinación pone de manifiesto que hasta el 92,1% del valor del nivel de exigencia, —de las pruebas pedagógicas de ejecución máxima que se aplican a los estudiantes de las instituciones educativas de la Región Junín— está determinado por el valor del poder de discriminación, y el 7,90% se debe a otros factores.

4.- El análisis de regresión lineal, de las pruebas pedagógicas de ejecución máxima que se aplican a los estudiantes de las instituciones educativas de la Región Junín, pone de manifiesto que, no existe diferencia entre el grado de dependencia, del nivel de exigencia con respecto al poder de discriminación; y el grado de influencia del nivel de exigencia en el poder de discriminación, de las respectivas pruebas.

## Referencias

- Aiken, L. (1995). Test psicológicos y evaluación. Prentice Hall.Hispanoamericana.
- Ary; Jacobs y Razaviev. (1992). Introducción a la investigación pedagógica. McGraw-Hill.
- Calvo, E. (2015). Estadística: software estadísticos versus fórmulas estadísticas. [Trabajo de investigación].

Centro de Producción de Documentos-UPSMP.

- Cárdenas Ayala, A. (2008). Análisis estadístico de los instrumentos de recolección de datos a través de los estadígrafos de deformación y apuntamiento. *Revista Horizonte de la ciencia*, 04, 79-88. <http://revistas.uncp.edu.pe/index.php/horizontedelaciencia>
- Cárdenas Ayala, A. (2009). Poder discriminativo, nivel de exigencia y capacidad predictiva de los exámenes de selección [Investigación no publicada] I.I.FPH-UNCP.
- Cárdenas Ayala, A. (2010). Relación entre la validez, el poder discriminativo y nivel de dificultad de las pruebas pedagógicas. *Revista Horizonte de la ciencia*, 01, 119-126. Huancayo, Perú. <http://revistas.uncp.edu.pe/index.php/horizontedelaciencia>
- Cárdenas Ayala, A. (2011). Índice de discriminación de los ítems politómicos en las pruebas pedagógicas. *Revista Prospectiva universitaria*, V- 8, 01, 119-126. UNCP. <http://www.uncp.edu.pe/universidad/investigación/index.php>
- Cárdenas Ayala, A. (2012). Análisis estadístico del índice de dificultad de los ítems politómicos en las pruebas pedagógicas. *Revista Horizonte de la ciencia*, 02, 74-81. <http://revistas.uncp.edu.pe/index.php/horizontedelaciencia>
- Cárdenas Ayala, A. (2013). Dificultad y sensibilidad de los instrumentos de recolección de datos. Editora Imprenta Ríos S.A.C
- Cárdenas Ayala, A. (2013). Índice de dificultad y asimetría de los ítems en las pruebas pedagógicas. [Investigación no publicada] I.I.FE-UNCP.
- Cárdenas Ayala, A. (2014). Confiabilidad y validez de las pruebas pedagógicas de ejecución máxima. [Investigación no publicada] I.I.FE-UNCP.
- Cárdenas Ayala, A. (2015). Confiabilidad y poder de discriminación de las pruebas pedagógicas de ejecución máxima. *Revista Prospectiva universitaria*, V-13, 01 y 02, 85-90. UNCP. <http://www.uncp.edu.pe/universidad/investigación/index.php>
- Cárdenas Ayala, A. (2016). Nivel de exigencia y confiabilidad de pruebas pedagógicas de ejecución máxima. [trabajo de investigación no publicado]. I.I, FE-UNCP.
- Cárdenas Ayala, A. (2017). Sensibilidad y confiabilidad de pruebas pedagógicas de ejecución máxima. *Revista Educación y ciencia*, V-3, 09, 71-78. UNCP.
- Cárdenas Ayala, A. (2018). Validez y sensibilidad de pruebas pedagógicas de ejecución máxima. [Investigación no publicada] I.E.I., FE-UNCP.
- Cárdenas Ayala, A. (2019). Nivel de dificultad (inteligibilidad) y validez de pruebas pedagógicas de ejecución máxima. *Revista Horizonte de la ciencia*, 19, 209-219. <http://revistas.uncp.edu.pe/index.php/horizontedelaciencia>
- Cárdenas Ayala, A. (2020). Poder de discriminación y validez de pruebas de ejecución máxima. I.E.I., FE-UNCP, *Revista Investigación y educación*, 1, 8-21. <https://revistas.uncp.edu.pe/index.php/invest>
- Cárdenas Ayala, A. (2021). Nivel de exigencia y confiabilidad de pruebas pedagógicas de ejecución máxima. *Revista educanatura*. <http://revistas.uncp.edu.pe/index.php/educanatura>
- Davis, F. (1989). *Analyze des items*. Nauwelaerts.
- Delgado; Ecurra y Torres. (2006). *La medición en psicología y educación*. Hozlo.
- Fermín, M. (1995). *La evaluación, los exámenes y las calificaciones*. Kapeluz.
- Gonzalvo, G. (1994). *Diccionario de metodología estadística*. Morata S.A.
- Hambleton y Novik. (1989). *Toward an integration of theory and method for criterion referenced test*. Measurmet.
- Hernández; Fernández y Baptista. (2003). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.
- Lozada y Sánchez. (2010). *Estadística inductiva*. Universidad de Holguín "Oscar Lucero Moya".

- Nunnally y Bernstein. (1995). *Teoría psicométrica*. Mc Graw-Hill.
- Piris y Zacharzewski. (2017). *Sociedad estadística*. Universidad Nacional de Misiones.
- Quezada, N. (2010). *Metodología de la investigación-Estadística aplicada en la investigación*. MACRO.
- Rubio, A. (2018). *Cuidado al calcular las medidas de forma con el software Excel*. [Trabajo de investigación]. UNALM.
- Sánchez y Reyes. (2006). *Metodología y Diseños en la Investigación Científica*. Visión Universitaria.
- Santa, M. (2015). *Glosario Español-Inglés y English-Spanish de terminología estadística*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia.
- Schiefelbein, E. (1999). *Teoría, técnicas, procesos y casos en el planeamiento de la educación*. Ateneo.
- Santibañez, J. (2001). *Manual para la evaluación del aprendizaje estudiantil (conceptos, procedimientos, análisis e interpretación para el proceso evaluativo)*. México: Trillas.
- Santisteban, C. (2009). *Principios de psicometría*. Síntesis.
- Tavella, N. (1991). *Análisis de los ítems en la construcción de instrumentos Psicométricos*. Trillas.
- Tembrick, T. (1981). *Evaluación*. Narcea.
- Thorndikee y Hagen. (1991). *Medición y evaluación en psicología y educación*. Trillas.
- Visauta y Martori i Cañas. (2003). *Análisis estadístico con SPSS para Windows, (Volumen II)*. McGraw-Hill.
- Schiefelbein, E. (1999). *Teoría, técnicas, procesos y casos en el planeamiento de la educación*. Ateneo.
- Santibañez, J. (2000). *Manual para la evaluación del aprendizaje estudiantil (conceptos, procedimientos, análisis e interpretación para el proceso evaluativo)*. Trillas.
- Santisteban, C. (2009). *Principios de psicometría*. Síntesis.
- Tavella, N. (1991). *Análisis de los ítems en la construcción de instrumentos Psicométricos*. Trillas.
- Tembrick, T. (1981). *Evaluación*. Editorial Narcea.



## Análisis fisicoquímico de dos manantiales en el Valle del Mantaro para el consumo humano

Omar Antesano Chavez\*  
Nataly Zavala Figueroa\*\*

### Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo determinar las características fisicoquímicas de 02 manantiales en el Valle del Mantaro, destinados para el consumo humano, 2023, el problema planteado fue ¿Cuáles son las características fisicoquímicas de 02 manantiales en el Valle del Mantaro, destinados para el consumo humano, 2023?, para lo cual se seleccionó 02 manantiales que fueron monitoreados in situ: el primero denominado manantial "Matapuquio" en el distrito de Ahuac en la ciudad de Chupaca con las coordenadas 12°05'04"S 75°19'37"W, el segundo denominado "Chacrampa" en Distrito de Sincos - en la ciudad de Jauja con las coordenadas 11°54'09"S 75°24'14"W. Se concluyó en cuanto a TDS (partes por millón) que las muestras evaluadas en ambos manantiales según la OMS estiman el mínimo aceptable entre 300 ppm y 900ppm, en el caso de las 12 muestras se encuentran dentro de los parámetros considerando las fuentes como "excelente". En las mediciones de pH considerando los valores mínimos aceptables entre 6.5 y como máximo 8.5, en las 12 muestras se encuentran dentro de los parámetros, denominando las fuentes como ligeramente alcalinas con un promedio de 8 de pH, pero aptas para el consumo humano en este aspecto. Finalmente, en cuanto a la conductividad considerando un mínimo aceptable de es 0.3  $\mu\text{S}/\text{cm}$  y como máximo 1.5  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , al respecto en las 12 muestras se encuentran dentro de los valores considerándolas dentro de los parámetros y adecuada para el consumo humano en esta variable.

**Palabras clave:** Agua, manantial, Valle del Mantaro, TDS, Conductividad, Ph.

## Physicochemical analysis of two springs in the Mantaro Valley for human consumption

### Abstract

The objective of this study was to determine the physicochemical characteristics of 02 springs in the Mantaro Valley, destined for human consumption, 2023, the problem posed was: What are the physicochemical characteristics of 02 springs in the Mantaro Valley, destined for human consumption? human, 2023?, for which 02 springs were selected that were monitored in situ: the first called "Matapuquio" spring in the district of Ahuac in the city of Chupaca with the coordinates 12°05'04"S 75°19'37 "W, the second called "Chacrampa" in the District of Sincos - in the city of Jauja with the coordinates 11°54'09"S 75°24'14"W. It was concluded in terms of TDS (parts per million) that the samples evaluated in both springs according to the WHO estimate the acceptable minimum between 300 ppm and 900ppm, in the case of the 12 samples they are within the parameters considering the sources as "excellent". ". In the pH measurements considering the minimum acceptable values between 6.5 and a maximum of 8.5, in the 12 samples they are within the parameters, denominating the sources as slightly alkaline with an average pH of 8, but suitable for human consumption in this aspect. Finally, regarding the conductivity considering an acceptable minimum of 0.3  $\mu\text{S}/\text{cm}$  and a maximum of 1.5  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , in this regard in the 12 samples they are within the values considering them within the parameters and suitable for human consumption in this variable

**Keywords:** Water, spring, Mantaro Valley, TDS, Conductivity, pH.

**Recibido: 30-11-2023****Aceptado: 20-01-2024**

\*Filiación: Universidad Tecnológica del Perú, Facultad de Ingeniería Industrial

\*\*Filiación: Universidad Franklin Roosevelt. Huancayo, Perú

Datos de los autores:

Omar Antesano Chavez. Magíster en Educación con mención en Enseñanza Estratégica por la Universidad Nacional del Centro de Perú. Correos: oantesano@utp.edu.pe. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6833-7070>.Nataly Zavala Figueroa. Maestra en Ingeniería de Sistemas por la Universidad Nacional del Centro de Perú, correo: nzavala@uroosevelt.edu.pe ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7940-6369>

## Introducción

El acceso a agua potable y de calidad es fundamental para la salud y el bienestar de la población. En el Valle del Mantaro, en la región Junín, se encuentran varios manantiales que abastecen de agua a las comunidades locales, para el presente estudio se focalizaron 2 que fueron el manantial de Matapuquio ubicado en el Distrito de Ahuac- Chupaca y el manantial "Chacrapampa" ubicado en Sincos, sin embargo, es necesario realizar un análisis fisicoquímico de estos manantiales para determinar si su agua cumple con los estándares establecidos para el consumo humano. En este estudio, se realizó un análisis comparativo de dos manantiales del Valle del Mantaro, considerando los parámetros de sólidos disueltos totales (TDS), pH y conductividad eléctrica (Antesano et al., 2023; Torres & Chávez, 2023; Nunes et al., 2023; Villagómez, 2023).

### Figura 1.

Zona de origen del manantial de "Matapuquio"



Nota: Zona donde se ha erigido una capilla a manera de resguardo

En cuanto a la medición de los sólidos disueltos totales (TDS se refieren a la concentración de sales, minerales y otros compuestos disueltos en el agua. Este parámetro es importante para evaluar la calidad del agua, ya que altos niveles de TDS pueden indicar la presencia de contaminantes. Se realizaron mediciones de TDS en ambos manantiales y se compararon los resultados con los estándares establecidos para el consumo humano (Alcca Chahuare, 2023; Challco Jimenez, 2023).

El pH es una medida de acidez o alcalinidad del agua. Es un parámetro crítico, ya que el agua con un pH fuera del rango adecuado puede tener efectos negativos en la salud. Se tomaron muestras de agua de los manantiales y se midió su pH utilizando un medidor de pH. Los resultados se compararon con los límites aceptables para el consumo humano (Bouchaou et al., 2002; Gonzales Saenz et al., 2023; Méndez, 2023).

### Figura 2.

Toma del manantial "Matapuquio"



Nota: Zona de libre acceso y consumo de la población

Por otro lado, la conductividad eléctrica del agua es una medida de su capacidad para conducir corriente eléctrica. Este parámetro está relacionado con la presencia de sales disueltas en el agua. Una alta conductividad eléctrica puede indicar la presencia de contaminantes y afectar la calidad del agua potable. Se medirá la conductividad eléctrica en ambos manantiales y se compararon los resultados con los estándares establecidos.

El análisis fisicoquímico de los dos manantiales del Valle del Mantaro ha proporcionado información importante sobre la calidad del agua para consumo humano. Los resultados obtenidos para los parámetros de TDS, pH y conductividad eléctrica nos permiten evaluar si el agua de los manantiales cumple con los estándares establecidos.

Si los niveles de TDS, pH y conductividad eléctrica se encuentran dentro de los rangos aceptables, podemos considerar que el agua de los manantiales es adecuada para el consumo humano. Sin embargo, si se encuentran valores fuera de los límites, será necesario tomar medidas para mejorar la calidad del agua, como implementar tratamientos de purificación o buscar fuentes alternativas de abastecimiento (Humphrey et al., 2023; Miguel & González, 2022; Nunes et al., 2023).

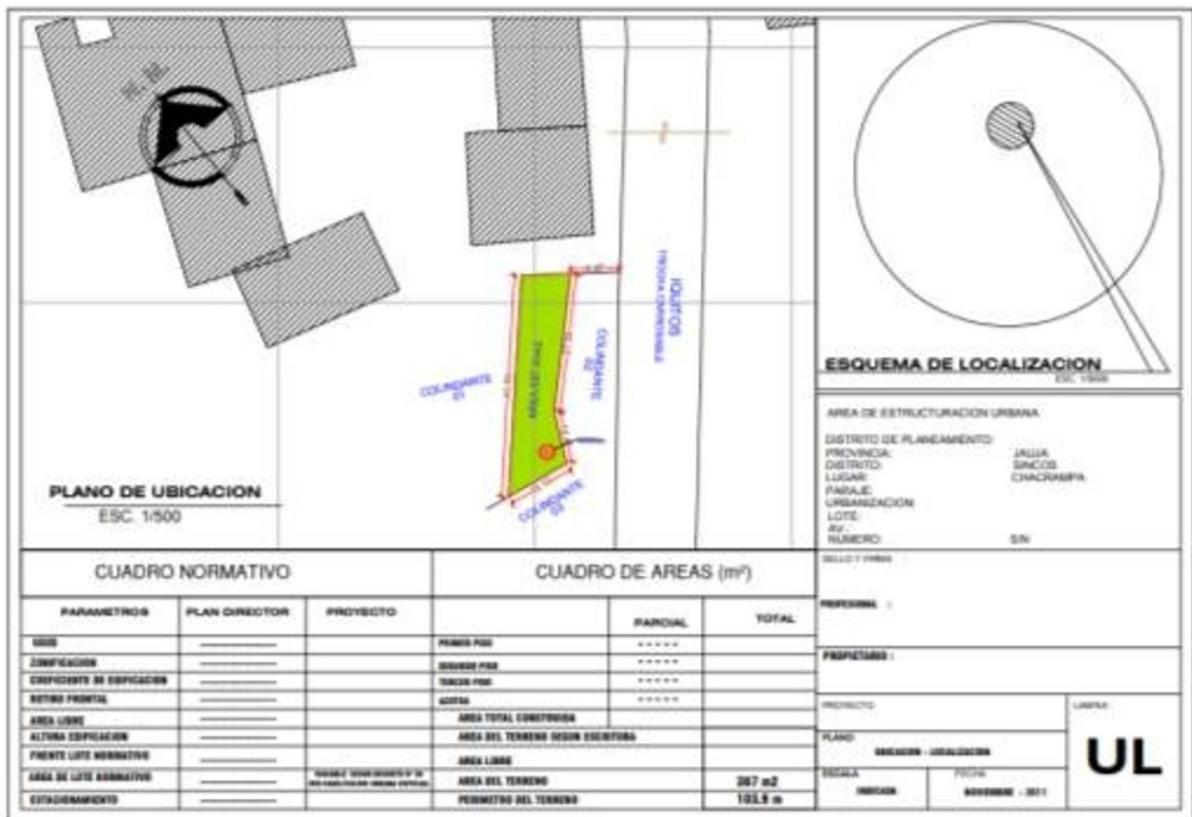
Es importante destacar la importancia de realizar análisis regulares para monitorear la calidad del agua y garantizar la salud de la población. Además, se deben promover prácticas de conservación y protección de los recursos hídricos para preservar la calidad del agua en el Valle del Mantaro y en cualquier otra región. Se tuvo como problema principal, ¿Cuáles son las características fisicoquímicas de 02 manantiales en el Valle del Mantaro, destinados para el consumo humano, 2023?, este fue el problema que guía el presente estudio y como objetivo determinar las características fisicoquímicas de 02 manantiales en el Valle del Mantaro, destinados para el consumo humano, 2023.

### Materiales y método

El área de estudio fueron 02 manantiales: el primero denominado "Matapuquio" en el distrito de Ahuac en la ciudad de Chupaca con las coordenadas 12°05'04"S 75°19'37"W, el segundo denominado "Chacrampa" en Distrito de Sincos – en la ciudad de Jauja con las coordenadas 11°54'09"S 75°24'14"W

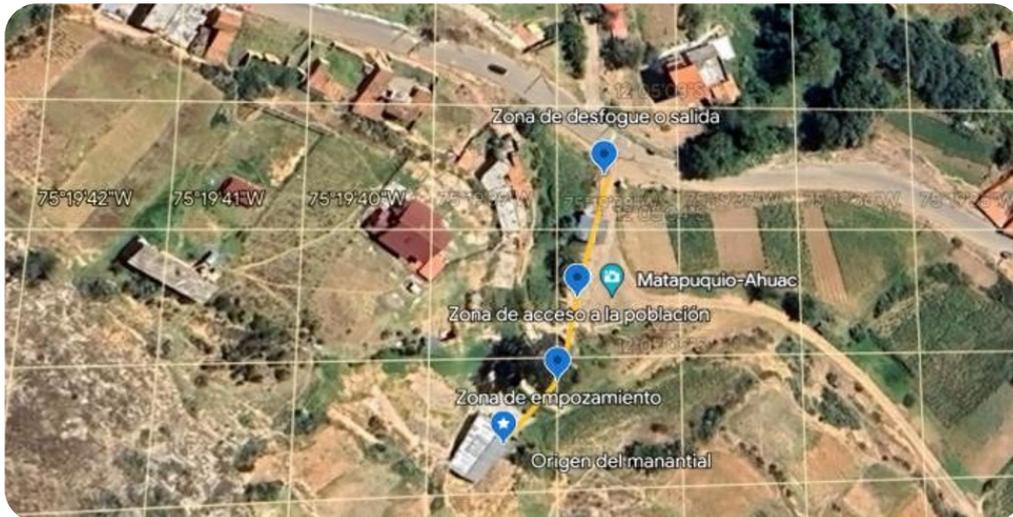
Figura 3.

Ubicación referencial del manantial "Chacrampa"



**Figura 4.**

Ubicación referencial del manantial "Matapuquio"



## Mediciones y sensores

A continuación, se detalla el método, técnicas e instrumentos utilizados para las mediciones en los puntos seleccionados. La técnica utilizada fue del monitoreo, que implicó la regularidad en las mediciones de los puntos de medición establecidos.

Se realizó el monitoreo con 06 muestras para cada manantial haciendo un total de 12 muestras.

## Aproximaciones teóricas y conceptuales

### De análisis in situ:

Pen type Water Quality Meter para (TDS, EC, temperatura y Salinidad).

### De recojo de información:

Ficha de registros con Excel 2013.

### De análisis in situ:

Observación directa y toma de muestras.

### De recojo de información:

Registro fotográfico.

### Descripción del proceso:

Se organizaron dos grupos de intervención con foco en cada manantial, realizando la visita de estudio in situ tomando las muestras cuidando el protocolo de caución del agua, luego se procedió a las mediciones en menos de 3 horas en instalaciones de la Universidad Tecnológica del Perú, tomando cuidado en la calibración de equipos y resguardo de la muestra.

**Figura 3.**

Ubicación referencial del manantial "Matapuquio"



Tabla 1.

| Estadísticos descriptivos de las muestras |   |                             |        |                             |
|---|---|-----------------------------|--------|-----------------------------|
|   | Origen de la muestra                        | TDS (Partes por millón-ppm) | pH     | Conductividad ( $\mu$ S/cm) |
| N   | Manantial "Chacrapampa Manantial" - Sincos  | 6                           | 6      | 6                           |
|   | Manantial de Matapuquio" - Ahuac            | 6                           | 6      | 6                           |
| Perdidos                                  | Manantial "Chacrapampa Matapuquio" - Sincos | 0                           | 0      | 0                           |
|   | Manantial de Matapuquio" - Ahuac            | 0                           | 0      | 0                           |
| Media                                     | Manantial "Chacrapampa Matapuquio" - Sincos | 146                         | 8.29   | 0.282                       |
|   | Manantial de Matapuquio" - Ahuac            | 172                         | 7.89   | 0.725                       |
| Mediana                                   | Manantial "Chacrapampa Matapuquio" - Sincos | 148                         | 8.32   | 0.280                       |
|   | Manantial de Matapuquio" - Ahuac            | 175                         | 7.90   | 0.705                       |
| Desviación estándar                       | Manantial "Chacrapampa Matapuquio" - Sincos | 4.92                        | 0.0708 | 0.00753                     |
|   | Manantial de Matapuquio" - Ahuac            | 14.7                        | 0.240  | 0.394                       |
| Mínimo                                    | Manantial "Chacrapampa Matapuquio" - Sincos | 140                         | 8.20   | 0.270                       |
|   | Manantial de Matapuquio" - Ahuac            | 150                         | 7.56   | 0.360                       |
| Máximo                                    | Manantial "Chacrapampa Matapuquio" - Sincos | 150                         | 8.37   | 0.290                       |
|   | Manantial de Matapuquio" - Ahuac            | 190                         | 8.16   | 1.14                        |

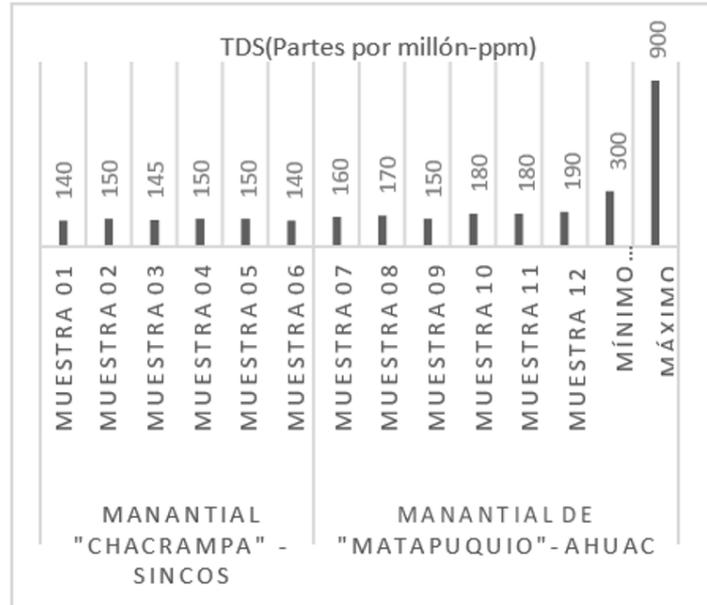
**Nota:** Muestras recogidas de los manantiales de "Chacrapampa" y manantial de "Matapuquio"

En cuanto a los resultados generales se enmarcan dentro de los parámetros generales tomando la referencia de TDS (Partes por millón) se determinó que las muestras evaluadas en ambos manantiales según la OMS estiman el mínimo aceptable entre 300 ppm y 900ppm, en el caso de las 12 muestras se encuentran dentro de los parámetros considerando las fuentes como "excelente", en cuanto al pH en estudios similares consideran valores mínimos aceptables entre 6.5 y como máximo 8.5, en las 12 muestras se encuentran dentro de los parámetros, denominando las fuentes como ligeramente alcalinas con un promedio de 8 de pH, en cuanto a la conductividad Varios estudios coinciden que el mínimo aceptable de es 0.3  $\mu$ S/cm y como máximo 1.5  $\mu$ S/cm, al respecto en las 12 muestras se encuentran dentro de los valores considerándola dentro de los parámetros y adecuada para su consumo (Alcca, 2023; Antesano et al., 2023; Gonzales et al., 2023; Menchaca et al., 2022; Méndez, 2023).

## TDS (Partes por millón-ppm)

Tabla 2.

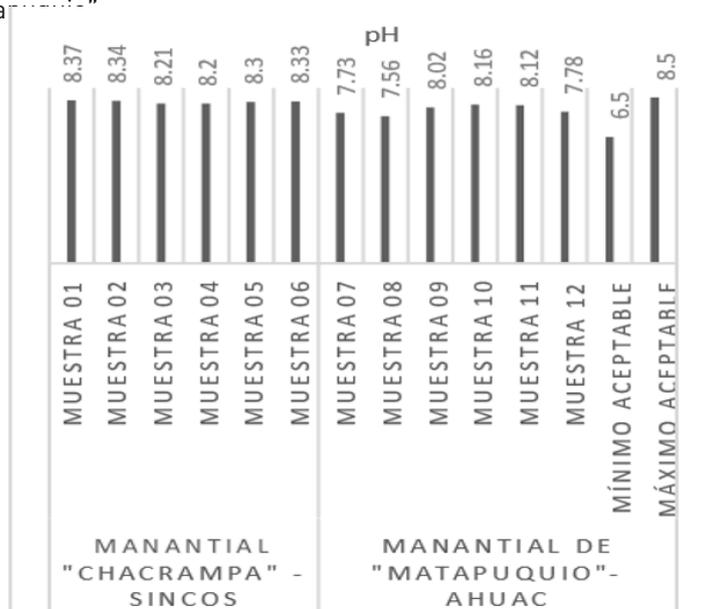
Estadísticos descriptivos de las muestras recogidas de los manantiales de "Chacrapampa" y manantial de "Matapuquio"



Se puede observar que según la OMS que estima valores aceptables entre 300 ppm y 900ppm, en el caso de las 06 muestras del manantial "Chacrapampa" tiene valores adecuados calificándola como excelente, así también, las 06 muestras del manantial "Ñahuinpuquio", tiene valores adecuadas calificándola también como excelente (Choque-Quispe et al., 2021; Gonzales et al., 2023; Nunes et al., 2023)

Tabla 3.

Potencial de hidrógeno (pH) resultante en las muestras recogidas en los manantiales de "Chacrapampa" y manantial de "Matapuquio"



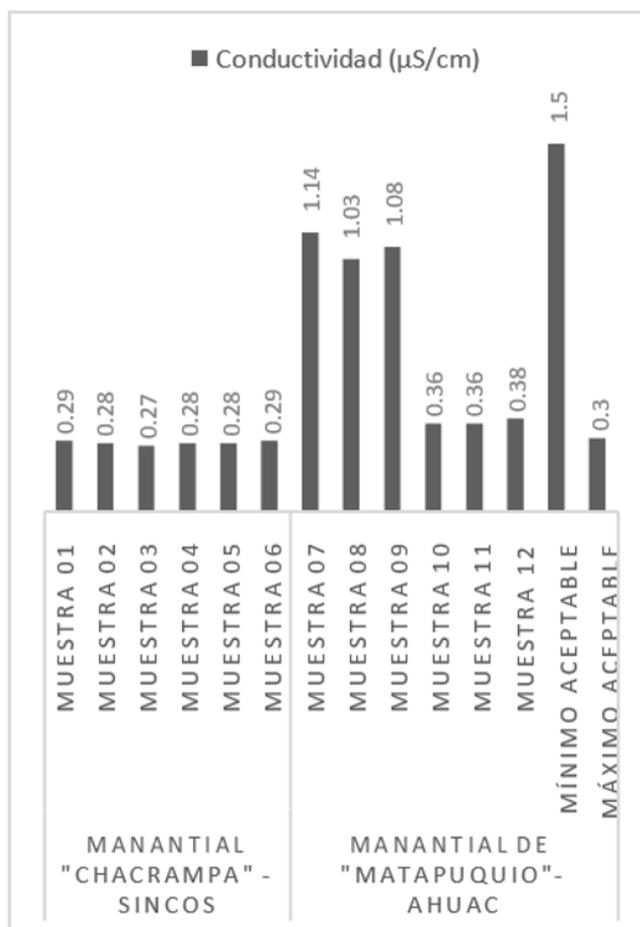
Se puede observar que según la OMS y otros estudios que estima valores aceptables entre 6.5 y 8.5 de pH, en el caso de las 06 muestras del manantial "Chacrapampa" tiene valores adecuados calificándola como adecuada, así también, las 06 muestras del manantial "Ñahuinpuquio", tiene valores adecuadas

calificándola también como adecuada (Carranza et al., 2022; Ruiz, 2021; Ryzhkov & López - Rocha, 2022).

### Conductividad ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )

Tabla 4.

Conductividad ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) resultante en las muestras recogidas en los manantiales de "Chacrapampa" y manantial de "Matapuquio"



### Correlaciones entre variables

Se puede observar que según la OMS y otros estudios que estima valores aceptables entre  $0.3 \mu\text{S}/\text{cm}$  y como máximo  $1.5 \mu\text{S}/\text{cm}$ , en el caso de las 06 muestras del manantial "Chacrapampa" tiene valores adecuados calificándola como adecuada para su consumo, así también, las 06 muestras del manantial "Ñahuinpuquio", tiene valores adecuadas calificándola también como adecuada para su consumo (Arroyo-Díaz et al., 2022; Daniel et al., 2023; Pedron et al., 2022).

Se logró determinar correlaciones entre las variables de estudio TDS (ppm), pH y conductividad ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), teniendo dos correlaciones significativas con el registro de las 12 muestras, primero una correlación significativa al 95% de confianza, fue entre pH y TDS con una correlación de  $-0.593$ , sin embargo, es indirecta lo cual indicaría que el incremento de una variable afectaría negativamente a la otra. La segunda correlación significativa al 99% de confianza se dio entre conductividad y pH con una correlación de  $0.763$  que indicaría una relación directa lo cual demostraría su relación y el hecho que cualquier cambio en alguna de las 2 variables podría alterar el equilibrio de la fuente de agua (Menchaca et al., 2022; Pedron et al., 2022; Villagómez, 2023).

### Conclusiones

Se determinó en cuanto a TDS (Partes por millón) que las muestras evaluadas en ambos manantiales según la OMS estiman el mínimo aceptable entre 300 ppm y 900ppm, en el caso de las 12 muestras se

encuentran dentro de los parámetros considerando las fuentes como “excelente”. En las mediciones de pH considerando los valores mínimos aceptables entre 6.5 y como máximo 8.5, en las 12 muestras se encuentran dentro de los parámetros, denominando las fuentes como ligeramente alcalinas con un promedio de 8 de pH, pero aptas para el consumo humano en este aspecto. Finalmente, en cuanto a la conductividad considerando un mínimo aceptable de es 0.3  $\mu\text{S}/\text{cm}$  y como máximo 1.5  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , al respecto en las 12 muestras se encuentran dentro de los valores considerándolas dentro de los parámetros y adecuada para el consumo humano en esta variable.

## Referencias

- Alcca Chahuares, B. (2023). Calidad del agua para consumo humano de los manantiales Quipata-Totorpujo, Plaza, Estadio y Jjaquejihuata distrito de Platería – Puno - 2022. Universidad Privada San Carlos. <http://repositorio.upsc.edu.pe/handle/UPSC/499>
- Antesano Chávez, O. S., Rosas Poma, M. E., & Zavala Figueroa, N. J. (2023). Impacto del turismo en la calidad del agua de una laguna del Valle del Mantaro. *Revista de La Universidad Del Zulia*, 14(39). <https://doi.org/10.46925/rdluz.39.10>
- Arroyo-Díaz, F., Salgado-Souto, S. A., Del Rio-Salas, R., Talavera- Mendoza, O., Ramírez- Guzmán, A., Ruíz, J., Sarmiento-Villagrana, A., & Guzmán-Martínez, M. (2022). PTE and multi-isotope assessment of spring water used for human consumption in the historical mining region of Taxco de Alarcón in southern Mexico. *Journal of South American Earth Sciences*, 116, 103811. <https://doi.org/10.1016/J.JSAM ES.2022.103811>
- Bouchaou, L., Mangin, A., & Chauve, P. (2002). Turbidity mechanism of water from a karstic spring: example of the Ain Asserdoune spring (Beni Mellal Atlas, Morocco). *Journal of Hydrology*, 265(1-4), 34-42. [https://doi.org/10.1016/S0022-1694\(02\)00098-7](https://doi.org/10.1016/S0022-1694(02)00098-7)
- Carranza, P., Baena, M., Hidalgo, R., & Triviño, P. (2022). Captación De Agua De La Fuente Del Cuadrado En Montilla. *Virtual Archaeology Review*, 13(27).
- Challco Jimenez, G. K. (2023). Determinación de la calidad del agua para consumo humano del manantial Marampampa distrito de Ocobamba, Cusco 2023. Universidad Privada San Carlos. <http://repositorio.upsc.edu.pe/handle/UPSC/532>
- Choque-Quispe, D., Froehner, S., Ligarda-Samanez, C. A., Ramos-Pacheco, B. S., Peralta- Guevara, D. E., Palomino- Rincón, H., Choque-Quispe, Y., Solano-Reynoso, A. M., Barboza-Palomino, G. I., Taipei- Pardo, F., & Zamalloa-Puma, L. M. (2021). Insights from Water Quality of High Andean Springs for Human Consumption in Peru. *Water* 2021, Vol. 13, Page 2650, 13(19), 2650. <https://doi.org/10.3390/W13192650>
- Daniel, F., Gabriela, M., Félix Daniel Andueza Leal, G., Araque Rangel, J., González Escudero, M., Sacoto, D., León Leal, A., Gabriela Gutiérrez, M., Flores, S., & Escobar Arrieta, S. (2023). Bacterial biodiversity in medicinal mineral spa waters of Ecuador and Venezuela.
- FIGEMPA: Investigación y Desarrollo, ISSN-e 2602-8484, Vol. 15, No. 1, 2023 (Ejemplar Dedicado a: Ciencia Abierta), Págs. 56-78, 15(1), 56-78. <https://doi.org/10.29166/revfig.v15i1.4368>
- Gonzales Saenz, W., Acharte Lume, L. M., Poma Palacios, J. C., Sánchez Araujo, V. G., Quispe Coica, F. A., Meseguer Pallares, R., Gonzales Saenz, W., Acharte Lume, L. M., Poma Palacios, J. C., Sánchez Araujo, V. G., Quispe Coica, F. A., & Meseguer Pallares, R. (2023). Evaluación fisicoquímica y microbiológica del agua de consumo humano en seis comunidades rurales altoandinas de Huancavelica- Perú. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 25(1), 23-31. <https://doi.org/10.18271/RIA.2023.486>
- Humphrey, C. E., Gardner, P. M., Spangler, L. E., Nelson, N. C., Toran, L., & Solomon, D. K. (2023). Quantifying stream-loss recovery in a spring using dual- tracer injections in the Snake Creek drainage, Great Basin National Park, Nevada, USA. *Hydrogeology Journal*. <https://doi.org/10.1007/s10040-023-02619-4>
- Menchaca Dávila, S., Calva- Maldonado, A., Jiménez- Windsor, G., & Juárez-Cerrillo, S. F. (2022). Disponibilidad hídrica del manantial “Ojo de Agua” ubicado en la microcuenca del río Pixquiac, Veracruz, México. *UVserva*, 14. <https://doi.org/10.25009/uvs.vi14.2890>

- Méndez, L. A. (2023). Calidad y estado sanitario del agua distribuida para consumo humano en Guastatoya, El Progreso. *Revista Científica Internacional*, 6(1), 23–34. <https://doi.org/10.46734/REVCIENTIFICA.V6I1.60>
- Miguel, R. E., & González Ribot, J. V. (2022). Sustentabilidad de la explotación de agua subterránea en la Cuenca Guanchín-Sañogasta, Chilecito, La Rioja. *Revista Estudios Ambientales - Environmental Studies Journal*, 10(2). <https://doi.org/10.47069/estudios-ambientales.v10i2.1612>
- Nunes Martins de Lima, L., Aparecida Ribeiro Santana, M., & Naiara Gonçalves dos Reis, L. (2023). Impactos socioambientais da ocupação urbana em área de proteção permanente no Parque Alvorada, Itapuranga (Go) – Brasil. *Papeles de Geografía*, 68. <https://doi.org/10.6018/geografia.522651>
- Pedron, R., Esposito, A., Cozza, W., Paolazzi, M., Cristofolini, M., Segata, N., & Jousson, O. (2022). Microbiome characterization of alpine water springs for human consumption reveals site- and usage-specific microbial signatures. *Frontiers in Microbiology*, 13, 946460. <https://doi.org/10.3389/FMICB.2022.946460/BIBTEX>
- Ruiz, R. (2021). Paisaje y ritualidad en el manantial la Media Luna, San Luis Potosí, México. *Boletín Científico CIOH*, 40(1). <https://doi.org/10.26640/22159045.2021.568>
- Ryzhkov, A., & López-Rocha, N. (2022). La leyenda de Ondal: la narrativa que forma parte del patrimonio cultural coreano. *La Colmena*, 114. <https://doi.org/10.36677/lacolmena.v0i114.17304>
- Torres J.C., & Chávez A. (2023). Calidad bacteriológica del agua de consumo humano de la comunidad de Cuchacmalca, distrito de Cochabamba - 2020. <http://repositorio.unach.edu.pe/handle/20.500.14142/387>
- Villagómez Villacrés, C. S. (2023). Evaluación de la calidad microbiológica del agua de consumo humano de la comunidad el Quinche. <https://repositorio.uta.edu.ec:8443/jspui/handle/123456789/37810>



## Educación ambiental y manejo de residuos sólidos en estudiantes de I.E.E. Santa Isabel-Huancayo

Marisol Romina López Nieto\*  
Joel Oncihuay Veliz\*\*

### Resumen

La educación ambiental cumple un rol importante, a nivel del sistema educativo o a nivel de la sociedad en general, en la formación de una ciudadanía ambientalmente responsable y una sociedad peruana sostenible. El estudio "Educación Ambiental y Manejo de Residuos Sólidos en Estudiantes de I.E.E. Santa Isabel-Huancayo" buscó determinar la relación entre la Educación Ambiental y el manejo de residuos sólidos en la población estudiantil de esta institución durante 2023. Utilizando un enfoque cuantitativo con método científico y análisis analítico, se empleó una investigación de nivel básico, explicativo, con un diseño descriptivo y correlacional. La muestra consistió en 374 estudiantes del quinto grado de secundaria distribuidos en 14 secciones, se encontró una correlación significativa de ( $r=0.621$ ) entre la Educación Ambiental (X) y el Manejo de Residuos Sólidos (Y) en general, lo cual hace ver que la educación ambiental es importante en los estudiantes respecto a su manejo de residuo sólidos.

### Palabras clave:

Educación ambiental; cognitiva; procedimental; afectiva; Residuos sólidos; Segregación; Clasificación; Tratamiento.

## Environmental education and solid waste management in I.E.E students. Santa Isabel-Huancayo

### Abstrac

Environmental education plays an important role, at the level of the educational system or at the level of society in general, in the formation of environmentally responsible citizenship and a sustainable Peruvian society. The study "Environmental Education and Solid Waste Management in Students of I.E.E. Santa Isabel-Huancayo" sought to determine the relationship between Environmental Education and solid waste management in the student population of this institution during 2023. Using a quantitative approach with a scientific method and analytical analysis, a basic, explanatory level research was implemented, with a descriptive and correlational design. The sample consisted of 374 fifth grade high school students distributed in 14 sections, a significant compensation of ( $r=0.621$ ) was found between Environmental Education (X) and Solid Waste Management (Y) in general, which shows that environmental education is important for students regarding their management of solid waste.

### Keywords:

Environmental education; cognitive; procedural; affective; Solid waste; Segregation; Classification; Treatment.

Recibido el: 10-12-2023

Aceptado: 20-01-2024

\*Filiación: Universidad Nacional del Centro del Perú

Datos del autor:

Marisol Romina López Nieto. Egresada del programa de estudio de Ciencias naturales y ambientales de la Facultad de Educación, Correo: [e\\_2018200873H@uncp.edu.pe](mailto:e_2018200873H@uncp.edu.pe) ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9381-7260>

Joel Oncihuay Veliz. Egresado del programa de estudio de Ciencias naturales y ambientales de la Facultad de Educación, Correo: [e\\_2019101283g@uncp.edu.pe](mailto:e_2019101283g@uncp.edu.pe), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9381-7260>

## Introducción

La educación ambiental se ha convertido en un tema fundamental debido al impacto negativo que la actividad humana ha tenido en el medio ambiente. Uno de los mayores desafíos que enfrenta la sociedad actual es la producción masiva de residuos sólidos, los cuales son mal manejados y generan problemas ambientales como la contaminación del suelo, del agua y del aire, la degradación del paisaje y la pérdida de biodiversidad.

De acuerdo al estudio realizado por la UNESCO (1978) encontró que la educación ambiental es una asignatura obligatoria en el 60% de los países encuestados. Sin embargo, el estudio también señala que solo el 15% de estos países cumplen con los requisitos mínimos de educación ambiental establecidos por la UNESCO. La falta de educación ambiental adecuada puede resultar en una falta de conciencia sobre los problemas ambientales y la importancia de la sostenibilidad, lo que a su vez puede llevar a prácticas insostenibles y dañinas para el medio ambiente.

La Educación Ambiental es un tema fundamental en la actualidad, ya que la conservación del medio ambiente es esencial para el bienestar de las generaciones presentes y futuras. El manejo de los residuos sólidos es una de las problemáticas ambientales más importantes, ya que su manejo inadecuado puede generar efectos negativos en la salud pública, el medio ambiente y la economía.

En general, se necesita una mayor atención y acción por parte de las autoridades y las instituciones educativas en Perú para mejorar la educación ambiental y el manejo de residuos sólidos en el país. Por lo tanto, surge la necesidad de investigar la relación existente entre la educación ambiental y el manejo de los residuos sólidos en los estudiantes de la I.E.E "Santa Isabel" de Huancayo.

Lino (2018) en su investigación realizó una encuesta a los estudiantes de la Institución Educativa Pública N° 20983 Hualmay para conocer su opinión sobre la educación ambiental y su impacto en el manejo de residuos sólidos. Además, se evaluaron las leyes y regulaciones en el marco legal normativo peruano que definen la importancia de la educación ambiental en las instituciones educativas. A partir de los datos recopilados, se realizó un análisis estadístico para comparar los resultados y validar la propuesta de educación ambiental para las instituciones educativas públicas.

De la Cruz (2021) analizó la conciencia ambiental en el manejo de residuos sólidos en la Institución Educativa "Gran Mariscal Andrés Bello Cáceres". Se aplicó un enfoque cuantitativo con un diseño no experimental y se aplicó una simple muestra aleatoria a 187 estudiantes. Los resultados mostraron que el 52,4% de los estudiantes tienen una conciencia ambiental alta, y tanto los trabajadores administrativos como los docentes también tienen niveles altos de conciencia ambiental. Esto se debe a las prácticas de conciencia ambiental y la educación ambiental promovida por la institución educativa a través del trabajo docente y administrativo. En conclusión, la conciencia ambiental en el manejo de residuos sólidos es alta en la Institución Educativa El análisis de la variable conciencia ambiental se ha encontrado y la comparación promedio de las dimensiones conciencia ambiental presenta un nivel alto de 4.17 puntaje, el hallazgo del resultado se debe a la práctica de la conciencia ambiental con actividades que promueven el cuidado del medio ambiente, la educación ambiental desde la labor docente, así como desde la labor administrativa a través de la orientación, socialización y prácticas ambientales conjuntas promovidas por la institución educativa.

Estrada et al (2020) en su investigación la educación ambiental cumple un rol importante, a nivel del sistema educativo o a nivel de la sociedad en general, en la formación de una ciudadanía ambientalmente responsable y una sociedad peruana sostenible. Bajo esa premisa, el objetivo de la presente investigación fue determinar la relación que existe entre la educación ambiental y el manejo de residuos sólidos en la institución Educativa Carlos Fermín Fitzcarrald de Madre de Dios, Perú. El enfoque fue cuantitativo, el diseño no experimental y el tipo descriptivo correlacional de corte transversal. La muestra fue conformada por 195 estudiantes a quienes se les aplicó el Cuestionario de Educación Ambiental y el Cuestionario de Manejo de Residuos Sólidos, instrumentos con adecuados niveles de confiabilidad y validez. Los resultados permitieron identificar que, según la percepción de los estudiantes, la educación ambiental es medianamente adecuada, el manejo de residuos sólidos es poco adecuado y se determinó que el coeficiente de correlación rho de Spearman entre ambas variables fue de 0,519 con un p-valor inferior al nivel de significancia ( $p < 0,05$ ). Finalmente, se concluyó que existe una relación directa y estadísticamente significativa entre la educación ambiental y el manejo de residuos sólidos.

Benavente (2018) en su indagación gira en torno a los residuos sólidos domiciliarios generados en el distrito de Hualmay, teniendo como objetivo general establecer la relación entre la educación ambiental y el manejo adecuado de los residuos sólidos domiciliarios generados en el distrito de Hualmay, y como objetivos específicos: establecer si el conocimiento se relaciona con el manejo adecuado de los residuos sólidos domiciliarios generados en el distrito de Hualmay y establecer si los hábitos se relacionan

con el manejo adecuado de los residuos sólidos domiciliarios generados en el distrito de Hualmay. La metodología empleada consistió en realizar un estudio en donde se describieron las variables y se analizaron su incidencia e interrelación a través del uso de encuestas, las cuales permitieron conocer sobre el pensar y actuar de las personas del distrito. La técnica empleada fue la del cuestionario, y los datos obtenidos se procesaron en el programa estadístico SPS. Los resultados mostraron la relación existente entre las variables estudiadas, es decir entre la educación ambiental y el manejo de residuos sólidos. Respecto a la encuesta aplicada un 58,9% de personas encuestadas consideran que existe una relación entre el manejo de residuos sólidos y la educación ambiental.

### **Teoría de la sustentabilidad de Lifset y Finkbeiner (2014)**

La investigación se contextualiza en la educación ambiental y esta teoría se enfoca en encontrar un equilibrio entre la utilización de los recursos naturales y la protección del medio ambiente, asegurando de que las necesidades humanas actuales sean satisfechas sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades. Algunos autores importantes en este campo incluyen Brown y Daly. Herman Daly es conocido por sus contribuciones a la economía ecológica y su enfoque en la importancia de los límites ecológicos en el desarrollo económico. También es coautor del libro "For the Common Good" junto con John B. Cobb, donde discuten temas relacionados con la sostenibilidad.

Lester Brown, un reconocido ambientalista y autor estadounidense, y Herman Daly, economista y profesor emérito en la Universidad de Maryland, han sido importantes precursores en el desarrollo de ideas y acciones sobre la sostenibilidad global. Ambos autores han planteado la necesidad de cambiar el enfoque en la economía mundial para que sea más sostenible y enfocada en la equidad.

### **Teorías sobre el manejo de los residuos sólidos**

Por otro lado, otra base teórica de gran significación es la Teoría de las 4R (Reducir, Reutilizar, Reciclar y Recuperar), De Castro y Sánchez (2009). La Teoría de las 4R (Reducir, Reutilizar, Reciclar y Recuperar) es un enfoque que tiene como objetivo minimizar y gestionar de manera eficiente los residuos generados por la sociedad. Carlos de Castro y Marco Sánchez desarrollaron una teoría que se basa en los siguientes pasos:

- Reducir: priorizar la reducción de la producción de residuos, evitando la producción innecesaria de materiales y productos.
- Reutilizar: fomentar la reutilización de productos y materiales para extender su vida útil.
- Reciclar: reciclar los materiales y productos que ya no se pueden reutilizar para producir nuevos materiales o productos.
- Recuperar: la recuperación de los residuos debe ser considerada como último recurso y se realizó mediante técnicas de recuperación adecuadas.

En resumen, la Teoría de las 4R (Reducir, Reutilizar, Reciclar y Recuperar) se trata de un marco que tiene como objetivo minimizar y gestionar de manera eficiente los residuos generados por la sociedad, priorizando la reducción, reutilización y reciclaje antes de la recuperación de residuos.

#### **a) Manejo de los residuos sólidos:**

El manejo de los residuos sólidos se refiere a la gestión adecuada de los residuos generados por las actividades humanas, incluyendo su recolección, transporte, tratamiento y disposición final (OMS, 2016).

#### **b) Clasificación:**

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Gobierno de España. (2020) Clasificación se refiere al proceso de recoger y reunir los residuos sólidos, generalmente con el objetivo de transportarlos a una instalación de tratamiento o eliminación adecuada.

#### **c) Segregación:**

De acuerdo al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, El Salvador. (2014) Segregar se refiere al proceso de separar los diferentes tipos de residuos sólidos en función de su composición o características, con el objetivo de facilitar su posterior tratamiento y/o eliminación

#### **d) Tratamiento y/o eliminación:**

Según el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Colombia. (2021) El tratamiento de los residuos sólidos se refiere al proceso de transformar los residuos en una forma menos perjudicial para la salud pública y el medio ambiente, mientras que la eliminación se refiere

al proceso de deshacerse definitivamente de los residuos, ya sea mediante su disposición en un vertedero controlado o mediante la incineración.

### **Educación ambiental**

Según la UNESCO (1978) La educación ambiental se refiere a un proceso de aprendizaje que tiene como objetivo fomentar la conciencia y comprensión del ambiente y sus problemas, y promover la acción individual y colectiva para resolver dichos problemas.

### **Educación cognitiva**

Se basa en operaciones mentales que utilizan la experiencia y la información para asimilar conocimientos y proporcionar respuestas. Estas operaciones permiten conectar ideas previas con nueva información, mejorando la memoria y la retención.

### **Educación afectiva**

La educación afectiva es considerada como una herramienta esencial para el desarrollo integral de las personas, ya que les permite configurar y llevar a cabo su propio proyecto de vida de acuerdo a sus necesidades y expectativas. La afectividad abarca los sentimientos, emociones, motivaciones, actitudes y principios que influyen en las acciones humanas. Por tanto, la educación afectiva implica trabajar de manera amplia con las emociones, ya que estas desempeñan un papel fundamental en este proceso.

### **Educación procedimental**

Los objetivos generales de la investigación son investigar y analizar la importancia y el enfoque que los docentes dan a los contenidos procedimentales en sus planificaciones y prácticas de aula. Posteriormente, se busca realizar intervenciones en el aula que promuevan el aprendizaje de dichos contenidos, considerados fundamentales para adquirir competencia científica.

## **Método**

La presente investigación es aplicada, la investigación de tipo aplicada se enfoca en resolver problemas prácticos mediante la recopilación, el análisis y la interpretación de datos empíricos. Este enfoque se aplica con el propósito de generar soluciones tangibles y prácticas para desafíos específicos en diversos campos. La investigación aplicada utiliza métodos científicos para comprender y abordar problemas reales, buscando la aplicabilidad directa de los hallazgos en situaciones concretas. Se destaca por su orientación hacia la resolución de problemas reales y su capacidad para proporcionar resultados prácticos y útiles para la toma de decisiones en entornos reales (Alzina, 2004; Borda, 2021).

El método utilizado en la investigación, fue el método analítico, En términos de investigación, la metodología analítica se aplica para estudiar y comprender aspectos específicos de un fenómeno, utilizando herramientas, técnicas o modelos que permitan

desglosar y examinar cada componente de manera detallada. Se enfoca en la precisión y la exhaustividad en el análisis, con el objetivo de proporcionar una comprensión más profunda y completa de los elementos individuales que componen el problema o situación en estudio (Osses Bustingorry et al., 2006).

El diseño de la investigación es no experimental, puesto que son “estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos” (Hernández et al., 2014, 152).

El nivel de investigación corresponde al correlacional, ya que “tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en una muestra o contexto en particular” (Hernández et al., 2014, p.93).

La técnica empleada fue la encuesta: ésta es una herramienta fundamental en la investigación social, ya que permite obtener datos directamente de individuos o grupos seleccionados, ofreciendo información detallada sobre sus opiniones, comportamientos o percepciones en relación con un tema específico. Esta técnica recopila datos mediante preguntas estructuradas, que pueden ser cerradas o abiertas, y su objetivo es proporcionar una comprensión más profunda de las actitudes, creencias o experiencias de los participantes. (Arias, 2006, p. 72).

El instrumento de recolección de datos fue el cuestionario (Mallma, 2021), ésta se construye de manera analítica para recopilar información específica y detallada sobre un tema o fenómeno. Este instrumento consta de preguntas diseñadas con un enfoque preciso y estructurado, buscando obtener respuestas cuantificables y cualitativas que permitan comprender aspectos particulares del tema investigado.

## Resultados y discusión

Se ha realizado el análisis descriptivo e inferencial de los resultados, referidos a educación ambiental y manejo de residuos sólidos según la percepción de los estudiantes.

**Tabla 1.**

Nivel de educación ambiental en la percepción de los estudiantes

|        |           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Regular   | 9          | 2,4        | 2,4               | 2,4                  |
|        | Bueno     | 270        | 72,2       | 72,2              | 74,6                 |
|        | Muy Bueno | 95         | 25,4       | 25,4              | 100,0                |
|        | Total     | 374        | 100,0      | 100,0             |                      |

La evaluación de la educación ambiental en estudiantes del quinto grado de secundaria en la I.E.E. Santa Isabel revela un panorama generalmente positivo. Los datos muestran que la mayoría de los estudiantes calificaron su educación ambiental como Bueno, con una frecuencia de 270, lo que representa un considerable 72.2% del total de respuestas. Este resultado sugiere una percepción mayoritariamente favorable en cuanto a la calidad de la educación ambiental impartida en la institución. Además, el grupo de estudiantes que la clasificó como Muy Bueno también es significativo, alcanzando una frecuencia de 95, lo que representa un 25.4%. Esto indica que un porcentaje considerable de estudiantes percibe la educación ambiental como altamente satisfactoria. Por otro lado, la categoría Regular cuenta con una frecuencia de 9, equivalente al 2.4%, lo que sugiere que solo una pequeña proporción de estudiantes tiene una percepción menos positiva en este aspecto. Estos resultados respaldan la idea de que la educación ambiental en la I.E.E. Santa Isabel está mayoritariamente bien valorada, con un enfoque positivo por parte de la gran mayoría de los estudiantes.

La evaluación de la variable de manejo de residuos sólidos en estudiantes del quinto grado de secundaria en la I.E.E. Santa Isabel muestra una percepción mayoritariamente positiva en este aspecto.

**Tabla 2.**

Nivel de manejo de residuos sólidos en la percepción de los estudiantes

|        |           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Malo      | 1          | ,3         | ,3                | ,3                   |
|        | Regular   | 44         | 11,8       | 11,8              | 12,0                 |
|        | Bueno     | 256        | 68,4       | 68,4              | 80,5                 |
|        | Muy Bueno | 73         | 19,5       | 19,5              | 100,0                |
|        | Total     | 374        | 100,0      | 100,0             |                      |

Los datos revelan que una considerable mayoría de estudiantes calificaron su manejo de residuos sólidos como "Bueno", con una frecuencia de 256, representando el 68.4% del total de respuestas. Este resultado indica una percepción positiva y satisfactoria en la gestión de residuos. Además, el grupo que lo consideró "Muy Bueno" también es significativo, alcanzando una frecuencia de 73, lo que representa un 19.5%. Esto sugiere que una parte considerable de los estudiantes tiene una percepción altamente positiva en su manejo de residuos. Por otro lado, las categorías "Regular" y "Mala" cuentan con una frecuencia menor, 44 (11.8%) y 1 (0.3%) respectivamente, señalando que una proporción minoritaria percibe su manejo de residuos como menos satisfactorio. En resumen, la gran mayoría de los estudiantes muestran una percepción positiva en cuanto a su manejo de residuos sólidos, lo que sugiere una base sólida en prácticas adecuadas de gestión de residuos.

### Correlación entre educación ambiental y manejo de residuos sólidos

La correlación entre la variable de Educación Ambiental y el manejo de residuos sólidos en estudiantes del quinto grado de secundaria de la I.E.E. Santa Isabel muestra una asociación significativa y positiva. Por lo cual no se puede desligar la formación sobre manejo de los residuos sólidos en la educación básica regular si se desea mejorar el buen manejo de nuestros residuos.

**Tabla 3.**

Correlación entre la educación ambiental y el manejo de residuos sólidos

|              |                              |                             | X Educación ambiental | Y Manejo de residuos sólidos |
|--------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------|------------------------------|
| Rho Spearman | de X Educación ambiental     | Coefficiente de correlación | de 1,000              | ,621**                       |
|              |                              | Sig. (bilateral)            | .                     | ,000                         |
|              |                              | N                           | 374                   | 374                          |
|              | Y Manejo de residuos sólidos | Coefficiente de correlación | de ,621**             | 1,000                        |
|              |                              | Sig. (bilateral)            | ,000                  | .                            |
|              |                              | N                           | 374                   | 374                          |

\*\*. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Según el coeficiente de correlación de Spearman, se encontró una correlación positiva considerable de 0.621, respaldada por un p-valor de 0.000 en una muestra de 374 estudiantes. Esta correlación bidireccional revela una relación sólida entre ambas variables: a medida que aumenta la percepción de Educación Ambiental, se observa una tendencia positiva en la eficacia percibida en el manejo de residuos sólidos por parte de los estudiantes, y viceversa. Esta asociación estadísticamente significativa confirma la influencia directa y positiva que la Educación Ambiental puede tener en las prácticas de gestión de residuos sólidos entre los estudiantes de la I.E.E Santa Isabel, respaldando la importancia de fortalecer y enfocar los programas educativos en esta área para fomentar una mayor conciencia y acción ambiental.

El análisis de la distribución Z revela resultados significativos en la relación entre la Educación Ambiental y el manejo de residuos sólidos en los estudiantes. Los valores estadísticos de prueba muestran un Z calculado de 15.28, superando ampliamente el Z límite de 1.966.

Páez (2015), la propuesta de educación ambiental se enfoca en involucrar a la comunidad en la mejora del manejo de residuos sólidos. Con ello se busca desarrollar programas educativos y actividades que informen, sensibilicen y eduquen a la comunidad sobre la importancia de clasificar y manejar los residuos de manera adecuada. La meta principal es modificar los hábitos de recolección y disposición de residuos, promoviendo prácticas responsables y sostenibles. Al mejorar la recolección de residuos, se busca reducir la contaminación y el impacto ambiental negativo, contribuyendo así a la preservación y cuidado del medio ambiente para las generaciones futuras.

#### Clasificación y segregación de residuos sólidos

Los datos de la Tabla 8 muestran la correlación entre la dimensión de segregación de residuos sólidos y sus indicadores en relación con la educación ambiental.

**Tabla 4.**

Correlación entre la dimensión de segregación de residuos sólidos y sus indicadores con respecto a la educación ambiental

|                            |                             |    | Y1 Segregación | Y1.1 Contenedores por su caracterización | Y1.2 Número de estudiantes que participan en el reciclaje |
|----------------------------|-----------------------------|----|----------------|--|---|
| X Educación ambiental      | Coefficiente de correlación | de | 0,517          | 0,422                                    | 0,486   |
|                            | Sig. (bilateral)            |    | 0              | 0  | 0   |
|                            | N                           |    | 374            | 374                                      | 374   |
| X1 Educación cognitiva     | Coefficiente de correlación | de | 0,43           | 0,336                                    | 0,411   |
|                            | Sig. (bilateral)            |    | 0              | 0  | 0   |
|                            | N                           |    | 374            | 374                                      | 374   |
| X2 Educación procedimental | Coefficiente de correlación | de | 0,452          | 0,367                                    | 0,427   |
|                            | Sig. (bilateral)            |    | 0              | 0  | 0   |
|                            | N                           |    | 374            | 374                                      | 374   |
| X3 Educación afectiva      | Coefficiente de correlación | de | 0,452          | 0,38                                     | 0,421   |
|                            | Sig. (bilateral)            |    | 0              | 0  | 0   |
|                            | N                           |    | 374            | 374                                      | 374   |

. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

La variable Y1 Segregación muestra una correlación significativa con la variable X Educación ambiental, con un coeficiente de correlación de 0.517 y un valor de significancia bilateral de 0, lo que indica una relación positiva y fuerte entre la segregación de residuos sólidos y la educación ambiental.

Araoz et al. (2020) existe una correlación moderada y significativa entre la percepción de la adecuación de la educación ambiental y el manejo de residuos sólidos por parte de los estudiantes. El coeficiente de correlación de Spearman de 0,519 con un p-valor menor al nivel de significancia ( $p < 0,05$ ) indica una relación estadísticamente significativa entre estas dos variables. Es decir, a medida que la percepción de la educación ambiental mejora, también lo hace la percepción del manejo de residuos sólidos, aunque esta relación puede considerarse moderada en términos de fuerza.

Ello resalta la importancia de la educación ambiental en el fomento de prácticas de segregación de residuos sólidos entre los estudiantes, mostrando cómo diferentes aspectos de la educación ambiental influyen en estas prácticas específicas.

La gráfica de correlación entre la variable de Educación Ambiental y la dimensión de segregación de residuos sólidos revela una relación significativa en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la I.E.E Santa Isabel.

### Educación ambiental y clasificación de residuos sólidos

**Tabla 5.**

Correlación entre la dimensión de clasificación de residuos sólidos y sus indicadores con respecto a la educación ambiental

|                                      |                            | Y2<br>Clasificación | Y2.1<br>Cantidad<br>de residuos<br>orgánicos<br>clasificados | Y2.2<br>Áreas<br>objetivo | Y2.3<br>Cantidad<br>de<br>residuos<br>reciclables | Y2.4<br>Número<br>de<br>contenedores |
|--------------------------------------|----------------------------|---------------------|--|---------------------------|---|--------------------------------------|
| X<br>Educación<br>ambiental          | Coeficiente de correlación | 0,597               | 0,531  | 0,451                     | 0,448   | 0,386                                |
|                                      | Sig. (bilateral)           | 0                   | 0  | 0                         | 0   | 0                                    |
|                                      | N                          | 374                 | 374  | 374                       | 374   | 374                                  |
| X1<br>Educación<br>cognitiva         | Coeficiente de correlación | 0,52                | 0,431  | 0,395                     | 0,413   | 0,34                                 |
|                                      | Sig. (bilateral)           | 0                   | 0  | 0                         | 0   | 0                                    |
|                                      | N                          | 374                 | 374  | 374                       | 374   | 374                                  |
| X2<br>Educación<br>procedime<br>ntal | Coeficiente de correlación | 0,524               | 0,446  | 0,367                     | 0,378   | 0,377                                |
|                                      | Sig. (bilateral)           | 0                   | 0  | 0                         | 0   | 0                                    |
|                                      | N                          | 374                 | 374  | 374                       | 374   | 374                                  |
| X3<br>Educación<br>afectiva          | Coeficiente de correlación | 0,483               | 0,474  | 0,381                     | 0,36  | 0,282                                |
|                                      | Sig. (bilateral)           | 0                   | 0  | 0                         | 0   | 0                                    |
|                                      | N                          | 374                 | 374  | 374                       | 374   | 374                                  |

. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

La gráfica de correlación entre la variable de Educación Ambiental y la dimensión de clasificación de residuos sólidos, considerando la tipología familiar en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la I.E.E Santa Isabel, muestra un coeficiente de correlación de 0.597, lo que indica una asociación moderada a fuerte entre estas dos variables. La correlación significativa bilateralmente (con un valor de 0) implica que la relación observada no se debe al azar, sino que sugiere una conexión real entre la Educación Ambiental y la forma en que se clasifican los residuos sólidos. Este coeficiente indica que a medida que aumenta el nivel de educación ambiental en estos estudiantes, también lo hace la eficiencia o la precisión en la clasificación de los residuos sólidos.

### Educación ambiental y el tratamiento y/o eliminación de los residuos sólidos

Se observa una correlación positiva entre la educación ambiental y la dimensión de tratamiento y/o eliminación de residuos sólidos, con coeficientes que oscilan entre 0.368 y 0.406. Esto sugiere una asociación moderada entre la educación ambiental y los indicadores de tratamiento de residuos, como la existencia de puntos de acopio de residuos (coeficiente de correlación de 0.379) y la cantidad de residuos sólidos eliminados correctamente (coeficiente de correlación de 0.368). Aunque no sea una correlación muy alta, estos datos sugieren que existe una relación positiva entre la educación ambiental y las prácticas de tratamiento y eliminación de residuos sólidos, lo que indica que una mayor educación

ambiental podría contribuir a mejores estrategias de gestión de residuos en los estudiantes.

**Tabla 6.** Correlación entre la dimensión de tratamiento y/o eliminación de residuos sólidos y sus indicadores con respecto a la educación ambiental

|                                      |                            |    | Y3 Tratamiento<br>y/o eliminación | Y3.1 Puntos<br>de acopio de<br>residuos | Y3.2 Cantidad de<br>residuos sólidos<br>eliminados<br>correctamente |
|--------------------------------------|----------------------------|----|-----------------------------------|---|---|
| X<br>Educación<br>ambiental          | Coeficiente<br>correlación | de | 0,406                             | 0,379                                   | 0,368   |
|                                      | Sig. (bilateral)           |    | 0                                 | 0                                       | 0   |
|                                      | N                          |    | 374                               | 374                                     | 374   |
| X1<br>Educación<br>cognitiva         | Coeficiente<br>correlación | de | 0,261                             | 0,254                                   | 0,229   |
|                                      | Sig. (bilateral)           |    | 0                                 | 0                                       | 0   |
|                                      | N                          |    | 374                               | 374                                     | 374   |
| X2<br>Educación<br>procedimen<br>tal | Coeficiente<br>correlación | de | 0,394                             | 0,346                                   | 0,376   |
|                                      | Sig. (bilateral)           |    | 0                                 | 0                                       | 0   |
|                                      | N                          |    | 374                               | 374                                     | 374   |
| X3<br>Educación<br>afectiva          | Coeficiente<br>correlación | de | 0,382                             | 0,372                                   | 0,332   |
|                                      | Sig. (bilateral)           |    | 0                                 | 0                                       | 0   |
|                                      | N                          |    | 374                               | 374                                     | 374   |

. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Araca (2023) señala que gestionar los residuos implica un enfoque que busca recuperar materiales útiles y eliminar de manera segura aquellos que no se pueden reutilizar o reciclar. Esta gestión tiene como objetivo fundamental reducir el impacto negativo en el medio ambiente y la sociedad, promoviendo la eliminación responsable y sostenible de los desechos para preservar los recursos naturales y minimizar los riesgos para la salud humana y el entorno.

Esta gráfica de correlación examina la relación entre la variable de Educación Ambiental y la dimensión de tratamiento y/o eliminación de residuos sólidos, tomando en cuenta la tipología familiar en los estudiantes de quinto grado de la I.E.E Santa Isabel.

Barrios & Gala (2021), plantean que la relación entre el nivel de educación ambiental y el manejo de residuos sólidos es fundamental para comprender la influencia de la conciencia ambiental en las prácticas de gestión de desechos. A medida que se fortalece la educación ambiental, se observa un impacto directo en el tratamiento de los residuos sólidos. Este vínculo se manifiesta en la adopción de prácticas más responsables, como la separación adecuada de desechos para reciclaje, la implementación de métodos de eliminación más eficientes y la participación activa en programas de reducción y reutilización de residuos.

## Conclusiones

Basado en el estudio realizado en la I.E.E. Santa Isabel de Huancayo en 2023, se estima una relación significativa entre la Educación Ambiental y el manejo de residuos sólidos en los estudiantes de quinto grado. Por lo cual no se puede desligar la formación sobre manejo de los residuos sólidos en la educación básica regular si se desea mejorar el buen manejo de nuestros residuos, de igual forma el manejo de residuo está ligado principalmente de la educación procedimental y afectiva, en menor cuantía tiene que ver con él conocimiento.

Los datos obtenidos respaldan la hipótesis planteada, confirmando una correlación directa y significativa ( $r=0.517$ ) entre la Educación Ambiental y la segregación de residuos sólidos, una relación estrecha entre la educación recibida y las prácticas de segregación de residuos, evidenciada en las calificaciones promedio otorgadas por los estudiantes.

Se observa que ciertas secciones, como 5° LL, destacan con altas calificaciones promedio de segregación (4,47), indicando un alto nivel de efectividad en la separación de residuos. Además, los estudiantes procedentes de Pariahuanca y Tarma también, manifiestan altos niveles de segregación,

con calificaciones de 4,83, lo que significa que los estudiantes de zonas rurales presentan mejor forma de segregar los residuos. A nivel de tipología familiar, se evidenció una evaluación uniforme en el grupo con tipología extensa, promediando en 4,26, lo que sugiere una consistencia en la percepción de la segregación de residuos.

Los hallazgos reflejan una clara relación directa y significativa ( $r=0.597$ ) entre la Educación Ambiental y la clasificación de residuos. Se evidencian diferencias sustanciales entre secciones específicas del quinto grado, como la destacada valoración de la sección 5° K con un promedio de 4.60 frente al promedio más bajo de 4.07 en la sección 5° L, reflejando distintos niveles de eficiencia y prácticas en la clasificación de residuos sólidos. Asimismo, se detecta una variabilidad en la evaluación según el lugar de procedencia de los estudiantes, con puntuaciones más altas en lugares como Huancavelica y Pucará (promedio de 5.00) y valores más bajos en Huamancaca (3.00). Esta variabilidad se extiende a las tipologías familiares, mostrando una calificación media de 4.17 para Disfuncional, 4.38 para Extensa, 4.30 para Monoparental y 4.31 para Nuclear.

Los resultados revelan una relación directa y significativa ( $r=0.406$ ) entre la Educación Ambiental y el tratamiento o eliminación de residuos sólidos. Se observa que la sección "5° LL" muestra un desempeño superior en todas las métricas, indicando prácticas más efectivas en comparación con otros grupos. Por el contrario, la sección "5° S" refleja evaluaciones más bajas, sugiriendo un rendimiento menos favorable en estos aspectos. En cuanto al lugar de procedencia, estudiantes de "Cajatambo" presentan puntuaciones significativamente más bajas (1.5) en comparación con lugares como "Tarma" (5.0) o "Pucallpa" (4.75), que exhiben calificaciones notoriamente más altas.

## Referencias

- Alzina, R. B. (2004). *Metodología de la investigación educativa* (Vol. 1). Editorial La Muralla.
- Ariza, N. S. F. (2016). Manejo y separación de residuos sólidos urbanos. Análisis comparativo entre Madrid (España) y el distrito especial industrial y portuario de Barranquillas (Colombia)/Management and separation of urban solid waste comparative analysis between Madrid (Spain) and the industrial and port special district of Barranquilla (Colombia). *Observatorio Medioambiental*, 19, 197.
- Daly, H. E. (2014). *Beyond growth: The economics of sustainable development*. Beacon Press.
- De Castro, C., y Sánchez, M. (2009). *Reutilización y reciclaje de residuos*. Editorial DYKINSON.
- Estrada, E. Huaypar, K. y Mamani, H. (2020). La educación ambiental y el manejo de residuos sólidos en una institución educativa de Madre de Dios, Perú. *Universidad Científica del Perú Ciencia amazónica (Iquitos)* 8 (2), 239 - 252  
<http://dx.doi.org/10.22386/ca.v8i2.300>
- Lino, L. (2018). Educación ambiental para el manejo de residuos sólidos en la institución educativa pública N°20983 Hualmay 2016. [Tesis de maestría, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión]. Repositorio UNJFSC. <https://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14067/2578/LINO%20FL%20ORES%20LUIS%20ANTONIO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Mallma Perez, I. J. (2021). Valores interculturales y desarrollo de la ciudadanía en estudiantes de universidades públicas de carreras de ingeniería en la región Junín.
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, El Salvador. (2014). *Guía Técnica para la Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Recuperado el 26 de abril de 2023 de <https://ambiente.gob.sv/gestion-de-residuos-solidos/>.
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Gobierno de España. (2020). *Glosario de términos*. Recuperado el 26 de abril de 2023 de <https://www.mapa.gob.es/es/residuos-y-suelos/residuos/gestion-de-residuos/glosario-de-terminos.aspx>.
- OMS. (2016). *Gestión de residuos*. Recuperado el 26 de abril de 2023 de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/waste-management>.
- UNESCO. (1978). *Declaración de Tbilisi sobre la educación ambiental*. Recuperado el 26 de abril de 2023 de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000065255>



## Programa sensor y manejo de residuos sólidos en colegiales de El Tambo - Huancayo

Evelyn Z. Quispe Saldaña\*  
Erika L. Villanes Hilario\*\*

### Resumen

El objetivo de la investigación fue determinar el efecto del programa SENSOR de sensibilización ambiental para el manejo adecuado de los residuos sólidos en estudiantes de educación secundaria del Tambo – Huancayo, con enfoque cuantitativo, diseño cuasiexperimental de dos grupos con pre y post test, en una muestra de 62 estudiantes del cuarto grado, de 14 a 15 años de edad. Se empleó el Cuestionario de manejo de residuos sólidos para la recogida de datos. Los estudiantes del grupo experimental obtuvieron los siguientes resultados: el 48,57% logra un manejo de sus residuos sólidos en nivel destacado y el 51,43% se encuentra en logro, cuyas puntuaciones fueron como mínima 40 y máxima 74; se concluye que la mayoría de estudiantes lograron realizar positivamente el manejo de sus residuos sólidos ya que anteriormente se encontraban en proceso, llegando al nivel de logro y destacado teniendo y ninguno en proceso ni inicio, demostrando así niveles altos para el manejo de sus residuos sólidos.

### Palabras clave:

Programa de reciclaje; manejo integrado de residuos sólidos; gestión local

## Sensor program and solid waste management in schoolchildren of El Tambo - Huancayo

### Abstrac

Obtaining achievement levels q The objective is to determine the effect of the SENSOR environmental awareness program for the proper management of solid waste on Tambo students. The design is quantitative, descriptive, correlational and transversal. The sample is made up of 62 students from the fourth grade of secondary education selected by simple random. Questionnaires were used to collect data, using the quasi-experimental design of two groups with pre and post test, obtaining descriptive statistics and Student's t statistics. The average age of the students is between 14 to 15 years old, which shows that the experimental group obtained the following results where 48.57% show management of their solid waste at an outstanding level and 51.43% is in achievement, whose scores were a minimum of 40 and a maximum of 74; Taking into account the percentage, we can affirm that the vast majority of students managed to positively manage their solid waste since they were previously in process, reaching the level of achievement and outstanding having no one in process and beginning, thus demonstrating high levels for the management of its solid waste.

### Keywords:

Recycling program; integrated solid waste management; local management

Recibido el: 20-11-2023

Aceptado: 20-01-2024

\*Filiación: Universidad Nacional del Centro del Perú

Datos de las autoras:

Evelyn Zoila Quispe Saldaña, egresada del Programa de Ciencias Naturales y Ambientales de la Facultad de Educación – UNCP, Correo: [e\\_2016100713G@uncp.edu.pe](mailto:e_2016100713G@uncp.edu.pe), ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-3860-6202>

Erika Liz Villanes Hilario, egresada del Programa de Ciencias Naturales y Ambientales de la Facultad de Educación – UNCP, correo: [e\\_2019101290H@uncp.edu.pe](mailto:e_2019101290H@uncp.edu.pe), ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-4938-6532>

Educanaura 5(5) 2024 FE/UNCP. ISSN (impreso) 2710-4338 / (línea) 2961-2365

Quispe E.; Villanes E. *Programa sensor y manejo de residuos sólidos en colegiales de El Tambo - Huancayo ...* 40-47

## Introducción

La poca sensibilización ambiental e información hace que las personas den un inadecuado manejo de los residuos sólidos, generando un gran impacto ambiental, social y económico. Esto se ve reflejado en muchas ciudades del Perú, pues se ve la falta de desarrollo de la cultura ambiental en la población.

Cuyubamba (2019) señala que “el desconocimiento sobre la adecuada disposición de los desechos que se genera, se debe a que no existen valores sociales sobre la importancia que tiene el vivir en un ambiente sano, lo que conlleva a la acumulación de desperdicios y la contaminación de la zona, saturación temprana de los rellenos por exceso y deterioro de la salud familiar y comunitaria” (p.14).

Asimismo, Salazar y Hernández (2018) mencionan que “cada día el mundo multiplica aceleradamente la producción de residuos sólidos domiciliarios, públicos e industriales, este problema rebasa cualquier esfuerzo local y se ha convertido en una dificultad social, económica, sanitaria y ecológica en la escala internacional”.

En los últimos años se ha visto afectada nuestro medio ambiente a causa de la contaminación ambiental ya sean por residuos inorgánicos u orgánicos así mismo en los últimos 3 años a causa del Covid -19 se ha incrementado la contaminación, mediante ello se ha visto un deterioro global de nuestro ecosistema.

La IE. “Nuestra señora de Fátima” de El tambo-Huancayo no es ajeno al problema que se suscita por el inadecuado manejo de los residuos sólidos en los estudiantes y padres de familia. En busca de llegar a un desarrollo como Institución Educativa se viene añadiendo los diferentes temas ambientales en su plan operativo anual y otros proyectos. Pero, es necesario la colaboración de la comunidad educativa para que los proyectos ambientales tengan un adecuado resultado, lo cual necesita que tengan conocimientos acerca de los problemas ambientales en la institución, así como en su entorno, y ver el impacto negativo que éstos generan. Se puede observar que los estudiantes de esta institución no practican buenos hábitos del manejo de sus residuos hacia la contaminación ambiental siendo estos desechados de forma inadecuada afectando su espacio y las áreas verdes.

Ante esta situación, se formuló el siguiente problema: ¿Cuál es el efecto del programa SENSOR de sensibilización ambiental en el manejo de residuos sólidos en estudiantes del cuarto grado de secundaria de la IE. “Nuestra Señora de Fátima?”. El contexto de la investigación está ubicada en el distrito de El tambo, de la provincia de Huancayo. Una población educativa con cultura ambiental, podrá brindar el apoyo necesario al gobierno en el proceso de mejorar la calidad ambiental, la cual se espera lograr aplicando técnicas como la educación ambiental mediante las charlas, talleres, sesiones de sensibilización y/o capacitación a los estudiantes de la institución educativa.

La investigación busca fortalecer los conocimientos y la sensibilización de los estudiantes para el buen manejo de residuos sólidos y así promover una población con cultura ambiental y se pueda ver reflejado en los cambios de actitud positivas para el medio ambiente.

El estudio se sustenta en el constructivismo de Piaget, y en el constructivismo social de Vygotsky, que nos ha permitido el desarrollo de las actividades del programa para el aprendizaje y actuación del manejo adecuado de residuos sólidos. Desde el punto de vista ambiental, la teoría de desarrollo sostenible que se alinea a los objetivos de desarrollo sostenible de la Agenda 2030 (ODS).

El constructivismo piagetiano considera que los seres humanos no acceden a una realidad objetiva externa, sino que esta se construye. El conocimiento, entendido como construcción, no constituye una copia de la realidad, sino que conocer el objeto es transformarlo en función de los esquemas del organismo. El aprendizaje social de Vygotsky sostiene que el aprendizaje es el resultado de la interacción del individuo con el medio. Cada persona adquiere la clara conciencia de quién es y aprende el uso de símbolos que contribuyen al desarrollo de un pensamiento cada vez más complejo, en la sociedad de la que forma parte (Ortiz, 2015).

El término desarrollo sostenible aparece por primera vez de forma oficial en 1987 en el Informe Brundtland (Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo, 1987) sobre el futuro del planeta y la relación entre medio ambiente y desarrollo, y se entiende como tal aquel que satisface las necesidades presentes sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Actualmente existen múltiples interpretaciones del concepto de desarrollo sostenible y coinciden en que, para lograrlo, las medidas a considerar deberán ser económicamente viables, respetar el medio ambiente y ser socialmente equitativas. A pesar de este reconocimiento de la necesidad de una interpretación integrada de estas tres dimensiones, en la práctica es necesario un cambio sustancial del enfoque de las políticas y programas en vigor (Artaraz, 2002).

## Método

La investigación se enmarcó dentro del enfoque predominante cuantitativo, con el método experimental, diseño cuasiexperimental de dos grupos no equivalentes con pre y post test. Según Arias (2012) “la investigación experimental es un proceso que consiste en someter a un objeto o grupo de individuos, a determinadas condiciones, estímulos o tratamiento (variable independiente), para observar los efectos o reacciones que se producen (variable dependiente)”.

La población estuvo constituida por estudiantes de las diferentes secciones del cuarto grado de educación secundaria de la I. E. “Nuestra señora de Fátima”- Huancayo, que cursaron sus estudios durante el año escolar 2023. La muestra está constituida por un total de 66 estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de 14 y 15 años de edad, seleccionados en forma intencional, por autorización de la dirección de la IE. Se aplicó la técnica de evaluación educativa, empleándose como instrumento el Cuestionario de manejo de residuos sólidos, con once ítems de conocimiento y once ítems de comportamiento.

## Resultados

En primer lugar, para valorar el punto de partida antes de comenzar la intervención, se realizó un análisis con las puntuaciones obtenidas mediante el instrumento administrado en la fase pretest. El instrumento en la dimensión presenta ítems enunciados de forma que se responden según el grado de acuerdo en el marco de una métrica de cuatro puntos (valores del 0 al 3). En cuanto al resto de ítems, disponen de cuatro opciones de respuesta siendo preciso seleccionar las que correspondan. Es importante tener en cuenta que la puntuación máxima que puede obtenerse en la escala es 74 (que mostraría un manejo de residuos sólidos en un nivel destacado) y la mínima puntuación 19 (que correspondería a un manejo de residuos sólidos en un nivel de inicio). Finalmente, para evaluar la eficacia del programa se analizan las puntuaciones finales en la fase postes y se comparan con las de la fase pretest.

**Tabla 1.**

Nivel de manejo de residuos sólidos en el pre y pos test del GE

| Nivel      | Pre test |       | Pos test |       |
|------------|----------|-------|----------|-------|
|            | f        | %     | f        | %     |
| Destacado  | 2        | 5,71  | 17       | 48,57 |
| Logro      | 24       | 68,57 | 18       | 51,43 |
| En proceso | 9        | 25,71 | 0        | 0,00  |
| En inicio  | 0        | 0,00  | 0        | 0,00  |
| Total      | 35       | 100   | 35       | 100   |

Nota: GE = Grupo experimental

En la tabla 1, en el pre test se aprecia los resultados de la investigación después de aplicar el pre-test en el grupo experimental, donde el 5,71% presentó un manejo de sus residuos sólidos en un nivel destacado, de las cuales sus puntuaciones varían entre 60 a 74; el 68,57% muestran un nivel de logro, de las cuales sus puntuaciones varían entre 40 a 59; el 25,71% se encuentra en proceso de las cuales sus puntuaciones varían de 20 a 39 y el 0% en inicio de los cuales sus puntuaciones varían entre 0 a 19. Tomando en cuenta los porcentajes, se puede decir que la gran mayoría de estudiantes están en proceso y logro esto quiere decir que los estudiantes si conocen acerca del manejo de sus residuos pero que son indiferentes ante la realización de ello para la conservación de su entorno en cuanto a las dimensiones: conocimiento sobre los residuos sólidos, comportamiento y actitud hacia el manejo de residuos sólidos.

**Tabla 2.**

Medidas de centralización y dispersión del GE en el pre y post test

| N                | Válido   | Pre test | Pos test |
|------------------|----------|----------|----------|
|                  |          | 35       | 35       |
|                  | Perdidos | 0        | 0        |
| Media            |          | 44,14    | 57,06    |
| Mediana          |          | 44       | 58       |
| Moda             |          | 44       | 60       |
| Desv. Desviación |          | 9        | 5,91     |
| Mínimo           |          | 24       | 45       |
| Máximo           |          | 70       | 66       |

En la tabla 2 se distinguen los resultados del pre-test precedente a la aplicación del Programa SENSOR, dieron como media aritmética 44,14 que representa que la mayoría de los estudiantes se encontraban dentro de un nivel de logro, sin embargo, después de la aplicación del programa SENSOR, subió a 57,06 lo que significa que la mayoría de los estudiantes lograron ubicarse en un nivel de destacado y logro. De la misma manera, la mediana antes de la aplicación del programa fue de 44 que representa un nivel de logro que ocupa la posición central en un conjunto de datos ordenados del total de los estudiantes, no obstante, después de la aplicación del programa se observa un aumento de la mediana de 58 que representa que hubo un mejoramiento de los estudiantes en la cual escalaron al nivel de destacado. Prosiguiendo, la moda antes de la aplicación del programa fue de 44 que representa el nivel de logro y después de la aplicación del programa, la moda aumentó a 60 que representa la mejora encontrándose entre el nivel de destacado y logro, lo cual hace deducir que el manejo de residuos sólidos ha mejorado significativamente en los estudiantes. La desviación estándar en el pre-test fue de 9 mientras que en post-test fue de 5,91. En paralelo el mínimo puntaje en el pre-test fue de 24 y en el post-test 45, así mismo, el puntaje máximo alcanzado en el pre-test fue de 70 y en el post-test fue de 66, teniendo en cuenta que los estudiantes se encuentra paralelamente iguales entre el nivel de logro y destacado. Demostrando así la eficacia del programa SENSOR.

**Tabla 3.**

Medidas de centralización y dispersión del GE y GC en el post test

|            |          | GE       | GC       |
|------------|----------|----------|----------|
|            |          | Pos test | Pos test |
| N          | Válido   | 35       | 31       |
|            | Perdidos | 0        | 0        |
| Media      |          | 57,06    | 51,39    |
| Mediana    |          | 58       | 52       |
| Moda       |          | 60       | 52       |
| Desviación |          | 5,91     | 9,16     |
| Mínimo     |          | 45       | 30       |
| Máximo     |          | 66       | 69       |

En la tabla 3 se aprecia los datos estadísticos del post test entre el grupo control y experimental, evidenciándose que la media del GE es de 57,06 y del GC es de 51,39, variando en un 5.67. La mediana del GE es de 58 mientras que la del GC es de 52 variando en 6. La moda del GE es de 60 a diferencia del GC es de 52, cuya variación es de 8. La desviación de GE es de 5,91 asimismo la del GC es de 9,16, teniendo una variación de -3,25. El mínimo del GE es de 45 contrario al GC es de 30, la variación es de 15. El máximo en el GE es de 66 y en el GC es de 69, teniendo una diferencia de 3. Los resultados expuestos descienden del total de los puntajes del manejo de residuos sólidos, son los parámetros que permitieron la medición del manejo que presentan los estudiantes, así como ubicar en la escala de nivel, en este caso considerando su direccionalidad, siendo nivel destacado, logro, en proceso y en inicio. Estos porcentajes brindan resultados acerca de la muestra en forma generalizable, sobre el nivel que presenta los estudiantes hacia el manejo de residuos sólidos.

### Contrastación de hipótesis

La hipótesis general fue comprobada con éxito al aplicar el programa SENSOR cuyos resultados se observaron en el desarrollo de los talleres y al final con la aplicación del post test, los efectos fueron satisfactorios.

### Prueba de hipótesis general

$H_1$ : La aplicación del Programa SENSOR tiene efectos positivos en el manejo de residuos sólidos en la institución educativa "Nuestra señora de Fátima" Pio pata- Huancayo.

$$\mu_1 \neq \mu_2$$

$H_0$ : La aplicación del Programa SENSOR no tiene efectos positivos en el manejo de residuos sólidos en la institución educativa "Nuestra señora de Fátima" Pio pata- Huancayo.

$$\mu_1 = \mu_2$$

-Nivel de significancia:  $\alpha = 0,05$

-Prueba estadística: t de Student

- Tipo: bilateral
- Grados de libertad:  $gl = n - 1 \rightarrow gl = 69$
- Regla de decisión

Si:  $la\ tc > tt \rightarrow$  Se rechaza la  $H_0$

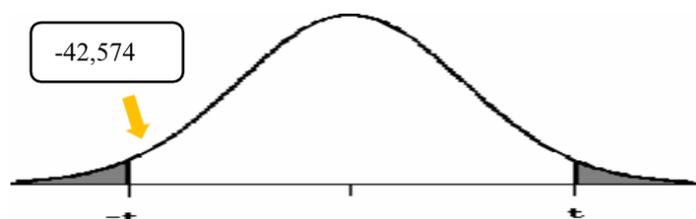
La  $tc < tt \rightarrow$  Se rechaza la  $H_1$

**Tabla 4.**  
Resultado de prueba de hipótesis general en el GE

|          | Media   | Desv. Desviación | Desv. Error promedio | 95% de intervalo de confianza de la diferencia |          | tc     | tt   | gl | Sig. Bilateral |
|----------|---------|------------------|----------------------|--|----------|--------|------|----|----------------|
|          |         |                  |                      | Inferior                                       | Superior |        |      |    |                |
| Pre test |         |                  |                      |  |          |        |      |    |                |
| Pos test | -49,100 | 9,65             | 1,15                 | -51,40   | -46,79   | -42,57 | 2,00 | 69 | ,000           |

**Figura 3.**

Prueba de hipótesis de dos colas



Se observa que el nivel de significancia obtenido es de  $\alpha = 0,00$ , lo que quiere decir que es menor que  $\alpha = 0,05$ , en otras palabras la  $H_0$  se rechaza ya que se obtuvo como resultado menor a la  $H_1$  lo que quiere decir es que es aceptable.

Como el p-valor es de  $[sig = 0,000]$  es menor al nivel de significancia ( $\alpha = 0,05$ ) y la T calculada ( $T = -42,574$ ), es menor a la T de tabla ( $Tt = 2$ ) cayendo en la zona de rechazo, por consiguiente se refuta la hipótesis nula y se admite la hipótesis alterna, que menciona que existe una diferencia significativa entre el pre test y post test en el grupo experimental, concluyendo de que el programa SENSOR tiene efectos positivos significativos en las actitudes de cuidado y conservación ambiental en estudiantes de la institución educativa "Nuestra señora de Fátima" Pío pata- Huancayo.

**Prueba de hipótesis específicas**

$H_1$ : La aplicación del Programa SENSOR permite mejorar el manejo de residuos sólidos: hacia el conocimiento, comportamiento y actitud.

$$\mu_1 \neq \mu_2$$

$H_0$ : La aplicación del Programa SENSOR no permite mejorar el manejo de residuos sólidos: hacia el conocimiento, comportamiento y actitud.

$$\mu_1 = \mu_2$$

- Nivel de significancia:  $\alpha = 0,05$
- Prueba estadística: t de Student
- Tipo: bilateral
- Grados de libertad:  $gl = n - 1 \rightarrow gl = 34$
- Regla de decisión

Si:  $la\ tc > tt \rightarrow$  Se rechaza la  $H_0$

La  $t_c < t_t \rightarrow$  Se rechaza la  $H_1$

**Tabla 5.**  
Resultados de la prueba de hipótesis en el GE por dimensiones

|                           | Diferencias emparejadas |      |                            |  |          | tc     | tt   | gl | Sig.<br>(bilateral) |
|---------------------------|-------------------------|------|----------------------------|--|----------|--------|------|----|---------------------|
|                           | Media                   | DS   | Desv.<br>Error<br>promedio | 95% de intervalo<br>de confianza de la<br>diferencia |          |        |      |    |                     |
|                           |                         |      |                            | Inferior   | Superior |        |      |    |                     |
| Pre test<br>Pos test – D1 | -3,486                  | 1,57 | ,26                        | -4,028   | -2,943   | -13,06 | 2,00 | 34 | ,000                |
| Pre test<br>Pos test – D2 | -6,600                  | 6,25 | 1,05                       | -8,746   | -4,454   | -6,25  | 2,00 | 34 | ,000                |
| Pre test<br>Pos test – D3 | -,486                   | 4,60 | ,77                        | -2,065   | 1,094    | -0,62  | 2,00 | 34 | ,536                |

En la tabla 5 se observa la t de tabla de las tres dimensiones obtenidas en el post test del grupo experimental varían en cuanto puntuación de la t, podemos ver que en la primera dimensión de conocimiento del manejo de residuos sólidos obtuvieron como puntaje  $t = -13,062$  en la que los estudiantes tienen mayor puntuación por lo que se considera que es la dimensión que más desarrollaron, en segundo lugar tenemos a la dimensión de comportamiento hacia el manejo de residuos sólidos con un puntaje de  $t = -6,251$  donde se discurre que es la dimensión regularmente avanzada por los estudiantes, y en tercer lugar tenemos a la dimensión de actitud hacia el manejo de residuos sólidos donde se puede observar que obtuvo un puntaje de  $t = -,625$  que es la puntuación más baja obtenida, deduciendo que es la dimensión que menos desarrollaron los educandos, se puede considerar que los estudiantes después del programa aplicado pudieron interiorizar gran parte de las dimensiones, algunas con mayor eficacia.

La segunda hipótesis específica que se planteó fue si el programa SENSOR desarrollado en el grupo experimental era de mayor eficacia para el manejo de residuos sólidos en sus tres dimensiones a comparación del grupo control. El cual también fue confirmado, puesto que el 100% de los estudiantes del grupo experimental lograron llegar a un nivel entre logro y destacado, cuyas puntuaciones variaron entre 40 y 74; teniendo en cuenta que el 48,57% está en el nivel destacado y el 51,43% en nivel de logro, mientras que en el grupo control solo el 19,4% llegó al nivel de destacado, con puntuaciones que variaron entre de 60 y 74, mientras que el 71% se encuentra dentro del nivel de logro que varían entre 40 y 59. Y el 9,7% está en proceso, con las mínimas puntuaciones de 20 y 39. Esto demuestra la eficacia del Programa ECOACTI aplicado en el grupo experimental. La situación del grupo control demuestra que falta un reforzamiento en cuanto al manejo de residuos sólidos.

## Discusión

De acuerdo a los resultados se observó en el pos test que la aplicación del programa SENSOR fue eficaz para el manejo de residuos sólidos ya que el 100% de los educandos de la I.E. "Nuestra Señora de Fátima", que conformaron el grupo experimental lograron un nivel entre logro y destacado, siendo los niveles más altos en cuanto al manejo de sus residuos sólidos frente al cuidado y conservación de su entorno, cuyas puntuaciones varían entre 40 y 74, a diferencia del pre-test que se obtuvo un 74,28% entre los niveles de logro y destacado lo cual significa que la aplicación del programa SENSOR tuvo efectos positivos de su conocimiento, comportamiento y actitud. Para ello se aplicó sesiones y talleres, y dentro de estas lecturas, charlas, prácticas, juegos didácticos, la implementación de los contenedores ecológicos dentro del aula y fuera del aula, ubicando en un lugar estratégico para el uso de los estudiantes en general, una jornada de recolección de los residuos dentro y alrededor de la institución educativa y se implementó gigantografías sobre la sensibilización al manejo de residuos sólidos.

Así mismo, se observó que en el grupo control no hubo un avance significativo pero en el post test hubo un 19,4% en el nivel de destacado a diferencia del pre test que se obtuvo 3,2%, entendiendo que hubo un porcentaje mínimo de mejoramiento, siendo producto de la intervención del docente de aula y también por que se implementó los tachos y las gigantografías en el patio de la institución educativa esto demuestra que es las estrategias aplicadas tienen efectos positivos, por consiguiente se refuta la hipótesis nula y se admite la hipótesis alterna, que menciona que existe una diferencia significativa entre

el pre test y post test en el grupo experimental, concluyendo que el programa SENSOR tiene efectos positivos en el manejo de sus residuos sólidos, calificando así de exitosa la aplicación del programa.

Por otro lado, la primera hipótesis específica que se planteó fue si la aplicación del Programa SENSOR permite mejorar el manejo de residuos sólidos en sus tres dimensiones, lo cual fue confirmado con el siguiente resultado:

Hubo un mayor avance en la primera dimensión de conocimiento hacia el manejo de sus residuos sólidos, debido a que presenta una  $t = -13,062$ , que está dentro de la zona de rechazo de la  $H_0$ , a comparación de las demás dimensiones, esto indica que los estudiantes alcanzaron una actitud positiva hacia el manejo de sus residuos, en su mayoría. En la segunda dimensión de comportamiento hacia el manejo de los residuos sólidos, se observa una  $t = -6,251$ , la cual está dentro de la zona de rechazo por lo tanto es aprobada, así mismo la tercera dimensión de actitud hacia el manejo de sus residuos sólidos, manifiesta una  $t = -,625$  que también está dentro de la zona de rechazo por lo tanto es admisible, sin embargo, esta dimensión viene a ser la menor entre las 3 dimensiones. Por último, la tercera dimensión referida a la actitud hacia la preservación de los entornos naturales, muestra una  $t = -,625$ , la cual está dentro de la zona de rechazo por lo tanto es aceptable.

La segunda hipótesis específica que se planteó fue si el programa SENSOR desarrollado en el grupo experimental era de mayor eficacia para el manejo de residuos sólidos en sus tres dimensiones a comparación del grupo control. El cual también fue confirmado, puesto que el 100% de los estudiantes del grupo experimental lograron llegar a un nivel entre logro y destacado, cuyas puntuaciones variaron entre 40 y 74; teniendo en cuenta que el 48,57% está en el nivel destacado y el 51,43% en nivel de logro, mientras que en el grupo control solo el 19,4% llegó al nivel de destacado, con puntuaciones que variaron entre de 60 y 74, mientras que el 71 % se encuentra dentro del nivel de logro que varían entre 40 y 59. Y el 9,7% está en proceso, con las mínimas puntuaciones de 20 y 39. Esto demuestra la eficacia del Programa ECOACTI aplicado en el grupo experimental. La situación del grupo control demuestra que falta un reforzamiento en cuanto al manejo de residuos sólidos.

De esta manera, el programa SENSOR, partió desde un problema cotidiano de los estudiantes, para que ellos mismo se dieran cuenta, del por qué y muestren soluciones. Del mismo modo, estuvo centrado exclusivamente en el estudiante, por lo que surge de las concepciones previas sobre la problemática del manejo de residuos sólidos. También, la interacción grupal influyó considerablemente en el proceso de aprendizaje, así como la evaluación del progreso de los estudiantes.

## Conclusiones

El programa SENSOR tiene un efecto positivo y significativo para promover la sensibilización en el cuidado y conservación ambiental en estudiantes de cuarto grado de secundaria (grupo experimental) puesto que la aplicación generó una actitud y comportamiento positivo en los estudiantes, ya que las recomendaciones para el cuidado del medio ambiente, observación de videos, elaboración de infografías, talleres del manejo de sus residuos, sesiones de clase, implementación de tachos y realización de gigantografías concientizadoras, ayudó a que ellos puedan comprender cómo se debe de conservar el medio ambiente para protegerlo y cuidarlo.

El programa SENSOR es eficaz al promover actitudes de cuidado y conservación ambiental, las sesiones dictadas en el trayecto del programa fueron mostrando resultados visibles en los estudiantes del grupo experimental dando significancia en las dimensiones de: actitud, comportamiento y conocimiento hacia el reciclaje y cuidado de su medio ambiente, en comparación al grupo control.

El programa SENSOR resulta ser eficiente para desarrollar conciencia ambiental frente al cuidado y conservación ambiental, al inicio de la aplicación del programa solo se observaba que los estudiantes no tenían suficiente conocimiento ni un buen manejo de sus residuos, al transcurrir la programación del mencionado programa se manifestó que empezaban a practicar el componente conductual o reactivo, con las acciones que realizaban frente al cuidado de su institución educativa de los desechos de basura y conservar las plantas que tienen en su jardín, además de otras conductas que demuestra que los estudiantes interiorizaron lo aprendido en el programa SENSOR de modo significativo.

## Referencias

- Artaraz, M. (2002). "Teoría de las tres dimensiones de desarrollo sostenible:". *Ecosistemas*, 11(2). Recuperado a partir de <https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/614>
- Cuyubamba, D (2019) "Implementación de un programa de sensibilización ambiental participativa en los asentamientos humanos del distrito de yanacancha pasco, para optimizar el recojo de sus residuos sólidos - 2017" <https://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13084/3637/CUYU->

- BAMBA %20ZEVALLOS%20DAVID%20JOHNNY-%20DOCTORADO.pdf?sequence=1&isAllowed=y  
Ortiz, D.(2015). "El constructivismo como teoría y método de enseñanza". sophia.19,2015,pp.93-110.  
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=441846096005>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2017). Folleto sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible: Presentando la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. <http://www.undp.org/content/undp/es/home/librarypage/corporate/sustainable-development-goals-booklet.html>
- Piaget, J. (1991). "Seis estudios de psicología. Barcelona": Labor.chrome extension://efaidnbmnnnibp-cajpcgclclefindmkaj/http://dinterrondonia2010.pbworks.com/f/Jean\_Piaget\_-\_Seis\_estudios\_de\_Psicologia.pdf
- Ortiz, D.(2015) "El constructivismo como teoría y método de enseñanza". sophia.19,2015,pp.93-110.  
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=441846096005>
- Salazar, A; Hernandez, C. (2018). "Evaluación de la eficiencia del sistema de gestión integral de residuos sólidos urbanos en el municipio de benito Juárez, quintana roo" file:///C:/Users/hp/Desktop/plan%20de%20tesis/evaluacion%20de%20la%20eficiencia%20del%20SGIRS.pdf

**SECCIÓN II:**  
**ARTÍCULOS ACADÉMICOS Y  
DE REVISIÓN**



### **GATO ANDINO**

**Nombre científico:** Leopardus jacobita, **Nombre popular:** Gato andino,  
**Características:** Es el felino más amenazado y menos conocido de nuestro país. Habita sobre los 3600 msnm, en algunas zonas dispersas de Perú, Argentina, Bolivia y Chile. En nuestro país, se encuentra principalmente en zonas rocosas y con escasa vegetación desde Ancash hasta Tacna, donde habita también su presa principal: la vizcacha. Un ejemplar puede llegar a pesar entre 4 y 6 kg. Posee un pelaje gris con manchas marrones - amarillentas y una cola muy larga y gruesa, con anillos bien marcados. Para los pueblos aymaras y quechuas, el gato andino es un símbolo de fertilidad y, lo han relacionado a los espíritus de las montañas y al agua. Las poblaciones del gato andino en Perú están amenazadas principalmente por la pérdida y degradación de su hábitat y por su caza ilegal.



## La conciencia ambiental, variables relacionadas y su medición: Revisión sistemática

Ludencino Amador Huamán Huayta\*  
Miriam Mariluz Araujo Lazo\*  
Ruth Zadit Miranda Castro\*

### Resumen

En la actualidad, la conciencia ambiental (CA) ocupa un lugar trascendente en la teoría y en la práctica, en la interrelación ambiente-hombre-sociedad; por lo que debe promoverse y desarrollarse desde la infancia a todas las personas con el propósito de que tomen conciencia y actúen para cuidar y conservar el medio ambiente que nos rodea. La investigación tiene el objetivo de analizar el estado actual del avance de las investigaciones acerca de la CA en las publicaciones científicas, específicamente en cuanto a las variables relacionadas y su medición; para lo cual se ha aplicado la metodología de la revisión sistemática, de 22 publicaciones científicas: 14 artículos científicos, 2 artículos de revisión y 6 tesis publicadas en el periodo 2012 – 2023, extraídos de base de datos como Scopus, Web of Science, Science direct, Scielo, Redalyc y Alicia. Según los resultados, la CA ha sido abordado como variable independiente, dependiente y de asociación con otras variables, y existen instrumentos de enfoque cuantitativo y cualitativo para su medición. Los estudios muestran que la conciencia ambiental está interrelacionada con muchas variables, juega un rol fundamental en el futuro del planeta desde el entorno natural y la gestión sostenible de los recursos mediante cambios en el comportamiento individual y colectivo de las personas.

**Palabras clave:**  
Conciencia ambiental,  
variables relacionadas,  
medición.

## Environmental awareness, related variables and their measurement: Systematic review

### Abstrac

Currently, environmental awareness (CA) occupies a transcendent place in theory and practice, in the environment-man-society interrelation, so it must be promoted and developed from childhood to all people with the purpose that they become aware and act to care for and conserve the environment that surrounds us. The research has the objective of analyzing the current state of progress of research on AC in scientific publications, specifically in terms of related variables and their measurement; for which the systematic review methodology has been applied, of 22 scientific publications: 14 scientific articles, 2 review articles and 6 theses published in the period 2012 - 2023, extracted from databases such as Scopus, Web of Science, Science direct, Scielo,

**Keywords:**  
Environmental  
awareness, related  
variables and their  
measurement.

Redalyc and Alicia. According to the results, AC has been approached as an independent, dependent and association variable with various variables, and there are quantitative and qualitative instruments for its measurement; Studies show that environmental awareness plays a fundamental role in the future of the planet from the natural environment and the sustainable management of resources through changes in the individual and collective behavior of people.

Recibido: 20-11-2023

Aceptado: 20-12-2023

\*Filiación: Universidad Nacional del Centro del Perú (UNCP)

**Datos de los autores:**

Ludencino Amador Huaman Huayta. Docente principal de la UNCP, Doctor en Ciencias de la Educación, investigador en Educación, Currículo, evaluación, calidad educativa y educación ambiental. Correo: lhuaman@uncp.edu.pe ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8042-9752> Miriam Mariluz Araujo Lazo, estudiante del IX semestre del Programa de Ciencias Naturales y Ambientales de la Facultad de Educación – UNCP, correo: e\_20191012731@uncp.edu.pe, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3767-0027>

Ruth Zadit Miranda Castro, estudiante del IX semestre del Programa de Ciencias Naturales y Ambientales de la Facultad de Educación – UNCP, correo: e\_2019101282H@uncp.edu.pe, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3028-7888>

## Introducción

En la actualidad, se observa el incremento de los problemas ambientales a nivel mundial y el deterioro del planeta es cada vez más notorio. La calidad del aire es cada vez más pobre, la pérdida de la biodiversidad, tala de árboles, incendios forestales, la sequía en diversos lugares del mundo y el cambio climático son factores que impiden el desarrollo sostenible y la calidad de vida de las personas. Bolaños et al. (2015), señala que el mundo contemporáneo cobra cada vez más atención la actual crisis ambiental expresada en complejas problemáticas como el calentamiento global, la degradación de los ecosistemas, la desaparición de especies o la contaminación. Desde hace ya varias décadas, científicos y organizaciones ambientalistas han insistido en que los factores que han producido la crisis ambiental no se limitan a la ecología, sino que guardan una estrecha relación con la economía, la política, el poder, las relaciones sociales de pobreza y la desigualdad. Esas relaciones de sometimiento y explotación no han sido únicamente entre los seres humanos sino también con el mundo no humano, con la naturaleza.

Laso et al. (2022), resalta la importancia de la amenaza que el cambio climático representa para la sociedad y la necesidad de actuar; mediante un consenso general pudo contrastar la falta de estrategias y propuestas para implementar la educación necesaria para conseguirlo. Asimismo, ante la actual crisis ambiental Gomera et al (2012) plantea que es esencial el fortalecimiento de la CA de toda la ciudadanía.

Sin embargo, pese a esta situación crítica en el mundo, las acciones efectivas para contrarrestar y solucionar los problemas ambientales, caminan a pasos lentos, quedando en muchos casos en las declaraciones, normas y buenas intenciones.

Desde las investigaciones científicas existen muchos planteamientos y propuestas para enfrentar esta problemática. Naranjo et al. (2022), señala el bajo nivel de conocimiento de la conciencia ambiental y desconocimiento respecto a los derechos del buen vivir, en docentes y estudiantes de Guayaquil. Gomera et al (2021) refiere que “un gran número de estudios han revelado la brecha entre el conocimiento, la conciencia ambiental y el comportamiento proambiental activo”, es decir, hay esfuerzos para mejorar el conocimiento sobre el medio ambiente y sus problemas en el mundo, pero el nivel de conciencia y comportamiento ambiental es menor, inclusive podría haber mejoras en la conciencia pero aún está lejos la acción como indica Rubina, et al. (2021), quienes encontraron estudiantes de educación primaria y secundaria de diversos países con un nivel de conciencia ambiental alto, sin embargo, no muestran acciones puntuales que desarrollan los estudiantes, solo conocen o tienen conciencia que el medio ambiente está en peligro.

Otros autores han desarrollado programas experimentales para mejorar la conciencia ambiental y la acción ambiental, como Mora, (2021) aplicó talleres del pensamiento ecologizado. Laso et al (2019) elaboró y desarrolló un “programa de intervención metacognitiva”, Ramos (2017) desarrolló el programa “Educación para el desarrollo sostenible” y Calle (2016) planificó e implementó un programa con 15 talleres basado en reciclaje, con resultados experimentales de mejora en la conciencia ambiental.

Por lo tanto, en el contexto educativo, social y político, es necesario tomar medidas efectivas para la conservación y protección del medio ambiente. Entre las diversas alternativas de solución, la conciencia ambiental (CA) es una medida que contribuye al cuidado del medio ambiente poniendo en práctica múltiples acciones y mejorar la calidad de vida de las personas.

Este panorama plantea la necesidad de conocer el estado de las investigaciones acerca de la CA, sus mecanismos de medición y las variables relacionadas con mayor frecuencia, en las publicaciones científicas, para establecer el estado del arte, que oriente a futuras investigaciones. Frente a esta situación se plantea el siguiente problema: ¿Cuál es el estado actual del avance de las investigaciones acerca de la conciencia ambiental según los resultados presentados en las publicaciones científicas?

Ante esta interrogante, es necesario partir de una concepción de la CA e identificar sus principales dimensiones. Chulia (1995) define a la conciencia ambiental como “el conjunto de afectos, conocimientos,

disposiciones y acciones individuales y colectivas relacionados con la problemática ambiental y la defensa de la naturaleza” (citado por Laso et al, 2019). De manera concordante Febles, 2004 (citado por Alea y Jaula, 2006; Prada, 2013), entiende como “el sistema de vivencias, conocimientos y experiencias que el individuo utiliza activamente en su relación con el medio ambiente”, pues la CA significa conocer el entorno para cuidarlo y que las próximas generaciones también puedan disfrutarlo (Jiménez, 2010, citado por Hermes et ál., 2013 p.10).

La CA, es propio del ser humano comenzando desde el hogar, demostrando mediante acciones positivas frente a su entorno y así compartir con diversos grupos sociales en el cual se debe educar e impartir acciones positivas para el cuidado del planeta tierra.

La CA en las personas se debería observar mediante todos los conocimientos adquiridos de la educación ambiental, porque a través de ello se transmite al ser humano la concientización de preservar y cuidar el medio ambiente. Yanes y Álvarez (2019) mencionan que es muy importante la educación ambiental para que trascienda en la sociedad, por lo cual se debe incorporar la transversalidad curricular en la enseñanza de la educación ambiental en los diferentes niveles educativos con el objetivo de contribuir en el fortalecimiento de la CA.

La CA no sólo está circunscrita a que las personas conozcan su espacio ecológico, del cual forman parte junto con los otros seres vivos y los elementos abióticos. Prado (2019) señala que, la CA motiva el respeto, cuidado y conservación del entorno natural como garantía para el desenvolvimiento de la vida. También permite asumir una posición y un compromiso activo, entre otros, con la preservación de la biodiversidad, el uso racional de los recursos naturales, la prevención de los desastres, la conservación de las áreas naturales protegidas, la no contaminación del suelo, el agua y el aire, así como con la higiene y el cuidado de la salud. Asimismo, Severiche et al. (2016), mediante la revisión y análisis de artículos científicos, señalan que la educación ambiental es primordial que tenga como conocimiento el ser humano porque por medio de sus actitudes y aptitudes de buenas acciones se puede llegar que todas las personas tengan una buena relación con el ambiente, es así que en los resultados mencionan que se tiene que trabajar en la mejora del comportamiento, actitudes, conocimientos ambientales de la actividad humana y la concientización en todos los seres humanos.

Al respecto, es necesario realizar acciones que contribuyan al medio ambiente y mejoren la calidad de vida de las personas. Borges (2019), propone elaborar propuestas sobre acciones que contribuyan a la educación ambiental para un desarrollo sostenible y concientización ambiental, como: Integrar acciones cognoscitivo y comportamental, socializar con los estudiantes sus deficiencias, sus potencialidades y lograr sensibilizarlos con la realización de las actividades y por último impulsar que los estudiantes conozcan o sepan realizar la interpretación de los problemas ambientales locales, mediante la crítica y la autocritica como instrumentos de autorregulación frente al desarrollo de la educación ambiental.

La CA al ponerlo en práctica con acciones positivas es muy importante porque de esa manera se coopera en el cuidado del entorno ambiental. Rodríguez et al., (2021), plantean la necesidad de impartir conocimientos a todos los ciudadanos tanto como a niños y jóvenes para que puedan tomar acciones frente a la conservación de parques y jardines, de esa manera reducir los impactos negativos ante el medio ambiente, realizando actividades de voluntariados en diversas instituciones para contribuir con el medio ambiente. Las acciones y actitudes de las personas, bien pueden contribuir en reducir la contaminación ambiental o hacer que con el paso del tiempo se incremente, teniendo como efecto negativo y generando un cambio climático desfavorable para la vida.

Por otro lado, Ramos (2022) señala que la CA requiere del trabajo en equipo entre docentes, autoridades y familia; todo ello que conlleva a la realización de proyectos educativos que permitirán que los estudiantes puedan mejorar la conciencia ambiental, orientada al desarrollo sostenible del planeta, por ello se debe impulsar e iniciar desde la familia, para fomentar la conciencia ambiental a todos los grupos sociales así tomen conciencia frente a los actos que realizan ante el planeta. La protección y cuidado del medio ambiente es una responsabilidad social que involucra actitudes y prácticas productivas de todos los seres humanos. Candrianto et al (2022) mencionó que la participación de los administradores es muy importante en la protección del medio ambiente. En la actualidad se debe seguir promoviendo en las empresas que sus gerentes busquen emplear la producción de productos verdes para promover el cuidado del medio ambiente y así contribuir con la conciencia ambiental entre todas las personas que conforman la empresa (Moreno et al, 2019).

La CA está relacionada con diversas categorías o variables, entendidas desde el punto de vista teórico y tratadas en varias investigaciones empíricas, en una cadena de relaciones de causalidad y de asociación. Bajo estas acepciones y considerando la gran trascendencia de la CA, algunas investigaciones han buscado estrategias o programas para promoverla y mejorarla, es decir, abordarla como variable dependiente (Mora, 2022; Laso, Ruiz y Marbán, 2019; Vargas, López, & Briones, 2017; Calle, 2016;

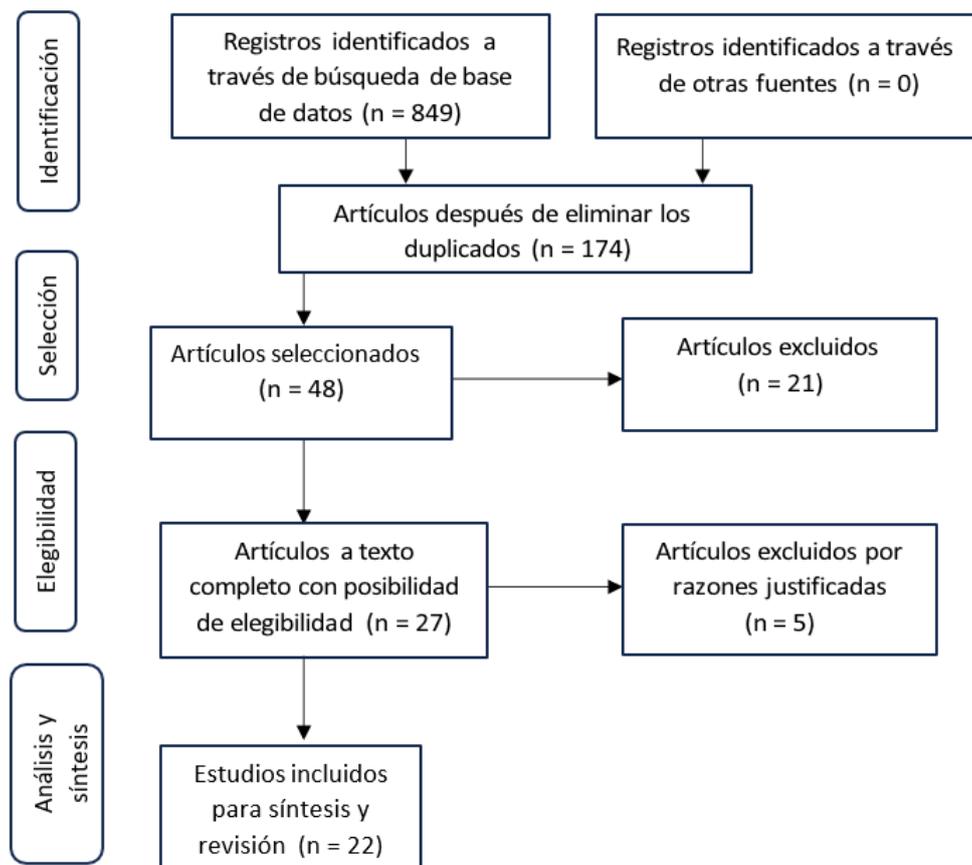
Baccaro, Ferreira e Shinyashiki, 2014). Otros estudios, la han asumido como variable independiente, es decir, la conciencia ambiental puede generar otros procesos o comportamientos en las personas en favor del medio ambiente (Del Brío, Aranda y Barba-Sanchez, 2022; Ramos, 2022; Miyazaki, Dávalos y Leiva, 2020; Castro, Álvarez, Jiménez, Siles y Boffill, 2020; Barba-Sanchez, Mitre-Aranda y Brío-Gonzalez, 2022; Austmann y Vigne, 2022). También la CA ha sido abordado como variables relacionadas en forma de asociación o covarianza, tratando de establecer el grado de correlación estadística o relaciones cualitativas (Laso-Salvador, Marbán y Ruiz-Pastrana, 2022; Luzuriaga, Pérez & Urrutia, 2022; Mendoza, Collin y Rioja, 2022; Muhammad, Saleem, Shafi, Ahmad y Kanwal, 2020). Un grupo de estudios trata los factores explicativos acerca del nivel o desarrollo de la CA en las personas: como el género, edad, ingresos económicos familiares, zona de residencia (Akkor y Gündüz, 2117); cursos, hábito de fumar, participación en actividades, zona de residencia (Gok & Firat, 2021); participación, sexo, estado civil, ocupación, información/normas, ingreso económico (Won, Jeon & Park, 2023).

Ante esta situación problemática se planteó el siguiente objetivo: Establecer el estado actual del avance de las investigaciones acerca de la CA en las publicaciones científicas en el periodo 2012 al 2023, específicamente en cuanto a las variables relacionadas y su medición.

## Método

Se realizó una revisión sistemática a partir de 22 publicaciones científicas, de las cuales 14 artículos científicos, 2 artículos de revisión y 6 tesis de maestría y doctorado, identificadas en las siguientes bases de datos: Scopus, Web of Science, Science direct, Scielo, Wiley, Redalyc y Alicia. Para la búsqueda de datos se utilizó como palabras claves en español "conciencia ambiental" y en inglés "environmental awareness". Los criterios de inclusión-exclusión fueron: a) tipo de publicación: artículos científicos y tesis, b) Periodo de tiempo: desde el 2012 al 2023, c) área temática: ciencias sociales, educación, ciencias ambientales, d) De acceso abierto, e) Idioma: español e inglés. Se aplicó la metodología Prisma, con el siguiente procedimiento: Identificación, selección, elegibilidad, análisis y síntesis (Yepes et al, 2021).

### Identificación de estudios a través de base de datos



En cada una de las publicaciones científicas se analizaron los siguientes aspectos: Enfoque, muestra, variables de estudio y los instrumentos aplicados, a través de una matriz de análisis de contenido con

el programa Excel, centrando luego, el análisis y discusión en las variables relacionadas a la conciencia ambiental y en los criterios e instrumentos de su medición. Finalmente, se identificaron los aportes y dificultades para orientar futuras investigaciones.

## Resultados y discusión

Las publicaciones científicas han sido presentadas y organizadas en cuanto a sus características principales, como autor(es), año de publicación, título, tipo de artículo, país y las bases de dato respectivo, que se detalla en la tabla 1. En la segunda parte se analiza las variables relacionadas con la conciencia ambiental y la descripción de los instrumentos utilizados para su medición, según las investigaciones y publicaciones seleccionadas.

**Tabla 1.**  
Publicaciones científicas acerca de la conciencia ambiental (2012-2023)

| Nº | Autor(es)   | Año  | Título  | Tipo de artículo    | País     | Base de datos |
|----|---|------|---|---------------------|----------|---------------|
| 1  | Del Brío J.A., Mitre M. y Barba-Sánchez V.                                | 2022 | Environmental awareness and the entrepreneurial intention in university students: Direct and mediating effects (Conciencia ambiental e intención emprendedora en estudiantes universitarios: Efectos directos y mediadores)                               | Artículo científico | España   | Scopus        |
| 2  | Laso S., Ruiz M., Marbán J.M  | 2019 | Impacto de un programa de intervención metacognitivo sobre la Conciencia Ambiental de docentes de Primaria en formación inicial.  | Artículo científico | España   | Scopus        |
| 3  | Vargas C., Rosario R. y Briones C.D                                       | 2017 | Impacto de la materia desarrollo sustentable en el cambio de la conciencia ambiental de los estudiantes del nivel superior  | Artículo científico | Colombia | Scopus        |
| 4  | Övsün Akkor , Şerife Gündüz   | 2017 | The Study of University Students' Awareness and Attitude Towards Environmental Education in Northern Cyprus (El estudio de la conciencia y la actitud de los estudiantes universitarios hacia la educación ambiental en el norte de Chipre)               | Artículo científico | Chipre   | Scopus        |
| 5  | Ramos, C.G.   | 2017 | Efecto del programa "Educación para el desarrollo sostenible" en la conciencia ambiental de los estudiantes de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión – sede Lunahuaná. Universitario: contribución de la universidad a su fortalecimiento | Tesis               | Perú     | Alicia        |
| 6  | Ramos, G.M.   | 2022 | La conciencia ambiental como factor fundamental para el desarrollo sostenible del planeta.  | Tesis               | Perú     | Alicia        |
| 7  | Gomera, A.; Villamandos F. y Vaquero, M                                   | 2012 | Medición y categorización de la conciencia ambiental del alumnado universitario: contribución de la universidad a su fortalecimiento  | Artículo científico | España   | Redalyc       |
| 8  | N.D. Gok " and H. Firat Kiliç   | 2021 | Environmental Awareness and sensitivity of nursing students   | Artículo científico | Chipre   | WOS           |
| 9  | Do Prado N.B y Marcondes G.H.   | 2021 | Environmental awareness, consumption of organic products and gender (Conciencia ambiental, consumo de productos orgánicos y género)   | Artículo científico | Brasil   | WOS           |
| 10 | Arshad, H.M., Khalid Saleem, Sajida Shafi, Tanvir Ahmad y Sumaira Kanwal. | 2020 | Environmental Awareness, Concern, Attitude and Behavior of University Students: A Comparison Across Academic Disciplines  | Artículo científico | Pakistan | WOS           |

| Nº | Autor(es)   | Año  | Título   | Tipo de artículo    | País    | Base de datos  |
|----|---|------|--|---------------------|---------|----------------|
| 11 | Calle, I.R.   | 2016 | Reciclaje y conciencia ambiental en el mejoramiento de la sostenibilidad del planeta   | Artículo científico | Perú    | Redalyc        |
| 12 | Ji Won Ha, Eui-Chan Jeon y Sun Kyoung Park                | 2023 | Status of environmental awareness and participation in Seoul, Korea and factors that motivate a green lifestyle to mitigate climate change (Estado de conciencia ambiental y participación en Seúl, Corea y factores que motivan un estilo de vida verde para mitigar el cambio climático) | Artículo científico | Korea   | Science Direct |
| 13 | Barba-Sánchez V., Mitre-Aranda M. y Del Brío-González J.  | 2022 | The entrepreneurial intention of university students: An environmental perspective (La intención emprendedora de los estudiantes universitarios: una perspectiva ambiental)  | Artículo científico | España  | Science Direct |
| 14 | Accioly T. Ferreira, A.C. y Tadeu G                       | 2014 | Influência do treinamento ambiental na consciência ambiental de profissionais da área de recursos humanos. (Influencia de la formación ambiental en la conciencia ambiental de los profesionales de recursos humanos)  | Artículo científico | Brasil  | Science Direct |
| 15 | Austmann L M. y Vigne S.A.                                | 2022 | Does environmental awareness fuel the electric vehicle market? A Twitter keyword analysis (¿La conciencia ambiental alimenta el mercado de vehículos eléctricos? Un análisis de palabras clave de Twitter)   | Artículo científico | Ireland | Science Direct |
| 16 | Mora, J.L.  | 2022 | Talleres de pensamiento ecologizado para mejorar la conciencia ambiental en una universidad privada de Guayaquil, Ecuador - 2021   | Tesis               | Perú    | Alicia         |
| 17 | Hermenegildo S.M.   | 2021 | Contribución de la conciencia ambiental a la segregación de residuos sólidos: Revisiones sistemáticas  | Tesis               | Perú    | Alicia         |
| 18 | Ozoriaga E.M.   | 2022 | Conciencia ambiental en el manejo de residuos sólidos en estudiantes universitarios, Ate 2021  | Tesis               | Perú    | Alicia         |
| 19 | Loayza, S.M.  | 2016 | Aplicación de un programa de educación ambiental y su impacto en la conciencia ambiental en los estudiantes de ingeniería ambiental de la Universidad Alas Peruanas Abancay, 2013  | Tesis               | Perú    | Alicia         |
| 20 | Mendoza, M., Collins, F. y Rioja, S.                      | 2022 | Estudio sobre la relación entre conciencia ambiental y empatía en futuros docentes chilenos  | Artículo científico | Chile   | Scielo         |
| 21 | Naranjo, E.J., Pérez, B.C., y Urrutia, J.A.               | 2022 | Conciencia ambiental, derechos del buen vivir y la eliminación de productos plásticos aproximación desde la enseñanza universitaria  | Artículo científico | Ecuador | Scielo         |
| 22 | Laso-Salvador, S. Marbán-Prieto, J.M. y Ruiz-Pastrana, M. | 2022 | Conciencia ambiental y cambio climático: un estudio con docentes de Educación Primaria en formación  | Artículo científico | España  | Scielo         |

La mayoría de los estudios analizados han sido realizado con estudiantes universitarios de pre grado de universidades de diversos países, como España, Chile, Perú, Irlanda, Brazil, Korea, Pakistan, Chipre y Colombia. Explorando Scopus se encontraron cuatro artículos científicos relacionados a la conciencia ambiental entre los años 2017, 2019 y 2022: Un estudio de correlación, dos como variable dependiente y un comparativo. En Web of Science se encontró tres artículos científicos en relación a la conciencia

ambiental publicados en el año 2020 y 2021, con enfoque cualitativo y cuantitativo, dos investigaciones comparativas y uno se centra en el análisis multivariado.

Explorando Science direct se seleccionó cuatro artículos científicos publicados en los años 2014, 2022 y 2023, una con enfoque cualitativo y tres desde el enfoque cuantitativo referente a la conciencia ambiental. En Scielo, se consideraron 3 artículos científicos del año 2022, con diseño correlacional y uno comparativo. En Redalyc, fueron seleccionados dos artículos científicos publicados en el 2012 y 2016, relacionadas a medición de la CA en estudiantes universitarios. Finalmente, en la base de datos Alicia, fueron seleccionados seis tesis de diferentes universidades peruanas de los años 2016, al 2022. Donde la CA es estudiada como variable independiente en tres publicaciones y en tres como variable dependiente.

**Tabla 2.**

Enfoque, variables relacionadas y medición de la conciencia ambiental

| N° | Enfoque                    | Muestra  | Especialidad   | Variables de estudio  | Instrumentos   |
|----|----------------------------|--|--|---|--|
| 1  | Cuantitativo Correlacional | 1337 estudiantes universitarios de grado y master (Univ. Oviedo) | Humanidades, ciencias sociales y jurídicas, ciencias, salud. | Conciencia ambiental e intención emprendedora   | ENTINT para intención emprendedora. IMPACTOME para conciencia ambiental respecto a impacto de empresas. PRODUCTOME para conciencia ambiental respecto a productos ecológicos. Escala Likert: 1 no relevante y 5 muy relevante. |
| 2  | Cuantitativo Experimental  | 54 estudiantes de educación primaria pregrado (Univ. Valladolid) | Educación primaria   | Programa metacognitivo para la conciencia ambiental   | "Escala de Conciencia Ambiental de los futuros maestros de Educación Primaria (ECA_FMEP)" validada por Laso, Marbán y Ruiz (2018). Dimensiones: afectiva, activa, conativa, cognitiva.   |
| 3  | Cuantitativo Comparativo   | 83 estudiantes del II y IV semestre.                             | Ingeniería química (Univ. Caldas)                            | Impacto de la materia desarrollo sostenible en la conciencia ambiental  | "escala de actitudes ambientales hacia problemas específicos" (Moreno, 2005), de 25 ítems, teniendo como respuestas tipo Likert, 11 ítems de actitud y 14 de conocimiento ambiental.   |
| 4  | Cuantitativo Comparativo   | 175 university students in Northern Cyprus                       |  | Conciencia ambiental y actitud ambiental. Variables de control: sexo, zona de residencia, ingresos familiares, edad | "Escala de Conciencia Ambiental" y la "Escala de Actitud Ambiental"  |
| 5  | Cuantitativo experimental  | 83 estudiantes universitarios de pregrado                        | Turismo y Hotelería y Agronomía                              | TPrograma "Educación para el Desarrollo Sostenible" y conciencia ambiental  | Test de conocimientos, test observacional de habilidades y test de actitudes. Utilizados para recoger información sobre la educación para el desarrollo sostenible y la conciencia ambiental.                                  |
| 6  | Cualitativo interpretativo | 20 artículos   | Estudiantes de Educación Básica Regular y Superior           | Conciencia ambiental y desarrollo Sostenible  | Revisión sistemática<br>1. Preguntas e indicadores<br>2. Estrategia de búsqueda<br>3. Criterios de inclusión y exclusión<br>4. Análisis y selección de la muestra<br>5. Síntesis de los hallazgos                              |
| 7  | Cuantitativo instrumental  | 1082 estudiantes (Univ. Córdoba - España)                        | Diversas especialidades durante el curso 2008-2009           | Medición de la conciencia ambiental   | Cuestionario "Conciencia ambiental en los centros universitarios" para el estudio de la CA del alumnado universitario, a partir de las cuatro dimensiones que conforman este concepto: cognitiva, afectiva, conativa y activa  |

| N° | Enfoque  | Muestra  | Especialidad   | Variables de estudio  | Instrumentos  |
|----|--|--|--|---|---|
| 8  | Cuantitativo comparativo                       | 286 estudiantes de enfermería del semestre de otoño del año académico 2016-17  | Enfermería   | Conciencia y sensibilidad ambiental. V de control: género, Lugar de residencia, Hábito de fumar, Matrícula en un curso sobre medio ambiente, Participación en las actividades ambientales | Escala de Conciencia y Sensibilidad Ambiental. La escala consta de 37 ítems tipo Likert (totalmente en desacuerdo a totalmente de acuerdo). La escala se compone de subescalas de conciencia (ítems 1 a 15) y sensibilidad (ítems 16 a 37)  |
| 9  | Cuantitativa comparativo                       | muestra por conveniencia, con 213 estudiantes universitarios.  |  | Conciencia ambiental, consumo de productos orgánicos y género   | Entrevista, con cinco dimensiones para determinar el nivel de conciencia ambiental: consumo comprometido, preocupación por la basura, movilización y entorno doméstico, intención de consumir productos orgánicos   |
| 10 | Cuantitativo comparativo                       | 824 estudiantes de dos universidades públicas y dos del sector privado   | Humanidades, ciencias sociales, físicas, biológicas y ambientales.             | La conciencia ambiental, la preocupación ambiental, la actitud ambiental y el comportamiento ambiental  | Escalas para cada variable  |
| 11 | Cuantitativo experimental                      | 60 estudiantes del quinto grado 36 grupo experimental y 24 grupo de control  | Educación primaria   | Reciclaje y conciencia ambiental en el mejoramiento de la sostenibilidad del planeta  | La observación y cuestionario para medir el nivel de conciencia ambiental. El cuestionario está compuesto por 16 ítems, agrupados en cuatro dimensiones: Afectiva, Activa, Cognitiva y Conativa.  |
| 12 | Cualitativo                                    | 629 residentes en Seúl, Corea  |  | Conciencia ambiental y participación, y factores (sexo, estado civil, ocupación, información/normas, ingreso económico).  | Encuesta con escala Likert (De acuerdo a desacuerdo de 1 a 5). Las preguntas sobre la concienciación y el estado de participación se separaron en cuatro categorías: transporte, reciclaje/reutilización, energía y productos agrícolas.  |
| 13 | Cuantitativo                                   | 1337 estudiantes universitarios. Humanidades, Ciencias Sociales y Jurídicas, Ingeniería, Ciencias y Ciencias de la Salud | Universidad de Oviedo: grado un máster curso académico 2018-2019               | Conciencia ambiental e intención emprendedora   | Cuestionario (datos alumnos, conciencia ambiental e intención emprendedora (IE), la actitud hacia el emprendimiento (PA) y el control conductual percibido (PBC). La conciencia ambiental (EnvA) ha sido evaluada a través de una versión abreviada del cuestionario de actitud ambiental de (Milfont & Duckitt, 2010). |
| 14 | Cuantitativo Comparativo                       | 73 profesionales de recursos humanos de la región de Londrina-PR   |  | Influencia de la formación ambiental en la conciencia ambiental de los profesionales de recursos humanos  | Cuestionario desarrollado y validado en Brasil por Gonçalves-Dias et al. (2009). Este cuestionario tiene 26 afirmaciones referentes a la conciencia ambiental, con una escala de diferencial semántico, siendo 1 "nunca" y 7 "siempre".   |
| 15 | Cuantitativo longitudinal de 10 años 2007-2017 |  | 27 estados miembros de la Unión Europea y Asociación Europea de Libre Comercio | Efecto de conciencia ambiental (EA) en el mercado de vehículo eléctrico   | Análisis de palabras clave: "cambio climático" y "calentamiento global" con el uso de una base de datos de ID de tweets por Samantray y Pin (2019), de Harvard Dataverse.   |

SECCIÓN II: Artículos Académicos y de Revisión

|    |  |   |   |   |  |
|----|--|---|---|---|--|
| 16 | Cuantitativo experimental                | 44 estudiantes (Univ. Privada de Guayaquil)             | Estudiantes universitarios de Psicopedagogía                              | Pensamiento Ecológico y conciencia ambiental                        | El cuestionario de conciencia ambiental, conformado por 20 ítems de acuerdo a las dimensiones de la conciencia ambiental: afectiva (6 ítems) cognitiva (8 ítems) y conativa (6 ítems). La escala Likert formado por 1 nunca, 2 a veces y 3 siempre.  |
| 17 | Cualitativo interpretativo               | 33 investigaciones                                      | Estudiantes de Educación Básica Regular                                   | Segregación de residuos sólidos y Conciencia ambiental              | Revisión sistemática: 1) Identificar los artículos científicos 2) Extraer los datos relevantes de los artículos 3) Analizar los datos para obtener conclusiones  |
| 18 | Cuantitativo                             | 227 estudiantes (Univ. pública de Lima)                 | Estudiantes universitarios de Psicología y Administración                 | Conciencia ambiental y manejo de residuos sólidos                   | Encuesta de la conciencia ambiental y encuesta de la segregación de residuos sólidos, cada uno de ellos conformados por 24 ítems y su valorización está en escala Likert: (5) Siempre, (4) Casi siempre, (3) A veces, (2) Casi nunca, (1) Nunca  |
| 19 | Cuantitativo experimental                | 40 estudiantes (Univ. Alas Peruanas)                    | Ingeniera Ambiental   | Programa de educación ambiental y Conciencia ambiental              | Prueba de entrada y de salida relacionado con la conciencia ambiental (pre test y post test) y cada prueba consiste de 10 preguntas cerradas, utilizando el estadístico de Alfa de Cronbach.   |
| 20 | Cuantitativo transeccional-correlacional | 150 estudiantes universitarios que cursan el último año | Pedagogía: en Educación General, inglés y Educación Física                | Conciencia ambiental y empatía en futuros docentes chilenos         | Una escala de conciencia ambiental, conformada por treinta ítems, agrupados en cuatro dimensiones (afectiva, cognitiva, conativa y activa) y con un formato de respuesta tipo Likert. Interpersonal Reactivity Index, un test de empatía posee 28 ítems agrupados en cuatro subescalas: toma de perspectiva, fantasía, preocupación empática y malestar interpersonal. |
| 21 | Cualitativo descriptivo                  | 150 estudiantes y docentes de dos universidades         | Universidad Regional Autónoma de Los Andes y la Universidad de Guayaquil. | Conciencia ambiental, derechos del buen vivir y productos plásticos | Se aplicó una encuesta, conformada por cinco preguntas: tres cerradas y 2 abiertas. que permitieron conocer el nivel de conciencia ambiental, los conocimientos de los derechos del buen vivir y la eliminación de productos plásticos de un solo uso.   |
| 22 | Cualitativo descriptivo                  | 41 estudiantes universitarios del primer semestre       | Educación Primaria  | Conciencia ambiental y cambio climático                             | Observación en el aula, incluyendo notas de campo, grabaciones de video de las puestas en común y, finalmente, trabajos o producciones de los sujetos participantes. La conciencia ambiental divididas en dimensiones: Activa, cognitiva, conativa y afectiva.   |

La CA está interrelacionada con diversas variables o factores, lo que puede ser delimitada según el contexto, el problema y el enfoque de cada investigación. Hay estudios que lo abordan como variable dependiente, otras como independiente y muchos estudios los abordan en forma correlacional con diversas variables.

Dada la trascendencia de la CA de las personas en el mundo actual, generalmente, se busca desarrollarla o mejorarla, es decir, en este primer análisis, se la considera como variable dependiente, como efecto o consecuencia, por lo tanto, se realizan investigaciones experimentales, con predominancia del enfoque cuantitativo experimental, aplicando algunos programas, estrategias o métodos que pueda permitir su desarrollo, lo que se evidencia en la revisión de la literatura.

Mora (2022) organizó y aplicó “talleres de pensamiento ecológico” con universitarios de

psicopedagogía en una universidad de Guayaquil en diez sesiones, logrando un nivel favorable de la CA, a través de un cuestionario tipo escala de Likert, en las dimensiones afectiva, conativa y cognitiva; En España, Laso et al (2019) elaboró y desarrolló un “programa de intervención metacognitiva” en formación inicial de docentes de primaria en la universidad de Valladolid, aplicó la “Escala de conciencia ambiental – ECA\_FMEP”, logrando una mejora significativa en la CA, principalmente en las dimensiones cognitiva y activa, siendo un tanto menor en las dimensiones afectiva y conativa, pero no mejoraron en los indicadores de “las creencias ambientales y el sentimiento de responsabilidad”. En la misma tendencia, Ramos (2017) desarrolló el programa “Educación para el desarrollo sostenible” con diseño cuasiexperimental en estudiantes de Agronomía, Turismo y hotelería de la universidad J.F Sánchez Carrión, Perú; y evaluó sus resultados a través de un Test de conocimientos, habilidades y actitudes ambientales, hallando una mejora significativa en la CA de los estudiantes.

Por su parte, Calle (2016) planificó e implementó un programa con 15 talleres basado en reciclaje con estudiantes del 5to grado de educación primaria; aplicó un cuestionario de CA de 16 ítems en las dimensiones afectiva, activa, cognitiva y conativa, en el que muestra mejoría en el nivel de CA en el grupo experimental. De manera similar Loayza (2016) aplicó un programa de educación ambiental en estudiantes de ingeniería ambiental de la universidad Alas peruanas, con diseño cuasiexperimental, mostrando como resultado que los estudiantes “trascienden notablemente en la conciencia ambiental”.

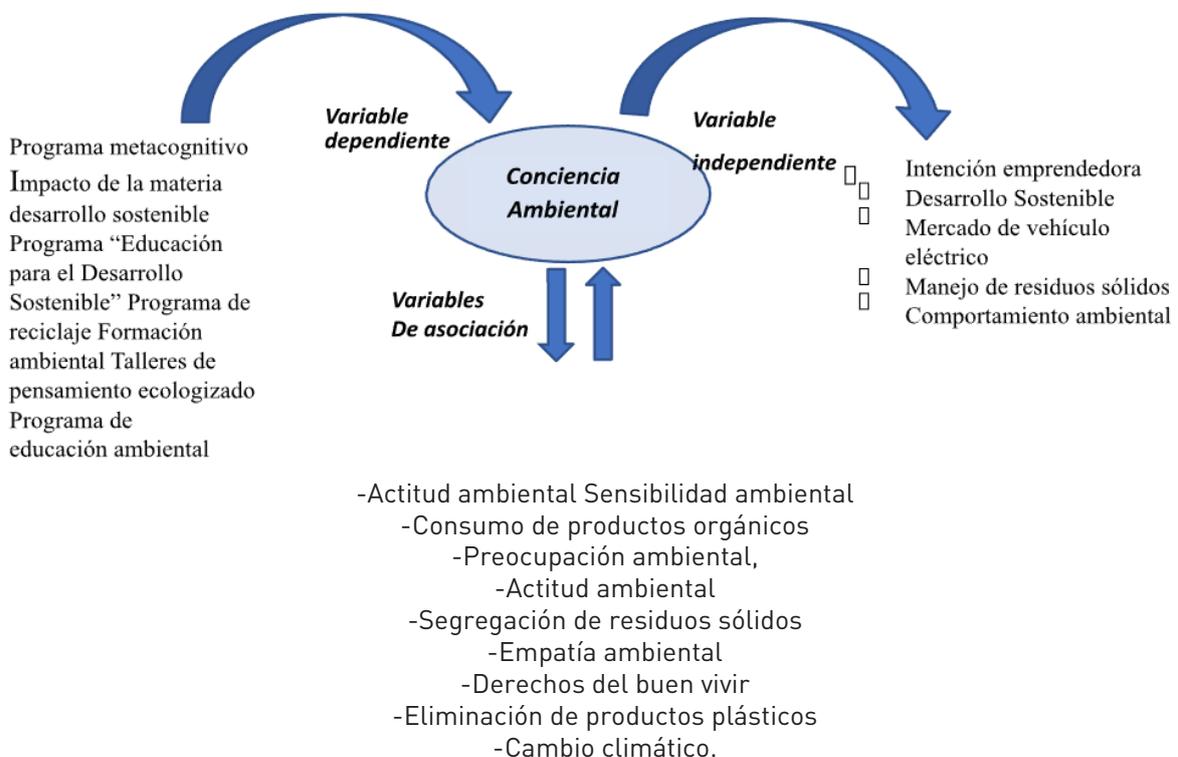
También el desarrollo de cursos de formación o capacitación en temas ambientales o relacionado al desarrollo sustentable pueden influir en la conciencia ambiental, como muestra el estudio de Vargas et al (2017), dan cuenta de la incorporación de una materia de desarrollo sustentable en el plan de estudios y su efecto en el cambio de conciencia ambiental, a través de un estudio comparativo, siendo mayor en el IV semestre que llevó dicha asignatura respecto a los que aún no han cursado. En Brazil, Baccaro et al (2014) analizaron la influencia de la formación ambiental en la conciencia ambiental en profesionales de recursos humanos de la región de Londrina, aplicó una escala de diferencial semántico de 26 ítems y mostró que aquellos que recibieron algún tipo de formación ambiental tienen un mayor nivel de CA.

Por lo tanto, a la luz de las investigaciones revisadas, es necesario elaborar y aplicar programas o estrategias efectivas para mejorar la CA, pero asimismo es importante incorporar materias o asignaturas en los currículos de estudio y en la capacitación y formación continua de egresados y profesionales para mantenerla y mejorarla.

La siguiente ilustración puede mostrar en conjunto de relaciones investigadas respecto a la CA.

**Figura 3.**

Variables relacionadas a la educación ambiental



Se entiende que la conciencia ambiental de las personas podría generar conductas o comportamientos

de cuidado y conservación del ambiente y el planeta, es decir, se asume como variable independiente o causa. En este sentido, algunas investigaciones muestran esta relación causal. Así, Del Brío et al, (2022) investigaron la CA e intención emprendedora en estudiantes universitarios de grado y master, con diseño correlacional, mostrando como resultado que la conciencia medioambiental ejerce un efecto positivo y significativo en la intención emprendedora de los estudiantes. Ramos, (2022) mediante una revisión sistemática de 20 artículos, analizó la conciencia ambiental y desarrollo Sostenible, evidenciando que la CA en los educandos se debe impulsar a través de la educación ambiental y los encargados en fortalecer esos conocimientos son los educadores.

Ozoriaga (2022), aplicó una encuesta de la conciencia ambiental y de la segregación de residuos sólidos, cada uno de ellos conformados por 24 en estudiantes universitarios de las escuelas de Psicología y Administración, cuyo resultado demuestra que la CA influye positivamente en el manejo de residuos, asimismo en las dimensiones afectiva, conativa, activa y cognitiva. Barba-Sanchez et al (2022) aplicaron un cuestionario de conciencia ambiental e intención emprendedora, donde se demuestran que la actitud hacia el comportamiento emprendedor (PA) como el control conductual percibido (PBC) ejercen una influencia significativa en la intención emprendedora (IE) de los estudiantes universitarios. Además, se ha corroborado un alto grado de CA de los estudiantes universitarios influye en su PA. Sin embargo, Austmann y Vigne, (2022) investigaron el efecto de conciencia ambiental (EA) en el mercado de vehículo eléctrico en 27 estados miembros de la Unión Europea, los resultados muestran que la CA no influye significativamente en el mercado de vehículos eléctricos en el período de tiempo investigado.

Por otro lado, diversos estudios han abordado la CA en forma correlacional, tratando de establecer el grado de asociación estadística con otras variables. Laso et al (2022) abordó la “Conciencia ambiental y cambio climático” con la participación de estudiantes universitarios de la carrera profesional de educación primaria, desarrollando la observación de la escuela, incluyendo notas de campo, videos y dimensiones de la conciencia ambiental; logrando el desarrollo de las explicaciones sobre la educación ambiental enlazando con los problemas socio-ambientales y el cambio climático. De manera similar Luzuriaga et al (2022) analizó la “Conciencia ambiental, derechos del buen vivir y la eliminación de productos plásticos” en estudiantes y docentes de Guayaquil; aplicó una encuesta para determinar el nivel de la misma, obteniendo como resultado que existe desconocimiento del tema.

Por su parte Mendoza et al (2022) revisó la “conciencia ambiental y empatía” en estudiantes universitarios del último año de pedagogía, estableciendo una relación alta. De la misma manera Gok y Firat, (2021) verificó “la conciencia y sensibilidad ambiental” en estudiantes de enfermería, hallando como resultado que los estudiantes no fumadores tenían mayor conciencia ambiental que aquellos que fuman. Rodríguez y Miguel (2021) reexaminó mediante una revisión sistemática 33 investigaciones, logrando identificar que si existe significativamente una conexión entre la conciencia ambiental y la segregación de residuos sólidos.

En otro contexto, Muhammad et al (2020) desarrollaron la revisión de “la conciencia ambiental, la preocupación ambiental, la actitud ambiental y el comportamiento ambiental” en estudiantes en universidades públicas y privadas, mostrando como resultado un nivel alto de conciencia ambiental, preocupación ambiental y comportamiento ambiental, y en un nivel bajo de la actitud ambiental en todos los estudiantes universitarios. Miyazaki et al (2020) analizó “la educación ambiental relacionada al desarrollo sostenible” en la educación básica y media, encontró un bajo nivel de conocimiento y poca iniciativa en los docentes en impartir la educación ambiental, teniendo como necesidad fortalecer la competencia de la sostenibilidad ambiental.

En Brazil, Bianca et al (2020) realizó la revisión de la “Conciencia ambiental, consumo de productos orgánicos”, siendo las mujeres quienes muestran un efecto positivo frente a la CA, mayor que el de los varones. En Chipre Akkor y Gunduz, (2017) en un estudio acerca de la “Conciencia ambiental y actitud ambiental” en universitarios, demostraron que las mujeres tienen actitudes ambiental más altas que los varones, habiendo una relación significativa entre la edad, generó y las actitudes.

En la revisión de artículos científicos, los autores mencionan el uso de diversos instrumentos con los que se han medido la conciencia ambiental, aunque no detallan los procedimientos aplicados. Se describe algunos instrumentos identificados.

Del Brío et al (2022) aplicaron IMPACTOME para evaluar la conciencia ambiental respecto al impacto de las empresas y el PRODUCTOME para evaluar la conciencia ambiental respecto a productos ecológicos, mediante una escala tipo Likert (1 no relevante y 5 muy relevante); Laso et al (2019) aplicaron la Escala de conciencia ambiental de los futuros maestros de educación primaria (ECA-FMEP), validado por los mismos autores el año 2018, evalúa en las dimensiones afectiva, activa, conativa y cognitiva; Vargas et al (2017) aplicaron la Escala de actitudes ambientales hacia problemas específicos” (Moreno, 2005), de

25 ítems, teniendo como respuestas tipo Likert, con 11 ítems de actitud y 14 de conocimiento ambiental;

Gok & Firat (2021) aplicaron la “Escala de conciencia y sensibilidad ambiental” de 37 ítems, tipo escala Likert (de Totalmente en desacuerdo a totalmente de acuerdo), con dos sub escalas: conciencia del 1 al 15 y sensibilidad del 16 al 37; Won et al (2023) aplicaron un cuestionario de encuesta con escala tipo Likert (De acuerdo a desacuerdo) sobre conciencia ambiental y participación en cuatro categorías: transporte, reciclaje, energía y productos agrícolas; Barba et al (2022) aplicaron un cuestionario de conciencia ambiental e intención emprendedora; la conciencia ambiental fue evaluada a través de una versión abreviada del cuestionario de actitud ambiental de Miltont y Duckift (2010); Accioly et al (2014) aplicaron el Cuestionario desarrollado y validado por Goncalves-Dias et al, 2009, con 26 afirmaciones referentes a conciencia ambiental, con una escala de diferencial semántico de 1 a 7; Mora (2022) aplicó el cuestionario de conciencia ambiental, conformado por 20 ítems: afectiva (6 ítems) cognitiva (8 ítems) y conativa (6 ítems), con una escala de frecuencia; Mendoza et al (2022) aplicó una escala de conciencia ambiental, conformada por treinta ítems, agrupados en cuatro dimensiones: afectiva, cognitiva, conativa y activa y con un formato de respuesta tipo Likert; Naranjo et al (2022) aplicaron una encuesta, conformada por cinco preguntas: tres cerradas y dos abiertas, que permitieron conocer el nivel de conciencia ambiental, los conocimientos de los derechos del buen vivir y la eliminación de productos plásticos de un solo uso; Laso-Salvador et al (2022) evaluaron la conciencia ambiental en forma cualitativa, en las dimensiones activa, cognitiva, conativa y afectiva mediante observación en el aula, notas de campo y grabaciones de video.

Finalmente, Gomera et al (2012) presentan una investigación instrumental, diseñaron y validaron el cuestionario “Conciencia ambiental en los centros universitarios” con cuatro dimensiones: cognitiva, afectiva, conativa y activa; sometió al juicio de expertos y prueba piloto, con muestra final de 1082 participantes, durante el curso 2008-2009, seleccionado a través del muestreo aleatorio estratificado. Establecieron tres niveles de categorías: a) CA mayor, cuando los sujetos muestran un relevante nivel de conocimiento, información, valores, creencias, actitudes y comportamientos ambientales; b) CA menor, corresponde a un perfil de estudiantes con un nivel más bajo o difuso de CA en los aspectos delimitados, c) Sujetos no condicionados por la CA: correspondiente a los sujetos cuyos comportamientos más o menos respetuosos con el medio ambiente no están condicionados por la medida de CA.

El presente estudio ha tenido algunas limitaciones, como el acceso a algunas bases de datos como EBSCO, WILEY, Dialnet, Latindex y otros; se debe explorar en otros idiomas, solo se revisó publicaciones en español e inglés, sería conveniente ampliar conceptos claves y sinónimos en inglés y otros idiomas para acceder a otras fuentes sobre el tema. Por otro lado, sería necesario aplicar con mayor rigurosidad el protocolo prisma, para explotar mejor su potencial metodológico y operativo.

## Conclusiones

La conciencia ambiental ocupa un lugar central y trascendente en el análisis y tratamiento de los diversos problemas ambientales de la actualidad, siendo uno de los factores o variables que puede generar conductas, comportamientos y acciones para el cuidado, conservación y sostenibilidad de nuestros recursos naturales, del medio ambiente y de nuestro planeta.

Para generar conciencia ambiental en las personas se han investigado diversas estrategias, programas y cursos, que en el caso de la educación superior universitaria, debieran estar incorporados en el plan de estudios, deben generarse cursos de capacitación y actualización, y promover estrategias como los programas y talleres, trabajos de campo, investigación de la realidad socio ambiental, de la biodiversidad, los problemas y su solución; implementar la educación ambiental como competencia y contenido transversal a todas las áreas y especialidades de formación profesional.

La conciencia ambiental ha sido investigado y analizado en relación a muchas variables como la educación ambiental, actitud ambiental, conciencia ambiental, sensibilidad ambiental, empatía ambiental, preocupación ambiental, participación ambiental, acción ambiental, comportamiento ambiental, intención emprendedora, desarrollo sostenible, consumo de productos orgánicos, reciclaje, mercado de vehículo eléctrico, derechos del buen vivir, eliminación de productos plásticos, cambio climático, impacto ambiental, identidad ambiental, como se muestra en las publicaciones científicas.

Existen diversos instrumentos que miden la conciencia ambiental, referidos en muchas publicaciones científicas, en sus dimensiones cognitiva, afectiva, conativa y activa, en su mayoría con la escala tipo Likert, sin embargo, es necesario profundizar los modelos teóricos de la CA y los instrumentales correspondientes, así como el reporte técnico de ellas para su aplicación en el campo de la investigación científica, innovación, desarrollo tecnológico y emprendimiento. Hay pocos estudios que brindan información completa de los instrumentos.

## Referencias

- Accioly, T., Ferreira, A. y Tadeu G. (2014). Influência do treinamento ambiental na consciência ambiental de profissionais da área de recursos humanos. REGE, São Paulo – SP, Brasil, 22(2), 241-255. <https://doi.org/10.5700/rege561>
- Akkor, O. y Gündüz, S. (2017). The Study of University Students' Awareness and Attitude Towards Environmental Education in Northern Cyprus. EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 14(3) 1057-1062. <https://doi.org/10.12973/ejmste/81366>
- Alea, A. y Jaula, J. (2006). La percepción ambiental en estudiantes de la Universidad de Pinar del Río. Innovación Educativa, 6(34). 39-45 <https://www.redalyc.org/pdf/1794/179421187004.pdf>
- Austmann, L. M. y Vigne S.A. (2022). Does environmental awareness fuel the electric vehicle market? A Twitter keyword analysis. Energy Economics 101 (2021) 105337. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105337> Barba-Sánchez V., Mitre-Aranda M. y Del Brío-González J. (2022). The entrepreneurial intention of university students: An environmental perspective. European research on management and business economics, 28 (2022) 100184. <https://doi.org/10.1016/j.iedeen.2021.100184>
- Bolaños, V., Ortega, F. y Reyes, D. (2015). Medio ambiente, ciencia y sociedad. Andamios, 12(29) 2-8. <http://revista-iberoamericana.org/index.php/es/article/view/117/227>
- Borges, M. (2019). La importancia de la educación ambiental para un desarrollo sostenible, Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo. <https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/07/educacion-ambiental-desarrollo.html>
- Calle, I. (2016). Reciclaje y conciencia ambiental en el mejoramiento de la sostenibilidad del planeta. Revista de Investigación y Cultura, 5(1), 1-14. <https://www.redalyc.org/journal/5217/521753139004/521753139004.pdf>
- Candrianto, C., Aimon, H. y Sentosa, S. (2022). The role of knowledge, awareness and environmental attitudes in green product. Global Journal of Environmental Science and Management.9(1): pp. 101 – 112. [https://www.gjesm.net/article\\_252626\\_bf4ac854dcc9995cddfa0134a8a93504.pdf](https://www.gjesm.net/article_252626_bf4ac854dcc9995cddfa0134a8a93504.pdf)
- Del Brío, J.A., Mitre, M. y Barba-Sánchez V. (2022). Environmental awareness and the entrepreneurial intention in university students: Direct and mediating effects. The International Journal of Management Education, 20(3), 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2022.100719>
- Do Prado, N. y Marcondes, G. (2020). Environmental awareness, consumption of organic products and gender (Conciencia ambiental, consumo de productos orgánicos y género). Revista de Gestao, 27(4) 353-368. <https://doi.org/10.1108/REGE-11-2019-0120>
- Gok , N. y Firat, H. (2021). Environmental Awareness and sensitivity of nursing students. N u r s e Education Today, 101(2021) 104882. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2021.104882>
- Gomera, A., Villamandos, F. y Vaquero, M. (2012). Medición y categorización de la conciencia ambiental del alumnado universitario: contribución de la universidad a su fortalecimiento. Revista de Currículum y Formación de Profesorado,16(2),193- 212. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56724395011>
- Gomera, A.; De Toro, A.; Aguilar, J.E.; Guijarro, C.; Antúnez, M.; Vaquero-Abellán, M. (2021). Combining Management, Education and Participation for the Transformation of Universities towards Sustainability: The Trébol Programme. Sustainability 2021, 13, 5959. <https://doi.org/10.3390/su13115959>
- Infante, H., Cabello, H. y Reyes, J. (2013) Campaña de cambio social para incrementar la conciencia ambiental sobre la contaminación de las aguas en el Consejo Popular No.14, Puerto Padre. Fundación Universitaria Andaluza Inca Garcilaso para eumed.net.<http://www.eumed.net/libros-gratis/2013a/1304/index.html>

- Ji Won Ha, Eui-Chan Jeon y Sun Kyoung Park (2023). Status of environmental awareness and participation in Seoul, Korea and factors that motivate a green lifestyle to mitigate climate change. *Current Research in Environmental Sustainability*, 5 (2023) 10021. <https://doi.org/10.1016/j.crsust.2023.100211>
- Laso S., Ruiz M. y Marbán J. (2019). Impacto de un programa de intervención metacognitivo sobre la Conciencia Ambiental de docentes de Primaria en formación inicial. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las ciencias*, 16(2), 1-17. <https://doi.org/10.25267/RevEurekaensendivulgcienc.2019.v16.i2.2501>
- Laso-Salvador, S. Marbán-Prieto, J.M. y Ruiz-Pastrana, M. (2022). Conciencia ambiental y cambio climático: un estudio con docentes de Educación Primaria en formación. *Revista Educare*, 26(3) 1-23. <http://dx.doi.org/10.15359/ree.26-3.24>
- Loayza, S.M. (2016). Aplicación de un programa de educación ambiental y su impacto en la conciencia ambiental en los estudiantes de ingeniería ambiental de la Universidad Alas Peruanas Abancay, 2013 [Tesis de doctorado, Universidad Alas Peruanas] Alicia. <https://hdl.handle.net/20.500.12990/7571>
- Mendoza, M., Collins, F. y Rioja, S. (2022). Estudio sobre la relación entre conciencia ambiental y empatía en futuros docentes chilenos. *Revista Andina de Educación*, 5(2) 1-10. <https://doi.org/10.32719/26312816.2022.5.2.4>
- Mora, J.L. (2022). Talleres de pensamiento ecologizado para mejorar la conciencia ambiental en una universidad privada de Guayaquil, Ecuador – 2021 [Tesis de doctorado, Universidad César Vallejo] Alicia. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/77720>
- Moreno, J., Rodríguez, L. y Favara, J. (2019). Conciencia ambiental en estudiantes universitarios. Un estudio de la jerarquización de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). *Revista de Psicología*, Vol.15, N° 29, pp, 113 – 119. <https://erevistas.uca.edu.ar/index.php/RPSI/article/view/2115/1966>
- Muhammad, H., Saleem, K., Shafi, S., Ahmad, T. y Kanwal, S. (2020). Environmental Awareness, Concern, Attitude and Behavior of University Students: A Comparison Across Academic Disciplines. *Revista Pol. J. Environ. Stud*, 30(1) 561-570. <https://doi.org/10.15244/pjoes/122617>
- Naranjo, E., Pérez, B. y Urrutia, J. (2022). Conciencia ambiental, derechos del buen vivir y la eliminación de productos plásticos aproximación desde la enseñanza universitaria. *Revista Conrado*, 18(85), 412 - 423. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1990-86442022000200412](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442022000200412)
- Ozoriaga E.M. (2022). Conciencia ambiental en el manejo de residuos sólidos en estudiantes universitarios, Ate 2021 [Tesis de doctorado, Universidad César Vallejo] Alicia. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/82248>
- Prada, E. (2013). Conciencia, concientización y educación ambiental: conceptos y relaciones. *Revista temas*, (7), 231 – 244. <https://doi.org/https://doi.org/10.15332/rt.v0i7.585>
- Prado, L. (2019). Nivel de conocimiento ambiental y su relación con las actitudes de los estudiantes de la facultad de derecho y ciencias políticas de la universidad peruana los andes [tesis de maestría, Universidad Nacional Hermilio Valdizán]. Repositorio Institucional. [https://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13080/6298/PIDS0027\\_9P84.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13080/6298/PIDS0027_9P84.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Ramos, C. G. (2017). Efecto del programa “Educación para el desarrollo sostenible” en la conciencia ambiental de los estudiantes de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión – sede Lunahuaná. Universitario: contribución de la universidad a su fortalecimiento [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle] Alicia. <http://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/1457>
- Ramos, G.M. (2022). La conciencia ambiental como factor fundamental para el desarrollo sostenible del planeta. fortalecimiento [Tesis de doctorado, Universidad César Vallejo] Alicia. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/86923>
- Rodríguez, D., Castillo, B., Cueva, O. y Cueva, M. (2021). Conciencia ambiental en la conservación de

SECCIÓN II: *Artículos Académicos y de Revisión*

- parques y jardines. Revista Hacedor. Vol. 5/ N° 2, pp.96-106. <https://revistas.uss.edu.pe/index.php/HACEDOR/article/view/1933/2505>
- Rodríguez, H. y Miguel, S. (2021). Contribución de la conciencia ambiental a la segregación de residuos sólidos: Revisiones sistemáticas [Tesis de doctorado, Universidad César Vallejo] Alicia. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/63816>
- Rubina, M., Padilla, J. y Gutiérrez, M. (2021). Conciencia ambiental desde la educación: Estado del Arte. Revista iberoamericana de educación, 1(2021) 1-28. <http://revista-iberoamericana.org/index.php/es/article/view/117/227>
- Sereviche, C., Gómez, E. y Morales, J. (2016) La educación ambiental como base cultural y estrategia para el desarrollo sostenible. Telos. Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales. Vol. 18 (2), 266 – 281.
- Simões, A., Yanes, G., y Álvarez, M. (2019). Transversalidad de la educación ambiental para el desarrollo sostenible. Cienfuegos. Revista Universidad y Sociedad. Vol. 11 (5) [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S221836202019000500025#\\_aff2](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S221836202019000500025#_aff2)
- Vargas C., Rosario R. y Briones C. (2017). Impacto de la materia desarrollo sustentable en el cambio de la conciencia ambiental de los estudiantes del nivel superior. Revista Luna Azul, 45(1) 1-8. <https://doi.org/10.17151/luaz.2017.45.2>
- Yepes-Nuñez J.J. et al. Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. Rev. Esp. Cardiol. 2021. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016>.



## Las políticas ambientales en las universidades peruanas

Kosset N. Santos Bonilla\*

### Resumen

Las universidades deben desarrollar la capacidad de los estudiantes para reflexionar y comprender las implicaciones del modelo de desarrollo actual e incentivarlos a convertirse en profesionales que ofrezcan modelos alternativos con un enfoque sostenible. En estos últimos tiempos se está dando la inclusión del eje ambiental en las políticas, planes de estudio y programas educativos universitarios. El objetivo de la investigación es analizar qué universidades poseen políticas ambientales y cuáles son sus perspectivas. La investigación se desarrolló bajo el enfoque cualitativo, de tipo documental que consistió en documentar y revisar documentos relacionados con el tema de interés. Los resultados fueron que hay universidades nacionales y privadas que ya cuentan con políticas ambientales implementadas con estrategias para obtener estudiantes más sostenibles y sustentables, se concluye que la política ambiental de las universidades de nuestro país tiene como objetivo preservar, proteger, cuidar e introducir criterios de sostenibilidad en todos los niveles de las universidades, tanto administrativo, académico en su formación, investigación y gestión integral.

**Palabras clave:**  
Política ambiental,  
educación ambiental,  
sostenibilidad.

## Environmental policies in Peruvian universities

### Abstrac

Universities must develop the capacity of students to reflect and understand the implications of the current development model and encourage them to become professionals who offer alternative models with a sustainable approach. In recent times, the inclusion of the environmental axis in university policies, study plans and educational programs has been taking place. The objective of the research is to analyze which universities have environmental policies and what their perspectives are. The research was developed under a qualitative, documentary-type approach that consisted of documenting and reviewing documents related to the topic of interest. The results were that there are national and private universities that already have environmental policies implemented with strategies to obtain more sustainable and sustainable students, it is concluded that the environmental policy of the universities of our country aims to preserve, protect, care for and introduce criteria of sustainability at all levels of universities, both administrative and academic in their training, research and comprehensive management.

**Keywords:**  
Environmental  
policy, environmental  
education,  
sustainability.

Recibido: 10-12-2023

Aceptado: 20-01-2024

\*Filiación: Universidad Nacional del Centro del Perú (UNCP)

### Datos de los autores:

Kosset Nélida Santos Bonilla. Magister Scientiae en Mejoramiento Genético de plantas. Correo: [ksantos@uncp.edu.pe](mailto:ksantos@uncp.edu.pe), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9381-7260>

## Introducción

Actualmente, no cabe duda que los cambios ambientales globales y sus nefastas manifestaciones a diversa escala son producto del actuar humano, de un modelo de desarrollo que hasta ahora no ha considerado el equilibrio natural y el bienestar de los ecosistemas, las necesidades e interrelaciones de todas las especies vivas sobre el planeta y el papel que juega el ser humano como parte de la naturaleza y del entramado de la vida, cada día somos más consumistas sobre todo de productos de solo un uso.

Díaz, et. al. (2016) manifiesta que nuestra gran diversidad cultural y biológica desempeña un rol importante en el pensamiento y acciones emancipadoras y está también presente en la gestación y construcción de nuestra identidad nacional. Todos estos procesos ocurren sobre un espacio concreto, nuestro territorio nacional, que no es solamente un concepto, un símbolo o un espacio pasivo; está profundamente marcado por fuerzas vivas, por su exuberante diversidad biológica, la corriente marina y sus riquezas, sus grandes cadenas montañosas y sus nevados, la Amazonía, su gran diversidad de climas y eventos climáticos extremos, entre tantos otros.

Para poder mantener tanta maravilla de personas inescrupulosas tenemos que cuidar y preservar nuestro medio ambiente con políticas ambientales de acuerdo al desarrollo de nuestro país y las malas influencias de mal uso de nuestros recursos naturales.

A través de la Política Nacional del Ambiente, aprobada mediante Decreto Supremo N° 012-2009-MINAM del 23 de mayo del 2009, se han aprobado un conjunto de lineamientos, objetivos, estrategias, metas, programas e instrumentos de carácter público, cuyo propósito estelar es la definición de las acciones estratégicas del país en materia de protección ambiental y conservación de los recursos naturales, así como la orientación a los tres niveles de gobierno (nacional, regional y local). Siendo necesarias por el incremento del calentamiento global, deshielo de glaciares y pérdida de bosques en la Amazonía Peruana.

El marco jurídico vigente en el país señala que la gestión ambiental es un proceso permanente y continuo, orientado a administrar los intereses, las expectativas y los recursos relacionados con los objetivos de la Política Nacional Ambiental, a los propósitos de alcanzar una mejor calidad de vida para la población, a partir del desarrollo de actividades económicas sostenibles, del mejoramiento del ambiente urbano y rural y de la conservación del patrimonio natural existente.

Como sabemos en el Perú los conflictos mineros pueden estar relacionados con diferentes tipos de ambientalismo, dependiendo de las perspectivas y objetivos de los actores involucrados. Por ejemplo, algunos conflictos pueden estar motivados por preocupaciones conservacionistas sobre la protección del medio ambiente, mientras que otros pueden estar impulsados por la defensa de las formas de vida de las comunidades locales o por la lucha o por la justicia socio-ambiental. Sin embargo, también hay conflictos que no están relacionados con el ambientalismo, sino que surgen de los efectos de la expansión minera en distintos mercados locales, como el de tierras o el de empleo (Bebbington, 2009).

A todo esto las universidades no son ajenas a esta problemática, por lo que se hace necesaria la incorporación de políticas ambientales en las funciones inherentes a la universidad y contribuir a la solución de ésta, a través de la formación profesional, investigación, la producción de conocimientos y la ejecución de acciones de extensión; partiendo de las aulas o campus universitario para luego proyectarse a la sociedad, por tanto, las universidades desempeñan un papel importante en los procesos de gestión ambiental

Para realizar un mejor trabajo en las implementaciones de las políticas ambientales adecuadas en las universidades, es importante el estudio en el tiempo y las mejoras que año a año se ha ido dando de acuerdo a las necesidades de nuestra sociedad en relación con nuestro medio ambiente, ante la pregunta ¿Cuál es el impacto en las Políticas ambientales en la educación superior en las universidades? Teniendo en cuenta el objetivo de la investigación es analizar que universidades poseen políticas ambientales y cuáles son sus perspectivas.

La formación universitaria como menciona Flores (2022) surgió en Belgrado del coloquio internacional sobre la Educación relativa al medio ambiente estableciéndose en Tbilisi. Aquí se dan iniciativas para incluir elementos en el diseño de sus programas curriculares respondiendo a las políticas públicas establecidas en su país de origen. Las universidades son sociedades preocupadas por la ecología y la sostenibilidad ambiental instruyendo estudiantes en la responsabilidad de cuidar el ambiente. De los Angeles (2018) manifiesta que se aspira contar con profesionales capaces de realizar acciones factibles en proyectos comunitarios e institucionales.

En el Perú tenemos la Red ambiental interuniversitaria (RUA) que es una guía para universidades ambientalmente responsables para contribuir con la sostenibilidad ambiental del planeta las universidades realizan acciones puestas en prácticas de principios y valores para contribuir a la formación de profesionales y ciudadanos con conciencia, compromiso y participación proactiva en la solución de los problemas ambientales. La perspectiva de la RUA no solo está en el desarrollo de los cursos de ecología y educación ambiental estos agregados a los currículos o como extensión universitaria. Sino que los estudiantes y profesores realicen proyectos que aporten para un país sustentable.

Revueña (2020) manifiesta que con la nueva ley Universitaria 30220 en el artículo 6.8 se menciona que se debe “promover el desarrollo humano sostenible en el ámbito local, regional, nacional y mundial” en la misma ley también tenemos en el Capítulo XIII La responsabilidad Social Universitaria en los artículos 124 y 125 donde menciona que el “fundamento de la vida universitaria, contribuye al desarrollo sostenible y al bienestar de la sociedad”. Todo esto contribuye a la ambientalización de las universidades para promover vida verde en los estudiantes.

Desde el punto de vista de su labor de formación, la universidad debe tener la responsabilidad de formar un profesional íntegro, entendiéndose por éste un profesional: con conocimiento de la situación medioambiental para su futuro desempeño acorde a ésta, con preocupación por conocer los adelantos que se producen en el mundo destinados tanto a mejorar la situación ambiental como a lograr el desarrollo sostenible, con capacidad investigativa e iniciativa para actuar de manera activa en la búsqueda de soluciones, con la capacitación técnica necesaria para poner en práctica las nuevas ideas, con el comprometimiento político e ideológico para anteponer las necesidades de la mayoría a la obtención de ganancias y el bienestar individual (Molina, 2011).

De hecho, las universidades están siendo llamadas cada vez más a desempeñar un papel de liderazgo en la puesta en práctica de un modelo de educación multidisciplinar, con orientación ética y dirigido a la búsqueda de soluciones a los desafíos que plantea el desarrollo sostenible. Ibarra (1997) nos menciona que la interdisciplinariedad no se reduce solo a la yuxtaposición de diferentes disciplinas que desarrollen conocimientos desde distintas perspectivas sino implica la construcción de marcos epistémicos comunes y la búsqueda de la articulación apropiada de las diversas ciencias en torno al ambiente.

El eje de la política ambiental en las universidades está dado por su formación profesional, investigación, proyección social y extensión y gestión ambiental y ecoeficiencia con el siguiente marco legal:

Constitución Política del Perú. En el artículo 2º numeral 22, hace referencia al derecho de las personas a vivir en paz, al descanso y a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de su vida. Luego, en el artículo 67º se precisa que es el Estado el que establece la política ambiental y que promueve el uso sostenible de sus recursos naturales.

Política de Estado N° 19 del Acuerdo Nacional. En esta se busca que la política nacional ambiental se integre con las políticas económicas, sociales y culturales del país; se busca el desarrollo sostenible y la gestión ambiental.

Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental – Ley N° 28245 del año 2004 expresa que las Universidades promoverán el desarrollo de programas de desarrollo profesional en gestión ambiental de carácter multidisciplinario [Art. 34].

Ley General del Ambiente Ley N° 28611. En el artículo 127º numeral 2, se señala que el Ministerio de Educación y la Autoridad Ambiental Nacional coordinan con las diferentes entidades del Estado en materia ambiental y la sociedad civil para formular la Política Nacional de Educación Ambiental, cuyo cumplimiento es obligatorio para los procesos de educación y comunicación desarrollados por entidades que tengan su ámbito de acción en el territorio nacional.

Política Nacional del Ambiente – D.S. N° 012-2009-MINAM del año 2009 incluye en el Sistema Educativo Nacional, el desarrollo de competencias en investigación e innovación, participación, ecoeficiencia y buenas prácticas ciudadanas para valorar y gestionar responsable y sosteniblemente nuestro patrimonio natural. [Eje de política 3. Gobernanza Ambiental; Lineamiento de Política 2b. Cultura, educación y Ciudadanía Ambiental].

Ley General de Educación Ley N° 28044, en el artículo 8º literal g) se establece que uno de los principios de la educación peruana es la conciencia ambiental que motiva el respeto, cuidado y conservación del entorno como garantía para el desenvolvimiento de la vida.

Política Nacional de Educación Ambiental – D.S. N° 017-2012-ED (2012) busca desarrollar el enfoque ambiental en la formación profesional, la investigación, proyección social y en la gestión institucional

de las instituciones de educación superior universitaria y no universitaria (Lineamiento de política 10).

Decreto Supremo N° 009-2009 MINAM. En él se hace referencia a las medidas de ecoeficiencia en instituciones públicas.

Decreto Supremo N°011-2010 MINAM y el Decreto Supremo N°012-2009 MINAM. Normativa en la que se hace referencia a la política nacional del ambiente.

Plan Nacional de Acción Ambiental, PLANAA Perú 2011-2021. En él se hace referencia a los lineamientos para la incorporación de la adaptación del cambio climático en la universidad peruana.

Agenda de Investigación Ambiental 2013 – 2021, R.M. N° 175-2013-MINAM del año 2013 da a conocer que las Universidades, podrán identificar los objetivos estratégicos y líneas de acción que se encuentran en el marco de sus competencias, con el fin de contribuir a su implementación.

El primer Foro Nacional sobre Universidades y Medio Ambiente (como se llamó originalmente) se celebró en Lima en 1999 y marcó el inicio del reconocimiento del papel de las universidades en desarrollo de la cultura ambiental en el país. La segunda se llevó a cabo en 2006, cuando se analizaron aspectos relacionados con la inclusión del aspecto ambiental en el trabajo de universidades institucionales. El tercero se realizó en 2010 con el objetivo de institucionalizar mecanismos para definir compromisos, informar sobre los avances y coordinar los procesos internos interuniversitarios en el proceso de implementación de la política ambiental nacional. El cuarto foro se realizó en 2012 en Piura en la Universidad de Piura. Se decidió, entre otras cosas, promover medidas para institucionalizar dimensión ambiental en las universidades (políticas ambientales y comités ambientales Universitarios) y el compromiso de contribuir a la implementación de políticas gubernamentales y estrategias encaminadas a la adaptación al cambio climático.

En el quinto foro realizado en la ciudad Tacna que fue organizado por la Universidad Privada de Tacna, 2014 en el marco de las acciones de la RUA con la participación de 34 casas de estudio tuvo como objetivo evaluar los avances en la incorporación de la dimensión ambiental en las universidades del país, así como presentar las acciones frente al cambio climático implementadas en los campus y sedes universitarias, construcción de políticas públicas para la solución de problemas ambientales.

## **Método**

La investigación se desarrolló bajo el enfoque cualitativo, de tipo documental que consistió en documentar y revisar documentos relacionados con el tema de interés. El método fue meta análisis que según Botella (2017) se basa en una metodología de recopilación de datos que permite el análisis y construcción de una nueva representación para guiar decisiones sobre nuevas iniciativas de investigaciones futuras. El diseño empleado fue el descriptivo simple, las unidades de análisis y los criterios de inclusión fueron todos aquellos documentos accesibles, abiertos en bases de datos, repositorios, que contengan datos referidos al objeto en estudio. El periodo de duración de la investigación fue de medio año donde se recolectó información en las diferentes clases de fichas bibliográficas, textuales, contenido, análisis, síntesis. Después se realizó el análisis e interpretación de las políticas ambientales de las diferentes universidades.

## **Resultados y discusión**

En el Perú, desde el punto de vista legal, existe una obligatoriedad para el desarrollo de universidades sostenibles, que promuevan la conducta ambiental entre sus estudiantes, personal docente y administrativo. En ese sentido, la Ley 28044 - Ley General de Educación en la cual se menciona que la educación en el Perú tiene como uno de los principios:

La conciencia ambiental, que motiva el respeto, cuidado y conservación del entorno natural como garantía para el desenvolvimiento de la vida; además, también refiere que la educación peruana tiene como uno de sus fines contribuir a formar una sociedad democrática, solidaria, justa, inclusiva, próspera, tolerante y forjadora de una cultura de paz que afirme la identidad nacional sustentada en la diversidad cultural, étnica y lingüística, supere la pobreza e impulse el desarrollo sostenible del país.

El congreso de la república (2014) menciona que la Ley Universitaria – Ley 30220, es la ley que considera lo siguiente: Las Universidades son reconocidas, entre otros, por desempeñar las siguientes funciones: Formación de profesionales, investigación y proyección social (Art. 7). La responsabilidad social universitaria es la gestión ética y eficaz del impacto generado por la universidad en la sociedad debido al ejercicio de sus funciones: Académica, de investigación y de servicios de extensión y

participación en el desarrollo nacional en sus diferentes niveles y dimensiones; incluye la gestión del impacto producido por las relaciones entre miembros de la comunidad universitaria, sobre el ambiente y sobre otras organizaciones públicas y privadas que se constituyen en partes interesadas (Art. 124). El proceso de acreditación universitaria hace suyo el enfoque de responsabilidad social y lo concretiza en los estándares de acreditación, en las dimensiones académicas, de investigación, de participación, del desarrollo social y servicios de extensión, ambiental e institucional respectivamente (Art. 125).

Modelo de Acreditación para programas de estudio de educación superior universitaria SINEACE. En la Dimensión 2 de Formación integral, factor 8 de Responsabilidad Social Universitaria, estándar 26 implementación de políticas ambientales, se señala: El programa de estudios implementa políticas ambientales, y monitorea el cumplimiento de medidas de prevención en tal ámbito.

Frente a lo detallado anteriormente las siguientes universidades tienen políticas ambientales que cuentan con objetivos, planes y acciones para realizar mejoras en el campo de protección al ambiente:

- Política ambiental de la Universidad Nacional del Centro del Perú (2023) manifiesta estar comprometida con el desarrollo sostenible de la sociedad identificándose como un agente de cambio para la formación profesional integral de sus estudiantes, aporte a la investigación, desarrollo e innovación, así como el cuidado y protección del ambiente. En la política ambiental de la UNCP establece ejes y lineamientos para la inclusión de la dimensión ambiental, fortalece la gestión ambiental alienada al desarrollo sostenible del país con la participación de los actores de la comunidad universitaria. Siendo su aplicación transversal a to la UNCP con alcance en sede y filiales, programas de pre y posgrado, y áreas administrativas.

- Política ambiental de la Universidad Andina del Cuzco (2023), sobre su presente política ambiental manifiesta que desean: Capacitar, sensibilizar e informar a la comunidad universitaria para que cumplan con los lineamientos manifiestos en la presente Declaración de Política Ambiental y la normatividad ambiental vigente en el cumplimiento de sus funciones. Implementar los mecanismos necesarios que garanticen el cumplimiento de la presente Declaración de Política Ambiental y evaluar periódicamente su validez.

- Política ambiental de la Universidad de Lima (2023), en sus políticas ambientales manifiesta que se deben tomar las siguientes acciones: Sensibilizar, educar y comprometer a la comunidad universitaria en la protección del medio ambiente, promoviendo prácticas adecuadas en el uso de los recursos disponibles, mejorando la gestión de residuos, optimizando el consumo de energía y previniendo la contaminación. - Evaluar los impactos y riesgos ambientales de todos los procesos de la institución, en el marco de la política y de los objetivos ambientales. Cumplir con los requisitos legales y reglamentarios en materia ambiental. - Promover en los proveedores, contratistas y subcontratistas el compromiso con la gestión y protección ambiental del campus. Evaluar periódicamente el desempeño ambiental de la institución para la mejora continua del sistema de gestión ambiental.

- Política ambiental de la Universidad Nacional del Antiplano (2023), se compromete a Cumplir con la legislación y reglamentación ambiental vigente, así como de con el Estatuto Institucional y otras normativas locales y regionales. Prevenir, controlar y minimizar los impactos ambientales de las actividades de la Institución relacionados con aspectos ambientales tales como: manejo de residuos sólidos, ecoeficiencia, emisiones atmosféricas, manejo de suelos entre otros. Formular proyectos y programas que fortalezcan la gestión ambiental de la Institución en Pro de minimizar la contaminación del lago Titicaca, cambio climático, pérdida de la biodiversidad y recursos naturales, la contaminación, la desertificación, el agotamiento de la capa de ozono; promoviendo la participación de la población Universitaria. Establecer anualmente objetivos y metas ambientales que permitan el óptimo desarrollo de los proyectos, programas formulados y evaluar el avance respecto a años anteriores. Comunicar y fortalecer capacidades en la población Universitaria sobre los lineamientos de esta política.

- Política ambiental de la Universidad Nacional San Agustín de Arequipa (2023), en su política ambiental y en su rol de formación integral de académicos y profesionales contribuye con la sostenibilidad, prevención de la contaminación, respeto y uso racional de los recursos de la naturaleza, ecoeficiencia, vigencia tecnológica y mejoramiento continuo, así como la calidad respetando los recursos naturales. Su plan de gestión ambiental incluye aspectos de gobierno y participación universitaria de formación académica y desarrollo científico, de investigación, de extensión universitaria y de gestión interna de la UNSA.

- Política ambiental de la Universidad Nacional Agraria La Molina (2023), manifiesta ser un modelo de ecoeficiencia, protección de su entorno y cuidado de sus recursos e introduce criterios de sostenibilidad en todos sus niveles tanto administrativos, productivos, académicos y de investigación. Tiene como

objetivos contribuir al bienestar de la comunidad universitaria promoviendo el uso responsable y la conservación de los componentes ambientales del campus universitario, así como de garantizar la participación efectiva e integrada de los actores en la toma de decisiones e implementación de la política ambiental asegurando la eficiencia de los procesos que se dan en los diversos niveles de la institución, basado en el uso de recursos y estándares de calidad ambiental.

En el contexto global de la crisis ambiental, las universidades juegan un papel crucial en la formulación de políticas, la investigación y la promoción de prácticas sostenibles. En el caso peruano, la política ambiental universitaria emerge como un área vital que requiere atención y desarrollo continuo. A través del análisis de diversos enfoques y perspectivas, es posible comprender los desafíos y las oportunidades que enfrentan las instituciones educativas universitarias en la protección del medio ambiente y la promoción del desarrollo sostenible.

Saenz (2014), destaca la importancia de que las universidades peruanas asuman un rol protagónico en la integración de la sostenibilidad en sus estructuras y currículos, argumenta que las instituciones de educación superior deben ir más allá de la mera transmisión de conocimientos, convirtiéndose en agentes de cambio que fomenten la conciencia ambiental y la responsabilidad social de la misma manera Martínez (2016) manifiesta que las políticas para la sustentabilidad en las universidades no forman parte del núcleo de la agenda institucional y no aplicables a todo el campus, las estructura burocráticas y jerárquicas desalientan los pocos avances por la falta de recursos económicos si estos son llevados a la práctica.

Por otro lado, Pulgar (2010) enfatiza la necesidad de políticas concretas y medidas tangibles para abordar los problemas ambientales en el país, sostiene que las universidades peruanas deben establecer alianzas estratégicas con el sector público y privado, así como con la sociedad civil, para promover la investigación aplicada y la implementación de soluciones innovadoras. En contraste, la visión crítica de Charpentier (1999) subraya las tensiones entre el desarrollo económico y la preservación ambiental en el contexto peruano, argumenta que las universidades, al ser parte integral de la estructura sociopolítica, deben cuestionar y desafiar los modelos de desarrollo que perpetúan la degradación ambiental y la inequidad social.

La Ley Universitaria No 30220 (2014) según el gobierno de la república, indica en forma expresa que la universidad debe propiciar impacto en la sociedad desde su labor de Responsabilidad Social Universitaria (RSU) que, además, la universidad tiene como función participar en el desarrollo nacional a través de servicios de extensión, con la finalidad de contribuir al desarrollo sostenible, deja libertad a las universidades para que gestionen la RSU de acuerdo a sus características, y es lo que ellas hacen: imprimen mayor o menor énfasis en actividades de RSU mediante gestiones más o menos organizadas, con actividades que ayuden en lograr el equilibrio interno y en el acercamiento a la sociedad (externo) de tal manera que los estudiantes formen parte del cambio para poder alcanzar una sostenibilidad plena.

El análisis de Tafur y Sánchez (2020) ofrece una mirada panorámica sobre las iniciativas y los programas existentes en las universidades peruanas en relación con la política y gestión ambiental destacan la necesidad de fortalecer los mecanismos de coordinación interinstitucional y de promover la participación activa de la comunidad universitaria en la toma de decisiones ambientales. En los últimos años las universidades están desarrollando proyectos de formación ambiental tanto académico como de investigación mejorando sus políticas ambientales universitarias.

## **Conclusiones**

La política ambiental universitaria en nuestro país se da para preservar, proteger, cuidar e introducir criterios de sostenibilidad en todos los niveles siendo estas administrativas, académicas en su formación integral, de investigación, proyección social y de gestión representa un desafío complejo, pero también una oportunidad para generar un impacto positivo en la sociedad y el medio ambiente. Es fundamental que las universidades peruanas asuman un liderazgo proactivo en la construcción de un futuro más sostenible y equitativo para las generaciones presentes y futuras.

Las acciones ambientales en las universidades pueden tener un impacto significativo en varios aspectos como la conciencia y educación de la comunidad universitaria. Teniendo impacto en la reducción de la Huella de Carbono de los estudiantes, reducción de consumo hídrico y reducción del consumo insostenible.

## Referencias

- Bebbington, Anthony; Humphreys Bebbington, Denise Actores y ambientalistas: conflictos socio-ambientales en Perú Iconos. Revista de Ciencias Sociales, núm. 35, septiembre, 2009, pp. 117-128 Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales Quito, Ecuador <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=50911906011>
- Botella, J. y Zamora, A. (2017). El meta-análisis: una metodología para la investigación en educación. *Educación XX1*, 20(2), 17-38. <https://www.redalyc.org/pdf/706/70651145001.pdf>
- Congreso de la República (2014). Ley 30220, Ley Universitaria. <https://www.sunedu.gob.pe/wpcontent/uploads/2017/04/Ley-universitaria-30220.pdf>
- Charpentier, S e Hidalgo, J. (1999) Las políticas ambientales en el Perú. Agenda: Perú. Edición gráfica: Carlos Valenzuela. <https://idl-bnc-idrc.dspacedirect.org/server/api/core/bitstreams/282f11ae-1e41-4521-b78b-f7edf8b111cf/content>
- De los Ángeles, R. (2018). La educación ambiental basada en un enfoque por competencias. *Con-Ciencia Boletín Científico de la Escuela Preparatoria*, 5(9). <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/prepa3/n9/e2.html>
- Díaz, et al (2016). Historia ambiental del Perú. Siglos XVIII y XIX, edit Asociación gráfica.
- Flores Allpas, RE, (2022). La valoración de los recursos hídricos desde la perspectiva de los universitarios. *EduSol* , 22 (81), 49-62.
- Ibarra, R. (1997). Las universidades ante la problemática ambiental.. *Perfiles Educativos* , XIX (78).
- Martínez, C. (2016). Políticas para la sustentabilidad en las instituciones de educación superior: Análisis en tres universidades públicas mexicanas. Tesis de doctorado. Instituto de Investigaciones en Educación, Universidad Veracruzana, México, 2016
- Molina. (2011). La universidad por un nuevo saber ambiental hacia la sostenibilidad, *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, vol. 13, N° 31. <http://www.eumed.net/rev/ced/31/emd.html>
- Pulgar, M. (2010). Responsabilidad social y política ambiental: complementariedades y retos <https://doi.org/10.18800/derechopucp.201001.012>
- Revuelta, B., & Vegas, E. (2020). La responsabilidad socioambiental de las universidades: Una visión México-Perú. *Horizonte de la Ciencia*, 10 (19), 220-235. <https://doi.org/10.26490/uncp.horizonteciencia.2020.19.599>
- Saenz O. (2014) Universidades y Sostenibilidad en América Latina y el Caribe. Informes sobre los Foros Nacionales y Latinoamericano realizados en 2013. Bogotá: Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. 106 pp. [https://www.iau-hesd.net/sites/default/files/media\\_files/2015-06-27-osz-version-publicada.pdf](https://www.iau-hesd.net/sites/default/files/media_files/2015-06-27-osz-version-publicada.pdf)
- Tafur, R ; Sanchez, A. (2020) La gestión de la responsabilidad social en las universidades de Perú. Capítulo 11 de la gestión de la Responsabilidad Social en las universidades Iberoamericanas, 195 -215pp. PUCP <https://files.pucp.education/departamento/educacion/2020/07/09224107/rosa-tafur-y-alex-sanchez-la-gestion-de-la-responsabilidad-social-en-las-universidades-de-peru.pdf>
- Universidad Nacional del Antiplano. (27 de noviembre de 2023). Política ambiental ambiental [https://www.portal.unap.edu.pe/sites/default/files/2021-11/POLITICA\\_AMBIENTAL\\_OCGAS\\_UNA\\_2018.pdf](https://www.portal.unap.edu.pe/sites/default/files/2021-11/POLITICA_AMBIENTAL_OCGAS_UNA_2018.pdf)
- Universidad Nacional Andina del Cuzco (27 de noviembre de 2023). Política ambiental. [https://www.uandina.edu.pe/descargas/transparencia/2021/R\\_CU-294-2021-UAC-politica-ambiental.pdf](https://www.uandina.edu.pe/descargas/transparencia/2021/R_CU-294-2021-UAC-politica-ambiental.pdf)
- Universidad Nacional Agraria la Molina. (27 de noviembre de 2023). Política ambiental. RR-2018-0258. pdf ([lamolina.edu.pe](http://lamolina.edu.pe))
- Universidad Nacional del Centro del Perú (27 de noviembre de 2023). Política ambiental Institucional. <https://files.uncp.edu.pe/La+Universidad/Documentos+de+Gestion/Pol%C3%ADtica+Ambiental+UNCP.pdf>
- Universidad Nacional San Agustín de Arequipa (27 de noviembre de 2023) Políticas, planes y acciones

SECCIÓN II: *Artículos académicos y de revisión*

para la protección al ambiente. <https://fde.unsa.edu.pe/wp-content/uploads/2022/12/POLITICA-AMBIENTAL-DE-LA-UNSA.pdf>

Universidad de Lima (27 de noviembre de 2023) Política de gestión ambiental. <https://www.ulima.edu.pe/acerca-de/politica-de-gestion-ambiental-de-la-universidad-de-lima>

V Foro Nacional de Universidades, Gestión ambiental y desarrollo sostenible. (2014). Universidad Privada de Tacna. RUA



## Influencia del uso de laboratorios de química en el desarrollo de competencias de ciencia y tecnología

Joseph Bryan Baldeon Córdova\*  
Eliane Sara Gamarra Soto\*

### Resumen

Para la enseñanza de la química en la educación secundaria, el saber procedimental juega un papel relevante y el estado de los laboratorios de ciencias se convierte en un eje medular. Un laboratorio brinda oportunidades para integrar aspectos conceptuales, procedimentales y epistemológicos dentro de enfoques alternativos, que pueden permitir el aprendizaje de los estudiantes con una visión constructivista a través de métodos que implican la resolución de problemas. El objetivo de la investigación fue analizar la influencia del uso de los laboratorios de química en el desarrollo de competencias del área de ciencia y tecnología. La investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo de tipo descriptivo, la unidad de análisis fue la investigación publicada en la categoría de literatura gris (tesis y artículos) considerando como criterio de inclusión la accesibilidad a los repositorios y bases de datos. Los resultados fueron que, si existe una influencia determinada en el uso de los laboratorios de química y el desarrollo de competencias de C y T por medio de materiales educativos que aporten a su desempeño del estudiante, se concluye que los laboratorios de química brindan la experiencia de involucrarse con los procesos de la ciencia y por ende a desarrollar las competencias de C y T en el estudiante.

### Palabras clave:

laboratorios, desarrollo, competencias, química, ciencia y tecnología

## Influence of the use of chemistry laboratory on the development of science and technology competencies

### Abstrac

For the teaching of chemistry in secondary education, procedural knowledge plays a relevant role and the state of science laboratories becomes a core axis. A laboratory provides opportunities to integrate conceptual, procedural and epistemological aspects within alternative approaches, which can allow students to learn with a constructivist vision through methods that involve problem solving. The objective of the research was to analyze the influence of the use of chemistry laboratories on the development of skills in the area of science and technology. The research was developed under a descriptive qualitative approach, the unit of analysis was the research published in the gray literature category (theses and articles) considering accessibility to repositories and databases as an inclusion criterion. The results were that, if there is a certain influence on the use of chemistry laboratories and the development of S and T competencies through educational materials that contribute to the student's performance, it is concluded that chemistry laboratories provide the experience to get involved with the processes of science and therefore to develop S and T competencies in the student.

### Keywords:

Laboratories, development, skills, chemistry, science and technology

Recibido: 20-11-2023

Aceptado: 20-01-2024

\*Filiación: Universidad Nacional del Centro del Perú

Datos del autor:

Joseph Bryan Baldeon Córdova, estudiante del IX semestre del Programa de Ciencias Naturales y Ambientales de la Facultad de Educación - UNCP, Correo: Joseph2911by2002@gmail.com, ORCID: 0000-0002-2132-6689.

Eliane Sara Gamarra Soto, estudiante del IX semestre del Programa de Ciencias Naturales y Ambientales de la Facultad de Educación - UNCP, correo: Sarags\_80@hotmail.com, ORCID: ORCID: 0000-0003-1294-1943.

## Introducción

En la interacción con el medio o entorno que nos rodea, adquirimos constantemente información que es percibida a través de nuestros órganos sensoriales y que puede ser almacenada en nuestra memoria, transformándose en un conocimiento, el cual está asignado por la forma en la que hemos percibido un fenómeno en particular y está condicionada por la subjetividad, pero existe otro tipo de información que adquiere un criterio que es considerado como objetivo y es justamente lo conocido como conocimiento científico.

La enseñanza de ciencias como la Química ha sido tradicionalmente desarrollada de manera teórico-práctica debido a su naturaleza experimental. En este sentido, el laboratorio siempre ha desempeñado un papel crucial como un entorno de aprendizaje para la realización de trabajos prácticos. No obstante, las investigaciones realizadas sobre el verdadero impacto de la enseñanza de laboratorio en el aprendizaje de las ciencias han generado numerosas incertidumbres que siguen existiendo en la actualidad. Aunque en las últimas décadas se han llevado a cabo ciertas investigaciones que han ayudado a comprender mejor el problema, la complejidad de la situación es demasiado grande como para esperar resolverla en su totalidad en poco tiempo. No se puede analizar la utilidad de los trabajos prácticos de laboratorio en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en un solo plano simplista, basándose solo en los resultados del pasado, ya que éstos representan mayormente una forma particular de enseñanza que no ha sido necesariamente coherente con el potencial didáctico que pudiera brindar el laboratorio como un ambiente de aprendizaje, en el que el estudiante puede integrar el conocimiento teórico conceptual con lo metodológico dependiendo del enfoque didáctico abordado por el docente.

Es necesario, por lo tanto, desarrollar una visión integral de la enseñanza y aprendizaje en el laboratorio de ciencias. Según Casas (2018) el nivel de uso de los laboratorios de ciencias para el desarrollo de las competencias de Ciencia y Tecnología es muy bajo, ya que los docentes que desarrollan el curso muy raras veces utilizan los laboratorios. En esa misma línea, Osorio (2021) menciona que un 81% de estudiantes afirma que en el laboratorio no se realizan experimentos haciendo uso de materiales o reactivos. Asimismo, Muñoz (2016) evidencia que de 638 estudiantes el 29,47% (188) considera que el nivel de uso del laboratorio de ciencias que hacen los profesores es muy bajo. También, Auris (2022) en su estudio realizado, evidencia que el 56% de instituciones educativas de secundaria no están equipadas correctamente sus laboratorios llevando así que el 45.7 % de estudiantes no tienen conocimiento sobre el uso de laboratorios en el área.

En este escenario se planteó la siguiente interrogante ¿Existe influencia del uso de laboratorio de química en el desarrollo de competencias de ciencia y tecnología? Ya que, existen instituciones educativas de secundaria que cuentan con laboratorios, pero en su defecto falta un mejor equipamiento y abastecimiento de reactivos e insumos. Asimismo, en algunos centros educativos no cuentan con un mantenimiento correcto a sus laboratorios, como manifiesta Coylla (2018) el 75% de instituciones educativas del Perú no realizan un mantenimiento prospero en los laboratorios, contribuyendo al conocimiento nulo sobre su uso en los estudiantes.

El aporte de Casas (2018) radica que el uso de laboratorios de Biología y Química influye satisfactoriamente en el desarrollo de competencias de Ciencia y Tecnología en los estudiantes de educación secundaria. Es así que aplica un post test a estudiantes de un grupo experimental y concluye que hay una mejora significativa en su rendimiento académico en base a las competencias del área de Ciencia y Tecnología. Asimismo, Osorio (2021) demostró que un 78% de estudiantes del grupo experimental obtuvieron un mejor desarrollo en el área de Ciencia y Tecnología gracias al uso de materiales e instrumentos en el laboratorio.

## Método

El trabajo se realizó bajo el enfoque cualitativo como una ruta que permita profundizar las implicancias de la influencia del uso de los laboratorios de química en el logro de competencias de ciencia y tecnología en la educación básica regular. El tipo de investigación es descriptivo. El diseño empleado es el descriptivo simple, pues no hay tratamiento experimental de variables. La unidad de análisis es la investigación publicada en la categoría de literatura gris (tesis y artículos) considerando como criterio de inclusión la accesibilidad a los repositorios y bases de datos que contengan monografías, artículos científicos y de revisión, tesis de pregrado y posgrado, quedando excluidos todo aquello no referido al objeto de análisis. El procedimiento consiste en la recolección de información existente en los repositorios de las universidades peruanas tales como la Universidad Nacional de Trujillo, Universidad Nacional de Tumbes, Universidad Nacional del Centro del Perú, Universidad Nacional Hermilio Valdizan de Huánuco; también se accedió a la base de datos como Scopus, Scielo y revistas anexadas a la ciencia.

En este análisis se aplican las técnicas de la interpretación y paráfrasis para explicar las ideas de los autores conservando el sentido de éstas en base a la organización y la coherencia.

## Antecedentes

Para el presente artículo se presentaron evidencias de artículos científicos, de revisión y libros de diversos autores optando, en un primer momento al desarrollo de las competencias por medio de proyectos, metodologías y el uso adecuado de los laboratorios de ciencias.

Muñoz (2016) en su investigación realizada en la Oroya registró el uso de laboratorios de ciencias y su relación con los conocimientos de 638 estudiantes de ambos sexos de 8 instituciones educativas por medio de cuestionarios. Dichos cuestionarios evidenciaron que de 638 estudiantes el 29,47% (188) considera que el nivel de uso del laboratorio de ciencias que hacen los profesores es muy bajo, teniendo como conclusión que existe relación entre el nivel de uso del laboratorio de CyT y el nivel de calidad del servicio educativo, donde se encontró que los conocimientos del estudiante se relacionan directamente con el nivel de calidad del servicio educativo.

Toledo (2016) realizó una investigación sobre las estrategias de enseñanza en el desarrollo de la competencia indaga en 73 estudiantes de 5to grado de secundaria para establecer su influencia por medio de un cuestionario. Los resultados evidenciaron que en el 85.5% de estudiantes si hubo una influencia significativa el desarrollo de estrategias en la enseñanza de la competencia indaga; llegando a la conclusión que si existe influencia altamente significativa de las estrategias de enseñanza en la competencia indaga según las estadísticas mostradas en la investigación.

Bravo (2017) realizó una investigación sobre el desarrollo de la química recreativa en el desarrollo de las capacidades del área de Ciencia y Tecnología en 60 estudiantes de un colegio de Huánuco siendo 30 del grupo control y 30 del grupo experimental para establecer por medio de una pre prueba y una pos prueba la influencia de la química recreativa en el desarrollo de las competencias del área denotándose que la química recreativa influye un 69% el nivel de logro de las capacidades de área de Ciencia, Tecnología y Ambiente, por ello el autor concluyo que la Química recreativa favorece al estudiante en cuanto a su aprendizaje de manera significativa. En otro ámbito académico Vásquez (2018) en su trabajo sobre el desarrollo del curso de química con video tutoriales en una universidad de Lima Norte para relacionar la influencia de los videotutoriales en los experimentos en el curso de química a 48 alumnos de la universidad. Los resultados obtenidos por medio de los exámenes escritos y la tabulación de datos demuestran que existe una mejora en los conocimientos de los estudiantes antes y después de los videos concluyendo que los estudiantes luego de los videotutoriales mejoraron en sus conocimientos.

Casas, (2018) realizo un trabajó sobre la influencia del laboratorio de química en 134 estudiantes del área de Ciencia y Tecnología en un colegio del distrito de Carhuamayo – Cerro de pasco por medio de una encuesta y el análisis de tema. Dichos instrumentos utilizados por la autora denotan el dominio de los estudiantes es bajo dando la conclusión que la causa es su escaso uso por parte de los docentes. Por otra parte, Coyla (2018) investigo sobre la metodología activa en el uso de los laboratorios para la motivación de estudiantes de 5 instituciones educativas de nivel secundario entre varones y mujeres. Los resultados denotan que 66% de los docentes si aplican dichas metodologías en sus sesiones de aprendizaje concluyéndose dicha pedagogía ayuda a eliminar la pasividad del alumno incentivándolo al descubrimiento e interés por el área.

Rojas (2018) investigó sobre la influencia de la indagación científica como estrategia en el desarrollo de la competencia indaga de 25 estudiantes de ambos sexos del área de Ciencia y tecnología a través de una ficha de observación el cual estableció que la indagación científica como estrategia tiene efecto significativo en el desarrollo de la competencia indaga de los estudiantes, teniendo como conclusión que existe un grado significativo en el desarrollo de la competencia indaga evidenciándose en las estadísticas.

Rodríguez (2019) en su trabajo sobre la aplicación de las estrategias cognitivas en la competencia explica fue aplicada en 64 estudiantes de dos secciones por medio de la observación, escalas e instrumentos para establecer la relación entre las estrategias y el desarrollo de la competencia. Los resultados obtenidos por medio de la escala de tipo Likert denotan que existe un aumento del desarrollo de la competencia explica en un logro destacado luego de utilizar las técnicas de observación y se concluye que el desarrollo de la competencia explica logro de una mejora del 59% en destacado.

Arce (2019) realizó una investigación para evaluar el método del laboratorio para el logro del área de Ciencia y Tecnología en 38 estudiantes de 5to grado de secundaria siendo 19 del grupo experimental y 19 del grupo control por medio de pre pruebas y pos pruebas de 10 preguntas. Sus resultados evidenciaron

que el promedio del grupo experimental es satisfactorio (16) mientras que el grupo control tiene dificultades (12).

Linares (2019) en su trabajo sobre los prototipos como el desarrollo del área de Ciencia y tecnología aplicada a 82 estudiantes como muestra experimental, 52 del grupo control y dos docentes como apoyo en una institución de Arequipa, por medio del examen de aplicación y la rúbrica se obtuvo que la variación en el pretest es semejante mientras que en los resultados post test existe una diferencia del grupo control y experimental en un 49.8%

Osorio (2021) investigó sobre la influencia del laboratorio de biología y química 95 estudiantes del área de Ciencia y Tecnología del 3er grado de secundaria de una institución educativa en Perú para establecer el grado de influencia de los laboratorios en el desarrollo de dichas competencias. Los resultados denotan un mejor desarrollo del área gracias al uso de materiales e instrumentos como también el uso de laboratorio. En otro contexto Auris (2022) investigó las condiciones de laboratorios de biología y química en el desarrollo de las competencias del área de Ciencia y Tecnología en 100 alumnos de ambos sexos por medio de una encuesta. Dicha encuesta demostró que las condiciones de los laboratorios no influyen en el desarrollo de la competencia. El autor concluye que se debe realizar mejoras en dichos laboratorios para contribuir en la mejora significativa en el aprendizaje de los estudiantes.

Ordinola (2022) en su trabajo sobre la aula invertida en el desarrollo de competencias del área de Ciencia y Tecnología buscó determinar la relación entre el aula invertida y las competencias del área por medio de encuestas y cuestionarios realizados a 3 secciones del 5to grado, dichos datos fueron gestionados por medio del Rho de Spearman y la escala politómica de Likert resultando que los estudiantes se encuentran en un nivel de proceso y se concluye que la evaluación tiene una relación positiva de forma directa pero débil.

Fabian (2022) realizó una investigación sobre el programa “Química recreativa” en el aprendizaje de la química inorgánica en 60 estudiantes de secundaria de una unidad escolar en Huánuco siendo 30 estudiantes del grupo control y 30 experimental las cuales se les aplicó un cuestionario. Los resultados denotan que el 74% de estudiantes muestran un aprendizaje significativo y un 26% muestran deficiencia en fortalecer sus capacidades en el aprendizaje de la química inorgánica, teniendo como conclusión que el programa Química recreativa influyó significativamente en la mejora de los aprendizajes de la química inorgánica en los estudiantes de secundaria.

Rivas (2023) en su trabajo sobre los laboratorios virtuales en el desarrollo de estrategias de aprendizaje aplicada a 50 docentes de nivel secundario en Chiclayo por medio de encuestas, los resultados obtenidos por medio del software SPSS fueron que el 70% y 58% de los estudiantes consideran que la teoría y práctica es inadecuada con el laboratorio virtual respectivamente concluyendo que los laboratorios virtuales son no percibidos por los estudiantes.

Aquellas investigaciones denotan que el uso de laboratorios y otras estrategias mencionadas influyen al desarrollo de las competencias de los estudiantes de nivel secundario y superior, por lo tanto, los docentes se convierten en un guía y un factor clave para que dichos estudiantes desempeñen de manera adecuada los desempeños y obtengan conocimientos.

## Resultados y discusión

A través de la información recopilada se demostró que el uso de los laboratorios influye de manera positiva al logro de las competencias del área de CyT en una mayor cantidad de materiales. Aquello es evidenciado con las investigaciones recolectadas. Por ejemplo, Milton (2019) con su investigación sobre el método de laboratorio en el logro de competencias de Ciencia, Tecnología y Ambiente en alumnos de 5to grado que, por medio del uso de laboratorios, mejoró el grupo experimental con el grupo control en 0,013 por medio de la prueba de U Mann-Whitney. En esa misma línea, Casas (2018) indica que la influencia de los laboratorios de química para el desarrollo de competencias es positiva tomando en cuenta el grupo experimental y control. Siguiendo la misma temática Osorio (2020) demuestra que los estudiantes de 3er grado tienen una mejora alta de 22.160 y un resultado de  $001 < 0,05$  con Spearman.

Tomando en cuenta los laboratorios de química, no se encuentran limitado a un entorno físico como lo demuestra Verastegui (2021) en su investigación sobre el uso de los laboratorios virtuales para el aprendizaje en estudiantes universitarios mejorando las competencias del desempeño de laboratorio de manera aceptable.

El uso de los laboratorios no es el único factor que ayuda al desarrollo de las competencias del

área, sino que también se debe tomar en cuenta las condiciones el mismo como lo demuestra Auris (2022) en su investigación sobre como las condiciones de laboratorio de química y biología influye en las competencias de los estudiantes resultando que ante la falta de una condición optima no logró la mejora de las competencias de los estudiantes.

Aquellos resultados indican que los laboratorios presentan una oportunidad para que una mayor cantidad de estudiantes puedan lograr un óptimo desarrollo de las competencias, siendo que los laboratorios se encuentran en desuso producto de una falta de conocimiento sobre su uso adecuado o por el temor que existan daños materiales que tengan que reparar monetariamente los docentes.

Debe tomarse en cuenta que las competencias no es un concepto general, sino que se divide en diferentes elementos como lo menciona Tobón (2006) sobre los términos fundamentales para el desarrollo de las competencias los cuales son: los procesos que se adecuan a la realidad del estudiante, los complejos que se adapta a las diversas dimensiones del hombre, el desempeño respecto a la realidad, las objetivos a completar por medio de indicadores, la situación de la persona y el lugar y tomar conciencia sobre las repercusiones de las acciones que se tomaran a cabo.

Si aquel uso de laboratorios virtuales es aplicado en estudiantes de nivel secundario podría disminuir los riesgos mencionados por el "Nuevo manual de la UNESCO para la enseñanza de las ciencias" (1973) siendo aquellas las quemaduras generadas por una mala manipulación de objetos que se exponen al fuego, conocimiento de los materiales que reaccionan fácilmente al fuego, entre otros. A pesar de la implementación de un laboratorio virtual se requiere también de laboratorios físicos que puedan tener las condiciones necesarias para el desarrollo de sus competencias. En caso contrario ocasiona el desánimo y la falta de su desarrollo.

De acuerdo, a las afirmaciones dadas en el artículo se planteó que el uso de laboratorios influye en el desarrollo de las competencias del área de ciencia y tecnología, el cual es clave para el desarrollo óptimo de un aprendizaje significativo y por descubrimiento. Por ello, se recomienda a los lectores continuar los trabajos de investigación en base a la influencia del uso de laboratorios de ciencia en el desarrollo de la asignatura el cual será muy útil en la vida profesional de las generaciones universitarias actuales y futuras. Asimismo, se recomienda seguir implementando laboratorios en distintas instituciones del Perú para crear jóvenes con mentes científicas y contribuir al desarrollo de nuestro país.

## Conclusiones

El uso de los laboratorios de química si influye significativamente en el desarrollo de las competencias de ciencia y tecnología en los estudiantes de la educación básica regular, asimismo, se desarrolla un conocimiento propio por medio de los contenidos que adquiere el estudiante a través de la acción docente – estudiante.

El uso de los laboratorios proporciona a los estudiantes la oportunidad de aplicar los conceptos teóricos aprendidos en el aula a situaciones prácticas, la experiencia práctica fortalece la comprensión de los principios químicos y fomenta un aprendizaje más profundo. Por ende, los estudiantes adquieren habilidades técnicas esenciales, como técnicas de manipulación de equipos, medición precisa, y aplicación de métodos experimentales, estas habilidades técnicas son fundamentales para el éxito en futuras carreras científicas y tecnológicas.

## Referencias

- Arce, M. (2019) "El método de laboratorio para el logro de las competencias del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente en los Alumnos del 5° grado de educación secundaria de la I.E Marino Meza Rosales - Jacad Grande de Huánuco 2018" [TESIS DE MAESTRÍA]. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/13713>
- Auris, S. (2022) "Condiciones de laboratorios de biología-química y las competencias de aprendizaje en el área de CTA en los estudiantes de las Instituciones Educativas de la provincia de Chanchamayo Junín – 2019". [TESIS DE MAESTRÍA]. Disponible en: <https://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/7079>
- Barrantes, F. (2020). " Uso de la energía solar fotovoltaica conectada a la red en los laboratorios de biología, física y química del colegio San José de Chiclayo". [TESIS DE MAESTRÍA]. Disponible en: <https://repositorio.unp.edu.pe/handle/20.500.12676/3321>
- Barrón, T. (2005) "Criterios para la evaluación de competencias en el aula. Una experiencia mexicana"

- Perspectiva Educacional, Formación de Profesores, núm. 45, 2005, pp. 104-121. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3333/333329100007.pdf>
- Bautista, T., Santa, H., Córdova, U. (2021) "Logro de competencias en el proceso de aprendizaje durante tiempos del COVID-19" *Propósitos y Representaciones*, 9(1), 1175. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2021.v9n1.1175>
- Bertini, L. y Salvador, D. (2009). "Gestión de residuos generados en laboratorios de enseñanza de química en entidades universitarias con participación activa del alumnado." [Archivo pdf]. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/234027099\\_Gestion\\_de\\_residuos\\_generados\\_en\\_laboratorios\\_de\\_ensenanza\\_de\\_quimica\\_en\\_entidades\\_universitarias\\_con\\_participacion\\_activa\\_del\\_alumnado](https://www.researchgate.net/publication/234027099_Gestion_de_residuos_generados_en_laboratorios_de_ensenanza_de_quimica_en_entidades_universitarias_con_participacion_activa_del_alumnado)
- Bravo, S. (2017) "Química recreativa y el desarrollo de las capacidades del área de ciencia, tecnología y ambiente de los estudiantes del tercer grado de educación secundaria de la institución educativa "República de Canadá" Miraflores, Huamalíes, Huánuco - 2011". [TESIS DE MAESTRÍA]. Disponible en: <https://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/3073>
- Cabrera, M. (2022). "Guía metodológica para desarrollar la cultura preventiva en los estudiantes de laboratorio de ciencias de una universidad privada de Lima". [TESIS DE MAESTRIA]. Disponible en: <https://repositorio.usil.edu.pe/entities/publication/59cce26c-32a0-49cb-8d33-25b66f4f342e>
- Calderón, J. (2022) "Implementación de un sistema de gestión ambiental basado en la norma ISO 14001:2015 para el mejoramiento del desempeño ambiental del laboratorio MC Química Lab, 2020". [TESIS DE MAESTRÍA]. Disponible en: <https://repositorio.uandina.edu.pe/handle/20.500.12557/5275>
- Casas, S. (2018) "Influencia del laboratorio de biología y química en el desarrollo de competencias de ciencia tecnología y ambiente en estudiantes del distrito de carhuamayo". [TESIS DE LICENCIATURA]. Disponible en: <http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/516/1/TESIS%20CASAS%20ARROYO%2C%20Shandhy.pdf>
- Ccori, Y. (2022). "Los saberes ancestrales en el desarrollo de la competencia indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos del área de ciencia y tecnología de los estudiantes del 5° y 6° grado del nivel primario en las II.EE. de EIB de la UGEL la Unión, del distrito de Puyca, Arequipa 2021". [TESIS DE MAESTRÍA]. Disponible en: <https://repositorio.unsa.edu.pe/items/b59150b5-d9b0-45e3-9766-b84e0362ccd8>
- Coyla, S. (2018) "Metodología activa en el uso del Laboratorio de Ciencia Tecnología Ambiente en las Instituciones Educativas de Juliaca 2013". [TESIS DE MAESTRÍA]. Disponible en: <http://repositorio.uancv.edu.pe/handle/UANCV/3250>
- Cuzcano, G. (2022). "Propuesta de implementación de un modelo pedagógico Flipped Learning con competencias transversales al curso de Ciencias en Tecsup". [TESIS DE MAESTRÍA]. Disponible en: <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/3163148>
- Díaz, R. (2019). "Efecto de la robótica educativa en el nivel de logro de la competencia: diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno del área de ciencia y tecnología, de estudiantes de 6to de primaria I.E.P. San Luis, 2018". [TESIS DE MAESTRÍA]. Disponible en: <https://repositorio.unsa.edu.pe/items/cf38014a-966a-49fd-8c25-dcd47be25b92>
- Dolores, N., Luis, D. (2022). "Los laboratorios como recursos didácticos y el aprendizaje significativo en las estudiantes del colegio Luis Fabio Xammar Jurado - 2022". [TESIS DE MAESTRIA]. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carriño. Obtenido de: <https://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/20.500.14067/6917>
- Fabian, K. (2022) "El programa "Química Recreativa" en el aprendizaje de la Química Inorgánica en estudiantes de secundaria de la Gran Unidad Escolar "Leoncio Prado", Huanuco, 2017". [TESIS DOCTORAL]. Disponible en: <https://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/7625>
- Flores, L; Veytia, M; Moreno, J. (2020). "Clase invertida para el desarrollo de la competencia: uso de la tecnología en estudiantes de preparatoria". *Revista Educación* Vol. 44, núm. 1. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/440/44060092022/44060092022.pdf>
- Hernández, L; Manchado, E; Martínez, Efreín; Andreu, N; Flint, A. (2018). "La práctica de

- laboratorio en la asignatura Química General y su enfoque investigativo". Revista cubana de química. Vol.30 N°2. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2224-54212018000200012](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-54212018000200012)
- Heskouri Calidad. (S.f) "Tipos de laboratorios" Disponible en: <https://heskouricalidad.es/laboratorios/tipos-de-laboratorios/>
- Hurtado, G; Velásquez, D. (2018). "El trabajo de laboratorio y el aprendizaje de CTA en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria en la institución educativa el Amauta UNDAC - 2017" [TESIS DE LICENCIATURA]. disponible en: [http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/1460/1/T026\\_04082866\\_T.pdf](http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/1460/1/T026_04082866_T.pdf)
- Leví, G., Ramos, E., (2013). "Componentes de las competencias en los nuevos grados de algunas universidades españolas" Revista de educación. Disponible en: <https://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:1f886e15-27b7-44b3-9a5a-7bf7680a80a5/re36223-pdf.pdf>
- Linares, L. (2019) "Los prototipos como estrategia didáctica para el desarrollo de competencias científicas en el área de ciencia tecnología y ambiente, en estudiantes del nivel secundario de la institución educativa Juan Domingo Zamácola y Jáuregui del distrito de Cerro Colorado, Arequipa". [TESIS DE MAESTRÍA]. Disponible en: <https://repositorio.unsa.edu.pe/items/b912e6d7-705a-48e8-b290-bfab60cc2d1b>
- López, D. (2020). "Diseño e implementación de una secuencia didáctica para la enseñanza del concepto de elemento químico en educación secundaria". Praxis & Saber, vol. 11, núm. 27. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/4772/477266235010/>
- Muñoz, G. (2016) " Uso del laboratorio de ciencias, conocimiento en el área de CTA y calidad del servicio educativo de los alumnos del nivel de educación secundaria del curso de química de las instituciones educativas de la UGEL Yauli - La Oroya, departamento de Junín, período 2010 - 2011". [TESIS DE MAESTRÍA]. Disponible en: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/5806>
- Nuñez, D. (2021). "Aprendizaje asociativo y rendimiento académico en química de estudiantes de la Institución 19 de abril". [TESIS DE LICENCIATURA]. Universidad Nacional del Centro del Perú. Disponible en: [https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/7594/T010\\_47452421\\_T.PDF?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/7594/T010_47452421_T.PDF?sequence=1&isAllowed=y)
- Osorio, V. (2020) "Influencia de laboratorio de Biología y Química en el desarrollo de competencias de Ciencia Tecnología y Ambiente en los estudiantes de 3er grado de secundaria de la I.E Pedro Portillo Silva - 2020". [TESIS DE MAESTRÍA]. Disponible en: <https://repositorio.unjpsc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14067/7011/TESIS%20%282%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Oviedo, M. (2018). "Implementación de la jornada escolar completa - JEC, en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente, para el desarrollo de las competencias y capacidades de los estudiantes del VI Ciclo del nivel secundaria". [TESIS DOCTORAL]. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Disponible en: <https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/5f79cf41-79a0-4352-9ae1-3e7086b7bda8/content>
- Paredes, J. Molina, M. (2019). "Enseñanza de la cinética química por medio de simulaciones y aprendizaje activo". Tecné, Episteme y Didaxis, núm. 45, , pp. 71-88. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/6142/614264674004/>
- Parizaca, B. (2019). "Influencia del uso de laboratorio con realidad aumentada en la satisfacción académica de los estudiantes del módulo de investigación tecnológica en electrónica industrial". [TESIS DE BACHILLER]. disponible en: <https://repositorio.unsa.edu.pe/items/59f1bcf0-fc59-4e3f-8eb5-9dbfef57b879>
- Paz, C. (2022) "Contaminación ambiental del agua servida por los reactivos químicos más utilizados en el laboratorio de química de la Universidad Nacional de Ucayali año 2020". [TESIS DE MAESTRÍA]. Disponible en: <http://repositorio.unu.edu.pe/handle/UNU/5668>
- Riascos, L; Tupaz, M. (2017). "Educación ambiental. Propuesta para el manejo de residuos químicos en los laboratorios de química de la Universidad de Nariño". Revista Electrónica en Educación y Pedagogía. , vol. 2, núm. 2. Colombia. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/5739/573962519009/>

SECCIÓN II: *Artículos académicos y de revision*

- Rodian, D. (2019) "Influencia de la calidad de la educación en el logro de competencias de los estudiantes del IX semestre de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión - 2018". [TESIS DOCTORAL]. Disponible en: <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/998>
- Rodríguez, C. (2018) "Influencia de la aplicación de estrategias cognitivas en la competencia: Explica el mundo físico en el área de ciencia, tecnología y ambiente en estudiantes del segundo grado de educación secundaria de la Institución Educativa "Simón Bolívar" de Otuzco - 2018". [TESIS DE MAESTRÍA]. Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/14497>
- Sáenz, L. (2013) "Competencias cognitivas en Educación Superior" Uniroja. Vol. 11(3). Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4559364.pdf>
- Tobón, S. (2006) "Aspectos básicos de la formación basada en competencias" [Archivo pdf]. Disponible en: <https://www.uv.mx/rmipe/files/2019/07/Aspectos-basicos-de-la-formacion-basada-en-competencias.pdf>
- Verastegui, A. (2020). "Uso didáctico del laboratorio virtual y su influencia en el aprendizaje por competencias de soluciones químicas en estudiantes de la Universidad Continental 2020". [TESIS DE MAESTRÍA]. Disponible en: <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/10372>
- Zegarra, C. (2020) "Estrategias de aprendizaje en el logro de competencias en los estudiantes de las facultades de ciencias e ingeniería de la Universidad Peruana de Ciencias e Informática, 2019-I". [TESIS DE MAESTRÍA]. disponible en: <https://repositorio.upci.edu.pe/handle/upci/80>

**SECCIÓN III:**

**EXPERIENCIAS PEDAGÓGICAS**



### RETAMA AMARILLA

**Nombre científico:** Retama sphaerocarpa L., **Nombre popular:** Retama amarilla, **Características:** la perenne que alcanza alturas de 1.5 a 3 metros, con ramas delgadas y hojas escasas en forma de escamas. Sus flores amarillas, vistosas y perfumadas crecen en racimos, seguidas de legumbres largas con semillas pequeñas.

**Propiedades:** tiene propiedades medicinales, siendo utilizada tradicionalmente como diurética, dermatológica y tónico hepático. Sus partes, como tallos, ramas, flores y raíces, se emplean para tratar procesos reumáticos y estimular el apetito, no solo eso, sino también, contribuye a la fertilización del suelo.



## Desarrollo de la competencia “diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno” como forma de sostenibilidad del bosque salesiano (Experiencia De Aprendizaje)

Dr. Jerí Leguía José Luis\*

### Resumen

La siguiente experiencia de aprendizaje busca demostrar el uso de la competencia “diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno” como una forma de sostenibilidad del proceso de reforestación en el Bosque Salesiano. Para esta actividad se revisaron textos y materiales que explicaban los procesos de reforestación, sostenibilidad, enfoque por competencias, de manera general y específicamente del área de Ciencia y Tecnología. Se utilizó como metodología de trabajo, el desarrollo de competencias pedagógicas, de acuerdo al enfoque por competencias y la forma de evaluación auténtica, también evaluación por resultados. El instrumento que se utilizó es una rúbrica de elaboración propia para evaluar la competencia “diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno”. Se contó para la actividad con 144 estudiantes del segundo grado de la institución Salesiano Técnico Don Bosco. Se llegó a la conclusión que la experiencia pedagógica demuestra que el uso de la competencia “Diseñar y construir soluciones tecnológicas para resolver problemas del entorno” es eficiente y adecuada para la sostenibilidad de los procesos de reforestación, la evidencia empírica se observa en el cuidado del Bosque Salesiano.

### Palabras clave:

Reforestación, sostenibilidad y competencia “diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno”.

## Development of the competence “design and build technological solutions to solve problems in their environment” as a form of sustainability of the Salesian forest (Learning experience)

### Abstract

The following learning experience seeks to demonstrate the use of the competence “design and build technological solutions to solve problems in your environment” as a form of sustainability of the reforestation process in the Salesian Forest. For this activity, texts and materials were reviewed that explained the reforestation process, sustainability, competency approach, in general and specifically in the area of Science and Technology. The development of pedagogical competencies was used as a work methodology, according to the competency-based approach and the form of authentic evaluation, also evaluation by results. The instrument that was used is a self-developed rubric to evaluate the competence “design and build technological solutions to solve problems in their environment.” 144 second grade students from the Salesiano Técnico Don Bosco institution participated in the activity. It was concluded that the pedagogical experience demonstrates that the use of the competence “Design and build technological solutions to solve environmental problems” is efficient and appropriate for the sustainability of reforestation processes, empirical evidence is observed in the care of the Salesian Forest.

### Keywords:

Reforestation, sustainability and competence “designs and builds technological solutions to solve problems in its environment.”

**Recibido: 30-11-2023**

**Aceptado: 25-01-2024**

**\*Filiación:** Docente de la Universidad Nacional del Centro del Perú

**Datos del autor:**

**Dr. José Luis Jerí Leguía:**

Docente del Programa de Estudio de Ciencias Naturales y Ambientales de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional del Centro del Perú

**Línea de Investigación:**

Código ORCID 0000-0002-1120-5509, jjeri@uncp.edu.pe, jerileguiaj@gmail.com

## Introducción

El ser humano es la única especie capaz de destruir su propio hogar. Es una frase muy utilizada al referirse a los problemas medio ambientales. Estos problemas están sujetos al calentamiento global, la falta de agua, la desertificación, extinción de especies, desertificación de terrenos, entre otros. La Organización Mundial de la Salud y la Fundación AQUAE, hacen referencia a las 5 "advertencias medio ambientales", éstas son, contaminación del aire, mayor contaminación del agua dulce, menor valor nutricional y sustancias dañinas en nuestra dieta, aumento de la exposición a enfermedades zoonóticas, reducimos la abundancia de medicamentos de la naturaleza. Frente a estos problemas uno de las principales formas de revertir estos problemas es la reforestación.

La reforestación es el proceso de volver a sembrar árboles de manera masiva en lugares deforestados. Los bosques juntos a los océanos se convierten en los pulmones del planeta, debido que absorben 2000 millones de toneladas de dióxido de carbono, que es el principal responsable de calentamiento global. Según informe de Iberdrola del año 2023, el ser humano está destruyendo 13 millones de hectáreas de bosques en los cinco continentes cada año. Frente a ello, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), manifiesta que se ha logrado reforestar 131 millones de hectáreas a nivel mundial; además explica, que el 44% de estas plantaciones está constituida por especies introducidas.

Frente a ello, existen diversas informaciones sobre procesos de reforestación, donde organizaciones o de manera individual realizan esta noble actividad, por ejemplo, el ingeniero Pedro Vega planta 2.000 árboles al año en Jauja y busca replicar su idea por todo el Perú (El Comercio, 13 de febrero, 2022), a nivel nacional, la región de Ucayali promueve la reforestación para salvar los bosques (El Comercio, 17 de julio, 2021) y el Gobierno a través del MINAM terminan la reforestación al 100% de zonas afectadas por la minería ilegal en Tambopata (El Comercio, 15 de junio, 2021). A nivel internacional, se puede mencionar que países en conjunto tratan de reforestar grandes áreas del continente, por ejemplo, Argentina, Brasil y Paraguay buscan formar el proyecto llamado Bosque Atlántico y a nivel de Centro América, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá proponen el proyecto corredor seco, que busca aumentar las precipitaciones en la región (Noticias ONU, 13 de diciembre del 2022).

A manera de celebración de la semana de la Educación Ambiental, que se desarrolló entre el 23 y el 29 de octubre del año 2023, el Ministerio de Educación (MINEDU) a través del Oficio Múltiple N° 101-2023-MINEDU/VMGP-DIGEBR, entre una de sus actividades propone la actividad de reforestación dentro de la institución o en un lugar cercano al plantel.

Frente a todas estas iniciativas, ¿Por qué no se logra la recuperación de la zona boscosa del planeta? La observación y experiencia dentro y fuera de las instituciones educativas refleja que, al momento de realizar la reforestación, no se piensa en la sostenibilidad del proyecto. Cuando las plantas han sido recién sembradas necesitan cuidados, así sean en los periodos de lluvia. Esta dificultad no se toma en cuenta en la mayoría de jornadas que solo se centra en depositar la planta en el suelo y después de un tiempo se regresa a la plantación y los seres antes sembrados ahora yacen muertos.

La falta de sostenibilidad en el cuidado de la reforestación puede deberse a diversas razones. Aquí hay algunas ideas que podrían contribuir a este problema:

La falta de compromiso a largo plazo. La reforestación requiere un compromiso a largo plazo para garantizar que los árboles plantados crezcan y se desarrollen adecuadamente. La falta de continuidad en los programas de reforestación puede conducir a la pérdida de esfuerzos y recursos invertidos.

También influye la elección de especies inadecuadas. En algunos casos, se eligen especies de árboles inadecuadas para la región en términos de su adaptabilidad al suelo y clima local. Esto puede resultar en altas tasas de mortalidad de los árboles plantados.

Como tercera razón se presenta la falta de participación de la comunidad. La sostenibilidad de la reforestación a menudo depende de la participación activa de las comunidades locales. Si no se involucra

a las personas que viven en la zona, es menos probable que se realicen esfuerzos continuos de cuidado y protección de los bosques.

Las presiones económicas y de desarrollo influyen sobre la falta de sostenibilidad. En algunos casos, la presión económica o el desarrollo rápido pueden conducir a la deforestación, contrarrestando los esfuerzos de reforestación. La falta de coordinación entre los objetivos de desarrollo y la conservación ambiental puede minar la sostenibilidad.

Es importante mencionar la falta de recursos financieros, debido que una planta recién sembrada necesita cuidados y abono. La reforestación requiere recursos financieros para su implementación y mantenimiento. La falta de fondos suficientes puede limitar la capacidad de realizar actividades de monitoreo, mantenimiento y protección necesarias para asegurar el éxito a largo plazo.

El cambio climático es un factor que influye en la reforestación, debido que hace más difícil el crecimiento de las especies vegetales. Los cambios en los patrones climáticos pueden afectar negativamente la sostenibilidad de los bosques recién plantados. Por ejemplo, condiciones climáticas extremas, como sequías prolongadas o eventos climáticos severos, pueden dificultar la supervivencia de los árboles.

Los problemas de gestión y asesoramiento influyen sobre la sostenibilidad de la reforestación. La falta de una gestión eficiente y eficaz de los proyectos de reforestación puede contribuir a la falta de sostenibilidad. Esto incluye la falta de un plan claro, supervisión constante y evaluación de los resultados.

En una sociedad que se mueve bajo objetivos materiales, los incentivos inadecuados, intervienen en la reforestación. Si no hay incentivos adecuados para las comunidades locales o empresas privadas que participan en programas de reforestación, es posible que no haya un interés sostenible en el cuidado a largo plazo de los bosques plantados. Es por ello que la empresa privada trata de incentivar a las comunidades y la Organización de las Naciones Unidas busca incentivar a los Estados nacionales.

Abordar estos desafíos y promover prácticas más sostenibles en la reforestación requiere una planificación cuidadosa, participación comunitaria y una atención continua a lo largo del tiempo.

Para solucionar la falta de sostenibilidad ante la reforestación, el área de Ciencia y Tecnología toma un papel importante, a través del desarrollo de sus competencias, en especial la competencia "diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno".

## **Experiencia pedagógica**

### **Enfoque pedagógico: Enfoque por competencias**

El enfoque por competencias en educación es un modelo pedagógico que se centra en el desarrollo y la adquisición de habilidades y conocimientos prácticos y aplicados, más que en la simple acumulación de información teórica. Se basa en la idea de que los estudiantes deben ser capaces de demostrar su capacidad para realizar tareas y resolver problemas concretos en situaciones del mundo real.

Las competencias son conjuntos integrados de conocimientos, habilidades, actitudes y valores que permiten a una persona desempeñarse de manera efectiva en diferentes contextos. El enfoque por competencias busca ir más allá de la memorización de hechos y teorías, fomentando la capacidad de aplicar el conocimiento en situaciones prácticas y desafiantes.

Algunas características clave del enfoque por competencias incluyen:

Está centrado en el estudiante. Pone al estudiante en el centro del proceso educativo, enfocándose en sus necesidades, intereses y habilidades individuales.

Además, el aprendizaje es netamente activo. Promueve la participación activa de los estudiantes en actividades prácticas, proyectos y problemas del mundo real, en lugar de depender exclusivamente de la enseñanza magistral.

Se utiliza la evaluación auténtica. Utiliza métodos de evaluación que reflejan la capacidad del estudiante para aplicar sus conocimientos en situaciones reales, como proyectos, presentaciones o desafíos prácticos.

También, se busca el desarrollo de habilidades transversales. Fomenta el desarrollo de habilidades que son aplicables en diversas áreas de la vida, como el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la comunicación efectiva y la colaboración.

Es importante la flexibilidad y adaptabilidad de los procesos. Reconoce que las competencias necesarias pueden evolucionar con el tiempo y que los estudiantes deben ser capaces de adaptarse a cambios en la sociedad y en el mercado laboral.

El enfoque por competencias ha ganado popularidad en muchos sistemas educativos como una respuesta a la necesidad de preparar a los estudiantes para enfrentar los desafíos del siglo XXI, donde la aplicación práctica del conocimiento es fundamental. Este enfoque busca proporcionar a los estudiantes las herramientas necesarias para ser ciudadanos competentes y capaces de enfrentar los retos de la vida y el trabajo.

### **Enfoque pedagógico: Enfoque por competencias**

En el área de Ciencia y Tecnología, el enfoque por competencias se convierte en una herramienta clave para preparar a los estudiantes para enfrentar los desafíos y aprovechar las oportunidades en campos científicos y tecnológicos en constante evolución. Se exponen algunas formas en que se aplica el enfoque por competencias a esta área:

Primero, el desarrollo de habilidades prácticas, debido a la naturaleza de experimentación y manejo de laboratorio. Se enfoca en la realización de experimentos prácticos que permiten a los estudiantes aplicar conceptos teóricos y desarrollar habilidades experimentales. De la misma manera la programación y el desarrollo de software, pone énfasis en la creación de proyectos prácticos que impliquen la programación y el desarrollo de software para resolver problemas específicos.

La resolución de problemas complejos influye en el desarrollo de las competencias, debido al desarrollo de proyectos interdisciplinarios, porque fomenta la colaboración entre áreas relacionadas, como la ciencia y la ingeniería, para abordar problemas complejos que requieren soluciones integrales.

De la misma manera permite formar simulaciones y modelado, debido que utiliza herramientas de simulación y modelado para que los estudiantes puedan comprender y resolver situaciones complejas de manera virtual antes de enfrentarse a situaciones reales.

Es bueno debido a la aplicación de conocimientos en contextos reales, también conocido como estudios de caso, porque presenta situaciones del mundo real que requieren la aplicación de conocimientos científicos y tecnológicos para su resolución. De la misma manera permite realizar prácticas profesionales en el laboratorio y pasantías, que brinda oportunidades para que los estudiantes adquieran experiencia práctica en entornos laborales relacionados con la ciencia y la tecnología.

Debido al enfoque general, el desarrollo de competencias, que permite el desarrollo de habilidades transversales, la propuesta permite el desarrollo de dos competencias transversales, la comunicación efectiva, porque se enfoca en la capacidad de los estudiantes para comunicar claramente sus hallazgos, ideas y soluciones a audiencias variadas, incluidos expertos y no expertos. Además, la colaboración, debido que fomenta la colaboración entre estudiantes para abordar proyectos y desafíos, reflejando la realidad de los equipos de trabajo en entornos científicos y tecnológicos.

Además de utilizar la evaluación auténtica, el área permite el uso de la evaluación basada en desempeño, porque permite evaluación de proyectos y presentaciones. La evaluación se realiza a través de proyectos prácticos y presentaciones que demuestran la aplicación efectiva de conocimientos y habilidades en contextos específicos. De la misma manera, un producto recomendado son los portafolios digitales, donde los estudiantes pueden mantener portafolios que documentan su progreso y logros, destacando proyectos y experiencias relevantes.

En resumen, el enfoque por competencias en Ciencia y Tecnología busca no solo desarrollar el conocimiento teórico, sino también equipar a los estudiantes con las habilidades prácticas y la capacidad de aplicar sus conocimientos en contextos del mundo real, preparándolos para carreras y desafíos futuros en estos campos. En el caso particular de nuestro proyecto, busca preparar al estudiante con los aspectos cognitivos, procedimentales y valorativos sobre la reforestación y el cuidado de las plantas.

### **Competencia "Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno"**

Ahora bien, la competencia "diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno" se alinea perfectamente con el enfoque por competencias en el área de Ciencia y Tecnología. A continuación, se describen algunos aspectos clave de cómo se puede implementar este enfoque para desarrollar dicha competencia:

Es necesario desarrollar proyectos prácticos, los estudiantes pueden participar en proyectos prác-

ticos que involucren la identificación y resolución de problemas en su entorno utilizando tecnología. Se les anima a aplicar sus conocimientos teóricos para diseñar y construir soluciones tangibles.

Segunda característica es el método de diseño. Se introduce a los estudiantes en el método de diseño, que incluye la identificación de problemas, la generación de ideas, la planificación, la construcción y la evaluación de soluciones. Se fomenta la creatividad y la innovación en la búsqueda de soluciones tecnológicas efectivas.

Es importante una colaboración interdisciplinaria, debido a que la competencia puede implicar colaboración con otras disciplinas relacionadas, como ingeniería, informática, ciencias aplicadas, etc. De la misma manera promueve la formación de equipos multidisciplinarios para abordar problemas complejos desde diferentes perspectivas.

Esta competencia implica el uso de herramientas y tecnologías. Los estudiantes aprenden a utilizar diversas herramientas y tecnologías relevantes para el diseño y la construcción de soluciones tecnológicas. Esto puede incluir software de diseño, plataformas de programación, herramientas de prototipado, entre otros.

La competencia diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno, pone énfasis en la innovación, donde se destaca la importancia de la innovación en el desarrollo de soluciones tecnológicas. Los estudiantes son alentados a proponer ideas novedosas y creativas.

La competencia no solo se centra en resolver problemas existentes, sino también en encontrar formas nuevas y mejores de abordarlos. Esto con el fin de mejorar nuestra calidad de vida y la calidad de vida de nuestra comunidad.

En los apartados anteriores se explicó que la evaluación por el enfoque por competencias permite la evaluación auténtica y la evaluación por desempeños, y la competencia permite la evaluación de resultados. Esta evaluación se realiza no solo en función de la construcción técnica de la solución, sino también en la efectividad y relevancia de la solución para abordar el problema identificado. Lo recomendado es el uso de rúbricas que evalúen no solo el producto final, sino también el proceso de diseño y construcción.

Es importante que los trabajos y productos tengan conexión con la comunidad. Se fomenta la conexión con la comunidad local para identificar problemas reales que afectan a las personas en su entorno. Los estudiantes pueden presentar sus soluciones a la comunidad, promoviendo la aplicación práctica y la utilidad de sus habilidades.

Se ha explicado en los apartados anteriores sobre el desarrollo de habilidades transversales, específicamente en la competencia, además de las dos habilidades anteriores se agrega las habilidades técnicas, se enfatiza el desarrollo de habilidades transversales como la comunicación efectiva, el trabajo en equipo y la adaptabilidad.

La competencia “diseñar y construir soluciones tecnológicas para resolver problemas del entorno” se refiere a la capacidad de identificar, analizar y abordar desafíos mediante la aplicación de conocimientos y habilidades tecnológicas. Esta competencia implica el desarrollo de cuatro capacidades:

La primera capacidad es “determina una alternativa de solución tecnológica”. La cuál consta de dos procesos intrínsecos. Identificación de problemas: El primer paso es reconocer y comprender los problemas en el entorno. Pueden ser desafíos sociales, económicos, ambientales o cualquier otro tipo de situación que requiera una solución. Luego, el análisis de problemas: Una vez identificados los problemas, se debe realizar un análisis detallado para comprender sus causas y efectos. Esto implica examinar factores relacionados con el problema y evaluar su impacto en el entorno.

Como segunda capacidad “diseña la alternativa de solución tecnológica”. Con base en el análisis, se procede a diseñar soluciones tecnológicas adecuadas. Esto implica la creación de un plan o modelo que aborde eficazmente el problema identificado. El diseño puede incluir el desarrollo de planos, diseños, representaciones, maquetas, software, hardware, sistemas integrados o una combinación de estos elementos.

“Implementa la alternativa de solución tecnológica”, es la tercera capacidad. Una vez que se ha diseñado la solución, se lleva a cabo la implementación práctica. Esto podría implicar la organización y ejecución de acciones que permitan la elaboración, programación de software, la construcción de prototipos de hardware, la implementación de sistemas, entre otros.

La capacidad final es “evalúa y comunica el funcionamiento de su alternativa de solución tecnológica”. Después de implementar la solución, es crucial evaluar su eficacia. Esto implica medir cómo la solución aborda el problema y si cumple con los objetivos establecidos. En caso necesario, se realizan mejoras o ajustes para optimizar el rendimiento. Finalmente comunica los resultados de la investigación.

Es necesario las consideraciones éticas y sociales, para no desarrollar una ciencia sin consciencia. A lo largo de todo el proceso, es fundamental considerar las implicaciones éticas y sociales de las soluciones propuestas. Esto incluye evaluar cómo las soluciones afectan a las personas, comunidades y el entorno en general, y asegurarse de que no generen impactos negativos.

Esta competencia refleja la capacidad de los individuos para aplicar conocimientos tecnológicos de manera creativa y efectiva, contribuyendo así al desarrollo de soluciones prácticas y sostenibles para los desafíos que enfrenta su entorno. Además, destaca la importancia de la innovación y la responsabilidad en el proceso de resolución de problemas mediante la tecnología.

En resumen, el enfoque por competencias en el desarrollo de “Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno” implica un enfoque práctico, colaborativo e innovador que prepara a los estudiantes para aplicar sus conocimientos en la resolución de problemas del mundo real utilizando la tecnología.

### Participantes de la experiencia

Los participantes de la experiencia son 144 estudiantes pertenecientes al segundo grado de la institución educativa Salesiano Técnico Don Bosco durante el año 2023. Están distribuidos en 36 estudiantes por cada una de las cuatro secciones.

Además de la participación de las familias de los mencionados estudiantes y el docente responsable del área de Ciencia y Tecnología de las cuatro secciones.

### Desarrollo de la experiencia

La experiencia se ha desarrollado a lo largo del año lectivo en la competencia “diseñar y construir soluciones tecnológicas para resolver problemas del entorno”. Se desarrollaron junto con los otros desempeños programados para la mencionada competencia. Pero el desempeño relacionado al bosque salesiano se mantenía en cada una de las unidades de aprendizaje programadas.

El primer paso, se evaluó la situación inicial de la planta. Los estudiantes tomaron las medidas de la planta, principalmente el largo, ancho y grosor del tallo. Para ello se utilizó el desempeño relacionado a magnitudes y medidas físicas.

**Tabla 1.**  
Desempeño para obtener las medidas de la planta

| Competencia  | Capacidad  | Desempeño  |
|--|--|--|
| Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno | Implementa y valida la alternativa de solución tecnológica | Ejecuta la secuencia de pasos manipulando materiales, herramientas e instrumentos, considerando normas de seguridad, para conseguir las medidas de su planta. Para que el estudiante sea consciente de las dificultades y errores que se presentan en la ejecución de un proyecto, escribiendo sus resultados en su cuaderno de campo. |

Fuente. El investigador

En el primer bimestre, la situación problemática estaba asociada a la limpieza del área de crecimiento, abonado, mantenimiento y riego de la planta.

**Tabla 2.**

Desempeños de la competencia Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno, en relación al bosque salesiano

| Competencia  | Capacidad   | Desempeño   |
|--|---|---|
| Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno | Determina una alternativa de solución tecnológica                             | Determina el alcance del problema tecnológico, y las causas que lo generan, así como su alternativa de solución en base a conocimientos científicos o prácticas locales sobre el cuidado de las plantas del bosque salesiano, para determinar los requerimientos que debe cumplir y los recursos disponibles para construirlo, a través de un listado de actividades  |
|  | Diseña la alternativa de solución tecnológica                                 | Representa gráficamente su alternativa de solución con dibujos estructurados y textos, describiendo sus partes o etapas, la secuencia de pasos sobre el cuidado de las plantas del bosque salesiano, para justificar la selección de los materiales por sus características físicas y químicas, y herramientas por su funcionamiento, incluye los recursos a utilizar, posibles costos y establece un cronograma de trabajo, mediante un plan de trabajo.   |
|  | Implementa y valida la alternativa de solución tecnológica                    | Ejecuta su alternativa de solución, manipulando los materiales, instrumentos y herramientas según sus funciones, considerando los requerimientos establecidos, y normas de seguridad sobre el cuidado de las plantas del bosque salesiano, para verificar el funcionamiento de cada parte o etapa de la solución tecnológica, detecta imprecisiones en las dimensiones, procedimientos, error en la selección de materiales y realiza ajustes o cambios necesarios, a través de anotaciones en el cuaderno de campo |
|  | Evalúa y comunica el funcionamiento de su alternativa de solución tecnológica | Explica cómo construyó su solución tecnológica, el conocimiento científico o las prácticas locales aplicados, las dificultades en el diseño y proceso de implementación, y las mejoras realizadas sobre el cuidado de las plantas del bosque salesiano, para explicar los efectos de la transformación de los materiales utilizados e inferir los efectos de la aplicación de la solución tecnológica en el ambiente, a través de un informe y exposición.  |

Fuente. El investigador

De la misma manera se consideraron los desempeños para cada uno de los bimestres siguientes. La situación problemática cambiaba.

En el segundo bimestre se inició periodo de estiaje, siendo la situación problemática el riego de las plantas, la técnica de riego a utilizar, los periodos de riego y el cuidado que se debe tener durante esa época del año.

En el tercer bimestre, se acentuó el periodo de estiaje, el riego a las plantas, el abonado y el cuidado respectivo a las plantas.

En el cuarto periodo, se inició la época de lluvias, la problemática se centró en el cuidado de las plantas, por ejemplo, identificar la aparición de parásitos, tanto insectos como fúngicos. Otra situación problemática se centró en el periodo de poda, además del abonado de las plantas.

Para la calificación del trabajo en la competencia se utilizó una rúbrica, la cuál no sólo evalúa el producto final, la planta del bosque salesiano que estaba a cargo del estudiante, sino también los procesos involucrados en el desarrollo de la actividad.

Esta rúbrica proporciona una guía para evaluar el desempeño de los estudiantes en cada uno de los criterios clave relacionados con el diseño y la construcción de soluciones tecnológicas. Los niveles de desempeño permiten una gradación que refleja la calidad y la profundidad del trabajo realizado.

**Tabla 3.**

Rúbrica para evaluar la competencia Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno, en relación al bosque salesiano

| Comp.   | Capacidad   | Criterios                   | Niveles de logro  |  |  |   |
|---|---|-----------------------------|---|--|--|---|
|   |   |                             | En inicio   | En proceso   | Satisfactorio  | Destacado   |
| Diseñar y construir soluciones tecnológicas para resolver problemas del entorno | Determina una alternativa de solución tecnológica                             | Identificación de Problemas | No identifica problemas relevantes en el entorno.                         | Identifica algunos problemas en el entorno, pero no los aborda de manera significativa | Identifica de manera clara y precisa los problemas en el entorno.                | Identifica y prioriza eficientemente problemas complejos en el entorno                |
|   |   | Análisis de Problemas       | No realiza un análisis adecuado de las causas y efectos del problema      | Realiza un análisis básico de los problemas, pero carece de profundidad.               | Realiza un análisis detallado de las causas y efectos del problema.              | Realiza un análisis exhaustivo y considera múltiples perspectivas.                    |
|   | Diseña la alternativa de solución tecnológica                                 | Diseño de Soluciones        | No presenta un diseño claro o relevante para abordar el problema.         | Presenta un diseño básico, pero con limitaciones en la eficacia.                       | Presenta un diseño efectivo y adecuado para abordar el problema.                 | Presenta un diseño innovador y bien fundamentado, creativo y sostenible.              |
|   | Implementa y valida alternativas de solución tecnológica                      | Construcción de Soluciones  | No implementa la solución de manera efectiva.                             | Implementa la solución de manera básica, con errores significativos                    | Implementa la solución de manera competente, con algunos mejoramientos posibles. | Implementa la solución de manera eficiente y efectiva.                                |
|   | Evalúa y comunica el funcionamiento de la alternativa de solución tecnológica | Evaluación y Mejora         | No realiza una evaluación adecuada o no busca mejoras                     | Realiza una evaluación básica y sugiere algunas mejoras posibles.                      | Realiza una evaluación efectiva y propone mejoras concretas                      | Realiza una evaluación crítica y sugiere mejoras significativas.                      |
|   |   | Presentación y Comunicación | La presentación es confusa, poco estructurada o incoherente.              | La presentación es clara pero puede mejorar en la estructura y coherencia.             | La presentación es clara y organizada, comunicando eficazmente las ideas         | La presentación es muy clara, estructurada y persuasiva                               |
|   | Consideraciones Éticas y Sociales   |                             | No considera aspectos éticos y sociales en el diseño y la implementación. | Considera de manera limitada los aspectos éticos y sociales.                           | Considera de manera adecuada los aspectos éticos y sociales en el proceso.       | Considera de manera crítica los impactos éticos y sociales, proponiendo mitigaciones. |

Leyenda para la calificación

- AD 24 a 28 puntos
- A 19 a 23 punto
- B 13 a 18 puntos
- C 7 a 12 puntos

## Resultados

El bosque salesiano es un proyecto de reforestación proyectado, realizado e impulsado por la institución educativa Salesiano Técnico Don Bosco, principalmente por los docentes del área de Ciencia y Tecnología, los estudiantes y padres de familia. El bosque está formado por 900 plantones de diferentes especies de plantas, entre los que se destacan frutales varios, calistemos, pino limón, pino radiata, molle, alisos, quinales, sauces.

El segundo grado estuvo a cargo de los calistemos y frutales, donde se reconocen manzanos, ciruelos, perales, durazneros, guindales, entre otros.

Los estudiantes respondieron a cada uno de los desafíos propuestos en la situación problemáticas. Cabe mencionar que los estudiantes consideraron técnicas de riego a través de botellas, con perforaciones y contenido de piedras en el interior a manera de sobre peso, que dejaban en la mañana, antes de la formación y lo recogían al recreo. El volumen de agua y la periodicidad de riego dependía del tipo de planta e iba modificando de acuerdo a la evaluación que se realizaba durante la ejecución. Los estudiantes reconocieron que el momento de riego a las plantas podía ser hasta las 8:30 a 9:00 am y por la tarde desde las 4:00 de la tarde, donde la temperatura del suelo disminuía. A través del uso de termómetro digital, se logró comprobar que la temperatura del suelo al costado de la planta, entre las 10 am y las 2:00 pm, alcanza temperaturas de 42 a 45 grados Celsius. Concluyeron que regar en ese momento del día a la planta sería perjudicial para la raíz y por lo tanto también al ser vivo.

Se utilizaron abonos orgánicos para el cultivo de las plantas, siendo tierra negra, humus en la primera jornada. Luego, en el tercer bimestre y cuarto bimestre se centraron en el estiércol de algunos animales domésticos y de corral, reduciendo la cantidad de tierra negra. Existieron estudiantes que intentaron el trabajo con abonos artificiales, reconociendo que era necesario conocer el tipo de abono y la cantidad que necesita la planta, en la mayoría de casos no tenía el resultado previsto y regresaban al abono orgánico. Es necesario mencionar que estudiantes después de revisar información utilizaron cáscara de huevo, agua de arroz y agua de fideos, así mismo como cáscara de frutas y verduras como abonos adicionales.

El cuidado de las plantas se inició con la capacitación del ingeniero Pedro Hurtado de la Dirección Regional de Agricultura Junín, quién vino a realizar una serie de capacitaciones sobre el cuidado de plantas, a los docentes, padres de familia y estudiantes del colegio. Luego los estudiantes utilizaron sus nuevos conocimientos e investigaciones para cuidar y prevenir la aparición de parásitos a la planta, primero de manera doméstica, con agua de rocoto, agua de jabón y en caso que no funcionara visitar un agro veterinario. Con todos estos cuidados las plantas se han desarrollado de en su gran mayoría de manera satisfactoria.

En base a los resultados que lograron los estudiantes, fueron calificados teniendo como base la rúbrica presentada con anticipación. Las calificaciones obtenidas por los estudiantes son de la siguiente manera.

**Tabla 4.**

Consolidado de evaluaciones de la competencia "Diseñar y construir soluciones tecnológicas para resolver problemas del entorno"

| Niveles de logro  | Secciones |    |    |    | Resultado total de la competencia | Porcentaje total de la competencia. |
|-------------------|-----------|----|----|----|-----------------------------------|-------------------------------------|
|                   | A         | B  | C  | D  |                                   |                                     |
| Destacado (AD)    | 17        | 12 | 13 | 17 | 59                                | 41,0%                               |
| Satisfactorio (A) | 18        | 16 | 20 | 19 | 73                                | 50,7%                               |
| En proceso (B)    | 1         | 6  | 3  | 0  | 10                                | 7,0%                                |
| En inicio (C)     | 0         | 2  | 0  | 0  | 2                                 | 1.3%                                |
| Total por aula    | 36        | 36 | 36 | 36 | 144                               | 100%                                |

Fuente. El investigador

Más del 91% de los estudiantes han logrado desarrollar la competencia "Diseñar y construir soluciones tecnológicas para resolver problemas del entorno" como forma de sostenibilidad del Bosque Salesiano.

Este resultado es una evidencia empírica del beneficio del proceso de aprendizaje enseñanza como

forma de sostenibilidad de los procesos de reforestación. Además, en esta forma de trabajo se evidencia la aplicación del enfoque por competencias y la forma de evaluación auténtica.

## Conclusiones

Después de realizar la evaluación y análisis de los resultados se llega a las siguientes conclusiones.

Primero. La experiencia pedagógica demuestra que el uso de la competencia “Diseñar y construir soluciones tecnológicas para resolver problemas del entorno” es eficiente y adecuada para la sostenibilidad de los procesos de reforestación, la evidencia empírica se observa en el cuidado del Bosque Salesiano.

Segundo. El uso eficiente del enfoque por competencias para lograr la sostenibilidad de los procesos de reforestación, en el caso de nuestra experiencia, el enfoque por competencias del área de ciencia y tecnología para lograr la sostenibilidad forestal del Bosque Salesiano.

Tercero. Los estudiantes evidencian mayor pertenencia de cuidado e iniciativa de protección hacia los plántones que están a su cargo. A su vez, cada uno de ellos trata de mejorar las condiciones de sus plantas, investigando de manera teórica, preguntando a personas con experticia práctica o preguntando a profesionales del rubro agrícola.

## Referencias

- Area, M., Adell, J., & Gros, B. (2012). Acción pedagógica y actividad de aprendizaje. Cuadernos de pedagogía, 420, 36-40.\*
- Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci, M., & Rumble, M. (2012). Defining twenty-first century skills. In P. Griffin, B. McGaw, & E. Care (Eds.), *Assessment and teaching of 21st century skills* (pp. 17-66). Dordrecht, Netherlands: Springer.
- Brancalion, P. H. S., et al. (2019). Restoration of tropical forests: Key concepts and recent advances. *New Phytologist*.
- Carr, N. (2011). *The Shallows: What the Internet Is Doing to Our Brains*. Nueva York, NY: W. W. Norton & Company.
- Castañeda, D. A., & Calderón, D. (2016). Competencias y habilidades del docente del siglo XXI. *Revista Iberoamericana de Educación*, 72(1), 109-126.\*
- Chazdon, R. L. (2008). Restauración de paisajes de bosques tropicales degradados. *Science*.
- Coll, C., & Monereo, C. (2010). *Psicología de la educación virtual: aprender y enseñar con las tecnologías de la información y la comunicación*. Barcelona, España: Ediciones Morata.
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). (2015). *Marco Nacional de Cualificaciones y Competencias*. Ciudad de México, México: Autor.
- Cook-Patton, S., et al. (2020). Reforestación y servicios ecosistémicos: una solución climática natural. *Conservation Letters*.
- Dixon, K. W., et al. (2015). Biodiversity and ecosystem functioning in restored ecosystems: Integrating ecological and social perspectives. *Ecological Research*.
- González, M. L. (2009). Enseñanza de las ciencias y competencias científicas. *Enseñanza de las Ciencias*, 27(1), 5-22.
- Gore, J. A., et al. (2017). *Restoration of aquatic ecosystems: Science, technology, and public policy*. Academic Press.
- Guariguata, M., et al. (2017). Forest restoration as a strategy to mitigate climate change: A review. *Biotropica*.
- Mohren, F., et al. (2015). *Restoration of boreal and temperate forests*. CRC Press.

- Pérez-García, A. J., et al. (2020). Forest landscape restoration: Progress in the last decade and remaining challenges. *Forests*.
- Perrenoud, P. (2000). Construir competencias desde la escuela. *Aula de Innovación Educativa*, 91, 5-12.
- Pierce Colfer, C. J., et al. (2006). Social aspects of reforestation: Lessons from comparative analyses in Vietnam and Indonesia. *Ecology and Society*.
- Stanturf, J. A., & Lamb, D. J. (2005). Restoring forests: What constitutes success in the twenty-first century? *Forest Ecology and Management*.
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st Century Skills: Learning for Life in Our Times*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Tobón, S. (2006). *Competencias, calidad y educación superior*. Bogotá, Colombia: Editorial Magisterio.

## ANEXOS

### Anexo 1. Informe de bimestre presentado por estudiante

05 11 23

Informe de Bimestre

Velosquez Almontosa Diosa Alejandra

He Planta

Paisano: Velosquez Almontosa Diosa

Nombre científico: Albizia

Nombre común: Albizia

Nombre común: Albizia

| Mespartes | Alto    | Mano de  | Tramo medio |
|-----------|---------|----------|-------------|
| Alfalfa   | 310 cm  | 2690 cm  | 2033        |
| Montaña   | 530     | 530      | 2180        |
| Alfalfa   | 1099 cm | 1.244 cm | 1.69 cm     |

Frecuencia de riego: 1 riego cada 2 días  
con un caudal de 3L

Alimento: Sodio, fosfato, nitrato de  
potasio

Practicas que debe: Trinca

- da poca cantidad de tierra que falta al principio del año
- da cantidad de agua para riego

Pausas de visita a la planta: Financiera Accesibilidad Ciudad

| Fecha               | Accesibilidad Ciudad                                 |
|---------------------|--|
| 1. 24 de Abril      | - Ver el estado de la planta cada 5 días             |
| 2. 26 de Septiembre | - Examinar el color de sus hojas y si tiene polvitos |
| 3. 26 de Noviembre  | - Riego de 2 de agua cuando nos damos                |

\*Conclusiones: Fructuoso

La planta fructifica en su estado aceptable gracias a las prácticas que todo el año y a las condiciones que le da, en pocas palabras ha obtenido buen crecimiento y desarrollo

Justus

### Anexo 2. Informe final presentado por estudiante

05 11 23

Informe Final

Nombre del dueño: Manuel Alejandro Perales Ojeda

Nombre de la planta: Guslavo

Tipo o variedad: Guinda / Frutos carnosos

I. Crecimientos:

|                 | 1ª medición (mes) | 2ª medición (mes) | 3ª medición (mes) | Crecimiento total |
|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Largo           | 0,59m             | 0,62m             | 1,06m             | +0,47m            |
| Ancho del tallo | 0,04m             | 0,07m             | 0,07m             | +0,03m            |
| Embargados      | 0,07m             | 0,70m             | 0,71m             | +0,04m            |

II. Abonado:

Total de abono anual 12 kg.

|                    | 1ª jornada (24 de abril) | 2ª jornada (02 de septiembre) | 3ª jornada (25 de noviembre) | 4ª fecha     |
|--------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------------------|--------------|
| Cantidad de abono  | 4kg                      | 3kg                           | 3kg                          | 2kg          |
| Tipo de abono      | Tierra negra             | Tierra negra                  | Tierra negra                 | Tierra negra |
| Técnica de abonada | mezclado                 | mezclado                      | mezclado                     | mezclado     |

Justus

**III. Riego:**

|              | Marzo          | Abril | Mayo | Junio | Julio          | Agosto         | Septiembre     | Octubre        | Noviembre / Diciembre |
|--------------|----------------|-------|------|-------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------------|
| Nº. de riego | 1              | 0     | 0    | 0     | 1              | 1              | 6              | 2              | Inicio de lluvias     |
| Frecuencia   | 1 vez en 1 día | no    | no   | no    | 1 vez en 1 día | Inicio de lluvias     |

**IV. Plagas:**

Utilizaste algún tipo de medicina o nutriente.

SÍ  No

**V. Eventualidades durante el año:**

- Aparición pulgones (julio)

**VI. Conclusiones sobre el cuidado de su planta:**

- No regué la planta en muchos meses (abril, mayo, junio)
- No empleé medicinas o insecticidas.

**VII. Recomendaciones para el cuidado del próximo año:**

1. Regar 5 veces mínimas la planta mensual.
2. Usar medicinas cuando aparezcan pulgones u otros bichos.
3. Tratar de usar otros métodos de abonado.
4. Usar un poco más de abono.



**Anexo 3.**  
Antiguo bosque salesiano con eucaliptos



**Anexo 4.**  
Proceso de tala del antiguo bosque salesiano



**Anexo 5.**

Actual bosque salesiano



**Anexo 6.**

Estudiante realizando el proceso de evaluación del crecimiento de sus plantas.



**Anexo 7.**

Especies vegetales del Bosque Salesiano. Superior Durazno, inferior izquierdo, guinda, inferior derecho calistemo.



