



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**PROGRAMA ACADÉMICO DE DOCTORADO EN  
EDUCACIÓN**

**La modelación dialógica de la realidad para desarrollar  
competencias científicas en estudiantes de educación  
secundaria, La Esperanza 2021**

TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:

Doctor en Educación

**AUTOR:**

Chávez Angulo, Braulio Julián (ORCID: 0000-0003-4946-5864)

**ASESOR:**

Dr. Pérez Azahuanche, Manuel Angel (ORCID: 0000-0003-4829-6544)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Innovaciones pedagógicas

TRUJILLO - PERÚ

2022

## **Dedicatoria**

A Gloria, Leslie y Fernando, porque le dan sentido a mi vida.

A Simón y María, por la vida, sus enseñanzas y por saber esperarme.

## **Agradecimiento**

Nuestro agradecimiento a la Dirección, a los docentes del Área de Ciencia y Tecnología y a las estudiantes del tercer grado de secundaria 2021, de la institución educativa “Carlos Manuel Cox Rosse” de La Esperanza, por su apoyo para hacer realidad este trabajo de investigación.

A los Doctores Geiner Manuel Boop Vidal, Roger Marino Alva Calderón, Norberto Leyva Aguilar y la Doctora Carola Pérez Calle, por su apoyo desinteresado y participar en la validación de los instrumentos que han permitido evaluar a los estudiantes.

El autor

## Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos .....	iv
Índice de tablas .....	v
Índice de gráficos y figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	10
III. METODOLOGÍA .....	28
3.1 Tipo y diseño de investigación .....	28
3.2 Variables y operacionalización.....	29
3.3 Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.....	32
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	33
3.5 Procedimientos .....	34
3.6 Método de análisis de datos.....	34
3.7 Aspectos éticos.....	35
IV. RESULTADOS.....	36
4.1 Organización e interpretación de resultados.....	36
4.2 Análisis inferencial.....	41
V. DISCUSIÓN.....	58
VI. CONCLUSIONES .....	68
VII. RECOMENDACIONES.....	69
VIII. PROPUESTA.....	70
REFERENCIAS.....	72
ANEXOS .....	

## Índice de tablas

<b>Tabla 1</b>	<i>Comparativo de las competencias científicas para ambos grupos .....</i>	36
<b>Tabla 2</b>	<i>Progreso de ambos grupos en explica el mundo físico.....</i>	37
<b>Tabla 3</b>	<i>Progreso en indaga mediante métodos científicos de ambos grupos.....</i>	39
<b>Tabla 4</b>	<i>Progreso del grupo experimental en sus competencias científicas.....</i>	41
<b>Tabla 5</b>	<i>Progreso del grupo control en sus competencias científicas. ....</i>	43
<b>Tabla 6</b>	<i>Comparativo del progreso de las competencias científicas en ambos grupos .....</i>	44
<b>Tabla 7</b>	<i>Progreso en la competencia explica el mundo físico del grupo experimental.....</i>	46
<b>Tabla 8</b>	<i>Progreso en la dimensión explica el mundo físico del grupo control.....</i>	48
<b>Tabla 9</b>	<i>Comparativo de incrementos en explica el mundo físico en ambos grupos. ....</i>	50
<b>Tabla 10</b>	<i>Progreso en indaga mediante métodos científicos del grupo experimental.....</i>	52
<b>Tabla 11</b>	<i>Progreso en indaga mediante métodos científicos del grupo control ...</i>	54
<b>Tabla 12</b>	<i>Comparativo de incrementos en indaga mediante métodos científicos, ambos grupos.....</i>	56

## Índice de gráficos y figuras

<b>Figura 1</b> Comparativo de las competencias científicas para ambos grupos.....	37
<b>Figura 2</b> Progreso de ambos grupos en explica el mundo físico .....	38
<b>Figura 3</b> Progreso en indaga mediante métodos científicos de ambos grupos.....	40

## Resumen

Este trabajo tuvo como objetivo demostrar que la estrategia didáctica, *modelación dialógica de la realidad*, permite desarrollar competencias científicas en los estudiantes de educación básica del nivel secundario. Se sustenta en la teoría del desarrollo cognitivo de Piaget, el aprendizaje sociocultural de Vygotsky, el diálogo como acción y reflexión, de Freire y el trabajo colaborativo como construcción socio cognitiva de Roselli. Es una investigación cuasi experimental en la que participaron 40 estudiantes de tercero de secundaria. Los resultados muestran que en el grupo experimental, el 80% de estudiantes alcanzó logro esperado y 20%, destacado; mientras que en el grupo control; el 20%, estuvo en inicio; 45% en proceso, 40% en logro esperado y el 5% en destacado. El progreso de las competencias científicas del grupo experimental fue significativo ( $p$ -valor menor que 0.05), porque el promedio de los incrementos de los calificativos (escala vigesimal) fue de 9 puntos, con una desviación estándar de 1.46, mientras que para el grupo control fue de 6 puntos, con una desviación estándar de 2.06. Se concluye que la modelación dialógica de la realidad permite desarrollar competencias científicas en estudiantes de 3ro de secundaria.

**Palabras clave:** modelación dialógica, competencias científicas, enseñanza de las ciencias, representaciones mentales.

## **Abstract**

The objective of this work was to demonstrate that the didactic strategy, dialogic modelling of reality, allows the development of scientific competences in basic education students at the secondary level.

It is based on Piaget's theory of cognitive development, Vygotsky's sociocultural learning, Freire's dialogue as action and reflection, and Roselli's collaborative work as a socio-cognitive construct. It is a quasi-experimental investigation in which 40 third-year high school students participated. The results show that in the experimental group, 80% of students achieved expected achievement and 20%, outstanding; while in the control group; 20% were in the beginning; 45% in process, 40% in expected achievement and 5% in outstanding. The progress of the scientific competences of the experimental group was significant ( $p$ -value less than 0.05), because the mean of the increments of the qualifiers (vigesimal scale) was 9 points, with a standard deviation of 1.46, while for the control group it was 6 points, with a standard deviation of 2.06. It is concluded that the dialogic modelling of reality allows the development of scientific competencies in 3rd year high school students.

**Keywords:** mental representations, dialogic modelling, scientific competences, science teaching.



## I. INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la ciencia y la tecnología ha generado un mundo sujeto a cambios cada vez más rápidos configurando un momento histórico que Zygmunt Bauman llama *modernidad líquida*, una metáfora que describe con propiedad lo que ocurre en la sociedad actual: las organizaciones sociales se han tornado inestables que se parecen a los cuerpos líquidos, es difícil mantener su estructura cuando se quitan las barreras que las sostienen (Bauman, 2015). Para Castells es la *era de la información* porque, en la sociedad actual, todas las actividades humanas están asociadas a la revolución de las tecnologías de la información y las comunicaciones, TICs, (Castells, 1999). El surgimiento y desarrollo de las TICs, ha dado lugar a que se divida a la sociedad en dos generaciones: *los nativos digitales*, para referirse a las personas que nacieron cuando el internet ya estaba en sus hogares; y *los inmigrantes digitales*, que alude a las personas que conocieron el internet siendo adultos (Prensky, 2010). En el grupo de los nativos digitales se ubica a la *Generación Z*, aquellas personas que nacieron entre 1995 a la fecha actual y que crecen entreteniéndose con los teléfonos inteligentes, socializan usando las redes sociales y las aplicaciones móviles (Cerezo, 2016; Díaz-Sarmiento et al., 2017).

El contexto de la *generación Z* es muy distinto a las generaciones anteriores (Baby boomers, X, e Y), en éste, la vida transcurre en un mercado laboral incierto que exige aprender y a desaprender rápidamente; el cúmulo de información es cada vez mayor, tanto que para triunfar en la vida, hay que ser capaz de seleccionar las piezas de información más importantes y amalgamarlas en una idea innovadora, que tan pronto se cuelgue en la red correrá el riesgo de quedar obsoleta. Este es un mundo en el que el conocimiento adquirido ya no es importante, lo que prima es la automotivación, la creatividad, la innovación, la capacidad para detectar oportunidades, la facultad de resolver problemas y de poder trabajar en equipo, sobre todo, la capacidad para generarse su propio empleo y de prestar servicios en calidad de empresario independiente *–uberización–* (Oppenheimer, 2018). La masa poblacional mayor de la generación Z está en

las aulas esperando se atiendan a sus demandas y necesidades de aprendizaje.

Frente a esta realidad, se exige a la educación formar personas con mente disciplinada, sintética, creativa, respetuosa y ética (Gardner, 2005), que prepare a los jóvenes para obtener conocimiento útil a partir de la información disponible, propiciando el trabajo colaborativo (Hernando Calvo, 2015). Desde las empresas, Cisco, por ejemplo, propone una educación 3.0, que desarrolle en los estudiantes su capacidad para solucionar problemas y tomar decisiones; su pensamiento creativo y crítico; que los capacite para la colaboración, comunicación y negociación; que despierte su curiosidad intelectual y los habilite para encontrar, seleccionar, estructurar y evaluar información relevante usando las tecnologías de la información y las comunicaciones. Se considera que los estudiantes deben apostar por el emprendimiento independiente, el aprendizaje permanente, la flexibilidad frente a los cambios e incrementar sus habilidades STEM (Ciencia, tecnología, ingeniería y matemática) como fuente de innovación y crecimiento (Ganguly et al., 2009), sin embargo, la apuesta por el desarrollo integral de la persona en todas sus dimensiones (Martínez, 2013); que a la vez sea inclusiva, equitativa y de calidad, se impone como la alternativa más adecuada para atender las demandas educativas de los jóvenes de hoy (Naciones Unidas, 2017).

Una educación será de calidad si logra el desarrollo integral de la persona, y ésta no será tal si no se acerca y pone la ciencia y tecnología al alcance de todos los ciudadanos y ciudadanas (Gallego Torres, 2020). Lo anterior implica, promover en las personas la comprensión de la naturaleza del conocimiento científico y lograr que lo usen para interactuar con su entorno; y además, conseguir que aprecien las relaciones que se establecen entre ciencia, tecnología y sociedad, y que, sobre todo, se interesen por hacer ciencia, es decir, se debe alcanzar su alfabetización científica (Lederman, 2018).

El problema es que, en los países de América Latina y el Caribe (ALC), no se prioriza la formación científica de las personas, por tanto, el porcentaje de investigadores respecto del total mundial es bajo, y la brecha científica se hace

cada vez más amplia. Por ejemplo, según UNESCO (2020) el porcentaje de investigadores de jornada completa (EJC) en ALC, para los años 2009 y 2018 fue de 3,3% y 4,1% respectivamente, mientras que en los países asiáticos dichos porcentajes, para esos años, fueron de 41,2 % y 45,7%. Se deduce que, mientras que en ALC se avanzó 0,8 puntos porcentuales en nueve años Asia creció 4,5 (Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología-Iberoamericana, 2020).

Al interior de ALC, también se observa una enorme brecha científica entre los países que lo conforman, por ejemplo, el número de publicaciones en revistas de alto impacto (indexadas en Scopus) para los años 2009 al 2018, en EEUU, fue de 715 597 publicaciones científicas en promedio por año, en tanto que en Perú, para el mismo periodo el promedio fue de 2 114 por año. Esta realidad es la respuesta a una educación científica de baja calidad, en la que la enseñanza de las ciencias, además de poco significativa, no estimula la vocación científica de los estudiantes (Macedo, 2016), en consecuencia, el desempeño científico de los escolares, en pruebas internacionales como PISA, se ubicaba en un nivel por debajo del promedio de la OCDE (MINEDU, 2018), situación que se ahonda con la brecha digital y se torna muy preocupante e incierta en el contexto de la pandemia de la COVID-19 y la educación remota, en la que muchos estudiantes tienen acceso limitado o no tienen acceso al internet.

En el Perú, hace falta promover una cultura investigativa en la educación superior (Aguilar López et al., 2019) y en la educación básica. El Currículo Nacional de Educación Básica apuesta por el desarrollo de competencias científicas pero, su desarrollo en los estudiantes, no se hace realidad en las aulas (Huertas Steves, 2021). A través del área de Ciencia y Tecnología se da apertura al estudiante para que adopte una postura de asombro frente a su entorno, que se haga preguntas y busque respuestas fundamentadas en pruebas, es decir que haga indagación, también que logre comprender el mundo natural y artificial, que aprecie su estructura y funcionamiento, y lo use en la solución de problemas cotidianos (MINEDU, 2016), pero este propósito todavía no se logra hacer efectivo en las aulas, porque los docentes que

enseñan ciencias no muestran interés por la investigación científica, se excusan en la falta de tiempo, los recursos económicos limitados y sobre todo a una mala formación científica (Ventura Montes, 2020), en consecuencia tienen dificultades para desarrollar competencias científicas en los estudiantes, porque se debe tener en cuenta que el rol de docente investigador es decisivo para el desarrollo de la actitud científica del estudiante (Núñez Rojas, 2019). Este problema se evidenció en los resultados de evaluación censal de estudiantes (ECE), en la cual, en Ciencia y Tecnología, los estudiantes del segundo grado del nivel secundaria a nivel nacional, evaluados en el año 2019, se ubicaron del siguiente modo: el 10,1% en previo al inicio; 43,8 % en inicio; 36,3%, proceso, y solo el 9,7 % alcanzó el nivel satisfactorio. Obsérvese que el 53,7% no logró encaminarse en el proceso del trabajo científico, el 36,3% lo hizo solo en parte y muy pocos, el 9,7%, tienen la claridad necesaria para avanzar por el camino de las ciencias (MINEDU-UCM, 2019a). En la Región de La Libertad, los resultados de las ECE-2019, fueron 10,1% previo al inicio; 45,8% en inicio; 35.7% en proceso y 8,4 %, satisfactorio (MINEDU, 2019) y a nivel de la UGEL N° 02, los estudiantes se ubicaron del siguiente modo: 8,7% previo al inicio; 45,1 en inicio; 38,9% en proceso y, en el nivel satisfactorio el 7,3% (MINEDU-UCM, 2019b)

En este contexto transcurren las actividades de la institución educativa Carlos Manuel Cox Rosse. Esta se ubica en el distrito de La Esperanza en la provincia de Trujillo. Atiende estudiantes del sexo femenino que provienen de familias pobres, en su mayoría; otras, de pobreza extrema. Aunque las familias carecen de recursos económicos, los padres se esfuerzan y proveen a las estudiantes de un celular, entonces, se observa a las estudiantes dependientes de este, y en sus conversaciones dan más importancia a lo que sucede en las redes sociales (Facebook, You Tube, Insta Gram, Tik tok, etc.) y la televisión más que a otras fuentes de información. Cuando hacen sus tareas escolares recurren al internet, la lectura de los libros es poca, y las interacciones cara a cara se hacen cada vez menos frecuentes. Como puede esperarse las estudiantes viven atiborradas de información que les llega por distintos frentes: televisión, radio, periódicos, revistas, internet, pero, sobre

todo, por las redes sociales; por tal razón es necesario que las estudiantes aprenda a seleccionar, procesar y sintetizar información, para apropiarse de aquella que es fundamental y necesaria, además sabiéndolo diferenciar la verdadera de la que es falsa, en síntesis debe aprender a gestionar la información. Bajo estas condiciones la institución de aboca a desarrollar competencias científicas en las estudiantes con resultados, hasta ahora poco alentadores, porque en la prueba ECE-2019 la estudiantes en Ciencia y Tecnología, en el nivel secundaria, un 11,4% se ubicó en nivel satisfactorio; 48,6% en proceso; 35,2% en inicio y 4,8% previo al inicio. Entonces el primer reto para los años siguientes era movilizar el 88,6% de estudiante de los niveles de insatisfacción al nivel satisfactorio. Con la llegada de la pandemia de la COVID-19 y obligados a desarrollar actividades educativas remotas, el panorama se complicó. La primera pregunta que surgió es ¿Cómo podemos desarrollar competencias científicas en las estudiantes desarrollando clases remotas? ¿Cómo involucramos y acompañamos a las estudiantes en actividades de aprendizaje que despierten su vocación científica?

Las estudiantes usan las redes sociales sin dificultades para intercambiar información, experiencias, necesidades y deseos, y la red social más usada por las estudiantes de la institución es WhatsApp, por tal razón se optó por usar esta red social en el desarrollo de sus competencias científicas usando como estrategia organizar las ideas en paquetes de información (modelos) que nos permitan llegar con claridad a las estudiantes e involucrarlos en actividades científicas. Las estudiantes también deberían aprender a sintetizar y modelar las información para trabajar de manera remota en equipos y consensuar ideas que les permitan desarrollar proyectos científicos, a este proceso se lo denominado modelación dialógica y para someterlo a investigación se formularon tres preguntas: ¿La modelación dialógica de la realidad permitirá desarrollar competencias científicas en las estudiantes de secundaria de la IE Carlos Manuel Cox Rosse-2021? ¿La modelación dialógica de la realidad permitirá desarrollar la competencia “explica el mundo físico basado en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo”? y ¿la modelación dialógica de la realidad

permitirá desarrollar la competencia indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos?

El objetivo general de la investigación fue demostrar que la modelación dialógica de la realidad permite desarrollar competencias científicas en las estudiantes de educación secundaria de la I.E Carlos Manuel Cox Rosse- La Esperanza 2021, y como objetivos específicos se propuso determinar la incidencia de la modelación dialógica de la realidad en el desarrollo de la competencia “explica el mundo físico basándose en conocimientos científicos y, establecer la incidencia de la modelación dialógica en el desarrollo de la competencia indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos, para ello se evaluó el nivel de competencias científicas de las estudiantes antes de su participación en el experimento, se desarrolló actividades de experiencias de aprendizaje aplicando la modelación dialógica en el grupo experimental y sin ella en el grupo control; luego se volvió a evaluar el nivel de competencias científicas de las estudiantes de ambos grupos; finalmente, se estableció el nivel de influencia de la modelación dialógica en las competencias científicas de las estudiantes.

Esta investigación forma parte del *Proyecto de Investigación de Programa (PIP), de la UCV* (Pérez, 2021) y se alinea a los fines y principios de la educación peruana. De manera general, se abocó al desarrollo integral de la persona y de manera específica fomentó el desarrollo competencias científicas en los estudiantes, propósito que se persigue a través del Currículo Nacional de la Educación Básica, en el que, desde un enfoque por competencias, busca que los estudiantes sepan hacer indagación científica y enfrenten situaciones cotidianas con actitud y, conocimiento científico y tecnológico (MINEDU, 2016). Al involucrar a los estudiantes en procesos de modelación dialógica de la realidad, ellos pusieron en juego su pensamiento complejo y aprendieron a pensar interdisciplinariamente; es decir, asumieron que, el conocimiento específico o disciplinar, es importante solo si ayuda construir el conocimiento sistémico y holístico de la realidad (López, 2012), también ayudó a proponer soluciones a los problemas reales de manera efectiva (Escobar, 2010).

Desde el punto de vista teórico, esta investigación propone el uso del constructo *modelación dialógica de la realidad* como un proceso de construcción socializada del conocimiento, entendiendo la representación individual, como una copia lo más fiel posible de la realidad (sea esta externa o propia del sujeto), pero que, existe con independencia de su actividad cognoscente (Mariano, 2011), el cual, una vez construido por el sujeto, puede explicitarlo, comunicarlo, usando el lenguaje en un acto comunicativo que puede ser verbal (habla) o no verbal (íconos, señales, símbolos) (Guardia, 2009) y a través del diálogo. Se usa el concepto de *aprendizaje dialógico* para demostrar que las representaciones individuales llevadas a una situación de diálogo horizontal en el que interactúan diversidad de personas, conduce a mayores niveles de comprensión y le dan más sentido al aprendizaje, siempre que el diálogo sea igualitario, reconozca y valore la inteligencia cultural de todos los participantes y se oriente a la transformación del grupo de sujetos (Aubert et al., 2009). La *modelación dialógica* ayudó a enriquecer el pensamiento individual y abrió espacios para la colaboración y la construcción de conceptos emergentes que surgen y se construyen en espacios de colaboración.

Desde el punto de vista metodológico se propone una estrategia sencilla: partiendo del trabajo individual se avanzó al trabajo colaborativo, para propiciar espacios para generar ideas, soluciones, proyectos, novedades, etc. Es decir ejercitó la creatividad, la imaginación y la innovación socializada para enfrentar retos cotidianos y también comunitarios, capacidades muy indispensables para un contexto de pandemia que afecta duramente el empleo y la industria y, reduce los ingresos económicos de las personas, de este modo se ofreció oportunidades para desarrollar la industria y nuevas tecnología innovadoras en un país en desarrollo (Naciones Unidas [UN], 2019).

Desde un enfoque pragmático, se puede decir que se crearon condiciones para que los grupos de personas como una familia, grupo de amigos o comunidad, puedan dialogar y proponer soluciones con una mirada holística y sistémica de los problemas cotidianos, y fue muy útil para que los

estudiantes convoquen e involucren a sus familiares de diferentes edades a buscar y proponer soluciones socializadas y consensuadas a los problemas que surgían en un contexto como la pandemia por la Covid-19. Se propició la construcción de aprendizajes más significativos en todos los participantes, lo cual ayuda a contener el aumento de la pobreza, un objetivo de desarrollo sostenible al 2030 (Sumner et al., 2020).

Su realización fue posible porque se disponía de los recursos humanos, económicos, y del tiempo necesario para cumplir los objetivos y metas propuestos. Además se contó con las facilidades de la institución educativa en la cual el responsable tiene permanencia tanto si ella funciona de manera presencial o en condiciones de enseñanza remota (Patricio et al., 2018).

Fue pertinente porque buscó mejorar la enseñanza de las ciencias naturales y se abocó a desarrollar la vocación científica de los estudiantes desde la escuela siguiendo un proceso públicamente responsable, involucrándolos en la investigación científica y nos ayudará en un tiempo no muy lejano a cerrar las brechas científicas entre países desarrollados y en desarrollo, que en el contexto actual, siguen una tendencia creciente (De Roux, 2011).

Esta investigación es sostenible, porque es coherente con el concepto de responsabilidad social corporativa, en la medida que buscó incluir a todos los grupos de interés de la institución educativa (alumnos, padres, directivos, docentes) en la toma de decisiones y el intercambio de beneficios (Rojas-Vargas, Nuria Madero-Gómez, 2018); también, porque contribuye a lograr el objetivo cuatro y cinco del desarrollo sostenible al 2030, en la medida que busca asegurar una educación de calidad y promueve oportunidades de aprendizaje permanentes para todos, en el campo de las ciencias. Fomenta la igualdad entre los géneros y el empoderamiento de las niñas y adolescentes (Naciones Unidas, 2017, p.19); y se obligó a desarrollar la vocación científica en las mujeres para encaminarlos y elevar su participación en la industria 4.0 (UNESCO, 2021b), esto fue así porque, la institución educativa en la que se implementó el proyecto, atiende estudiantes, solo del género femenino y, además, porque la estrategia propuesta puede replicarse en cualquier contexto y que será necesaria para una sociedad cada vez más dependiente



de la ciencia y la tecnología y con mayor información, por lo tanto la modelación dialógica de la realidad se abrirá paso para ser objeto de estudio de nuevas investigaciones no solo en el campo de las ciencias naturales, sino en otros campos.

Para demostrar que la *modelación dialógica de la realidad* desarrolla las competencias científicas de las estudiantes formulamos una hipótesis de trabajo y una hipótesis nula del siguiente modo:

H<sub>1</sub>: La modelación dialógica de la realidad permite desarrollar competencias científicas en las estudiantes de educación secundaria de la IE Carlos Manuel Cox Rosse-2021.

H<sub>0</sub>: La modelación dialógica de la realidad no permite desarrollar competencias científicas en las estudiantes de educación secundaria de la IE Carlos Manuel Cox Rosse-2021.

## II. MARCO TEÓRICO

En 1687, Isaac Newton, publicó su obra “Principios Matemáticos de Filosofía Natural”; desde esa fecha, el modo de hacer ciencia tomó un nuevo rumbo, puesto que sus ideas permitieron distinguir la metafísica de la ciencia positiva (Cañedo-Argüelles, 2015). La actividad científica y tecnológica adquirió identidad propia de tal forma que se inició una producción de conocimientos muy significativos para la humanidad, por ejemplo: en 1809, Darwin, expuso su teoría de la evolución; en 1896, Becquerel, descubrió la radiactividad; en 1900, Max Plank, formuló la teoría cuántica; cuatro años más tarde, Thomson, expuso su modelo atómico conocido como el “pudding de pasas”; en 1905, Einstein, escribió la teoría de la relatividad; seis años después, Rutherford, descubrió el núcleo del átomo y propuso un modelo planetario del átomo; y para 1913, Niels Bohr postuló un modelo atómico con un núcleo positivo y los electrones girando a su alrededor en orbitas de menor energía posible. El conocimiento del átomo, especialmente de la fisión nuclear, descubierto por Lise Meitner (Morrón, 2018); condujo a uno de los logros más controvertidos de la ciencia, el invento de la bomba atómica (Arias Restrepo, 2019).

En 1948, se creó la Organización Europea para la Cooperación Económica, OEEC, con el propósito de desarrollar el Plan Marshall (Bleckwedel, 1952), un programa creado por Estados Unidos con apoyo de Canadá, para ayudar económicamente a los países europeos en su recuperación tras su destrucción provocada por la Guerra. En 1961, la OEEC, se convierte en la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), un foro creado con el propósito de ayudar a los gobiernos a encauzar su desarrollo sostenible manteniendo su estabilidad económica a través de propuestas que permitan mejorar sus niveles de vida (OCDE, 2001).

En este contexto se desarrolla la Escuela Activa de John Dewey y se considera a él como el encargado de llevar el concepto de indagación al campo de la educación (Mora-Cortes & Siso-Pavon, 2021), puesto que consideraba como impulsos innatos del niño a los actos de comunicar, construir, indagar y expresarse. En consecuencia, asumía que el papel de la educación es ejercitarlos y lograr su crecimiento (Westbrook, 1999). Dewey, puso énfasis

en la actividad, como condición necesaria para desarrollar los impulsos innatos del niño, por tanto, hace pensar, que el surgimiento de la Escuela Activa, es el momento histórico en el cual podemos ubicar la idea primigenia que sugiere que los estudiantes aprendan ciencias imitando a los científicos, es decir, se pasó de una enseñanza de las ciencias como transferencia de conocimientos del profesor al estudiantes a entenderlo como una actividad, es decir, el estudiante aprende ciencia, haciendo ciencia; esto es, observando, haciéndose preguntas y construyendo sus respuestas en base a pruebas.

En 1957, la Unión Soviética, logró poner en órbita su primer satélite artificial, el Sputnik-1 (Huidobro, 2007), este hecho generó, en Estados Unidos, *la crisis del Sputnik*, una profunda preocupación y sensación de inferioridad científica y tecnológica en la población estadounidense frente a su competidor, la URSS. En ese contexto se acuñó el concepto de alfabetización científica (Acevedo Díaz, 2004) y se inicia, en Estados Unidos, profundas reformas educativas para mejorar la enseñanza de las ciencias.

En 1973, la UNESCO, conformó la Comisión Internacional para el Desarrollo de la Educación, ésta elaboró el informe denominado *Aprender a ser: La educación del futuro*, dando cuenta que la enseñanza tradicional de las ciencias no lograba conectar el conocimiento adquirido con la práctica científica, recomendó desmitificar la ciencia, considerando los procesos y habilidades científicas (como observar, coleccionar, medir, clasificar hechos, y sacar conclusiones), patrimonio de todos (Faure et al., 1973). Se planteó la necesidad de hacer que los estudiantes, en educación secundaria, asocien el conocimiento con los procesos que realizan los científicos para producirlos y, que lo usen para explicar los fenómenos del entorno y en la resolución de problemas. Esto cambió el sentido de lo que se entendía por enseñar ciencias, obligó a modificar el currículo, a pensar en los recursos que lo posibilitan y a crear nuevos procesos de valoración del aprendizaje en la enseñanza de las ciencias, se introduce el constructo *alfabetización científica* al campo educativo señalando que, una persona alfabetizada científicamente debería ser capaz de comprender los procesos, métodos y conceptos fundamentales de la

ciencia; entender sus relaciones y diferencias con la tecnología, y mirarla como parte de la humanidad (Vildósola-Tibaud, 2009).

El taylorismo generó un cambio cuantitativo y cualitativo en las empresas norteamericanas. Estas demandaban nuevas formas de administración, sobre todo, en lo referente a la cualificación de las personas (Rodríguez Carrasco, 2015), sin embargo, la formación de las personas por parte del sistema educativo no satisfacía las demandas de las empresas y menos acompañaba el ritmo de cambio de una sociedad en proceso de globalización, entonces se establecieron competencias clave entendiéndolas como un saber hacer del personal basado en un incremento de sus conocimientos, habilidades y actitudes en un proceso de cambio permanente, que acompañen a los cambios incesantes de la sociedad. Las competencias clave, se convirtieron en la columna vertebral de la arquitectura social de las empresas (Fuertes Diaz, 2012), pero, se hacía necesario que se desarrollen en el campo educativo.

En 1997, la OCDE emprende el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA, por sus siglas en inglés) con el propósito de observar cómo los estudiantes que están culminando la escolaridad obligatoria logran aprendizajes necesarios para su participación plena en la sociedad. Una competencia lo definen como la habilidad para afrontar retos complejos, sosteniéndose y poniendo en juego capacidades y fortalezas individuales y sociales en un determinado contexto. Elaboraron el proyecto “Definición y Selección de Competencias” (DeSeCo) estableciendo tres categorías de competencias básicas: el uso de herramientas (físicas y socioculturales) para interactuar con el entorno, interactuar con grupos heterogéneos y actuar de manera autónoma. (OCDE, 2005). En el año 2000 aplican la evaluación PISA usándose el concepto de aptitud para las ciencias y el 2003, definen competencia científica entendiéndola como el manejo del conocimiento científico y las habilidades propias de un científico (OCDE, 2003).

A inicios del siglo XXI, en los países de la Unión Europea y los que conforman la OCDE, se observó que la demanda de trabajadores con preparación científica y tecnología aumentaba; sin embargo, el número de estudiantes que optaban por seguir carreras relacionadas con las ciencias disminuía, entonces,

lograr que los estudiantes desarrollen sus competencias científicas y que, sobre todo, opten por seguir carreras científicas, se constituye en un reto para los docentes y responsables de las políticas educativas, en este contexto, el 2006, en las evaluaciones PISA se amplía el concepto de competencias científicas, estas no solo incluyen destrezas y conocimientos, sino, también actitudes y valores (OCDE, 2007). Más tarde, en el 2009, en varios países de la OCDE, se veía que, no era la inversión económica (en términos de PBI) lo que generaba una mejora en el rendimiento de los estudiantes, sino las políticas públicas. Los sistemas educativos cuyos elementos compartían requisitos claros, altas expectativas respecto al desarrollo de capacidades de sus estudiantes, y una alta preparación y compromiso de sus docentes; venían logrando altos niveles de rendimiento, en consecuencia, se redefine el concepto de competencias científicas. Se considera importantes tanto la adquisición del conocimiento y su aplicación (en la identificación de preguntas científicas, en la explicación fenómenos y búsqueda de respuestas sustentadas en evidencias), como la comprensión de la práctica científica, es decir no solo es necesario conocer o saber sino, también, es importante hacer. Se pretende que los individuos comprendan que las ciencia y la tecnología son parte de nuestro entorno, por tanto todos deben estar involucrados en cuestiones científicas y tecnológicas (OCD, 2009). En el 2015, OCDE, redefine el concepto de competencia científica, involucrando tres capacidades: explicar fenómenos científicamente, interpretar datos y pruebas científicamente y, evaluar y diseñar la investigación científica (OCDE, 2017), lo mismo se observa en el 2018, esta vez la conciben como la capacidad de un individuo para interactuar con cuestiones que incluyen a las ciencias y con ideas científicas. La persona debe estar dispuesta involucrarse en asuntos científicos, como ciudadano reflexivo capaz de sostener un discurso razonado sobre ciencia y tecnología. Se determinaron cuatro dominios para una competencia científica: los *procesos* ( como explicar fenómenos científicamente, evaluar y diseñar investigaciones científicas e interpretar datos y evidencias científicamente), los *conocimientos* ( de los contenidos, los procedimentales y epistémicos), el *contexto* (personal, local, nacional, global), el *área de aplicación* ( como salud y enfermedad, recursos naturales, calidad del medio ambiente, peligros, fronteras de la ciencia y la

tecnología ) y, el *aspecto actitudinal* que involucra el interés por la ciencia y la tecnología, valoración de los enfoques científicos y la conciencia ambiental (MINEDU, 2018). La OCDE, a través de las evaluaciones PISA, ha difundido el concepto de competencia científica a los países que lo conforman, entre ellos, los de Latinoamérica, sin embargo las investigaciones actuales, sobre enseñanza de las ciencias, dan cuenta que muy pocos docentes abordan y utilizan el concepto de competencias científicas.

Retana-Alvarado & Vázquez-Bernal (2019) de Costa Rica, usan el concepto de indagación y analizan las concepciones didácticas de los maestros en ejercicio al respecto y establecen perfiles teniendo en cuenta su complejidad evolutiva desde tres dimensiones: técnica, práctica y crítica. Sosa-Solano & Dávila-Sanabria (2019) de Colombia, nos hablan de habilidades científicas; en su estudio dan cuenta que los docentes desarrollan prácticas tradicionales cuando enseñan ciencias, y se proponen mejorarla aplicando la estrategia de *enseñanza por indagación*, encontrando que los estudiantes logran formular preguntas e hipótesis, y hacer inferencias pero tienen dificultades para diseñar experimentos y que hay poca claridad en cómo enseñar ciencias. Desde otro punto de vista, Bravo González et al (2019) de Chile, aborda las *grandes ideas de la ciencia*, y da a entender que aquella integran y agrupan los conocimientos científicos, reduciendo su cantidad pero manteniendo sus relaciones entre sí y con situaciones de la vida cotidiana, y que las grandes ideas despiertan la curiosidad e interés del estudiante y utilizan el concepto de habilidades científicas.

Casa Coila et al (2019) de Perú, en su investigación buscan determinar si el *Aprendizaje Basado en Problemas* (ABP) permite desarrollar competencias, y en el cuerpo de su investigación se refieren a la competencia indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos y explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente, pero no usan el concepto de competencias científicas.

Otros estudios como el de (Jara Campos, 2020) de Chile, hacen seguimiento a los profesores nóveles que enseñan ciencias para evaluar su desempeño,

encuentran, que pocos implican a los estudiantes en actividades de investigación y en proyectos de conocimiento, él tampoco aborda en sí el concepto de competencias científicas. También se encontró autores como Sanchez Soto & Herrera San Martín (2019), y Gollerizo-Fernández & Clemente-Gallardo(2019) que usan las definiciones de competencias científicas expuestas en PISA-2006.

Rodríguez Mora & Blanco López (2016) de España, en su investigación toman como referencia el concepto de competencias científicas propuestas en PISA-2009. Describen y justifican una propuesta para el diseño y análisis de tareas de evaluación con enfoque competencias, para lo cual utilizan el consumo de agua de bebida como situación de contexto para diseñar una prueba de evaluación para enseñar y evaluar competencias científicas, poniendo de relieve en el aspecto formativo de las pruebas. Los investigadores consideraron que, entender con claridad lo que son las competencias científicas, cómo enseñarlas y evaluarlas, es la clave para avanzar en el desarrollo de las competencias por parte de los estudiantes de educación secundaria obligatoria.

Coronado Borja & Arteta Vargas (2015), de Colombia, consideran las competencias científicas como conjunto de capacidades, conocimientos y actitudes que permiten producir o comprender los conocimientos científicos. Por su parte, Coronado Peña et al.(2020), del mismo país, también usan el concepto de competencia científica, consideran importante los conceptos previos del estudiante y apelan al trabajo experiencial como la estrategia adecuada para desarrollar las competencias científicas, pero lo equiparan con pensamiento científico.

En Perú, los cambios en el mundo global, generaron la necesidad de mejorar la calidad educativa, entonces se introduce en las prácticas de aula el enfoque constructivista. En el año 2005, se implanta el Diseño Curricular Nacional de la Educación Básica Regular considerando el enfoque por competencias. Se pretende dejar de lado el desarrollo de contenidos para buscar logros de aprendizajes centrados en el saber conocer, el saber hacer, y el saber ser (Rosales, 2010). En el currículo se emplean los conceptos: competencias, capacidades, habilidades y resaltan los logros de aprendizaje, articulando su

aprendizaje por ciclos desde el nivel inicial, primaria y secundario. Las competencias se entienden como logros de aprendizaje, y se piensa que estas deben desarrollarse desde edades muy tempranas y continuar desarrollándose durante toda la vida de la persona (MINEDU, 2005).

En el 2015, se establecen las *Rutas del Aprendizaje* para orientar la práctica pedagógica de los docentes. Aparecen los conceptos de competencia, capacidad, estándar nacional e indicador de desempeño como conceptos clave en la enseñanza. Sin embargo, una competencia se entiende de tres formas: primera, como la facultad de un individuo para actuar de manera consciente en la resolución de un problema o en la satisfacción de exigencias, con el uso creativo de conocimientos, habilidades, valores, emociones y actitudes. Segunda, se entiende como aprendizaje complejo, en la medida que integra diversas capacidades para logro de un fin determinado. Tercera, se ve como un saber actuar creativo y situado. La competencia, integra y combina un conjunto de capacidades las cuales se despliegan y utilizan de manera pertinente en la solución de un problema específico (MINEDU, 2015).

En el año 2016, se aprueba e implementa en el Perú el Currículo Nacional de la Educación Básica, CNEB, en este documento se aborda la competencia como un conjunto de capacidades que una persona combina para lograr un propósito específico en un contexto determinado procediendo de manera pertinente y con sentido ético. Además hace hincapié que la persona, cuando se enfrenta a una situación debe comprenderla y evaluarla e incluir otras dimensiones personales como habilidades emocionales, habilidades sociales, tanto del actuante, como de los otros, al momento de tomar decisiones.(MINEDU, 2016) Se observa una ampliación y mayor comprensión del concepto competencia, se resalta el aspecto ético y las habilidades socioemocionales. En el documento no se hace referencia a competencias científicas, pero se aborda, dentro de otras, las siguientes competencias: *indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos; explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, tierra y universo, y diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno* (MINEDU, 2016).



Este trabajo se fundamenta en la teoría de las representaciones mentales recogiendo los aportes del desarrollo cognitivo de Piaget, la teoría del aprendizaje socio cultural de Vygotsky, la teoría del dialogo como equilibrio entre acción y reflexión de Paulo Freire y, la teoría del trabajo colaborativo como un proceso de construcción socio cognitiva (Daniel-Roselli, 2011). Dado que las representaciones tienen un sustrato biológico, es inevitable recoger algunos apuntes sobre el cerebro humano.

El proceso evolutivo del cerebro humano lo convirtió en un órgano de características cuantitativas y cualitativas únicas y diferentes: su tamaño, relativamente mayor entre todas las especies, sus tejidos y circuitos reorganizados en segmentos y regiones específicas, explican las considerables capacidades cognitivas del ser humano actual, no solo comparado con miembros de su mismo género, sino también con los miembros de su propia especie más antiguos (Rosales-Reynoso et al., 2018).

El cerebro humano es, para los científicos, un órgano enigmático y complejo. Se lo compara con un ordenador, aunque tal semejanza sea inconsistente, debido a que las neuronas, a diferencia del cableado rígido del hardware de un computador, forman una red flexible y dinámica que cambia con las experiencias y el ciclo de vida del individuo, estas reciben y transmiten señales en forma de potencial eléctrico, pero su lenguaje de programación no se reduce a ceros y unos, es mucho más que eso. Se afirma que se asemeja a una orquesta compuesta por una enmarañada red de neuronas que, a manera de músicos en concierto, interpretan una sinfonía llamada pensamiento. También se lo ha comparado con el internet y las computadoras que, al trabajar juntos, dan lugar al mundo virtual, pero, en el caso del cerebro, el producto final no es nada parecido a las aplicaciones, sino algo más complejo: son emociones, memoria, habilidades, inteligencia y creatividad (Viosca, 2019). El cerebro ha dotado a los seres humanos de notables capacidades que lo diferencian de otras especies y de los humanos que nos antecedieron: los hace capaces de sentir, de elaborar raciocinios (ser racional), le permite darse cuenta y asumir el control de sus propias emociones (ser emocional); de organizarse para vivir en sociedades complejas como una ciudad (ser político); le permite crear signos

para comunicarse (ser simbólico); interactuar por placer (ser que juega) y generar rentabilidad cuando usa los recursos de la naturaleza ( ser económico) en suma, es el cerebro el órgano que construye aquello que hace al ser humano diferente de los demás animales. Media su relación con los demás, permitiéndole comunicar sus pensamientos, deseos o preocupaciones, este proceso que llamamos socialización del conocimiento, permite el desarrollo de modelos conceptuales socializados (modelo dialógicos) los mismos que llevan al individuo a una mejor comprensión de la realidad, permitiéndole identificar problemas y proponer soluciones a través de la indagación con lo cual desarrolla sus competencias científicas.

El cerebro y la red de nervios distribuidos por todo nuestro cuerpo, es lo que permite a los animales recibir y sentir los estímulos del entorno, pero, en el ser humano, a diferencia del resto de animales; el cerebro no solo percibe, también aprehende, abstrae e integra información para formar una representación mental de lo observado, es decir, tiene la facultad de traducir su entorno y su mundo interno, en una percepción personal. Sus representaciones individuales le permiten pensar y actuar (OCD, 2009), pero tales representaciones no surgen en un cerebro y mente aislados, necesitan y dependen de la estructura y funcionamiento del cuerpo, es decir, la actividad cognitiva depende del cuerpo, dicho de otra manera, la actividad cognitiva depende de la estructura y funcionamiento corporal, es decir lo cognitivo esta corporeizado. En el mismo sentido, el ser humano no es un organismo aislado, su cuerpo y su mente forman parte del ambiente, están embebidos en un entorno, en consecuencia la cognición está situada, es decir surge de la interacción entre los seres humanos y el ambiente (Restrepo, 2018).

Piaget llama *esquemas* a las representaciones mentales, éstas se desarrollan y evolucionan desde los esquemas de inteligencia sensorio-motriz (que ocurre en el niño de 0 a 2 años) pasando por los esquemas conceptuales, los símbolos lúdicos, la imitación representativa, los signos, y las representación verbales propiamente dichas ( entre los 11 años y la adultez) a través de procesos de asimilación de nueva información al esquema mental actual ( de la experiencia a la mente), y la acomodación o reconstrucción del esquema, incorporando la

información nueva, para llegar a la adaptación o equilibrio del esquema mental del sujeto a la realidad (Piaget, 1946), estos procesos de asimilación, acomodación y adaptación son permanentes y acompañan al ser humano en todo sus etapas de desarrollo. Pero estas construcciones no ocurren solo en la interacción sujeto-objeto, surgen y acontecen en las relación del sujeto con otros sujetos y está mediado por el signo, es decir es producto de la relación social y la cultura en un proceso que involucra dos momentos: primero a nivel social y después, a nivel individual; en un primer momento, ocurre en la interacción sujeto-sujeto(s) es decir es interpsicológica, y después, se procesa en la mente del propio sujeto es intrapsicológica (Ángel Riviere, 1984), esto sucede siempre que piensa, razona, reflexiona sobre el mundo que le rodea.

Cuando el signo aparece como instrumento mediador entre los sujetos, la palabra surge y se constituye en diálogo, este no es transmisión, ni intercambio de ideas; es, sobre todo, el equilibrio entre la acción y la reflexión, un proceso que habilita y posibilita la construcción y deconstrucción de representaciones mentales construidas por los sujetos en un proceso de problematización permanente de la realidad, que surge en la confianza mutua, la humildad, el trato horizontal, la esperanza y en el pensar crítico del sujeto y los sujetos, se convierte en un proceso dialógico(Freire, 2011), sin embargo los procesos dialógicos implican la interacción entre las personas y su participación en procesos de trabajo colaborativo es decir trasciende a procesos de construcción socio cognitiva en el que coexisten y batallan las representaciones intuitivas y pre lógicas del saber cotidiano con las representaciones inteligibles propias del saber científico (Daniel-Roselli, 2011) en ese batallar surgen los modelos que en este trabajo llamamos modelos dialógicos.

Una representación es un objeto que nos remite a otro objeto concreto, pero ausente, o que expresa algo del mundo interior del sujeto, son objetos creados para evocar a otros objetos. Estas representaciones son mentales y por tanto es el sujeto el único que sabe que los tiene, pero si lo expresa, exterioriza, o convierte en objetos perceptibles (signos) conforman los modelos mentales. Un modelo mental es concebir el mundo como una estructura dinámica en el que los objetos individuales son un todo y parte de un todo mayor con interacciones

que dan lugar a los fenómenos o eventos y, además, tener la capacidad de exteriorizarlo mediante un signo o sistema de signos. Cuando los modelos mentales explican un objeto, sistema o fenómeno físico natural, social, económico, o de cualquier otra índole, y permite dar solución a problemas de una comunidad, entonces estamos frente a un modelo conceptual, estos se construyen con el propósito de describir, explicar y hacer pronósticos respecto a una realidad, son convencionales y aceptados por los miembros de una comunidad de personas. Los proyectan los científicos, profesionales y técnicos, y los usan los docentes en la enseñanza de las ciencias (Moreira et al., 2002).

En este trabajo los modelos conceptuales son instrumentos que explicitan lo que la persona o sujeto piensa e informan cómo es el esquema mental construido por el sujeto en su interacción con la realidad tanto exterior e interior, por ejemplo, los experimentos mentales (M<sup>a</sup> Oliva et al., 2021). Puede decirse, siguiendo a Barros y Hernández (2016), que son la forma material o simbólica de manifestar cómo entendemos lo que nos rodea y como nos vemos así mismos (Barros-Camargo & Hernández-Fernández, 2016) y siguiendo a Piaget se diría que son manifestaciones de la función simbólica que son: la imitación diferida o emulación de un objeto en su ausencia; el juego simbólico: imitar situaciones reales o ponerse en la piel de otras personas; imágenes mental: entendida como imitación diferida e interiorizada no dependiente de la percepción; dibujo: que es reproducir más lo que se sabe y piensa de un objeto que lo que se ve; lenguaje: designar objetos o situaciones utilizando signos arbitrarios (Piaget, 1946).

Siguiendo a Barros y Hernández (2016) las unidades de las representaciones mentales lo conforman los esquemas, los guiones, escenas e historias. Los esquemas, son estructuras de datos organizados jerárquicamente, representan conceptos almacenados en la memoria. El guion, es la representación de una secuencias de acciones y acontecimientos que ocurren en su vivencia diaria; las escenas, que son representaciones de lugares, supone el conocimiento de cómo se disponen los objetos en el espacio, historias; secuencia de acontecimientos en un espacio temporal (Barros-Camargo & Hernández-Fernández, 2016).

Lo antes dicho sustenta el proceso de modelación dialógica en el aula, la misma que avanza desde la gestión personal del conocimiento por parte del estudiante, a la construcción de un modelo socializado que permita la problematización de la realidad y su transformación a través de la acción y la reflexión permanente. Es decir va de un plano individual a la co-creación, en la que la participación mediada por los materiales visuales que ha creado (modelos conceptuales) permiten que se generen y seleccionen ideas que mejoran la calidad del trabajo científico, y contribuye a formar personas que puedan participar en ciencia abierta y colaborativa, porque la co-creación se aprecia como factor fundamental para motivar y lograr el involucramiento de las personas en proyectos de ciencia ciudadana (Senabre Carbonell et al., 2018) y en proyectos de indagación propias en la cual la persona avanza hacia una verdadera alfabetización científica es decir a entender cómo los conocimientos, el contexto, las competencias científicas y la motivación personal hacen sinergia cuando se trata de describir, explicar, reflexionar sobre un fenómeno, u objeto de la realidad en contextos personales, de locales, nacionales y globales (Romero-Ariza, 2017).

Hacer modelación dialógica de la realidad lleva a hacer tres cosas: Primero gestionar el conocimiento científico: que implica lograr que el estudiante convierta los datos en información y está en conocimiento científico, realizando las siguientes acciones: Observar y describir la realidad misma, o implicándose en la búsqueda de datos científicos identificando los más relevantes y pertinentes; contrastando tales datos con diversas fuentes, para asegurarse que son confiables; ordenar, seleccionar y organizar datos, analizarlos buscando encontrar relaciones, secuencias y contradicción; categorizar, identificar unidades de análisis y discriminación; abstraer su significado y propósito para el cual se generaron y/o pueden ser utilizados los datos y construye un modelo conceptual (gráfico, un texto) sobre lo comprendido; Segundo, socializar el conocimiento, esto es compartir y explicar con sus pares sus modelos conceptuales, identificar semejanzas y diferencias entre los modelos conceptuales, para llegar a construir un modelo conceptual emergente, es decir un modelo que se ha construido el grupo en trabajo colaborativo. Para luego proceder a la aplicación del conocimiento, es decir se

generan nuevos conocimientos a través de la indagación, se aplica el conocimiento en la solución de un problema real y se transfieren conocimientos en la generación de un emprendimiento personal o grupal, en una dialéctica que va de un modelo conceptual a un modelo dialógico y viceversa en un proceso de construcción y mejora permanente del conocimiento.

En seguida se explicará cómo se entiende el constructo competencia científica abordándolo desde el punto de vista ontológico y epistemológico.

Desde un enfoque ontológico, se considera necesario saber responder a tres interrogantes: primera ¿qué es una competencia? entendiéndola como sustantivo, lo que implicara definir una competencia; segundo ¿cómo es una competencia? que lleva a describirla, en tercer lugar se aborda la pregunta ¿cómo se desarrolla una competencia? Entendiendo, qué es, cómo es, y cómo se desarrolla una competencia, se estará en condiciones de atribuirle el adjetivo “científica” y desde luego definir y caracterizar una competencia científica.

El Diccionario de la Real Academia Española, define competencia como “pericia, aptitud o idoneidad para hacer algo o intervenir en un asunto determinado”(Real Academia Española, 2014). Si se considera como “pericia”, entonces es un saber o conocimiento amplio de las cosas. Entenderlo como “aptitud”, involucra hacer algo de la mejor manera posible. Verlo como algo “idóneo, tiene relación con apropiado, adecuado a las condiciones o circunstancias, o que cumple con requisitos preestablecidos, o que se alcanza metas y logra objetivos. Este análisis, a primera vista puede llevarnos a una disyuntiva excluyente, entonces entendemos competencia como un concepto polisémico, que nos pone a elegir tres caminos y exige tomar una decisión para elegir el más adecuado dejando de lado las otras formas de ver el objeto competencia. Sin embargo, si lo enfocamos de manera distinta nos lleva a pensar en una disyuntiva incluyente, entonces el concepto competencia, es un punto en el que convergen y hacen sinergia tres cosas: el conocimiento, la acción y el cumplimiento de requisitos. Entonces, amalgamando las ideas anteriores puede afirmarse, desde una mirada general, que competencia es la capacidad del ser humano para entender y comprender en profundidad algo y adquirir las habilidades necesarias que le permitan hacer uso de su sabiduría

en la solución óptima de situaciones de su vida cotidiana, ocupacional o profesional. Ser competente implicaría reunir el conocimiento suficiente para poder pensar con claridad sobre un problema, planificar acciones para su solución y llevarlas a cabo de manera eficiente y eficaz satisfaciendo criterios de calidad. El punto de convergencia es “hacer las cosas bien”.

En el campo educativo se piensa que el ciudadano actual hará bien las cosas si aplica los cuatro pilares de la educación es decir aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a ser (UNESCO, 1996) de manera combinada en la solución de problemas concretos, por lo tanto, la aplicación de tales pilares lo convierte en una persona competente.

Desde el punto de vista socio formativo, se recoge los cuatro pilares de la educación para definir las competencias, y se afirma que son actuaciones que integran el saber conocer (conceptos, teorías), el saber hacer (habilidades, procedimientos, técnicas) y saber ser ( actitudes y valores), en la solución de problemas, en un contexto de mejora continua (Tobón, S., Pimienta, J. y García, 2010), este concepto de competencia acomoda los cuatro saberes formulados por UNESCO, al espacio y tiempo actuales en el que el que, el enfoque de mejora continua, se asume como un reto y compromiso de las personas, las empresas e instituciones. Visto desde un enfoque personal y profesional, por competencias se entiende como la utilización combinada de conocimientos, habilidades y el buen juicio en el ejercicio profesional(Gómez, 2015). Las competencias, en tal sentido, mejoran el desempeño en el trabajo, generan soluciones de éxito, elevan la productividad, facilitan las posibilidades del desarrollo efectivo e idóneo de la persona (Cejas, M.; Rueda, M.;Cayo, L. y Villa, 2019).

En el sistema educativo peruano por competencia se entiende como la facultad de una persona de poder integrar un conjunto de capacidades con el fin de lograr un propósito específico, actuando de manera pertinente y con sentido ético (MINEDU, 2016).

Las concepciones sobre competencia en singular y en plural giran en torno a una idea central hacer bien las cosas en un determinado contexto y, hacer bien

las cosas, nos enfrenta al reto de aportar soluciones óptimas a los problemas, satisfaciendo las expectativas de un grupo social de pertenencia.

En síntesis, ser competente es hacer las cosas bien, entiéndase como resolver los problemas con sabiduría, esto es, pensar bien, planificar y actuar en consecuencia, haciéndose responsable de nuestros actos, respetando valores sociales, culturales y ambientales. Pensamos bien cuando entendemos, comprendemos y construimos un conocimiento claro de las cosas y, actuamos bien, cuando desarrollamos las habilidades y destrezas necesarias para aplicar lo aprendido en la solución de cualquier problema específico, siempre pensando en el bienestar de todos los que nos rodean.

Si se busca en el entorno, el objeto o fenómeno natural que se quiere representar con el concepto competencia, no se podrá encontrar porque una competencia es un “constructo”, un concepto creado (Bunge, 2004), para explicar un conjunto de actuaciones o desempeños que el ser humano muestra cuando hace bien las cosas. Pero, hacer las bien las cosas, es una idea relativa, que cambia según el contexto o grupo social de referencia, es decir, lo que era bueno para la sociedad industrial no lo es para sociedad de la información y el conocimiento; ser competente en una profesión, no te hace competente necesariamente en otra.

En general los constructos son conceptos muy dinámicos, difíciles de definir, pero que se crean con la finalidad de resolver problemas científicos (Fidias, 2018) en consecuencia, la idea de competencia, siempre estará afectada por las circunstancias sociales, económicas, ambientales, políticas, culturales del grupo de referencia.

Los saberes que involucra una competencia, no son innatos. Nadie nace sabiendo leer, entendiendo y comprendiendo bien un libro, necesita que alguien se lo enseñe. Lo mismo podemos decir sobre las habilidades, por ejemplo, manejar bicicleta. Tampoco se transfieren como un todo y de pronto de la noche a la mañana ya sabemos leer y manejar bicicleta. El aprendizaje es gradual, se va de a pocos, avanzando de menos a más es decir se desarrolla. Este desarrollo se logra mediante procesos de formación graduales deliberados y



dirigidos y se perfeccionan con la experiencia cotidiana enfrentando situaciones en escenarios reales (Barriga, 2019).

El desarrollo de las competencias ocurre a largo de toda la vida, está influenciado por el entorno familiar pero es individual y personal y está asociada al deseo de superación y mejora personal cuando se toma conciencia de su importancia para el mundo laboral (Pugh & Lozano-Rodríguez, 2019).

La toma de conciencia también ocurre cuando se entiende que todo aprendizaje es responsabilidad personal, dado que acontece en el cerebro, por tanto, nadie puede aprender para otros ni otros pueden hacerlo por uno. Por qué se aprende cuando se logra que las neuronas hagan sinapsis lo cual acontece cuando el esfuerzo por aprender algo, lleva a que las neuronas se comunicen una con otras y formen redes que se encienden cuando experimentamos algo y entendemos. Mientras más ricas son las experiencias y su número mayor, tanto mayor serán también las interconexiones, y más intrincadas y más fuertes las redes neuronales. La activación frecuente de las redes neuronales conlleva a respuestas mejor elaboradas, las habilidades se convierten en destrezas y el uso sinérgico del conocimiento y la experiencia se convierte en sabiduría (Dispenza, 2008).

La idea expuesta en este trabajo sobre competencia los podemos resumir del siguiente modo: Pensar, planificar y actuar con responsabilidad al momento de resolver problemas, en pocas palabras, es resolver problemas procediendo con sabiduría. Llevando la idea al campo de la ciencia y en el contexto de la educación básica regular, se puede construir la idea de competencia científica, del siguiente modo: una competencia científica es haber desarrollado la facultad de hacer ciencia con sabiduría, es decir se busca el conocimiento profundo de las cosas- se entiende, comprende para describir, explicar y predecir el comportamiento de las cosas y o fenómenos y se aplica dicho conocimiento en la solución de problemas sean estos cotidiano, técnicos, profesionales, sociales, cuidando del entorno y vigilando la actuación ética de los demás.

Tener competencias científicas es hacer lo que hacen los científicos: hacerse preguntas y buscar respuestas fundadas en evidencias, lo que se logra

aplicando métodos científicos. Dicho otro modo, competencia científica es la facultad de hacer ciencia con sabiduría.

Esta idea no es contraria ni diferente a la idea planteada por las OCDE, esta institución al respecto define competencia científica como capacidad de los estudiantes de interesarse sobre cuestiones e ideas científicas como ciudadano reflexivo (Iakoubova et al., 1995). En este trabajo se defiende la idea de que el estudiante hace ciencia cuando despliega libremente su curiosidad innata, esa necesidad de saber y de entender el mundo que lo rodea (Assimov, 1973), que naciendo de su interior, lo obliga a mirar con asombro lo que otros no pueden ver. Hace ciencia, cuando se formula preguntas y se obliga a buscar sus propias respuestas, es decir formula una hipótesis y diseñando sus propios experimentos para comprobarla. Este proceso lo hará con sabiduría, si respeta las ideas de los demás, lo cual le obliga indagar en los saberes ya construidos, para no recorrer caminos andados, o tomar ideas ajenas como suyas y, además, cuida su entorno (social, cultural, económicos, ambiental) cuando ejecuta su propio trabajo y adopta una actitud vigilante de las acciones científicas de los demás. Tampoco se aleja de la necesidad de un desarrollo integral del estudiante propuesto en la educación peruana, que considera como parte del perfil del estudiante que sepa indagar y comprender el mundo tanto natural y artificial, que sepa usar el conocimiento científico y los saberes locales para mejorar su calidad de vida, y que además cuide la naturaleza (MINEDU, 2016).

Desde el punto de vista epistemológico, la pregunta que surge es ¿Cómo aprehendemos una competencia?

Líneas arriba dejamos establecido que una competencia es un “constructo”, es decir un concepto que engloba un conjunto de actuaciones que se espera ver o se ven en una persona cuando hace algo bien, entonces lo que buscaremos ver no es un objeto corpóreo, sino un conjunto de realizaciones en el cual una persona pone en acción sus saberes y habilidades en la solución de problemas específicos planteados.

Los constructos tienen dos aspectos: el relacional, de carácter interpretativo, que permite incorporar el constructo a un sistema teórico; y el reductivo, que

asocia el concepto con la realidad a través de reglas de correspondencia (Arnau et al., 1990). Los científicos lo llaman operacionalización, este es un proceso por el cual el constructo se va descomponiendo en aspectos cada vez más precisos y concretos, es decir lo teórico y abstracto se reduce a hechos observables y medibles (Espinoza, 2019). En consecuencia, ya en el terreno de lo educativo, una competencia podemos descomponerlo en saberes más específicos, los cuales combinados pertinentemente nos permiten hacer bien las cosas, estos saberes son: La comprensión y apropiación del conocimiento (saber conocer); el ejercicio de las habilidades para adquirir destrezas (saber hacer), asumir una actitud positiva y propositiva (saber ser) y trabajar de manera colaborativa buscando el bien común (saber convivir). Estos saberes podemos descomponerlos en indicadores específicos que podemos observar en las personas cuando hacen bien las cosas. Si lo podemos observar entonces los podemos medir y comparar. Estos criterios de reducción deberán aplicarse al concepto de competencia científica, la cual se abordara en dos competencias: “indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos”; “explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos. Materia y energía, biodiversidad, tierra y universo”(MINEDU, 2016) que corresponden a las operaciones de apertura y construcción propuestos por Sánchez (2014).

### III. METODOLOGÍA

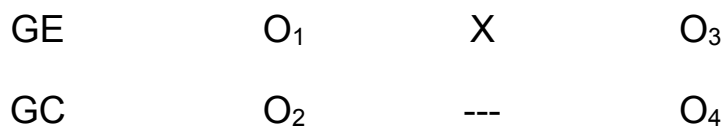
#### 3.1 Tipo y diseño de investigación

La presente investigación, por su objetivo, se enmarca dentro del tipo de investigación aplicada porque busca resolver un problema concreto detectado en la enseñanza de las ciencias (CONCYTEC, 2020), en este caso es el bajo nivel de desarrollo de las competencias científicas en estudiantes del nivel secundario, problema que se aborda sistematizando las teorías que explican el proceso de construcción del conocimiento del estudiante en una estrategia didáctica que se ha denominado modelación dialógica de la realidad (Ríos Ramírez, 2017), es decir se recurre al conocimiento socializado para ofrecer una solución práctica a un problema social concreto (Baena Paz, 2014).

Corresponde con el diseño de investigación de tipo experimental, por dos razones: primera, se evalúa el impacto de la modelación dialógica de la realidad (MDR), o variable independiente, sobre el nivel de desarrollo de las competencias científicas, la variable dependiente; segunda, la variable independiente permitió generar los grupos de intervención, en este caso un grupo llamado control (GC) y uno experimental (GE), los cuales se asignan aleatoriamente. Como no fue posible la asignación al azar de las unidades de observación a los grupos, es decir, se trabajaron con grupos intactos, en este caso las aulas, corresponde con un subtipo de investigación experimental que se denomina cuasi experimental (Ramos-Galarza, 2021).

Como se ha dicho, se trabajó con grupos ya constituidos o naturales, por lo cual no fue posible el control de las variables intervinientes (por ejemplo, la edad, modelo de familia, el nivel educativo de los padres, etc.) variables que pueden afectar la validez interna de los resultados, contaminando la investigación; por ello, se recurrió a la evaluación antes y después del experimento realizado con el grupo experimental, es decir se aplicó y comparó los resultados del pre test y del post test para ambos grupos, en dos direcciones: longitudinal, comparando los resultados del pre test con los del post test en un solo grupo, y transversal, comparando los resultados de la pre test del grupo control y experimental antes y del post

test de ambos grupos (Chávez, 2020) El diagrama de la investigación fue el siguiente:



Donde, GE representa al grupo experimental; GC es el grupo control, O<sub>1</sub>, O<sub>2</sub> son el pre test; O<sub>3</sub>, O<sub>4</sub> son el post test; X representa la variable independiente: Modelación dialógica de la realidad.

### 3.2 Variables y operacionalización

Las variables que se manejaron en la investigación son dos: La variable independiente constituida por la estrategia didáctica denominada modelación dialógica de la realidad y la variable dependiente formada por las competencias científicas de los estudiantes del nivel secundario.

#### **Modelación dialógica de la realidad (MDR)**

Un modelo conceptual es un conjunto de signos que explicitan cómo entiende o construye, una persona, parte de la realidad (García-Sabater & Maheut, 2021) sea ésta, un objeto concreto, un hecho, un fenómeno, un proceso, o un sistema real o imaginario (De Torres Curth, 2015) y por modelación, al conjunto de operaciones mentales ( que partiendo de la realidad pueden ser: el sentir, percibir, aprehender, abstraer, no necesariamente en ese orden, o partiendo de ideas ya construidas como informarse, aprender, representar, etc.) llevan a la persona a la construcción de una idea, juicio o pensamiento el cual puede expresar a través de palabras, dibujos, fórmulas matemáticas, procedimientos u objetos concretos, que siendo simples, no dejan de caracterizar adecuadamente la fracción de la realidad que pretenden representar (De Torres Curth, 2015).

En la medida que el ser humano es un ser social sus representaciones siempre los comparte es decir los comunica, socializa, para construir

modelos convencionales a los cuales, en este trabajo, denominamos modelo dialógico de la realidad. Un *modelo dialógico* de la realidad es un modelo que resulta de la socialización y la convención o acuerdo en un proceso de diálogo entre las personas que forman un grupo, o una comunidad, es decir, es una idea que resulta de la sinergia de varias ideas, de este modo, el diálogo es el espacio en el que, los participantes, intercambian ideas de manera horizontal para construir una idea emergente. Su participación no se hace en la ignorancia, ni en la sabiduría absolutas, sino que, las personas se comunican para buscar saber más de lo que ya saben (Freire, 2011), es decir, buscan aminorar sus errores e ilusiones que impiden observar y entender la realidad con objetividad para optimizar la certeza (Morín, 1999 ).

### **Competencias Científicas**

La variable dependiente, estuvo constituida por las competencias científicas. Estas, como en PISA 2015, son un conjunto de capacidades que permiten al estudiante comprender los elementos básicos del conocimiento científico (hechos, conceptos, teorías), incluyendo el conocimiento del mundo natural y artificial (conocimiento de contenido); los procesos que permiten producirlo (conocimiento procedimental), las razones de su construcción y la justificación de su uso (conocimiento epistémico); que le permiten explicar los fenómenos, interpretar datos y pruebas científicamente y, evaluar y diseñar la investigación científica, asumiendo una actitud científica (OCDE, 2017).

La definición operacional de competencias científicas lo asumimos del Currículo Nacional de Educación Básica del Perú, en este documento el MINEDU (2016), considera que el estudiante desarrolla sus competencias científicas cuando “explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo” y, además, “indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos” (p.177), en orden inverso al que aquí se presentan. Se prefiere este orden porque se entiende que, el estudiante, viene con conceptos previos los cuales ha construido en su vida cotidiana,

observando la realidad, es decir no viene al aula vacío de conocimientos, sino cargado de conocimiento comunes, cotidianos, que desde el punto de vista científico pueden estar errados, pero que son éstos, lo que el estudiante debe corroborar o reconstruir en una situación de aprendizaje. Un estudiante explica el mundo físico, si logra establecer relaciones entre varios conceptos y los transfiere a nuevas situaciones, y construye representaciones del mundo natural y artificial a la vez que identifica los cambios generados en la sociedad por el conocimiento científico o desarrollo tecnológico y asume una postura crítica o toma decisiones, considerando saberes locales, evidencia empírica y científica, con la finalidad de mejorar su calidad de vida y conservar el ambiente local y global (p.p.125-127). El estudiante indaga, cuando, describe objetos, hechos o fenómenos identificando variables; establece relaciones de causalidad, correlación entre variables; plantea preguntas, relacionando variables; interpreta situaciones, se informa y formula hipótesis; propone actividades que le permiten construir procedimientos, seleccionar materiales, instrumentos e información para comprobar o refutar sus hipótesis; obtiene, organiza y registra datos fiables en función de las variables, utilizando instrumentos y diversas técnicas que le permiten comprobar o refutar la hipótesis; Interpreta los datos obtenidos en su indagación, lo contrasta con una hipótesis e información relacionada al problema, para elaborar conclusiones que comprueban o refutan su hipótesis; identifica y da a conocer las dificultades técnicas y los conocimientos logrados para cuestionar el grado de satisfacción que la respuesta da a la pregunta de indagación (p.p. 120-123).

Para medir el nivel de desarrollo de competencias científicas se tuvo en cuenta los desempeños propuestos en el Currículo Nacional de Educación Básica, se trabajó con actividades de aprendizaje de experiencias de aprendizaje propuestos por el Ministerio de Educación contextualizadas y se observaron las evidencias de los estudiantes, las cuales se valoraron usando una rúbrica de desempeño. Para la calificación del desempeño de los estudiantes se usó la escala vigesimal (de 0 a 20 puntos), expresados en una escala de razón la misma que nos permitirá ubicar el nivel de

desempeño literal y nominal del estudiante, del siguiente modo: AD (logro destacado: de 18 a 20 puntos); A (logro esperado: de 14 a 17 puntos); B (en proceso: de 11 a 13 puntos) y C (en inicio: de 0 a 10 puntos), (MINEDU, 2016) (Anexo 1).

### **3.3 Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.**

#### **Población**

La población hace referencia a la totalidad de los elementos u unidades de estudio delimitados por el investigador (Arias-González & Covinos Gallardo, 2021), en tal sentido, en este estudio, se consideró las estudiantes del tercer grado del nivel secundaria de la institución educativa Carlos Manuel Cox Rosse de La Esperanza, matriculadas en el 2021, que hicieron un total de 158 estudiantes, distribuidas en cuatro aulas : A con 40 estudiantes, la B con 40 estudiantes, la C conformada por 39 estudiantes y el aula D con 39 estudiantes.

#### **Muestra**

Las estudiantes que participaron en el trabajo experimental fueron aquellas cuyos padres habían ratificado su matrícula, asistían regularmente a la institución, y sus padres o el tutor de aula, dieron su consentimiento para realizar el experimento.

#### **Criterios de exclusión**

No fueron consideradas como parte del proyecto de investigación, las estudiantes que no ratificaron matrícula o, habiéndolo hecho, su asistencia era irregular o intermitente o, no participaban de las sesiones de manera continua en el Grupo de WhatsApp, en el área de Ciencia y Tecnología. Ellas recibieron las clases, igual que las demás, pero sus evidencias no fueron valoradas como parte del proyecto tampoco fueron tomadas en cuenta en los resultados del pre-test y post-test, aunque lo hayan resuelto.

#### **Criterios de inclusión**

De las cuatro aulas del tercer grado de secundaria (3°: A, B, C y D) ya establecidas, se eligió al azar las aulas para el grupo experimental (3°: C y D) y las aulas para el grupo control (3°A y B). Las unidades de estudio (estudiantes) quedaron como estaban, es decir se trabajó con grupos intactos, las unidades de estudio no recibieron ningún tipo de intervención



que pueda modificar sus características (Frías-navarro & Pascual-soler, 2020). Como la asistencia de las estudiantes, a las clases remotas no era regular, se dejó que todas participaron en el experimento, pero en la generación de datos de la investigación solo se consideró aquellas que registraban asistencia regular, aquellas estudiantes que registraban asistencia irregular, o que su asistencia era intermitente o, que luego de registrar asistencia, no participaban en las interacciones con el docente durante las sesiones remotas, no se las consideró. Para evitar contaminar la investigación, los productos o evidencias se pasaron a revisión de doble ciego: los docentes reportan las evidencias codificadas a un docentes de la misma área, quien además de desconocer a las estudiantes, no tiene como identificar a las estudiantes, este califica las evidencias y devuelve al investigador, quien registra los calificativos en una matriz, separando los que son del grupo control y los que son del grupo experimental, disponiendo los datos para su análisis.

### **Muestreo**

Como se dijo, se trabajó con grupos intactos. Solo se eligieron al azar, las aulas para el grupo control y las aulas para el grupo experimental. Como en el trabajo remoto la asistencia de las estudiantes no era regular y segura, se eligió aquellas cuya asistencia era más frecuente. Siguiendo dicho proceso se seleccionaron de manera aleatoria 10 alumnas de cada aula, formándose un total de 40 estudiantes, de las cuales se tomaron 20 para el grupo control y 20 para el grupo experimental de acuerdo a las aulas elegidas.

### **Unidad de análisis**

La unidad de análisis constituyó cada una de las estudiantes que participaron en la experiencia.

## **3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Entendiendo que una técnica es la forma cómo el investigador va a recoger los datos (Ríos Ramírez, 2017), en este trabajo se aplicó un test de evaluación de competencias antes de la realización de la experiencia (pre test) y después de la experiencia (pos test). Para el desarrollo de las competencias se planifico y ejecutó una experiencia de aprendizaje

propuesta por el ministerio de educación contextualizada con un formato que aplica la modelación dialógica, y la misma que desarrolla la misma competencias pero sin el formato. Se utilizó la técnica de observación indirecta, y se valoró las evidencias de las estudiantes usando una rúbrica que permita cuantificar su nivel de desempeño en las competencias científicas durante el proceso y una vez terminada la experiencia de aprendizaje, se aplicó el post test para medir el desarrollo de sus competencias.

El test se construyó y sometió a un proceso de validación de contenido por jueces expertos en el tema, y se analizó su confiabilidad, es decir se evaluó su consistencia o estabilidad en los resultados de varias mediciones (G. Prieto & Delgado, 2010) sometiéndolo a un análisis estadístico denominado Alfa de Cronbach (Anexo 2).

### **3.5 Procedimientos**

Para la realización del proyecto, se emitió un oficio dirigido al Director de institución educativa Carlos Manuel Cox, solicitando el permiso y autorización respectivos (Anexo 3). Se elaboró e hizo firmar el consentimiento informado a los padres de familia o apoderados, y docentes tutores y del área de Ciencia y Tecnología, de las alumnas de las aulas con las cuales se realizará el experimento (Anexo 4).

Se aplicó el pre test a todas las estudiantes participantes y a las no participantes de la investigación para determinar el nivel de desarrollo de sus competencias científicas. En base a los resultados encontrados, se contextualizó una Experiencia de Aprendizaje propuesta por el MINEDU, con 10 actividades. Se desarrollarlo las actividades siguiendo los protocolos de la modelación dialógica con el grupo experimental, y sin el protocolo con el grupo control, luego de ello se aplicó el post-test para ambos grupos y se volvió a determinar el nivel de desarrollo de las competencias logradas por las estudiantes. Los datos se recogieron en una matriz de datos.

### **3.6 Método de análisis de datos**

Los datos se organizaron en matrices y tablas, se redujeron a medidas de tendencia central (como la media y mediana) y medidas de dispersión como

la varianza y la desviación estándar. El análisis estadístico se hizo usando el software SPSS-V25 de IBM, este se usó para evaluar la fiabilidad del instrumento (alfa de Crombach), en la prueba de normalidad de los datos (se usó la prueba de Shapiro- Wilk) y en el contraste de hipótesis se aplicaron dos pruebas no paramétricas: T de Wilcoxon, para hacer la prueba de hipótesis para grupos relacionados; y U de Mann-Whitney, para dos grupos independientes.

### **3.7 Aspectos éticos**

Este trabajo de investigación se condujo siguiendo los principios de integridad, honestidad intelectual, objetividad, veracidad, justicia, responsabilidad y transparencia (CONCYTEC, n.d.), se ajustó a los principios éticos de la Universidad César Vallejo porque puso en práctica los valores del respeto a la integridad y autonomía de las personas, la búsqueda del bienestar y la justicia, a la vez que se cuidó de realizar un trabajo honesto, riguroso, competente y responsable (UCV, 2017), y tomó en cuenta las líneas de Responsabilidad Social Universitaria (RSU), específicamente la número 02, porque busca reducir las brechas y carencias educativas, específicamente en el nivel secundario y cumplió los principios de protección a las personas; el cuidado del entorno y la biodiversidad; el derecho de participar y el de estar informado; la beneficencia, la justicia e integridad científica (ULADECH, 2019). Todas las actividades se llevaron a cabo con pleno respeto de los derechos fundamentales de las personas, el cuidado los valores culturales, sociales y ambientales de la comunidad a la que pertenecen, y siempre se abocó a encauzar su desarrollo integral. Su realización procedió con el permiso consentido de los estudiantes, padres de familia, maestros y autoridades educativas de la institución y se asumió el compromiso de informar los resultados de la investigación a todos los participantes y en caso de publicación se solicitará el permiso y consentimiento respectivo. Si la respuesta a tal solicitud es negativa nos obligamos a mantener en reserva sus nombres y todo aquello que consideren que puede vulnerar su privacidad.

## IV. RESULTADOS

### 4.1 Organización e interpretación de resultados.

- a. La modelación dialógica de la realidad y desarrollo competencias científicas en ambos grupos.

**Tabla 1**

*Comparativo de las competencias científicas para ambos grupos*

Nivel de competencias científicas	Grupo Experimental				Grupo Control			
	Pre test		Post test		Pre test		Post test	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Destacado (AD)	0	0	4	20	0	0	1	5
Esperado (A)	0	0	16	80	2	10	8	40
Proceso (B)	2	10	0	0	2	10	9	45
Inicio (C)	18	90	0	0	16	80	2	10
TOTAL	20	100	20	100	20	100	20	100

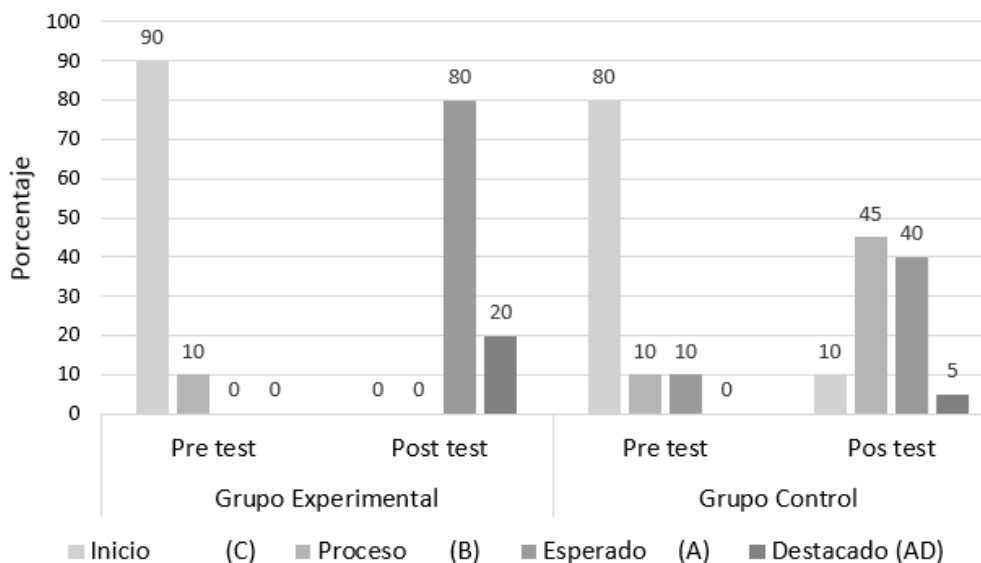
**Nota:** Matriz de datos (Anexos 6, 7, 8 y 9).

### INTERPRETACIÓN

La tabla 1 muestra cómo se ubicaron las estudiantes de ambos grupos en nivel de competencia científicas antes de realizarse la modelación dialógica de la realidad y después. En el pre test del grupo experimental, el 90% de estudiantes estuvieron el nivel inicio de sus competencias científicas, y el 10%, en nivel proceso; mientras que, en el grupo control, el 80% de las estudiantes se ubicó en el nivel inicio, 10% en proceso y 10% alcanzaron el nivel esperado. En el post test, del grupo experimental, el 80% se ubicó en el nivel de logro esperado y el 20% en el nivel destacado, mientras que, en el grupo control, los resultados se distribuyeron en los cuatro niveles considerados: el 10% estuvo en inicio, 45% en proceso, 40% en esperado y 5% en el nivel destacado. Se observa que las estudiantes del grupo experimental, después de participar en experiencias de aprendizaje con la estrategia de MDR, subieron de nivel en el desarrollo de sus competencias científicas en mayor porcentaje que el grupo control.

**Figura 1**

*Comparativo de las competencias científicas para ambos grupos*



- b. La modelación dialógica de la realidad y competencias científicas en su dimensión explica el mundo físico basándose en conocimientos, en ambos grupos.

**Tabla 2**

*Progreso de ambos grupos en explica el mundo físico*

Nivel en la dimensión: Explica el mundo físico	Grupo Experimental				Grupo Control			
	Pre test		Post test		Pre test		Post test	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Destacado(AD)	1	5	7	35	0	0	1	5
Esperado (A)	2	10	13	65	3	15	9	45
Proceso (B)	10	50	0	0	2	10	7	35
Inicio (C)	7	35	0	0	15	75	3	15
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

**Nota.** Matriz de datos (Anexo 6, 7, 8 y 9)

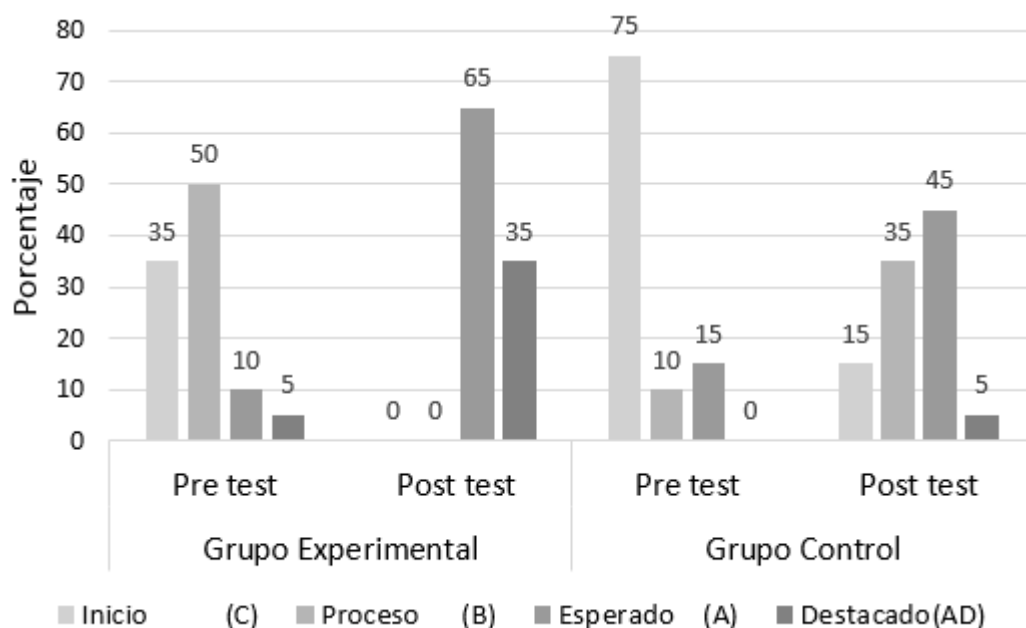
## INTERPRETACIÓN

La tabla 2, muestra el progreso de los estudiantes de ambos grupos en la dimensión explica el mundo físico basándose el conocimientos científicos. En

el pre test; las estudiantes del GE, se distribuyeron del siguiente modo: 35% se ubicó en inicio; 50% en proceso; 10% en logro esperado y 5% en logro destacado. Las estudiantes del GC, se ubicaron 75% en inicio, 10% en proceso y 15% en logro esperado. Se puede decir que el 85% de estudiantes de ambos grupos no mostraron un adecuado desarrollo de sus competencias científicas antes de participar en la experimentación. Después de participar en las clases desarrolladas siguiendo la estrategia de MDR, las estudiantes del GE, el 65% se ubicó en el nivel de logro esperado, y el 35% en el nivel de logro destacado, mientras que las estudiantes del GC, se ubicaron del siguiente modo: el 15% en inicio, el 35 en proceso, el 45 en logro esperado y el 5% en el nivel de logro destacado. Nótese que mientras en el GE todas lograron los aprendizajes esperados, en el control solo lo alcanzaron el 50% de las estudiantes, el resto de estudiantes se quedó en proceso o en inicio.

**Figura 2**

*Progreso de ambos grupos en explica el mundo físico*



- c. La modelación dialógica y competencias científicas en su dimensión “indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos para ambos grupos

**Tabla 3**

*Progreso en indaga mediante métodos científicos de ambos grupos*

Nivel en la dimensión: Indaga mediante métodos científicos	Grupo experimental				Grupo control			
	Pre test		Post test		Pre test		Post test	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Destacado (AD)	0	0	0	0	0	0	2	10
Esperado (A)	0	0	17	85	1	5	10	50
Proceso (B)	1	5	3	15	6	30	8	40
Inicio (C)	19	95	0	0	13	65	0	0
TOTAL	20	100	20	100	20	100	8	100

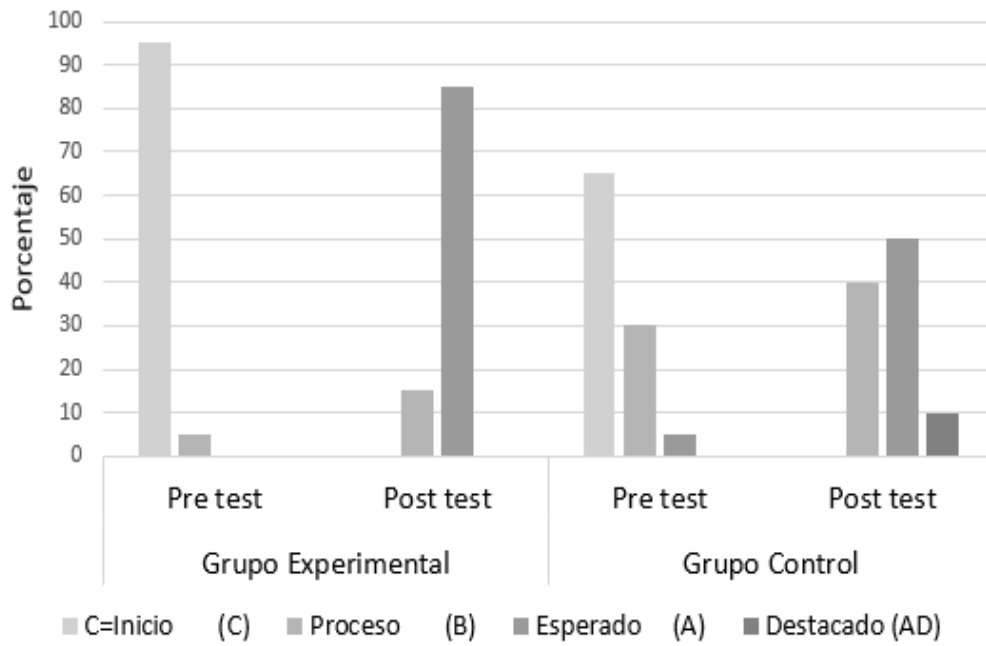
**Nota.** Matriz de datos (Anexo 10)

## INTERPRETACIÓN

En la tabla 3, se muestra el progreso de los estudiantes de ambos grupos respecto a la competencia indaga mediante conocimientos científicos para construir sus conocimientos. En el GE, en el pre-test, el 95% de estudiantes se ubicó en el nivel inicio, y el 5% restante en proceso. En el post test, el 15% estuvo proceso y el 85% en logro esperado. El GC, en el pre test, las estudiantes se distribuyeron del siguiente modo: 65%, en inicio, 30% en proceso y 5% en el nivel esperado. En el post-test, el 40% se ubicó en proceso, el 50% en logro esperado y el 10% en logro destacado. Hubo un avance en ambos grupos, con 85% de estudiantes en logro esperado en el GE y 60% que lograron las metas. El 10% de estudiantes que alcanzaron el logro destacado puede deberse a que, en este grupo, las estudiantes, ya tenían un elevado nivel en el desarrollo de sus competencias antes de realizarse la experiencia.

**Figura 3**

*Progreso en indaga mediante métodos científicos de ambos grupos*





## 4.2 Análisis inferencial

Para proceder al análisis inferencial primero se realizó la prueba de normalidad de los datos, usando como herramienta el programa informático SPSS-V25. Como la muestra fue pequeña (20 datos), se optó por la prueba de Shapiro-Wilk, obteniéndose en el pre test, del grupo experimental, un p-valor menor a 0.05 de igual modo en el post-test. Como los datos provienen de una distribución no normal (Anexo 5) para la prueba de hipótesis se usaron dos pruebas no paramétricas: la prueba T de Wilcoxon, para hacer la prueba de hipótesis para grupos relacionados, es decir cuando los datos pertenecen a un solo grupo y este recibe un tratamiento antes de la experiencia (pre test) y otro después de la experiencia (post test), y al U de Mann-Whitney, para hacer la prueba de hipótesis en los casos que tengamos que comparar dos grupos diferentes, o independientes.

- a. Progreso en el desarrollo de competencias científicas del grupo experimental.

**Tabla 4**

*Progreso del grupo experimental en sus competencias científicas*

<b>Grupo experimental</b>				
<b>Calificativos</b>	<b>Pre-test</b>		<b>Post-test</b>	
	Nº	%	Nº	%
0-10	18	90	0	0
11-13	2	10	0	0
14-17	0	0	16	80
18-20	0	0	4	20
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>
<b>Medidas de tendencia central</b>				
Promedio	7		16	
Mediana	7		16	
<b>Medidas de dispersión</b>				
Varianza	4.30		1.98	
Desv. Estand.	2.07		1.41	
<b>Prueba de hipótesis: comparar medianas</b>				
Nivel confianza	95%			
Prob. error	0.05			
T. Wilcoxon	p-valor < 0.05			

**Nota.** Matriz de datos (Anexos 6 y 7) y prueba de hipótesis (Anexo 11)

## INTERPRETACIÓN

La tabla 4, muestra el progreso del grupo experimental en el desarrollo de sus competencias científicas. En el pre test, el 90% de estudiantes obtuvieron calificaciones entre 0 y 10, y el 10%, entre 11 y 13; el promedio de los calificaciones fue de 7 puntos, con una desviación estándar de 2,07. En el post test, los calificaciones de las estudiantes, el 80% se ubicaron entre 14 y 17 puntos, en tanto que el 20% obtuvieron entre 18 y 20 puntos, con un promedio de 15.9, una desviación estándar de 1.41. Después de participar en la experiencia de MDR, hubo un incremento en el promedio de los calificaciones de las estudiantes de 9 puntos, con una disminución de la varianza, esto indica que además de incrementarse las competencias científicas de las estudiantes, hubo una tendencia a estandarizarse en el post test.

En la prueba de hipótesis realizada con el test T-Wilcoxon, se puede afirmar, con una probabilidad de error menor a 0,05 (p-valor menor a 0.05) que, la puntuación de la mediana del grupo experimental después de la aplicación de la estrategia de modelación dialógica (m=16), fue significativamente mayor a la puntuación de la mediana antes de la aplicación del programa (m=6)

b. Progreso en el desarrollo de competencias científicas del grupo control.

**Tabla 5**

*Progreso del grupo control en sus competencias científicas.*

<b>Grupo control</b>				
<b>Calificativos</b>	<b>Pre-test</b>		<b>Post-test</b>	
	<b>Nº</b>	<b>%</b>	<b>Nº</b>	<b>%</b>
0-10	16	80	2	10
11-13	2	10	9	45
14-17	2	10	8	40
18-20	0	0	1	5
Total	<b>20</b>	100	20	100
<b>Medidas de tendencia central</b>				
Promedio	8		14	
Mediana	8		13	
<b>Medidas de dispersión</b>				
Varianza	12.64		5,63	
Desv. Estand.	3.56		2.37	
<b>Prueba de hipótesis: comparar medianas</b>				
Nivel de confianza			95%	
Error			0.05	
T Wilcoxon			p-valor < 0,05	

**Nota.** Matriz de datos (Anexos 8 y 9) y prueba de hipótesis (Anexo 12)

## INTERPRETACIÓN

La tabla 5, muestra el progreso de las competencias científicas de los estudiantes del GC. En el pre test el 80% de estudiantes obtuvo calificativos entre 0 y 10 puntos, el 10% entre 11 y 13 y 10% entre 14 y 17. El promedio fue de 8 puntos, la varianza 12.64 y la desviación 3.56. En el post test, 10% obtuvo puntajes entre 0 y 10, 45% entre 11 y 13 y 40% entre 14 y 17; 5% entre 18 y 20 puntos, el promedio fue de 14 puntos, con varianza 5.63 y desviación estándar de 2.37. El incremento del promedio fue de 6 puntos, con disminución de desviación estándar que bajó 1.19 puntos. Lo descrito indica que las estudiantes del GC mejoraron en su desempeño respecto a sus competencias científicas. Con un nivel un p-valor menor a 0.05, en el test T de Wilcoxon, se puede afirmar que la mediana del GC antes del experimento, fue significativamente diferente a la puntuación de la mediana del post test.

c. Progreso en las competencias científicas de los estudiantes de ambos grupos a partir de la diferencia de calificativos del pos test y pre test.

**Tabla 6**

*Comparativo del progreso de las competencias científicas en ambos grupos*

<b>Diferencias de calificativos del post-test y pre-test</b>				
<b>Diferencias de calificativos</b>	<b>Grupo experimental</b>		<b>Grupo control</b>	
	<b>Nº</b>	<b>%</b>	<b>Nº</b>	<b>%</b>
2			1	5
3			2	10
4			2	10
5			3	15
6	2	10	5	25
7	1	5	3	15
8	7	35	2	10
9	4	20	1	5
10	5	25	1	5
12	1	5		
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>
<b>Medidas de tendencia central</b>				
Promedio	9		6	
Mediana	9		6	
<b>Medidas de dispersión</b>				
Varianza	2.13		4,23	
Desviación estándar	1.46		2.06	
<b>Prueba de hipótesis: comparar medianas</b>				
Nivel de confianza	95%			
Probabilidad de error	0.05			
U de Mann-Whitney	p-valor < 0.05			

**Nota.** Matriz de datos (anexo 10) y prueba de hipótesis (Anexo 13)

## INTERPRETACIÓN

La tabla 6, muestra como variaron los calificativos de los estudiantes después de realizada la experimento. En el grupo experimental, el 10% de los estudiantes ganó 6 puntos; el 5% ganó 7; el 35% ganó 8; el 20% ganó 9, el 25% ganó 10, y el 5% gano 12 puntos. El 50% de estudiantes incrementó su calificativo entre 6 a 8 puntos, mientras que el 50% restante logro incrementarlo de 9 a 12 puntos. En el grupo experimental, el promedio del

incremento de calificaciones fue de 8.65 con una varianza de 2.13 y una desviación estándar de 1.46.

En el grupo control, el 5% de las estudiantes ganó 2 puntos, el 10%, 3 puntos; el 10%, 4 puntos; el 15%, 5 puntos; el 25%, 6 puntos; el 15%, 7 puntos; el 10%, 8 puntos; el 5%, 9 puntos y 10%, 10 puntos. En el grupo control el promedio del incremento de calificaciones fue de 5.86, con una varianza de 4.23 y una desviación estándar de 2.06.

Comparando las medianas de ambos grupos, con un nivel de confianza del 95%, y un p-valor menor a 0.05, en la prueba U de Mann Whitney, se puede decir que la mediana del incremento de los calificaciones del grupo experimental, después de la aplicación de la estrategia de modelación dialógica de la realidad, es significativamente diferente a la mediana del incremento de calificaciones del grupo control.

d. Progreso del grupo experimental en la dimensión explica el mundo físico basado en conocimientos científicos

**Tabla 7**

*Progreso en la competencia explica el mundo físico del grupo experimental*

<b>Progreso del grupo experimental</b>				
D1: Explica el mundo físico en base a conocimientos científicos				
<b>Calificativos</b>	<b>Pre-test</b>		<b>Post-test</b>	
	<b>N°</b>	<b>%</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>
18-20	1	5	7	35
14-17	2	10	13	65
11-13	10	50	0	0
0-10	7	35	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>
<b>Medidas de tendencia central</b>				
Promedio	10		17	
Mediana	11		17	
<b>Medidas de dispersión</b>				
Varianza	15.40		5.00	
Desv. Estand.	3.92		2.24	
<b>Prueba de hipótesis: comparar medianas</b>				
Nivel confianza			95%	
Prob. error			0.05	
T Wilcoxon			p-valor < 0.05	

**Nota.** Matriz de datos (Anexos 6 y 7) y prueba de hipótesis (Anexo 14)

## INTERPRETACIÓN

La tabla 7, muestra el progreso de las estudiantes en el desarrollo de sus competencias científicas en la dimensión explica el mundo físico en base a conocimientos. En el pre test, el 35% de las estudiantes obtuvieron un calificativo en 0 y 10 puntos; el 50% obtuvo calificativos entre 11 y 13, el 10% entre 14 y 17, y el 5% entre 18 y 20. El promedio de los calificativos fue de 10 con una varianza de 15.40 y desviación estándar de 3.92. En el post test, el 65% de las estudiantes obtiene puntajes entre 14 y 17; y el 35% entre 18 y 20 puntos, con un promedio de 17 puntos, una varianza 5.00 y una desviación estándar de 2.24. Se observa un incremento del promedio de los calificativos en 7 puntos y una disminución de la desviación estándar en 1.68 puntos, lo cual indica que el nivel de las competencias científicas de las estudiantes después de su participación en el programa de modelación

dialógica mejoró y su desempeño en esta dimensión se hizo más homogéneo.

Con un nivel de confianza del 95% y p-valor menor a 0.05 en la prueba T-Wilcoxon, se puede afirmar que la mediana del grupo experimental en la dimensión explica el mundo físico basándose en conocimientos científicos, en el pre test, es significativamente diferente a la mediana del post test, después de su participación en el las actividades que incluyen la estrategia didáctica de MDR.

e. Progreso del grupo control en la dimensión explica el mundo físico basado en conocimientos científicos

**Tabla 8**

*Progreso en la dimensión explica el mundo físico del grupo control*

<b>Progreso: grupo control</b>				
D1: Explica el mundo físico basándose en conocimientos científicos				
<b>Calificativos</b>	<b>Pre-test</b>		<b>Post-test</b>	
	<b>Nº</b>	<b>%</b>	<b>Nº</b>	<b>%</b>
18-20	0	0	1	5
14-17	3	15	9	45
11-13	2	10	7	35
0-10	15	75	3	15
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>
<b>Medidas de tendencia central</b>				
Promedio	8		14	
Mediana	8		14	
<b>Medidas de dispersión</b>				
Varianza	18.77		22.37	
Desv. Estand.	4.33		4.73	
<b>Prueba de hipótesis: comprar medianas</b>				
Nivel confianza	95%			
Prob. error	0.05			
T Wilcoxon	p-valor < 0.05			

Nota. Matriz de datos (Anexos 6 y 7) y prueba de hipótesis (Anexo 15)

## INTERPRETACIÓN

La tabla 8, presenta el progreso de las estudiantes del grupo control en el desarrollo de sus competencias científicas en la dimensión explica el mundo físico, basándose en conocimientos científicos. En el pre test el 75% de las estudiantes obtuvieron un puntaje de 0 a 10; el 10% alcanzó puntajes entre 11 y 13 y el 15% entre 14 y 17. Con un promedio en sus calificativos de 8 puntos y una desviación estándar de 4.33. En el pos test el 10% de las estudiantes, obtuvo calificativos entre 0-10 puntos; el 35% entre 11 y 13; el 45% entre 14 y 17; y el 5% entre 18-20. El promedio para el post test fue de 14 y una desviación estándar de 4.73. Hay un incremento en el promedio de 6 puntos y la desviación estándar subió 0,40 puntos. Puede decirse que hay un incremento en las competencias científicas de las estudiantes con un ligero cambio en la dispersión de los calificativos.



Con un nivel de confianza del 95%, y un p-valor menor a 0.05, en la prueba T-Wilcoxon se puede decir que la mediana del grupo control en la dimensión explica el mundo físico basándose en conocimientos científicos, en el pre test, es significativamente diferente a la mediana del post test, después de su participación en las actividades con MDR.

f. Comparación del progreso de ambos grupos en la dimensión explica el mundo físico basado en conocimientos científicos, considerando los incrementos de sus calificaciones en el pre test y post test.

**Tabla 9**

*Comparativo de incrementos en explica el mundo físico en ambos grupos.*

<b>Incrementos en ambos grupos</b>				
D1: Explica el mundo físico basándose en conocimientos científicos				
<b>Diferencias de calificativos</b>	<b>Grupo experimental</b>		<b>Grupo control</b>	
	<b>Nº</b>	<b>%</b>	<b>Nº</b>	<b>%</b>
0	1	5	5	25
3	0	0	1	5
5	1	5	5	25
6	8	40	2	10
8	5	25	5	25
9	4	20	0	0
11	0	0	2	10
17	1	5	0	0
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>
<b>Medidas de tendencia central</b>				
Promedio	7		5	
Mediana	7		5	
<b>Medidas de dispersión</b>				
Varianza	9.48		13.04	
Desviación estándar	3.08		3.61	
<b>Prueba de hipótesis: comparar medianas</b>				
Nivel de confianza	95%			
Probabilidad de error	0.05			
U de Mann-Whitney	p-valor=0.035; p-valor < 0.05)			
<b>Nota.</b> Matriz de datos (anexos 6, 7, 8, 9) y prueba de hipótesis (Anexo 16)				

### INTERPRETACIÓN

El progreso de competencias científicas, en la dimensión explica el mundo físico basándose en conocimientos científicos, calculando las diferencias de los calificativos del post-test menos el pre-test en ambos grupos se obtuvo un incremento de los calificativos. Se observa que en el GE el 5% de los estudiantes no incrementó su calificativo, el 5% se incrementó en 5 puntos, el 40 % subió en 6 puntos, el 25% en 8 puntos y 20 en 9 puntos. El promedio

de los incrementos fue de 7, con una desviación estándar de 3.08. En el GC, el 25% mantuvo su puntaje, el 5% subió 3 puntos, el 25% lo incrementó en 5 puntos, el 10% subió su puntaje en 6 puntos, el 25% 8 puntos; y el 10%, 11 puntos. El promedio de los incrementos fue de 5 puntos, con una desviación estándar de 3.61. La diferencia de los incrementos fue de 2 puntos.

En la prueba de hipótesis se concluye que, con un nivel de confianza del 95%, un margen de error del 0.05, y un p-valor  $> 0.05$  ( $0.220 < 0.05$ ) para la prueba U de Mann Whitney, la mediana del incremento de los calificativos del grupo experimental, después de la aplicación de la estrategia de modelación dialógica de la realidad, es igual a la mediana del incremento de calificativos del grupo control.

g. Progreso del grupo experimental en la dimensión indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos.

**Tabla 10**

*Progreso en indaga mediante métodos científicos del grupo experimental*

<b>Progreso del grupo experimental</b>				
D2: indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos				
<b>Calificativos</b>	<b>Pre-test</b>		<b>Post-test</b>	
	Nº	%	Nº	%
0-10	19	95	0	0
11-13	1	5	3	15
14-17	0	0	17	85
18-20	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>
<b>Medidas de tendencia central</b>				
Promedio	6		15	
Mediana	5		15	
<b>Medidas de dispersión</b>				
Varianza	4.30		2.96	
Desv. Estand.	2.07		1.72	
<b>Prueba de hipótesis: comprar medianas</b>				
Nivel confianza			95%	
Prob. error			0.05	
T Wilcoxon			0.000	

Fuente: matriz de datos (Anexos 6 y 7) y prueba de hipótesis (Anexo 17)

## INTERPRETACIÓN

En la tabla 10, se muestra el progreso de las estudiantes del grupo experimental en la dimensión de las competencias científicas indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos. En el pre test el 95% obtuvieron calificativos entre 0 y 10 puntos y el 5% restante obtuvieron puntajes de 11 y 13, el promedio es 6, la varianza es 4.30 y una desviación estándar 2.07. En el post test el 15% obtuvo calificativos de 11 y 13 y el 85% sus puntajes estuvieron 14 y 17, el promedio es 15 la varianza es 2.96 y la varianza es 1.72. Se observa un incremento de 9 puntos en el promedio lo que se interpreta como un mejoramiento en el desempeño de las estudiantes en esta competencia.

En la prueba de la hipótesis se concluye que, con un nivel de confianza del 95%, un error de 0,05, y un valor p-valor en la prueba T-Wilcoxon de 0.00, en la que se satisface que ( $0,00 < 0,05$ ), la mediana del grupo experimental en la dimensión indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos científicos, en el pre test, es significativamente diferente a la mediana del post test, después de su participación en el programa de modelación dialógica.

h. Progreso del grupo control en la dimensión indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos

**Tabla 11**

*Progreso en indaga mediante métodos científicos del grupo control*

<b>Progreso del grupo control</b>				
D2: Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos				
<b>Calificativos</b>	<b>Pre-test</b>		<b>Post-test</b>	
	<b>Nº</b>	<b>%</b>	<b>Nº</b>	<b>%</b>
0-10	13	65	0	0
11-13	5	25	8	40
14-17	2	10	10	50
18-20	0	0	2	10
<b>Total</b>	20	100	20	100
<b>Medidas de tendencia central</b>				
Promedio	8		14	
Mediana	8		14	
<b>Medidas de dispersión</b>				
Varianza	14.32		5.60	
Desv. Estand.	3.78		2.37	
<b>Prueba de hipótesis: comprar medianas</b>				
Nivel confianza			95%	
Prob. error			0.05	
T Wilcoxon			0.000	

**Nota.** Matriz de datos (Anexos 6 y 7) y prueba de hipótesis (Anexo 18)

## INTERPRETACIÓN

La tabla 11 muestra como progresa el grupo control en la dimensión indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos. En el pre test el 65% obtuvieron calificativos de 0 a 10; el 25%, de 11 a 13; el 10% de 14 a 17 puntos. El promedio de los calificativos fue de 8 puntos con una varianza de 14.32 y una desviación estándar de 3.78. En el post test, el 40% de estudiantes obtuvieron calificativos de 11 a 13, el 50% de 14 a 17 y el 10% de 18 a 20. El promedio fue de 14 puntos y la varianza fue de 5.60, con una desviación estándar de 2.37. El puntaje promedio incrementó en 6 puntos y la desviación estándar disminuyó en 1.41 puntos. Hubo un incremento del promedio y el desempeño de las estudiantes se hizo más homogéneo.

En la prueba de hipótesis se concluye que con un nivel de confianza del 95%, un error de 0,05, y un valor p-valor en la prueba T-Wilcoxon de 0.00, en la que se satisface que ( $0.00 < 0,05$ ), la mediana del grupo control en la dimensión indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos, en el pre test, es significativamente diferente la mediana del post test, después de su participación en el programa de modelación dialógica de la realidad.

- i. Comparación del progreso de ambos grupos en la dimensión indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos, en ambos grupos.

**Tabla 12**

*Comparativo de incrementos en indaga mediante métodos científicos, ambos grupos.*

<b>Incrementos de calificativos en ambos grupos</b>				
D2: Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos.				
Diferencias de calificativos	Grupo experimental		Grupo control	
	Nº	%	Nº	%
2	0	0	1	5
3	0	0	3	15
5	1	5	4	20
6	1	5	5	25
8	2	10	3	15
9	10	50	4	20
11	3	15	0	0
12	3	15	0	0
<b>Total</b>	20	100	20	100
<b>Medidas de tendencia central</b>				
Promedio	9		5	
mediana	9		6	
<b>Medidas de dispersión</b>				
Varianza	3.71		5.46	
Desviación estándar	1.93		2.34	
<b>Prueba de hipótesis: comparar medianas</b>				
Nivel de confianza	95%			
Probabilidad de error	0.05			
U de Mann-Whitney	0.00			

**Nota:** Matriz de datos (anexos 6, 7, 8, 9) y prueba de hipótesis (Anexo 19)

## INTERPRETACIÓN

La tabla 12 presenta el progreso de los grupos en la dimensión indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos, considerando los puntos ganados en el post test con respecto al pre test. El grupo experimental el 5% de estudiantes incrementó su puntaje en 5 puntos, otro 5% subió 6; el 10% incremento en 8; el 50% 9; el 15%, 11; y 15%, 12



puntos, el promedio de los incrementos fue de 9 puntos, con una desviación estándar de 1,93. En el grupo control, los incrementos se distribuyeron del siguiente modo: el 5% de estudiantes solo ganó 2 puntos, el 15%, 3 puntos; el 20%, 5 puntos; el 25%, 6 puntos; el 15%, 8 puntos; y el 20%, 9 puntos, con una media de 5 puntos y una desviación estándar de 2.34. El promedio de los incrementos del grupo experimental comparado con el grupo control es superior en 4 puntos y los incrementos tienden hacerse más homogéneos alrededor de los 9 puntos.

Con un nivel de confianza del 95%, y un p-valor menor a 0.05, en la prueba U de Mann Whitney, se puede afirmar que la mediana del incremento de los calificativos del grupo experimental, en la dimensión indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos después de la aplicación de la estrategia de modelación dialógica de la realidad, es significativamente diferente a la mediana del incremento de calificativos del grupo control.

## V. DISCUSIÓN

Esta investigación pretende demostrar que, los estudiantes del nivel secundario que realizan MDR, experimentan mayor avance en el desarrollo de sus competencias científicas comparado con sus pares que no lo ponen en práctica. Esta hipótesis adquiere fuerza porque la estrategia propuesta privilegia el diálogo, como una forma de comunicación en la que la atención de la persona se centra en el deseo de entender y comprender al otro, creando un espacio seguro y de cooperación para compartir y socializar experiencias, sentimientos, pensamientos y, sobre todo, saberes (Grande & Seehausen, 2020). El diálogo, en la MDR, más que transmisión e intercambio de ideas; es el equilibrio entre acción y la reflexión, un proceso que habilita y posibilita la construcción y deconstrucción de representaciones mentales construidas por los sujetos ( en este caso los estudiantes) en un proceso de problematización permanente de la realidad que surge en la confianza mutua, la humildad, el trato horizontal, la esperanza y en el pensar crítico del sujeto y los sujetos, se convierte en un proceso dialógico (Freire, 2011). El dialogo aparece como un lugar donde se aprende a entender y a confrontar lo entendido con otros, para alcanzar mayor conocimiento y acortar la brecha que separa el entendimiento de la verdad. El estudiante deja de ser receptor de conocimientos y se convierte en actor de su propio aprendizaje, porque ejercita sus capacidades de observar, describir, entender y comprender los entramados de la realidad, apartando lo más que pueda sus prejuicios, sus estereotipos, sus creencias y sentimientos, para problematizarla y conocerla, teniendo claro que el conocimiento, las ideas y las teorías, son productos del pensamiento que se exteriorizan mediante el lenguaje y que por tanto no están exentos de error (Morin, 1999). De este modo el estudiante actúa en la realidad para realizarse como persona a la vez y que contribuye en el desarrollo de su comunidad para realizarse como ser social y haciendo estas dos cosas transformarse transformando su realidad.

En la MDR, se asume el trabajo colaborativo como un escenario necesario para compartir e incrementar conocimientos (González García, 2021), en el que los estudiantes trabajando en grupos tienen la oportunidad de incrementar sus saberes realizando actividades que conllevan a una socialización de

conocimientos, fundado en la comunicación con sus pares, teniendo como meta común la mejora de sus aprendizajes (Avitia-Hernández et al., 2018). Se pone en práctica la co-creación como un proceso que permite resolver problemas complejos en el que, la participación, es un factor clave (Harmes-Liedtke & Gianetti, 2019), y porque abre un abanico de posibilidades para que los estudiantes puedan avanzar hacia la comprensión de la naturaleza del conocimiento científico y los procesos científicos, no con el propósito de lograr científicos, porque terminada la educación secundaria muchos estudiantes no lo volverán a poner en práctica, sino para que tengan nociones básicas de cómo usar el conocimiento para tomar decisiones informadas en la solución de sus problemas personales, familiares o de su comunidad local, regional o global (Lederman, 2018). Los estudiantes desarrollan habilidades para entender cómo la asociación de los conocimientos, el contexto, las capacidades científicas y la automotivación, permiten describir, explicar, y reflexionar sobre un fenómeno u objeto de la realidad en diferentes contextos (Romero-Ariza, 2017), pero no solo eso, también, lo habilita para participar en procesos de ciencia abierta favoreciendo el desarrollo de sus competencias científicas y pueda afrontar los desafíos sociales, ambientales y económicos complejos e interdependientes, con propuestas de solución basadas en la ciencia, que cubran las necesidades humanas, mejoren su nivel de vida y bienestar, y promuevan la sostenibilidad económica y ambiental, fomenten la democracia y la paz (UNESCO, 2021a). Haciendo MDR de la realidad, el estudiante, abordará la realidad de manera crítica, y aprenderá a enfocar los problemas yendo de lo local a lo global y a la inversa; su práctica frecuente lo convertirá en un ciudadano crítico (E. Prieto & Dominguez, 2020).

Los resultados de la investigación muestran que los estudiantes que realizaron MDR, experimentaron un avance en el desarrollo de sus competencias científicas ubicándose en niveles más altos comparado con los estudiantes del grupo control que, habiendo experimentado progreso, se ubicaron en niveles más bajos. Se encontró que el grupo experimental, en el pre test, el 90% de estudiantes se ubicó en el nivel inicio (C) y el 10% en el nivel proceso (B); mientras que, en el grupo control, el 80% de las estudiantes, estuvo en inicio(C), 10% en el nivel proceso (B) y 10% alcanzaron el nivel esperado(A). Realizadas

las experiencias de aprendizajes con la estrategia de MDR con las estudiantes del grupo experimental, en el post test se encontró que, en el grupo experimental, el 90% de estudiantes se ubicó en el nivel de logro esperado (A) y el 10% en el nivel destacado (AD), mientras que, en el grupo control, el 10% de estudiantes estuvo inicio (C), 45% en proceso(B), 40% en esperado(A) y 5% en el nivel destacado (AD). Se observó que las estudiantes del grupo experimental, después de participar en experiencias de aprendizaje con la estrategia de MDR, subieron de nivel en el desarrollo de sus competencias científicas en mayor porcentaje que el grupo control.

Los estudiantes del GE lograron mejores resultados porque en el desarrollo de las situaciones de aprendizaje desarrolladas siguiendo la MDR, siempre se parte de una realidad que es cercana a ellos, lo cual les permite conectar los nuevos conocimientos con los que ya saben, esto tiene relación con lo encontrado por Jiménez-Liso et al.( 2019), que dice que la contextualización de las secuencias de aprendizaje por indagación genera interés y concentración en los estudiantes, y se asume lo que Martínez-Mora & Camargo-Uribe (2021) proponen, que el interés por la indagación puede incrementarse si se permite a los estudiantes ser protagonistas de su propio aprendizaje, transfiriéndoles la responsabilidad de proponer y tomar decisiones, en el proceso descubrirán la necesidad de poder comunicarse y valorar las contribuciones de sus compañeros, hecho que ocurre cuando las estudiantes realizan la MDR, porque los estudiantes lejos de recibir modelos construidos de la realidad, se les da la responsabilidad de construirlos, con la mediación y retroalimentación oportuna del docente, porque hay que entenderse que la autorregulación del aprendizaje en los adolescentes, requiere la intervención y acompañamiento del profesor (Gruskin & Geher, 2021). Luego que los estudiantes han construido su modelo dialógico (un modelo de la realidad construido a partir de las ideas aportadas por sus compañeros), deben identificar características cuantitativas o cualitativas del objeto, hecho o fenómeno de estudio, y poder expresarlo de tal modo que se puedan medir o categorizar y al mismo tiempo establecer cómo se relacionan, para determinar vacíos en el conocimiento que necesitan ser llenados, deben detectar contradicciones que deben ser clarificados, o determinar cómo una variable afecta a otra, generándose de este modo un

espacio que es crucial para el desarrollo de las competencias científicas; esto es, lograr que los estudiantes se hagan preguntas, porque consideramos, como afirma Peña (2017), que la pregunta es el punto de partida y el eje vertebrador del trabajo de indagación, para lo cual es necesario conservar la curiosidad y el asombro de un niño, con un la particularidad que hay conocer el contexto, los trabajos anteriores relacionados al tema y las experiencias de los científicos, que en el caso de la MDR es un ejercicio previo a la formulación de preguntas; y, además, porque se sabe que conseguir que los estudiantes se formulen preguntas por si solos es fundamental para consolidar aprendizajes profundos (Latorre-Ariño, 2021).

Un análisis cuantitativo de las calificaciones en ambos grupos, evaluado longitudinalmente, es decir considerando el pre test y post test para cada grupo por separado, muestra que el promedio de los calificativos del grupo experimental se incrementó de 7.5 a 15.9 puntos mientras que la desviación estándar varió de 2,07 a 1.41 puntos, se podría decir que, después de participar en la experiencias de aprendizaje realizando MDR, hubo un incremento en el promedio de los calificativos de las estudiantes del grupo experimental en 8.4 puntos, con una disminución de la desviación estándar en 0,66 puntos, esto indicaría que hubo un incremento significativo en el desarrollo de sus competencias científicas (NC: 95%; Ma=6; Md=16, y un p-valor<0,05) haciéndose más homogéneo su desempeño de las estudiantes de este grupo en sus competencias científicas. En el grupo control el promedio de los calificativos también se incrementó, pasando de 7.7 a 13.55 puntos, la desviación estándar varió de 3.56 a 2.37. El promedio aumento en 5.85 mientras que la desviación estándar disminuyó 1.19 puntos. Esto nos indica que las estudiantes del grupo control también mejoraron significativamente su desempeño en sus competencias científicas (para una Ma=7.5; Md=13; NC=95%; p-valor< 0,005). Comparando el progreso de ambos grupos se pudo observar que, el promedio de los incrementos del grupo experimental fue de 8,65 puntos con una desviación estándar de 1,46; mientras que, en el grupo control, el promedio de los incrementos fue de 5.86 con una desviación estándar de 2,06. Comparando las medianas de estos incrementos en ambos grupos (Me=8.56; Mc=6, NC=95%,  $\alpha=0.05$ ; UMW=0.00, donde  $0.00<0.05$ ), nos

permiten afirmar que hubo una diferencia significativa en los incrementos, favoreciendo al grupo experimental sobre el grupo control.

El estudio fue realizado en un contexto de educación remota, en el que los estudiantes trabajaron de manera colaborativa formando grupos de trabajo virtuales y usaron como medio de comunicación el WhatsApp. Los estudiantes que participaron de la MDR, resultaron favorecidos en el desarrollo de sus competencias científicas, porque, en el diálogo con sus pares, se vieron impulsados a explicar por escrito sus ideas y a representarlas mediante dibujos (modelar) para dejarse entender, en esa búsqueda pusieron en práctica la perseverancia, la tolerancia, la autodisciplina, y el respeto, para lograr una meta común: entender y comprender la realidad (Grande & Seehausen, 2020) y para lograr cumplir con los retos propuestos en las experiencias de aprendizaje. Las estudiantes partían observando su realidad cercana (por ejemplo los alimentos que consumen a diario) los describen y partiendo de sus descripciones hacen representaciones (dibujos) y lo explican, en el proceso descubren causa y efectos y son impulsadas a preguntar. Es decir parten de la problematización del contexto a la indagación, para crear sentido a lo que observan. Esto tiene relación con el trabajo realizado por Jiménez-Liso et al.(2021) quienes encontraron que la contextualización genera en los estudiantes de secundaria diversidad de explicaciones sobre las posibles causas de un fenómeno, para lo cual, afirman que necesitarán pruebas para demostrarlas o refutarlas. La búsqueda de pruebas para detectar las verdaderas causas que expliquen un fenómeno se ve condicionada por el conocimiento descriptivo generado, el modelo que se realice del proceso le dará sentido al conocimiento construido y permitirá su transferencia a situaciones nuevas. Y se alinean con el proceso de contextualización que propone en el Currículo Nacional de Educación Básica (CNB), en la medida que los aprendizajes que se generan parten de las características y necesidades de aprendizaje de los estudiantes(MINEDU, 2021), de este modo las experiencias de vida de los estudiantes, se convierten en el contenido de sus indagaciones, es decir se ve al estudiante como ser histórico que se realiza en una situación, en un espacio y un tiempo determinado (Ortega & Romero, 2021).

Los estudiantes pusieron en práctica el dialogo pareado; la inteligencia cultural es decir compartieron saberes ( el saber conocer, el saber hacer, el saber escuchar y el saber preguntar); buscaron entender para transformar sus conocimientos, transformarse a sí mismos, a los otros y su contexto, dándole sentido a sus aprendizajes; pero, sobre todo, pusieron en práctica la solidaridad y el aprendizaje en la equidad, que son características propias del aprendizaje dialógico, un aprendizaje que nació en y para la sociedad de la información (Aubert et al., 2009). Sin embargo, cuando el estudiante participaba en MDR no se quedó en el plano dialógico, fue más allá, al cultivo de habilidades clave que el mundo laboral del mundo actual exige, puso en práctica las capacidades de aprender a aprender, porque no había otra opción en el confinamiento por causa de la pandemia, sin la presencia del docente, se vio obligado a desarrollar un trabajo autónomo, aprendió a adaptarse y manejar la frustración. Podría afirmarse que también aprendió a colaborar, a comunicarse de manera verbal y escrita, a crear e innovar para solucionar problemas y tomar decisiones, ejercitando con ello su pensamiento crítico, pero, sobre todo, aprendió a manejar datos e información. (Naciones Unidas, 2020) Los estudiantes aprenden a aprender, porque cuando hacen MDR, primero aprenden de manera individual, es decir se ponen en contacto con la realidad, o con lo que se dice de ella en la información, buscan entenderlo y lo comprenden a su modo, construyendo un modelo conceptual propio, luego que comprendieron y modelaron, lo comparte y socializa con sus pares, que forman parte de su equipo de trabajo, y al poner a disposición su modelo conceptual no solo apertura el diálogo, sino que se predispone a dejar de lado lo aprendido para volver aprender, porque se da cuenta que no todos ven la realidad del mismo modo, y por tanto hay que seguir aprendiendo, en pocos términos las estudiantes ponen en práctica una habilidad importante para su vida, la capacidad del aprendizaje continuo. Como dicen Stringher et al.(2020), el aprender a aprender es una híper-competencia que lleva implícito el desarrollo individual porque se movilizan componentes cognitivos, metacognitivos, socio-afectivos-motivacionales, como la auto confianza, la pro actividad, la mejora y compartición de aprendizajes, y la producción de conocimientos en base a los aprendizajes propios, todo lo anterior con el propósito de enfrentar la inquietud

que genera la falta de certeza y para dar sentido a la realidad. Es desplegar esfuerzos voluntarios para generar conocimientos y mejorar los aprendizajes ya construidos, impulsados por el deseo innato de aprender y las necesidades psicológicas básicas de independencia en la toma de decisiones, para ampliar las relaciones y estar preparado para competir. Estas fuerzas ponen en acción todas las competencias con aprendizaje auto dirigido, motivación y confianza, para enfrentar las necesidades del contexto, bajo una dinámica de mejora y reflexión continua del aprendizaje (Caena & Stringher, 2020).

En la investigación la variable dependiente, competencias científicas se compone de dos dimensiones: Explica el mundo físico basado en conocimientos científicos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo e indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos. En adelante se analizará en cuál de estas dos dimensiones la MDR, tuvo mayor impacto.

En la dimensión, explica el mundo físico basándose en conocimientos científicos, analizando los calificativos en el sistema vigesimal, en el pre test, el GE obtuvo un promedio de 10 puntos con una desviación estándar de 4.08. Mientras que en el post test el promedio fue de 18 puntos, con una desviación estándar de 2.13. Hubo un incremento del promedio en 8 puntos y una caída de la desviación estándar en 1.95 puntos, lo cual indica que el GE, en la dimensión explica el mundo físico basándose en conocimientos científicos, después de su participación en el programa de MDR mejoró y su desempeño se hizo más homogéneo. Comparando las medianas de los calificativos del pre test y pos test se puede decir con una probabilidad de error del 5% (p valor menor a 0,05) que la mediana del post test (17 puntos), fue significativamente mayor a la mediana del pre-test (11 puntos), y que el aumento de este puntaje se debió a su participación en el programa de MDR. En el GC, el promedio en el pre test fue de 8 puntos y para el post test fue de 13 puntos con una desviación estándar de 4.76 puntos. Hay un incremento en el promedio de 5 puntos y la desviación estándar subió 0,29 puntos. Puede decirse que hay un incremento en el desempeño de las competencias científicas de las estudiantes pero la dispersión de los calificativos prácticamente se mantiene. Con una



probabilidad del 95%; y un p-valor en la prueba T-Wilcoxon menor a 0.05; se puede decir que la mediana del grupo control en la dimensión explica el mundo físico basado en conocimientos científicos, en el post test (13 puntos), fue significativamente mayor a la mediana del pre test (8 puntos).

Comparando los incrementos para ambos grupos, el promedio de los incrementos en el GE fue de 7 puntos mientras que en el GC fue de 6 puntos. Con una desviación estándar de 3.14 y 3.98 respectivamente. Lo cual nos permite decir, con un nivel de confianza del 95% y un p-valor mayor que 0.05 para la prueba U de Mann-Whitney, que la mediana del incremento de los calificativos del GE, después de la aplicación de la estrategia de MDR, es igual a la mediana del incremento de calificativos del GC. Aunque el promedio de los incrementos del GE fueron mayor en un al promedio de los incrementos del GC, estadísticamente no se observa una diferencia significativa, puede decirse que el impacto de la MDR en la competencia explica el mundo físico basándose en conocimientos científicos, no fue significativo.

En la dimensión indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos, En el GE, en el pre test el 95% obtuvieron calificativos entre 0 y 10 puntos y el 5% restante obtuvieron puntajes de 11 y 13, el promedio es 6, la varianza es 4.30 y una desviación estándar 2.07. En el post test el 15% obtuvo calificativos de 11 y 13 y el 85% sus puntajes estuvieron 14 y 17, el promedio es 15 la varianza es 2.96 y la desviación estándar es 1.72. Se observa un incremento de 9 puntos en el promedio lo que se interpreta como un mejoramiento en el desempeño de las estudiantes en esta competencia.

En la prueba de la hipótesis se concluye que, con un nivel de confianza del 95%, un error de 0,05, y un valor p-valor en la prueba T-Wilcoxon de 0.00, en la que se satisface que ( $0,00 < 0,05$ ), la mediana del grupo experimental en la dimensión indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos científicos, en el pre test, es significativamente diferente a la mediana del post test, después de su participación en el programa de modelación dialógica. En el GC, en el pre test, el promedio de los calificativos fue de 8 puntos con una desviación estándar de 3.78 y en el post test, el promedio fue de 14 puntos con una desviación estándar de 2.37. El puntaje promedio se incrementó en 6

puntos y la desviación estándar disminuyó en 1.41 puntos. Se observó un incremento del promedio de los calificativos y el desempeño de las estudiantes se hizo más homogéneo. Se concluye con un nivel de confianza del 95%, y un valor p-valor en la prueba T- Wilcoxon menor a 0.05, que la mediana del grupo control en la dimensión indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos, en el pre test (8 puntos), es significativamente diferente a la mediana del post test (14 puntos).

El promedio de los incrementos del GE comparado con el GC es superior en 4 puntos y los incrementos tienden hacerse más homogéneos alrededor de los 9 puntos en el GE y alrededor de 5 puntos en el GC. Con un nivel de confianza del 95%, y un p-valor menor a 0.05, en la prueba U de Mann Whitney, se puede afirmar que la mediana del incremento de los calificativos del GE, en la dimensión indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos después de la aplicación de la estrategia de la MDR, es significativamente mayor a la mediana del incremento de calificativos del GC.

Como puede observarse el impacto de la MDR fue mayor en la dimensión indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos, esto es así porque las estudiantes, han partido del análisis de su contexto y han formulado preguntas de su interés.

Las condiciones en la que ocurrió la experimentación no fueron las ideales porque estuvieron prohibidas las clases presenciales y las estudiantes no contaban con los medios económicos para interactuar por Zoom, por lo que se optó por usar el WhatsApp, en consecuencia fue difícil asegurar que la estudiante sea quien realiza las evidencias, para disminuir la influencia de este factor se optó por hacer que las estudiantes intercambien ideas y producciones en el mismo momento que se daban las interacciones sincrónicas, pero la intermitencia del internet, y los horarios reducidos, dificultaron enormemente el proceso, por lo que la socialización de ideas y consolidación de los productos grupales las realizaron de manera asincrónica dificultando la observación directa. Sin embargo cabe aclarar que en el desarrollo de una competencia, los estudiantes no solo ponen en juego sus conocimientos y habilidades personales, sino, también, ponen en juego su habilidad para gestionar los

recursos del entorno (como por ejemplo el internet, las personas y objetos de su entorno) para lograr el reto propuesto, siempre que se haga con sentido ético, sin embargo la observación directa para evaluar los desempeños de las estudiantes a la hora de generar las evidencias, pensamos que es crucial el registro in situ de que hace y que no hacen los estudiantes, para evaluar con mayor efectividad el desempeño de las estudiantes, consideramos por ello que este factor es una debilidad que se debe superar en futuras investigaciones.

El enfoque dialógico, de la estrategia fue pensada para avanzar más allá del resultado frío de los números, hacia un trabajo que dé cuenta de las interacciones de los estudiantes, que registre sus vivencias personales y grupales, y que mida y valore el real avance en el desarrollo de sus competencias, en la que el autor se involucre para captar sus reacciones y emociones durante la realización de las experiencias, sin embargo, este propósito no fue posible por causa de la pandemia, por lo que se considera un trabajo inconcluso y pendiente de volverse a realizar en un contexto de asistencia presencial de las estudiantes y poder develar el verdadero impacto de la estrategia de MDR en las competencias científicas.

## VI. CONCLUSIONES

1. La estrategia didáctica, *modelación dialógica de la realidad*, permite desarrollar competencias científicas en los estudiantes de educación básica del tercer grado del nivel secundario. Los estudiantes que aplican la estrategia en sus actividades de aprendizaje logran más altos desempeños en sus competencias científicas que aquellos que no lo aplican. De todas las estudiantes que usaron la MDR, el 80% se ubicaron en el nivel de logro esperado(A) y el 20% alcanzó un nivel destacado (AD). De las estudiantes que usaron otras estrategias, el 20%, se quedó en inicio(C), 45% en proceso (B), 40% en logro esperado(A) y 5%, en destacado (AD).
2. El progreso de las competencias científicas de las estudiantes que aplican MDR fue significativo ( p-valor menor que 0.05), porque el promedio de los incrementos de los calificativos ( escala vigesimal) de las estudiantes del grupo experimental fue de 9 puntos, con una desviación estándar de 1.46; mientras que, para el grupo control, fue de 6 puntos, con una desviación estándar de 2.06, es decir, en el grupo experimental aumentaron sus calificativos alrededor de 9 puntos cada uno, mientras que las del grupo control lo hicieron alrededor de 6 puntos y con mayor dispersión de sus aumentos.
3. La MDR influye ligeramente en la competencia explica el mundo físico basándose en conocimientos científicos (p-valor=0.035 < 0.05), porque se determinó que el promedio de los incrementos en esta competencia, en el grupo experimental estuvo alrededor de 7 puntos mientras que los incrementos del grupo control estuvieron alrededor de 5 con desviaciones estándares de 3.08 y 3.61 respectivamente.
4. El impacto de la MDR en la competencia indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos, fue significativo (p-valor menor a 0.05), porque el promedio de los incrementos de los calificativos para el grupo experimental se distribuyeron alrededor de 9 puntos con una desviación estándar de 1.80, mientras que los incrementos del grupo control se distribuyeron alrededor de 6 puntos con una desviación estándar de 2.40.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Recomendamos a los docentes del área de Ciencia y Tecnología aplicar la estrategia de MDR para desarrollar competencias científicas en las estudiantes de tercer grado de educación básica nivel secundario y haciendo las adaptaciones necesarias puede usarse en otros grados del mismo nivel, inferiores o superiores al grado propuesto.

Debido a las condiciones de trabajo remoto, en las que se llevó a cabo el recojo de datos, y la tardanza en la entrega de evidencias, no descartamos una contaminación de los datos, por lo que consideramos volver a someter a prueba la estrategia en condiciones de mayor control de las variables intervinientes.

Sugerimos a los investigadores realizar una investigación bajo la metodología mixta que nos permita conocer las percepciones de los estudiantes respecto al uso de la estrategia de MDR en el desarrollo de sus competencias científicas, esto permitirá introducir mejoras en el diseño, reconocer y corregir errores, y una mayor objetividad en el recojo de los datos.

Por tratarse de una estrategia que prioriza la construcción de representaciones, el diálogo horizontal y el trabajo colaborativo entre los estudiantes y el profesor; se considera que puede aplicarse sin dificultad en otras áreas del desarrollo integral del estudiante, como por ejemplo las áreas de Matemática, Comunicación y Ciencias Sociales.

También con las adecuaciones y la contextualización respectiva, se sugiere someterlo a investigación para su validación con estudiantes del nivel primaria y superior, en contextos presenciales y en condiciones de trabajo remoto de enseñanza de las ciencias, para conocer su influencia en estos grupos de estudiantes.

## VIII. PROPUESTA

En el Perú existe la necesidad despertar y desarrollar la vocación científica de los estudiantes de educación básica, especialmente del nivel secundaria y aunque no todos opten por convertirse en científicos de carrera, es necesario desarrollar en ellos las competencias necesarias para asumir los asuntos personales y públicos de manera racional, derribando los muros del prejuicio, poniendo en tela de juicio las propias creencias y el pensar intuitivo; para pensar y actuar de manera consciente y con cuidado frente al entorno natural, social y cultural, para que nuestra estadía en la Tierra sea menos pesada y ella pueda soportar y permitir la perpetuidad de la vida.

En razón de ello se propone el programa para desarrollar competencias científicas en los estudiantes del nivel secundario denominado “Despertando la vocación científica”. Este programa aplica la modelación dialógica de la realidad para desarrollar las competencias científicas de las estudiantes, encauzando su curiosidad hacia la formulación de preguntas investigables, motivándolos y guiándolos en la revisión y manejo de la información científica para lograr una hipótesis fundamentada y el diseño de estrategias de experimentación viables que les permitan obtener respuestas a sus inquietudes fundamentadas en evidencia. En el proceso el estudiante desarrolla capacidades para la comprensión, uso, producción y comunicación del conocimiento científico; cultiva su conducta ética y responsable en la gestión de datos, y aprende a manejar la información científica y sobre todo desarrolla su actitud científica.

La estrategia de la MDR se fundamenta en la teoría de las representaciones mentales de la Psicología Cognitiva expresadas en la complementariedad del desarrollo cognitivo de Piaget y el aprendizaje socio cultural de Vygotsky, la teoría del diálogo como equilibrio entre acción y reflexión de Paulo Freire y, la teoría del aprendizaje colaborativo como un proceso de construcción socio cognitiva en el que coexisten y batallan las representaciones intuitivas y pre lógicas del saber cotidiano con las representaciones inteligibles propias del saber científico, propuesto por Daniel Roselli.

El programa se desarrolla en 10 sesiones, cada una orientada a lograr el desarrollo habilidades y destrezas científicas de los estudiantes las cuales van representando lo que entienden y compartiendo sus modelos conceptuales con sus pares y con el docente. Estos detectan aciertos y errores y dialogan para la construcción de un modelo emergente (el modelo dialógico), que surge del dialogo reflexivo, la negociación y el consenso. En el proceso construyen y reconstruyen aprendizajes, se destruyen prejuicios y se forma su actitud científica (Anexo 20).

## REFERENCIAS

- Acevedo Díaz, J. A. (2004). Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: educación científica para la ciudadanía. *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias.*, 1(1), 3–16.  
[https://doi.org/10.25267/rev\\_eureka\\_ensen\\_divulg\\_cienc.2004.v1.i1.01](https://doi.org/10.25267/rev_eureka_ensen_divulg_cienc.2004.v1.i1.01)
- Aguilar López, B. B., Aréstegui Huamán, C. D., & Vergara Collantes, C. (2019). Diagnóstico de la investigación universitaria en el Perú. *Journal of the Academy*, 1. <http://journalacademy.net/index.php/revista/article/view/5/3>
- Ángel Riviere, A. R. (1984). La Psicología de Vygotski: Sobre la larga proyección de una corta biografía. *Infancia Y Aprendizaje*, 7(27–28), 7–86.  
<https://doi.org/10.1080/02103702.1984.10822043>
- Arias-González, J., & Covinos Gallardo, M. (2021). Diseño y Metodología de la Investigación. In *ENFOQUES CONSULTING EIRL*. file:///C:/Users/Braulio Chavez/Downloads/Arias-Covinos-Diseño\_y\_metodologia\_de\_la\_investigacion.pdf
- Arias Restrepo, L. (2019). La bomba atómica y sus consecuencias éticas sobre la limitación de la investigación científica. *Revista Universidad Católica Luis Amigó*, 3, 239–248. <https://doi.org/10.21501/25907565.3270>
- Arnau, J., Anguera, M. T., & Gómez, J. (1990). *Metodología de la investigación en ciencias del comportamiento*.
- Assimov, I. (1973). *Introducción a la ciencia* (Vol. 5). Ediciones Orbis, S.A.
- Aubert, A., García, C., & Racionero, S. (2009). El aprendizaje dialógico. *Cultura y Educación*, 21(2), 129–139. <https://doi.org/10.1174/113564009788345826>
- Avitia-Hernández, V., Burrola-Herrera, J., & Urganga-Alvídrez, M. (2018). El trabajo colaborativo, una herramienta de enseñanza para el aprendizaje. *Revista Electronica Científica de Investigación Educativa*, 4(1), 637–646.  
<https://www.rediech.org/ojs/2017/index.php/recie/article/view/409/426>
- Baena Paz, G. (2014). *Metodología de la investigación*. Grupo Editorial Patria.
- Barriga, F. (2019). Evaluación de Competencias en Educación Superior: Experiencias en el Contexto Mexicano. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 12(2), 49. <https://doi.org/10.15366/riee2019.12.2.003>
- Barros-Camargo, C., & Hernández-Fernández, A. (2016). Función Simbólica Y



- Representaciones Mentales. Un Enfoque Desde El Lenguaje. *Revista Internacional de Apoyo a La Inclusión, Logopedia, Sociedad y Multiculturalidad*, 2(4), 189–200.
- Bauman, Z. (2015). *Modernidad líquida*. Fondo de Cultura Económica.  
[https://books.google.com.pe/books?id=yE9kCgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Modernidad+liquida+pdf&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwit4ejru9\\_vAhWsFVkFHRD](https://books.google.com.pe/books?id=yE9kCgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Modernidad+liquida+pdf&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwit4ejru9_vAhWsFVkFHRD)
- Bleckwedel, E. (1952). *El plan Marshall y la recuperación anónima de Europa* [Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Economicas].  
[http://bibliotecadigital.econ.uba.ar/download/tesis/1501-0560\\_BleckwedelER.pdf](http://bibliotecadigital.econ.uba.ar/download/tesis/1501-0560_BleckwedelER.pdf)
- Bravo González, P., Astudillo Castillo, P., Cisternas Rodríguez, D., & Flores Alfaro, R. (2019). Una profesora de kínder, una profesora de 4° y un profesor de 6° entran a una escuela: enseñando con Grandes Ideas de la Ciencia. *Perspectiva Educativa*, 58(1), 49–68. <https://doi.org/10.4151/07189729-vol.58-iss.1-art.822>
- Bunge, M. (2004). *Epistemología...Curso de actualización (4ta edición)*. Siglo XXI.
- Caena, F., & Stringher, C. (2020). Hacia una nueva conceptualización del Aprender a Aprender. *Aula Abierta*, 49(3), 199–206.  
<https://doi.org/10.17811/rifie.49.3.2020.199-206>
- Cañedo-Argüelles, J. (2015). El proceso histórico de separación entre ciencia y filosofía. *Real Academia de Ciencias Morales y Políticas-Madrid*, 272.  
<https://www.racmyp.es/docs/academicos/661/discurso/d89.pdf>
- Casa Coila, M. D., Huatta Pancca, S., & Mancha Pineda, E. E. (2019). Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia para el desarrollo de competencias en estudiantes de educación secundaria. *Comuni@cción: Revista de Investigación En Comunicación y Desarrollo*, 10(2), 111–121.  
<https://doi.org/10.33595/2226-1478.10.2.383>
- Castells, M. (1999). *La Era de la información: economía, sociedad y cultura* (p. 471).  
[https://books.google.com.mx/books?id=dNBXbrv76s4C&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.mx/books?id=dNBXbrv76s4C&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)
- Cejas, M.; Rueda, M.; Cayo, L. y Villa, L. (2019). Formación por competencias:

- Reto de la educación superior. *Revista De Ciencias Sociales*, 25(1), 94–101.  
<https://doi.org/10.31876/rcs.v25i1.27298>
- Chávez, M. (2020). Diseños preexperimentales y cuasiexperimentales aplicados a las ciencias sociales y la educación. *Enseñanza e Investigación En Psicología*, 2(2), 167–178.  
<https://www.revistacneip.org/index.php/cneip/article/view/104>
- CONCYTEC. (n.d.). *Código Nacional de la Integridad Científica*. 1–17.
- CONCYTEC. (2020). *Guía práctica para la formulacion y ejecución de proyectos de investigación y desarroll(I+D)* (pp. 1–15).  
<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1423550/GUÍA PRÁCTICA PARA LA FORMULACIÓN Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO-04-11-2020.pdf.pdf>
- Coronado Borja, M. E., & Arteta Vargas, J. (2015). Competencias científicas que propician docentes de Ciencias naturales. *Zona Próxima*, 23, 131–144.  
<https://doi.org/10.14482/zp.22.5832>
- Coronado Peña, J. J., Builes González, Y., Vargas Orozco, Á. P., & Obando-Correal, N. L. (2020). Desarrollo de competencias científicas mediante una unidad didáctica de ecosistemas en grado sexto. *Cultura Educación Y Sociedad*, 11(2), 110–124. <https://doi.org/10.17981/culteducos.11.2.2020.07>
- Daniel-Roselli, N. (2011). Teoría del aprendizaje colaborativo y teoría de la representación social: convergencias y posibles articulaciones. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, 2(2), 173–191.  
<https://doi.org/10.21501/22161201.238>
- De Roux, F. (2011). La investigación Pertinente. *Memorias XI Congreso de Investigación*, 13.  
[http://educon.javeriana.edu.co/ofi/XIcongreso/Conferencia\\_P\\_deRoux.pdf](http://educon.javeriana.edu.co/ofi/XIcongreso/Conferencia_P_deRoux.pdf)
- De Torres Curth, M. (2015). *Los reyes de la Pasarela: Modelos Matematicos en las Ciencias*. <https://www.fundacionazara.org.ar/img/libros/modelos-matematicos.pdf>
- Díaz-Sarmiento, C., López-Lambraño, M., & Roncallo-Lafont, L. (2017). Entendiendo las generaciones: una revisión del concepto, clasificación y características distintivas de los Baby Boomers, X Y Millennials. *Clío América*, 11(22), 188–204. <https://doi.org/10.21676/23897848.2440>

- Dispenza, J. (2008). *Desarrolle su cerebro. La ciencia para cambiar la mente*. Kier.
- Escobar, Y. C. (2010). Interdisciplinariedad: Desafío para la educación superior y la investigación. *Luna Azul*, 31, 156–169.  
<https://doi.org/10.17151/luaz.2010.31.12>
- Espinoza, E. (2019). Las variables y su operacionalización en la investigación educativa. Segunda parte. *Scielo*, 39915587.
- Faure, E., Herra, F., Kaddoura, A.-R., Lopes, H., Petrovski, A., Rahnema, M., & Champoin Ward, F. (1973). *Aprender a ser. La educación del futuro*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000001801>
- Fidias, G. (editor). (2018). *Actividad Física y Ciencias*. Universidad Pedagógica Experimental Libertador.
- Freire, P. (2011). Pedagogía Del Oprimido. *Sort*, 257(November), 1–175.  
<https://doi.org/10.3163/1536-5050.98.2.021>
- Frías-navarro, D., & Pascual-soler, M. (2020). *Diseño de la investigación , análisis y redacción de los resultados* (Issue September).  
<https://doi.org/10.17605/OSF.IO/KNGTP>
- Fuertes Diaz, M. (2012). Competencias claves de éxito para el desempeño sobresaliente del personal operativo de la planta productora de etanol del Ingenio Providencia S.A. *Libre Empresa. Universidad Libre*, 18, 43–63.  
<http://www.ingprovidencia.com/>
- Gallego Torres, A. P. (2020). La alfabetización científica y tecnológica. La necesidad de evolucionar hacia nuevos modelos. *Revista Científica*, 38, 132.  
<https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/revcie/article/view/16967/16032>
- Ganguly, A., Rizvi, F., Okhwa, L., Zhao, Y., Wardlaw, C., Wilson, A., Zbar, V., & Kirby, K. (2009). Preparar a cada alumno para el siglo XXI. *Cisco*, 24.  
<https://bit.ly/2TELMVa>
- García-Sabater, J., & Maheut, J. (2021). Introducción al Modelado Matemático. *Nota Técnica RIUNET Repositorio UPV*.  
<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/158555/Cap1Modelado.pdf?sequence=3>
- Gardner, H. (2005). *Las cinco mentes del futuro. Un ensayo educativo*. Ediciones Padós Iberica, S.A. <http://www.perueduca.pe/documents/7510959/0/Las cinco mentes del futuro cap1.pdf>

- Gollerizo-Fernández, A., & Clemente-Gallardo, M. (2019). Aprender a comunicar ciencia aumenta la motivación del alumnado. “La Jornada Científica”, una propuesta didáctica en educación secundaria. *Revista Electrónica Educare*, 23(2), 1–23. <https://doi.org/10.15359/ree.23-2.6>
- Gómez, J. (2015). Las competencias profesionales. *ARTÍCULO DE REVISIÓN Enero-Marzo*, 38(1), 49–55.
- González García, G. (2021). Incidencia del trabajo colaborativo de docentes universitarios en el contexto de la acreditación internacional. *Revista Iberoamericana Para La Investigación y El Desarrollo Educativo*, 11(22). <https://doi.org/10.23913/ride.v11i22.834>
- Grande, N., & Seehausen, C. (2020). *Manual Nansen para facilitadores de dialogo y transformacion de conflictos*. Universidad Alberto Hurtado. <https://www.uahurtado.cl/wp-images/uploads/2021/08/Manual-Nansen-version-2021.pdf>
- Gruskin, K., & Geher, G. (2021). La autorregulación del aprendizaje de los adolescentes y la Neurodidáctica. *Revista Ciencias Pedagógicas e Innovación*, VIII(2), 75–80.
- Guardia, N. (2009). *Colección Pedagógica Formación Inicial de Docentes Centroamericanos de Educación Primaria o Básica* (Vol. 25). <http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/icap/unpan040441.pdf>
- Harmes-Liedtke, U., & Gianetti, S. (2019). El concepto y las metodologías de la co-creación para la generación de innovaciones urbanas Sistematización bibliográfica. *GIZ-Deutsche Gesellschaft Für Internationale Zusammenabeit*, February, 0–33. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.17863.96169>
- Hernando Calvo, A. (2015). *Viaje a la escuela del siglo XXI. Así trabajan los colegios más innovadores del mundo*. Fundación Telefonica.
- Huertas Steves, V. H. (2021). Evaluación de las competencias científicas y referentes para su desarrollo. *Impacto Científico Tecnológico*, 3(1), 1–8. <http://itcaperudeluissantiagogarciamerino.com/revista/index.php/url/issue/view/16/14>
- Huidobro, J. M. (2007). Recordando la historia. Cincuentenario del lanzamiento del Sputnik 1. *BIT, Foro de Las Telecomunicaciones*, 165, 110–112. <http://www.elmundo.es/especiales/2007/09/>

- Iakoubova, O. A., Dushkin, H., & Beier, D. R. (1995). Localization of a murine recessive polycystic kidney disease mutation and modifying loci that affect disease severity. *Genomics*, 26(1), 107–114. [https://doi.org/10.1016/0888-7543\(95\)80088-4](https://doi.org/10.1016/0888-7543(95)80088-4)
- Jara Campos, R. (2020). El desempeño de los profesores noveles de ciencias: las competencias profesionales que desarrollan durante los primeros años de ejercicio profesional. *Pensamiento Educativo*, 57(1), 1–18. <https://doi.org/10.7764/PEL.57.1.2020.2>
- Jiménes-Liso, M., Gómez-Macario, H., Martínez-Chico, M., Garrido-Espejo, A., & Lopez-Gay, R. (2019). Egagrópilas como fuente de pruebas en una indagación. Percepciones de los estudiantes sobre lo que aprenden y sienten. *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias*, 17(1), 120301–120318. <https://www.redalyc.org/journal/920/92060626008/html/>
- Jiménes-Liso, M. R., Delgado, L., Castillo-Hernández, F. J., & Baños-González, I. (2021). Contexto, indagación y modelización para movilizar explicaciones del alumnado de secundaria. In *Enseñanza de las Ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas* (Vol. 39, Issue 1, pp. 5–25). [https://scholar.google.es/citations?view\\_op=view\\_citation&hl=es&user=-2IUAm4AAAAJ&sortby=pubdate&citation\\_for\\_view=-2IUAm4AAAAJ:sfnaS5RM6jYC%0Ahttps://ensciencias.uab.cat/article/view/3032](https://scholar.google.es/citations?view_op=view_citation&hl=es&user=-2IUAm4AAAAJ&sortby=pubdate&citation_for_view=-2IUAm4AAAAJ:sfnaS5RM6jYC%0Ahttps://ensciencias.uab.cat/article/view/3032)
- Latorre-Ariño, M. (2021). La cultura de la pregunta en el aula. *Universidad Marcelino Champagnat*, 0–2.
- Lederman, N. (2018). La siempre cambiante contextualización de la naturaleza de la ciencia: documentos recientes sobre la reforma de la educación científica en los Estados Unidos y su impacto en el logro de la alfabetización científica. *Enseñanza de Las Ciencias*, 36(2), 5–22. <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/342046/433110>
- López, L. (2012). La importancia de la interdisciplinariedad en la construcción del conocimiento desde la filosofía de la educación. *Colección de Filosofía de La Educación, Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca, Ecuador. Núm. 13*, 367–377.

- Ma Oliva, J., Aragón Méndez, M., Soto Mancera, F., Vicente Martorll, J. J., Matos Delgado, J., Marin Marrios, R., & Franco-Mariscal, R. (2021). ¿Varía la masa de la Tierra?: Modelizando a partir de un experimento mental. *Enseñanza de Las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 39(2), 25–43. <https://uca.portalcientifico.es/documentos/60c40da4dcf94f20295fd998>
- Macedo, B. (2016). Educación científica. *Foro Abierto de Ciencias Latinoamerica y Caribe*.  
[https://repositorio.minedu.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12799/5025/Educación científica.pdf?sequence=1](https://repositorio.minedu.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12799/5025/Educación%20científica.pdf?sequence=1)
- Mariano, C. (2011). El concepto de representación mental como fundamento epistemológico de la psicología. *Límite*, 6(24), 55–67.  
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83622474005>
- Martínez, M. (2013). Dimensiones Básicas de un Desarrollo Humano Integral. *Polis*, 23(23), 1–16.
- MINEDU-UCM. (2019a). *Evaluaciones de logros de Aprendizaje. Resultados 2019. Nivel Nacional*. Oficina de Medición de la calidad de los Aprendizajes.  
<http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2020/06/PPT-web-2019-15.06.19.pdf>
- MINEDU-UCM. (2019b). Resultados de Evaluación Censal de Estudiantes ECE-2019. Segundo grado de secundaria. Nivel UGEL. In *UMC*.  
<https://cutt.ly/6hnd6yk>
- MINEDU. (2005). *Diseño Curricular Nacional de Educación Básica Regular*.
- MINEDU. (2015). *Rutas del aprendizaje. ¿Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes?* Quad/Graphics Perú S.A.
- MINEDU. (2016). Currículo Nacional de la Educación Básica. In *Libro Currículo Nacional de la Educación Básica*.  
<http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-de-la-educacion-basica.pdf>
- MINEDU. (2018). Evaluación PISA 2018. *Article*. <http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2019/12/Resultados-PISA-2018-Perú.pdf>
- MINEDU. (2019). *Evaluación Censal de estudiantes. Segundo grado de educación secundaria. Nivel Regional*. Sistema de Consulta de Resultados de Evaluaciones (SICRECE).

- MINEDU. (2021). Documento Normativo: Lineamientos para la diversificación curricular en la Educación Básica. *R.VM.N°222-2021*.  
<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2014807/RVM N° 222-2021-MINEDU.pdf.pdf>
- Mora-Cortes, Y., & Siso-Pavon, Z. (2021). La indagación científica promovida en el aula de ciencias naturales: estudio de caso en educación básica y media. *Revista Franz Tamayo*, 3(7), 28–260.
- Moreira, M. A., Luz, M., Palmero, R., & González, I. B. A. (2002). Modelos mentales y modelos conceptuales en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias. *Revista Brasileira de Pesquisa Em Educacao Em Ciencias.*, 2, 37–57.
- Morin, E. (1999). Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. *UNESCO*, 72.  
<https://www.ideassonline.org/public/pdf/LosSieteSaberesNecesariosParaLaEducacionDelFuturo.pdf>
- Morrón, L. (2018). Lise Meitner,. *Revista Española de Física*, 32(3), 55–64.  
<https://losmundosdebrana.files.wordpress.com/2018/09/2471-4669-1-pb.pdf>
- Naciones Unidas. (2017). Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Una oportunidad para América Latina y El Caribe. In *“Patrimonio”: Economía Cultural Y Educación Para La Paz (Mec-Edupaz)*.  
<https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/311197/agenda-2030-y-los-objetivos-de-desarrollo-sostenible.pdf>
- Naciones Unidas. (2020). *Juventud y trabajo habilidades y competencias necesarias en un*. CEPAL/OEI.  
[https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/46066/4/S2000522\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/46066/4/S2000522_es.pdf)
- Naciones Unidas [UN]. (2019). Consejo Económico y Social Edición especial: progresos realizados para lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible. *Informe Del Secretario General, E/2019/68*, 31.
- Núñez Rojas, N. (2019). Enseñanza de la competencia investigativa: percepciones y evidencias de los estudiantes universitarios. *Espacios*, 40(2001), 41. <http://www.revistaespacios.com/a19v40n41/a19v40n41p26.pdf>
- OCD. (2009). *La comprensión del cerebro. El nacimiento de una ciencia del*

- aprendizaje*. Ediciones Universidad Católica Silva Henríquez (UCSH).
- OCDE. (2001). La OCDE. *Organización Para La Cooperación y El Desarrollo Económico*, 35.  
<http://www.oecd.org/centrodemexico/44358788.pdf>
- OCDE. (2003). *Marcos teóricos de PISA 2003*. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) e Instituto Nacional de Evaluación y Calidad del S. <https://s3-us-west-2.amazonaws.com/documentos-web/Estudios+Internacionales/PISA/PISA+/PISA+2003/Marco+de+referencia+evaluacion+version+espanol.pdf>
- OCDE. (2005). *La definición y selección de competencias clave. Resumen ejecutivo*.
- OCDE. (2007). *PISA 2006. Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos de la OCDE*. Ministerio de Educación y Ciencia. Secretaría General de Educación.  
<http://pisa.nutn.edu.tw/download/2006pisa/2006PISA.pdf>  
[http://pisa.nutn.edu.tw/taiwan\\_tw\\_04.htm](http://pisa.nutn.edu.tw/taiwan_tw_04.htm)
- OCDE. (2017). Marco de Evaluación y de Análisis de PISA para el desarrollo: Lectura, Matemáticas y Ciencias. In *OCDE Publishing*.  
[https://www.oecd.org/pisa/aboutpisa/ebook - PISA-D Framework\\_PRELIMINARY version\\_SPANISH.pdf](https://www.oecd.org/pisa/aboutpisa/ebook-PISA-D-Framework-PRELIMINARY-version-SPANISH.pdf)
- Oppenheimer, A. (2018). ¡Sálvese quien pueda! El futuro del trabajo en la era de la automatización. In *Penguin Random House Grupo Editorial, S.A. de C.V.*  
<http://marefateadyan.nashriyat.ir/node/150>
- Ortega, P., & Romero, E. (2021). El valor de la experiencia del alumnos como contenido educativo. *Teoría de La Educación*, 33(1), 89–110.  
<https://doi.org/10.14201/TERI.23615>
- Patricio, B., Castro, M., & Simian, D. (2018). Planificación y factibilidad de un proyecto de investigación clínica. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 30, 8–18. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864019300082>
- Peña, C. E. T. (2017). La pregunta, eje de la investigación. un reto para el investigador. *Revista Ciencias de La Salud*, 15(3), 309–312.
- Piaget, J. (1946). La formación del símbolo en el niño. In *Editorial Fondo de Cultura Económica*. <http://bloguamx.byethost10.com/wp->



- content/uploads/2015/04/formacic2a6n-del-simbolo-piaget.pdf?i=2
- Prensky, M. (2010). Nativos e Inmigrantes Digitales. *Cuadrenos SEK 2.O*, 21.  
[https://www.marcprensky.com/writing/Prensky-NATIVOS E INMIGRANTES DIGITALES \(SEK\).pdf](https://www.marcprensky.com/writing/Prensky-NATIVOS E INMIGRANTES DIGITALES (SEK).pdf)
- Prieto, E., & Dominguez, G. (2020). Educación para el desarrollo. *Educar*, 56(2), 271–277.
- Prieto, G., & Delgado, A. R. (2010). Fiabilidad y Validez. *Papeles Del Psicólogo*, 31(1), 67–74.  
<http://www.redalyc.org/pdf/778/77812441007.pdf>  
<http://www.papelesdelpsicologo.es/pdf/1797.pdf>
- Pugh, G., & Lozano-Rodríguez, A. (2019). El desarrollo de competencias genéricas en la educación técnica de nivel superior: un estudio de caso. *Calidad En La Educación*, 50, 143. <https://doi.org/10.31619/caledu.n50.725>
- Ramos-Galarza, C. (2021). Diseños de investigación experimental. *CienciAmérica*, 10(1), 1. <https://doi.org/10.33210/ca.v10i1.356>
- Real Academia Española. (2014). *Diccionario de la Real Academia Española*.
- Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología-Iberoamericana. (2020). *El Estado de la Ciencia. Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericanos/interamericanos*. [http://www.ricyt.org/wp-content/uploads/2021/02/EIEstadoDeLaCiencia\\_2020.pdf](http://www.ricyt.org/wp-content/uploads/2021/02/EIEstadoDeLaCiencia_2020.pdf)
- Restrepo, J. E. (2018). *Cognición corporeizada , situada y extendida :una revisión sistematica*. 106–130.  
[http://bibliotecadigital.iue.edu.co/jspui/bitstream/20.500.12717/2055/1/1100-Texto del artículo-4831-1-10-20200911.pdf](http://bibliotecadigital.iue.edu.co/jspui/bitstream/20.500.12717/2055/1/1100-Texto%20del%20articulo-4831-1-10-20200911.pdf)
- Retana-Alvarado, D., & Vázquez-Bernal, B. (2019). Educación científica basada en la indagación: análisis de concepciones didácticas de maestros en ejercicio de Costa Rica partir de un modelo de complejidad. *Revista Educación*, 43(2), 31.  
<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/educacion/article/view/32427>
- Ríos Ramírez, R. R. (2017). *Metodología para la investigación y redacción*.  
<https://www.eumed.net/libros-gratis/2017/1662/1662.pdf>
- Rodríguez Carrasco, J. (2015). *Taylorismo. La Revolucion mental llega a Europa*. Universidad Nacional de Educación a Distancia.

- Rodríguez Mora, F., & Blanco López, Á. (2016). Diseño y análisis de tareas de evaluación de competencias científicas en una unidad didáctica sobre el consumo de agua embotellada para educación secundaria obligatoria. *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias.*, 13(2), 279–300. [https://doi.org/10.25267/rev\\_eureka\\_ensen\\_divulg\\_cienc.2016.v13.i2.05](https://doi.org/10.25267/rev_eureka_ensen_divulg_cienc.2016.v13.i2.05)
- Rojas-Vargas, Nuria Madero-Gómez, S. (2018). La Responsabilidad Social Corporativa : Contexto Histórico y Relación con las Teorías Administrativas La Responsabilidad Social Corporativa : Contexto Histórico y Relación con las. *Conciencia Tecnologica*, 55, 13. [https://www.redalyc.org/jatsRepo/944/94455712001/html/index.html#redalyc\\_94455712001\\_ref27](https://www.redalyc.org/jatsRepo/944/94455712001/html/index.html#redalyc_94455712001_ref27)
- Romero-Ariza, M. (2017). El aprendizaje por indagación: ¿existen suficientes evidencias sobre sus beneficios en la enseñanza de las ciencias? *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias*, 14(2), 286–299. [https://doi.org/10.25267/rev\\_eureka\\_ensen\\_divulg\\_cienc.2017.v14.i2.01](https://doi.org/10.25267/rev_eureka_ensen_divulg_cienc.2017.v14.i2.01)
- Rosales-Reynoso, M. A., Juárez-Vázquez, C. I., & Barros-Núñez, P. (2018). Evolucion y genomica del cerebro humano. *Neurologia*, 33(4), 254–265. <https://doi.org/10.1016/j.nrl.2015.06.002>
- Rosales, J. (2010). Los discursos sobre el cuerpo en el currículo oficial: una aproximación al Diseño Curricular Nacional. *Educación*, 19(37), 47–66.
- Sanchez Soto, I. R., & Herrera San Martín, E. del C. (2019). Aprendizaje significativo y desarrollo de competencias científicas en física a través de la Uve Gowin. *Revista Electrónica de Investigación En Educación En Ciencias*, 14(2), 17–28.
- Senabre Carbonell, E., Ferran Ferrer, N., & Perelló Mulet, J. (2018). Diseño participativo de experimentos de ciencia ciudadana. *Comunicar: Revista Científica Iberoamericana de Comunicación y Educación*, 54, 29–38.
- Sosa-Solano, A., & Dávila-Sanabria, D. (2019). La enseñanza por indagación en el desarrollo de habilidades científicas. *Educación y Ciencia*, 23, 605–624. <https://www.redalyc.org/pdf/920/92050579001.pdf>
- Stringher, C., Davis, C. L. F., & Scrocca, F. (2020). La concepción de Aprender a Aprender en Brasil e Italia: una exploración cuali-tativo-comparativa. *Aula Abierta*, 49(3), 293–300. <https://doi.org/10.17811/rifie.49.3.2020.293-300>

- Sumner, A., Hoy, C., & Ortiz-Juarez, E. (2020). Estimates of the impact of COVID-19 on global poverty. *United Nations University, April*, 1–9.  
<https://doi.org/10.35188/UNU-WIDER/2020/800-9>
- Tobón, S., Pimienta, J. y García, J. (2010). Secuencias Didácticas: Aprendizaje y Evaluación de Competencias. *Revista Mexicana de Educación a Distancia*, 12(October), 77–92.
- UCV. (2017). *Código de ética*. Universidad Cesar vallejo de Trujillo.
- ULADECH. (2019). Código de ética para la investigación - versión 002 (resolución n° 0973-2019-cu-uladech). *Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote*, 7.
- UNESCO. (1996). *La educación encierra un tesoro*. Grupo Santillana de Ediciones.
- UNESCO. (2021a). Anteproyecto de recomendación de la UNESCO sobre la ciencia abierta. *Perfiles Educativos*, 43(171), 196–215.  
<https://doi.org/10.22201/IISUE.24486167E.2021.171.60265>
- UNESCO. (2021b). Resumen del informe de la UNESCO sobre la Ciencia. La carrera contra el reloj para un desarrollo mas inteligente. *Resumen Ejecutivo.UNESCO:Paris*, 58.  
[https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377250\\_spa/PDF/377250spa.pdf.multi](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377250_spa/PDF/377250spa.pdf.multi)
- Ventura Montes, U. (2020). Perspectiva del personal docente peruano sobre las razones y las limitaciones que imposibilitan una dedicación continua para con la investigación científica. *Revista Educación*, 44(2).  
<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/educacion/article/view/39544/42847>
- Vildósola-Tibaud, X. (2009). Las actitudes de profesores y estudiantes, y la influencia de factores de aula en la transmisión de la naturaleza de la ciencia en la enseñanza secundaria. In *Univerisdad de Barcelona. Facultad de formacion del profesorado*. <http://dx.doi.org/10.1007/s11270-016-3076-8>  
<http://dx.doi.org/10.1080/02772248.2015.1031668>  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.envpol.2016.09.073>  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2014.09.027>  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.chemosphere.2009.02.022>  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.chemosphere.2009.02.022>
- Viosca, J. (2019). *El cerebro. Los secretos del organo m´ss complejo*. RBA libros.  
<https://books.google.com.pe/books?id=UlvODwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>

Westbrook, R. (1999). John Dewey (1859-1952). *UNESCO: Oficina Internacional de Educación*, 4(3), 183–186. <https://doi.org/10.1111/j.1741-5446.1954.tb01097.x>

## ANEXOS

### Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables.

ARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	DESEMPEÑOS QUE SE DEBEN OBSERVAR
					El estudiante, será competente científicamente si realiza lo siguiente.
Competencias científicas	Conjunto de capacidades que permiten al estudiante comprender los elementos básicos del conocimiento científico sea este natural o artificial (conocimiento de contenido), los procesos que permiten producirlo (conocimiento procedimental), las razones de su construcción y la justificación de su uso (conocimiento epistémico); y que además le permiten explicar los fenómenos e interpretar datos y pruebas científicamente y, evaluar y diseñar la investigación científica con actitud científica(OCDE, 2017)	El estudiante ha desarrollado sus competencias científicas cuando “explica el mundo físico basado en conocimientos científicos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo” e “indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos”. (MINEDU,2016)	Explica el mundo físico basado en conocimientos científicos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.	Comprende y usa conocimientos científicos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.	1. Establece relaciones entre varios conceptos y los transfiere a nuevas situaciones.
				Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico.	2. Construye representaciones del mundo natural y artificial ( explica, ejemplifica, aplica, justifica, compara, contextualiza y generaliza conocimientos)
					3. Identifica los cambios generados en la sociedad por el conocimiento científico o desarrollo tecnológico.
					4. Asume una postura crítica frente a los cambios generados en la sociedad por el conocimiento científico.
					5. Toma decisiones, considerando saberes locales, evidencia empírica y científica, con la finalidad de mejorar su calidad de vida y conservar el ambiente local y global
				Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos.	6. Describe objetos, hechos o fenómenos identificando variables
			7. Establece relaciones de causalidad, correlación entre variables. Plantea preguntas, relacionado variables		
			8. Interpreta situaciones, se informa y formula hipótesis.		
			9. Propone actividades que le permiten construir procedimientos, seleccionar materiales, instrumentos e información para comprobar o refutar sus hipótesis.		
			10. Obtiene, organiza y registra datos fiables en función de las variables, utilizando instrumentos y diversas técnicas que le permiten comprobar o refutar la hipótesis.		
			11. Interpreta los datos obtenidos en su indagación, lo contrasta con la hipótesis e información relacionada al problema, para elaborar conclusiones que comprueban o refutan su hipótesis.		
			12. Identifica y da a conocer las dificultades técnicas y los conocimientos logrados para cuestionar el grado de satisfacción que la respuesta da a la pregunta de indagación.		

## **Anexo 2.** Instrumento de recolección de datos.

### FICHA TÉCNICA DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

I. **Nombre:**

Test de competencias científicas

II. **Objetivo:**

Medir el nivel de competencias científicas de los estudiantes.

III. **Dirigido a:**

Estudiantes del 3er grado de educación secundaria.

IV. **Descripción:**

El test de competencias científicas, se ha desarrollado para evaluar el nivel de competencias científicas de estudiantes del tercer grado de secundaria, medido en dos dimensiones: Explica el mundo físico basado en conocimientos científicos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo, con dos indicadores: Comprende y usa conocimientos científicos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo; y evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico; e indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos, con cinco indicadores: Problematisa situaciones para hacer indagación; diseña de estrategias para hacer indagación; genera y registra datos o información; analiza datos e información; evalúa y comunica el proceso y resultados de su indagación<sup>1</sup>.

En su estructura se presenta la introducción, que explica las razones de la evaluación; la información general, que recoge los datos de los(as) estudiantes y las instrucciones, que da pautas sobre cómo deben resolver la prueba los(as) estudiantes.

Para medir el desarrollo de las competencias se plantean seis situaciones acompañadas de un conjunto de ítems con alternativas de elección múltiple

---

<sup>1</sup> Las competencias científicas son las competencias de las áreas de Ciencia y Tecnología del Currículo Nacional de Educación Básica de la Educación Peruana establecidas por el Ministerio de Educación del Perú-2016 y vigente en la actualidad.

que permite al estudiante optar por la alternativa que él considera es correcta.

#### V. **Validación del instrumento**


El instrumento ha sido validado por cuatro expertos: Dos Doctores en Educación que desarrollan el Área de Ciencia y Tecnología en instituciones educativas públicas, que le dan respaldo científico desde el punto de vista didáctico y pedagógico, y dos Doctores en Ciencias, docentes universitarios, que le confieren respaldo técnico. En la validación se han considerado nueve indicadores: Claridad, objetividad, actualidad, organización, suficiencia, intencionalidad, consistencia, coherencia y metodología, y cinco niveles de valoración: deficiente, regular, bueno, muy bueno, excelente. En el aspecto técnico fue valorado como excelente y en lo que respecta a lo pedagógico didáctico de muy bueno a excelente.

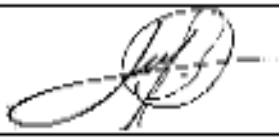



VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO		
DATOS DEL DOCTORANTE		
Apellidos y Nombres:	Chávez Angulo, Braulio Julián	
DATOS DEL INSTRUMENTO		
Nombre del Cuestionario:	Test de competencias científicas	
Objetivo:	Medir el nivel de competencias científicas de los estudiantes	
Dirigido a:	Estudiantes de 3ro de educación secundaria de EBR	
JUEZ EXPERTO		
Apellidos y Nombres: NOLBERTO LEYVA AGUILAR		
Documento de Identidad: 19032390		
Grado Académico: DOCTOR EN EDUCACIÓN		
Especialidad: LICENCIADO EN CIENCIAS NATURALES: FISICA, QUIMICA Y BIOLOGIA		
Experiencia Profesional (años): 28 años		
JUICIO DE APLICABILIDAD		
Aplicable	Aplicable después de corregir	No aplicable
	x	
Sugerencia: Asumir una teoría de competencias científicas, en concordancia se debe asumir un autor para las dimensiones.		
En la capacidad 1 (Problematiza situaciones para hacer indagación): De la competencia indaga tiene 7 ítems y existe en dos capacidades solo un ítem. Se puede balancear los ítems.		





VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO		
DATOS DEL DOCTORANTE		
Apellidos y Nombres:	Chávez Angulo, Braulio Julián	
DATOS DEL INSTRUMENTO		
Nombre:	Test de competencias científicas	
Objetivo:	Medir el nivel de competencias científicas de los estudiantes	
Dirigido a:	Estudiantes de 3ro de educación secundaria de EBR	
JUEZ EXPERTO		
Apellidos y Nombres: Pérez Calle, Carola Francisca		
Documento de Identidad: DNI N° 18090336		
Grado Académico: Doctor en Educación		
Especialidad: Ciencias Naturales: Biología y Química		
Experiencia Profesional (años): 30 años		
JUICIO DE APLICABILIDAD		
Aplicable	Aplicable después de corregir	No aplicable
X	-	-
Sugerencia:		
 Dra. Carola Pérez Calle		

VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO		
DATOS DEL DOCTORANTE		
Apellidos y Nombres:	Chávez Angulo, Braulio Julián	
DATOS DEL INSTRUMENTO		
Nombre del Cuestionario:	Test de competencias científicas	
Objetivo:	Medir el nivel de competencias científicas de los estudiantes	
Dirigido a:	Estudiantes de 3ro de educación secundaria de EBR	
JUEZ EXPERTO		
Apellidos y Nombres: ALVA CALDERON ROGER MARINO		
Documento de Identidad:17903686		
Grado Académico: DOCTOR		
Especialidad: EN CIENCIAS AMBIENTALES		
Experiencia Profesional (años):35		
JUICIO DE APLICABILIDAD		
Aplicable	Aplicable después de corregir	No aplicable
X	----	----
Sugerencias		
		

VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO		
DATOS DEL DOCTORANTE		
Apellidos y Nombres:	Chávez Angulo, Braulio Julián	
DATOS DEL INSTRUMENTO		
Nombre del Cuestionario:	Test de competencias científicas	
Objetivo:	Medir el nivel de competencias científicas de los estudiantes	
Dirigido a:	Estudiantes de 3ro de educación secundaria de EBR	
JUEZ EXPERTO		
Apellidos y Nombres: BOPP VIDAL GEINER MANUEL		
Documento de Identidad:18160506		
Grado Académico: DOCTOR		
Especialidad: EN CIENCIAS AMBIENTALES		
Experiencia Profesional (años):17 años		
JUICIO DE APLICABILIDAD		
Aplicable	Aplicable después de corregir	No aplicable
X	---	-----
Sugerencia		
		

#### VI. **Confiabilidad del instrumento**

Para evaluar su confiabilidad se aplicó el test a 10 estudiantes del tercer grado de secundaria, ajenos al grupo control y experimental. Sus respuestas se analizaron usando el coeficiente de correlación Alfa de Cronbach, en el programa SPSS versión 23, obteniéndose una puntuación de 0.823, lo que indica que el instrumento tiene una fiabilidad alta.

alumnos	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	TOTAL
A1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	15
A2	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	16
A3	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	16
A4	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	8
A5	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	10
A6	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	6
A7	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	15
A8	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	5
A9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	18
A10	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	11

<b>Datos procesados</b>			
		<b>N</b>	<b>%</b>
Casos	Válido	10	100,0
	Excluido <sup>a</sup>	0	0,0
	Total	10	100,0
a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.			
<b>Estadísticas de fiabilidad</b>			
Alfa de Cronbach		N de elementos	
0,823		20	

## VII. Escala de medición

Se utiliza tres escalas, una cuantitativa, la vigesimal; y dos cualitativas, una la literal y otra nominal, que están establecidas por el MINEDU para la evaluación de las estudiantes de tercero de secundaria.

<b>De razón</b>	<b>Literal</b>	<b>Nominal</b>
De 18 a 20 puntos	AD	Logro destacado
De 14 a 17 puntos	A	Logro esperado
De 11 a 13 puntos	B	En proceso
De 0 a 10 puntos	C	En inicio

Nota. MINEDU (2016) Currículo Nacional de Educación Básica

## VIII. El test para evaluar competencias científicas

### TEST DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

Estimado(a) estudiante, el siguiente cuestionario es parte de una investigación titulada “La modelación dialógica de la realidad para desarrollar competencias científicas en estudiantes de educación secundaria, La Esperanza-2021”, y busca conocer el nivel de desarrollo de tus competencias científicas. Este conocimiento permitirá determinar si la estrategia denominada modelación dialógica de la realidad favorece el desarrollo de competencias científicas. Tu aporte será muy valioso, por ello se espera leas con cuidado cada situación y cada ítem que se te presenta y respondas marcando la respuesta adecuada a cada pregunta.

#### INFORMACIÓN GENERAL

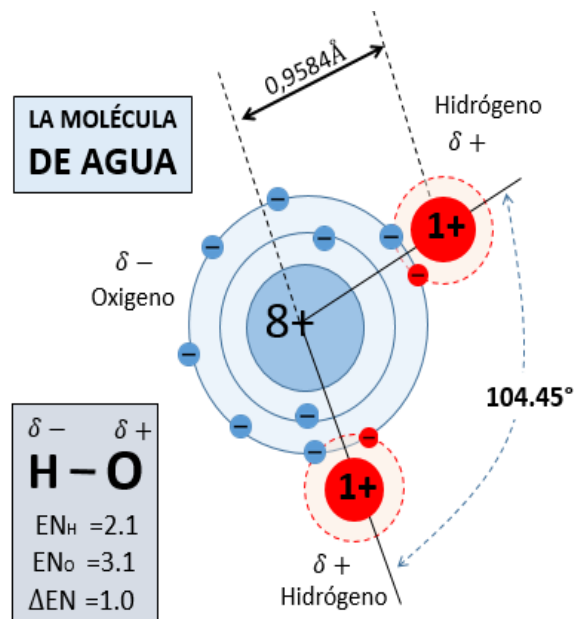
- a) Institución educativa: \_\_\_\_\_
- b) Edad: \_\_\_\_\_ años
- c) Sexo: femenino (  ) masculino (  )
- d) Grado: \_\_\_\_\_ Sección: \_\_\_\_\_

#### INSTRUCCIONES

A continuación, se te presentan situaciones acompañadas de preguntas o indicaciones con varias alternativas de respuesta. Lee primero la situación, procurando comprenderla, luego la pregunta o instrucción, y marca una alternativa que consideras correcta en la hoja de respuestas.

## SITUACIÓN 1: La molécula de agua.

Para formar una molécula de agua, el oxígeno atrae los electrones de dos hidrógenos. Éstos, no pierden completamente su electrón, es decir, los electrones pasan más tiempo cerca del oxígeno que del hidrógeno. El desplazamiento de electrones hacia el oxígeno genera un compartimento desigual de electrones, el hidrógeno se carga parcialmente positivo y el oxígeno negativo, haciendo que la molécula de agua sea polar. Pero, en una molécula de agua, el número de protones es igual al número de electrones, por lo tanto, la molécula es neutra.



Según Linus Pauling, la electronegatividad, es una propiedad periódica que indica la tendencia de un átomo para atraer hacia sí, los electrones de un elemento menos electronegativo. Si la diferencia de electronegatividad ( $\Delta EN$ ) es menor o igual que 0.4 ( $\Delta EN \leq 0.4$ ), los átomos forman una molécula con enlace covalente no polar, si va de 0.5 a 1.7 ( $0.5 \leq \Delta EN$ ), el enlace es covalente polar; si es mayor que 1.7 ( $\Delta EN > 1.7$ ), es polar.

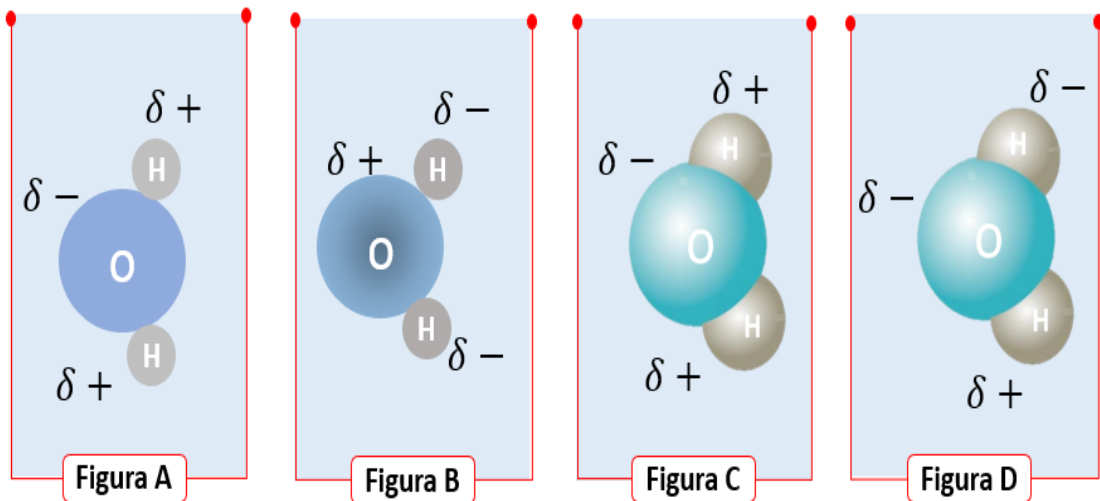
### 1. ¿Por qué una molécula de agua es polar?

- La diferencia de electronegatividad del H y O está entre 0.5 y 1.7.
- El hidrógeno pierde electrones y el oxígeno gana electrones.
- Los electrones pasan más tiempo alrededor del átomo de oxígeno.
- El número de electrones es igual a número de protones.
- a y c

### 2. ¿Por qué una molécula de agua es neutra?

- El oxígeno completa ocho electrones en su capa de valencia con los electrones de dos hidrógenos.
- Tanto en el oxígeno como en el hidrógeno el número de electrones se mantiene.
- El número de cargas positivas y negativas en la molécula es igual.
- El valor de la electronegatividad se ubica entre el tipo de enlace no polar y el iónico.

3. ¿cuál será una representación adecuada para una molécula de agua?



Elige una o más razones que sustente(n) tu respuesta.

- Los hidrógenos al compartir sus electrones con el oxígeno adquieren carga parcialmente negativa.
  - Los hidrógenos al perder su electrón adquieren carga positiva.
  - Los hidrógenos al compartir su electrón con el oxígeno adquieren carga parcialmente positiva.
  - El oxígeno al ganar los electrones del hidrogeno adquiere carga positiva
  - Los electrones de los hidrógenos están más cerca del oxígeno, haciendo que este se cargue positivo.
4. Frotando un globo con un paño de lana, se hará que la superficie del globo adquiera carga negativa. ¿Qué sucederá si acercamos el globo cargado a un chorrillo de agua?
- El chorro es atraído por el globo porque las moléculas de agua son polares.
  - El chorro es atraído por el globo porque las moléculas del agua son neutras.
  - No sucederá nada porque las moléculas de agua no están cargadas.
  - No sucederá nada porque las moléculas de agua tienen enlace covalente.

## SITUACIÓN 2: El Bisfenol A (BPA)

El BPA es un compuesto químico usado en la producción de plásticos y resinas epoxi, con las que se fabrican muchos recipientes que usamos para envasar alimentos, bebidas y vajillas (García y Font, 2015), también se usa en la fabricación de biberones, lentillas y recubrimiento de latas para alimentación (Mas et al, 2017). Con BPA se fabrica de policarbonato, un plástico sintético con el cual se fabrican muchos productos con los que estamos en contacto habitual (QUIMINET, 2008)

El BPA pasa a la sangre a través de la vía oral, usualmente acompañando a los productos contenidos en recipientes de plástico que lo contienen. Su absorción es inmediata. En el intestino e hígado se conjuga con el ácido

glucurónico y se elimina en totalidad por la orina. También puede existir exposición por vía no oral de manera que es considerado un tóxico de origen ambiental, por ejemplo, por inhalación (puede producir tos, ataques asmáticos y broncoespasmos); exposición ocular (causa edema periorbital, prurito facial y conjuntivitis) o mediante exposición dérmica (enrojecimiento y aspereza)(Mas et al, 2017)

Las investigaciones dan cuenta que los efectos producidos por el BPA se relacionan con cáncer, alteraciones en el desarrollo y a nivel neuronal, daño en el material genético por la producción de especies reactivas de oxígeno, enfermedades metabólicas y cardiovasculares, así como con alteraciones en el sistema reproductor, relacionadas la mayoría, con la afectación de la fertilidad (García y Font, 2015).

Sin embargo, más controvertida es su función como agonista endocrino debido a su exposición constante durante años. El BPA está catalogado comúnmente como «disruptor» endocrino. A pesar de las evidencias publicadas, las autoridades europeas y americanas consideran que, debido a su rápida eliminación, se puede considerar al BPA como un compuesto relativamente seguro (Más et al, 2017)

Muchos investigadores e instituciones, de distintas partes del mundo, están empeñados en desentrañar cual es el impacto en la salud y el ambiente del Bisfenol A (INFOSAN, 2009), dicho conocimiento será vital para que este producto siga o se elimine del mercado.





**5. ¿Cómo puede ayudar la ciencia a regular los productos tecnológicos que ella misma contribuye a producir?**

- a. Desarrollando conocimientos sobre los impactos de los productos tecnológicos y poniéndolo a disposición de las personas, instituciones y autoridades para que tomen decisiones informadas.
- b. Preparando a todas las personas en la toma de decisiones responsables respecto a su salud y el cuidado del ambiente.
- c. Contribuyendo a mejorar los procesos y productos tecnológicos.
- d. Ayudando a los científicos a reflexionar sobre su conducta y a los tecnólogos a pensar en los procesos y productos que fabrican.

**6. Las autoridades europeas y americanas consideran que, debido a su rápida eliminación del cuerpo, se puede considerar al BPA como un compuesto relativamente seguro ¿Cuál es tu postura frente a esta información?**

- a) Estoy de acuerdo, porque las autoridades siempre tienen la razón.
- b) Estoy en desacuerdo, porque el BPA podrá eliminarse rápido, pero no implica que no haga daño.
- c) Estoy totalmente de acuerdo, porque las autoridades reciben la opinión de los científicos y estos no se equivocan.
- d) Estoy de acuerdo porque hasta ahora las evidencias presentadas por los científicos no son contundentes.
- e) En total desacuerdo porque el efecto del BPA puede ser a largo plazo, y los científicos todavía no lo han logrado determinar.

**7. ¿Cuál de las estrategias mencionadas a continuación sería más adecuada para disminuir los impactos del Bisfenol A en la salud de las personas?**

- a. Difundir la idea que el Bisfenol A es dañino para la salud.
- b. Evitar que se produzcan plásticos con Bisfenol A, hasta que se demuestre que es inocuo para la salud.
- c. Realizar una investigación que determine su nivel de impacto en la salud.
- d. Obligar a los productores de plástico que especifiquen que productos tienen Bisfenol A y preparar a los consumidores para que sepan cómo identificarlo.

## SITUACIÓN 3: Observando la realidad



<https://andina.pe/agencia/noticia-trujillo-monticulos-basura-se-acumulan-sus-calles-699167.aspx>

### Trujillo: montículos de basura se acumulan en sus calles

Más de 1,000 toneladas de residuos sólidos se han dejado de recoger

Trujillo, la capital de La Libertad, conocida también como la Capital de la Primavera, se encuentra en crisis debido a que desde hace tres días el Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo (Segat) no recoge los residuos sólidos, porque sus trabajadores se encuentran en huelga por estar impagos.

(...)

Cabe destacar que Trujillo produce entre 450 y 500 toneladas diarias de basura, las cuales lucen ahora acumuladas en calles y avenidas.

8. **¿Cuál de las oraciones describe mejor la problemática mostrada en la fotografía?**
  - a) Se observa falta de educación ambiental en las personas y desinterés de las autoridades.
  - b) Se muestra una ubicación inadecuada de residuos sólidos y personas cerca de ellos en una calle de Trujillo.
  - c) Hay basura en una esquina de Trujillo afectando la salud de las personas.
  - d) Contaminación ambiental por basura en la calle de una ciudad.
  - e) Indiferencia frente a la contaminación ambiental del Alcalde de Trujillo y los trabajadores Segat.
9. **¿Qué variable se puede identificar en la problemática mostrada en la fotografía?**
  - a) La cantidad de residuos sólidos en las calles de Trujillo
  - b) El número de personas que sufren asma.
  - c) Nivel de incomodidad de las personas
  - d) Los casos de enfermedades diarreicas en los niños
  - e) El impacto ambiental que genera la actitud de los trabajadores del Segat.
10. **Una estudiante ha formulado la siguiente pregunta ¿El incremento de basura en las calles de Trujillo afectará la salud de los vecinos? Las actividades de indagación de la estudiante estarán encaminadas a:**
  - a) Explorar si el incremento de la basura afecta la salud.
  - b) Describir como el incremento de la basura afecta la salud.
  - c) Recoger información sobre como el incremento de la basura afecta la salud.
  - d) Buscar si existe relación entre el incremento de basura en las calles de Trujillo y los problemas de salud de los vecinos.
  - e) Experimentar para saber si el incremento de la basura en las calles de Trujillo afecta la salud de los vecinos.

## SITUACIÓN 4: Problema científico

María tomó dos jarras de plástico transparente y puso en ambas la misma cantidad de agua, agua fría en una y en la otra agua caliente. Luego agregó la misma cantidad de sal en ambas jarras. Estaba tratando de evitar el aburrimiento y pensó experimentar. Puso el dedo en el agua fría con sal y siente que la temperatura del agua bajó. También vio que algunos cristales de sal aparecían en el fondo. Puso las manos sobre la superficie exterior de la jarra con agua caliente, con cuidado para no quemarse, y le pareció sentir la temperatura también bajó. Puso al trasluz la jarra y la sal no estaba. Era totalmente diferente a la jarra con agua fría. Y se preguntó **¿Influirá la temperatura en la solubilidad del cloruro de sodio?**

### 11. ¿Qué actividades de indagación estará pensando realizar María?

- Hallar si hay una relación entre la temperatura y la solubilidad de las sustancias.
- Hacer un experimento para verificar si la temperatura afecta la capacidad del cloruro de sodio para disolverse en el agua.
- Describir como la temperatura afecta a la solubilidad del sodio en agua.
- Analizar información para conocer los efectos de temperatura en la solubilidad de las sales.

### 12. ¿Qué variables se pueden identificar en el problema formulado por María? En la tabla identifica marca la variable independiente(VI), la variable dependiente(VD) y las Variables extrañas (VE)

VARIABLES	VI	VD	VE
1 La cantidad de calor			X
2 La temperatura	X		
3 La cantidad de sal			X
4 La pureza del agua			X
5 Solubilidad del NaCl		X	
6 El tipo de recipiente			
7 La presión atmosférica			

### 13. ¿Cuál será el objetivo de la investigación?

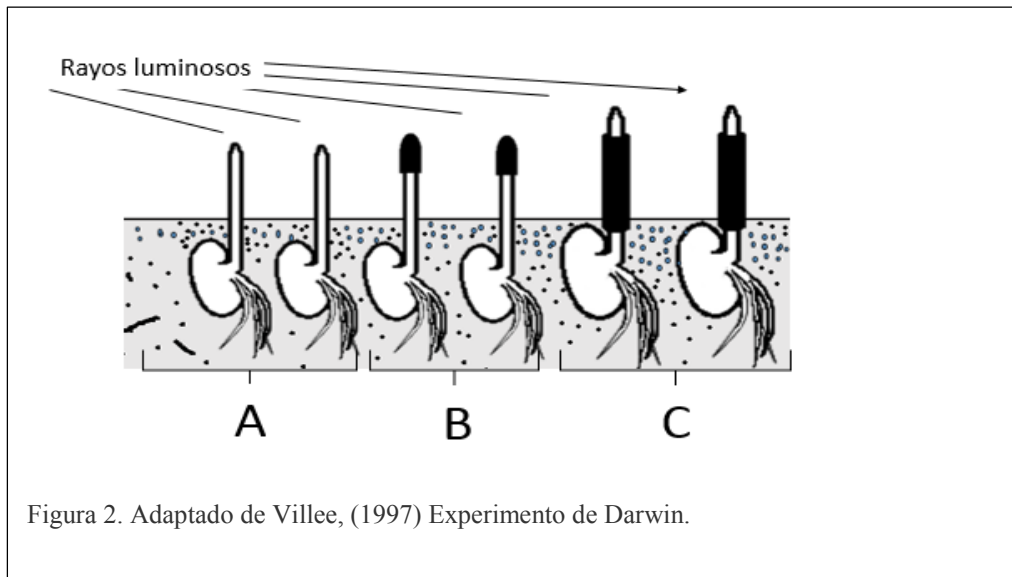
- Conocer cómo influye la temperatura en la capacidad disolvente del agua.
- Determinar la influencia de la temperatura solubilidad del cloruro de sodio.
- Examinar la influencia de la temperatura en la capacidad disolvente del agua.
- Observar si la temperatura influye en la capacidad del agua para disolver cloruro de sodio.

### 14. ¿Cuál de las siguientes hipótesis se pueden comprobar haciendo un experimento?

- La temperatura eleva la capacidad disolvente del agua.
- A menor temperatura del agua mayor es su capacidad de disolución.
- La temperatura no modifica la capacidad disolvente del agua.
- La cantidad de sal disminuye la temperatura del agua.
- Todas

## SITUACIÓN 5: El Experimento de Darwin.

Charles Darwin, para investigar que parte de la planta recibía el estímulo luminoso, cultivó brotes de alpiste. Cubrió la extremidad de algunos con conos de papel negro (fig.2-B) y en otros cubrió toda la planta con cilindros del mismo papel, con excepción de la punta (fig.2-C); otras los dejó descubiertas (fig.2-A). Luego puso los retoños cerca de una ventana de modo que sólo recibieran luz de una dirección (Villego, 1997. pp. 242-243)



**15. ¿En el experimento de Darwin cuál grupo de retoños conformó el grupo control?**

- a) El grupo A
- b) El grupo B
- c) El grupo C
- d) B y C
- e) A y B

**16. ¿Cuál grupo o grupos de retoños, conformaron el grupo experimental?**

**Marcar una**

- a) El grupo A
- b) El grupo B
- c) El grupo C
- d) B y C
- e) A y B

## SITUACIÓN 6: Temperatura y solubilidad

La solubilidad es la máxima cantidad de soluto que se puede disolver en una cantidad dada de disolvente a una temperatura específica (Chang, 1992). En la tabla 1 se muestra la solubilidad del cloruro de sodio (NaCl), sacarosa ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ) y bicarbonato de sodio ( $NaHCO_3$ ).

**Tabla 1**

*Temperatura y variación de la solubilidad del cloruro de sodio, sacarosa y bicarbonato en agua.*

SUSTANCIA	10°C	20°C	30°C	40°C
NaCl	35,8	36	36,3	36,6
$NaHCO_3$	8,5	9,6	11,3	12,7
$C_{12}H_{22}O_{11}$	195	200	220	240

**Nota.** Los datos de las solubilidades están en gr de soluto/100 gr de agua.

Fuente: Adaptado de <https://twitter.com/colgandoclases>

**17. ¿Qué elemento de la tabla 1 no está acorde a las normas APA?**

- a) El número de la tabla, porque falta el símbolo N°
- b) El título de la tabla porque debe ir en una sola línea.
- c) El cuerpo de la tabla, porque falta marcar las líneas de los cuadros.
- d) Los encabezados porque deben ir todo con minúscula y en negrita.
- e) La nota y la fuente deben ir en negrita.

**18. ¿Qué conclusiones se pueden deducir de la tabla 1?**

- a) La temperatura aumenta no aumenta la solubilidad la sustancias
- b) A una misma temperatura la solubilidad del bicarbonato es menor que la sacarosa.
- c) La temperatura influye en la solubilidad de algunas sustancias.
- d) Manteniendo constante la temperatura se aumenta solubilidad de un soluto.
- e) Todas las anteriores.

**19. ¿Qué documentos se elaboran para informar un trabajo de indagación?**

- a) El cuaderno de campo
- b) Informe de laboratorio
- c) Informe de práctica de campo.
- d) Informe científico
- e) Solo a y d

**20. ¿Qué nombre recibe el listado de materiales que han citados en un informe científico?**

- a) Bibliografía
- b) Citas
- c) Referencias
- d) Parafraseo
- e) Formatos

**GRACIAS POR TU COLABORACIÓN**

Respuestas esperadas	
1	e
2	c
3	C /C
4	a
5	a
6	e
7	d
8	b
9	a
10	d
11	b
12	2, 5, (1,3,4,6,7)
13	b
14	e
15	a
16	d
17	b
18	b
19	e
20	c

**Referencias usadas en el test**

- Chan, R. (1992). *Química*. Cuarta edición. McGraw-Hill
- García A., Gallego C., Font G. (2015). *Toxicidad del Bisfenol A: Revisión*. Rev. Toxicol. N° 32, pp.144-160.
- Sánchez, S, Flores, L., Gurrola, C., Heredia, C. (2014). *Manual de prácticas de laboratorio de bioquímica*, 3e. McGraw-Hill.  
<https://accessmedicina.mhmedical.com/book.aspx?bookid=1496>
- Whitten, K., Gailey, K., Davis, R. (1992). *Química general. Tercera edición*. McGRAW-Hill.
- Villee, C. (1997). *Biología*. 8 ediciones. McGraw-Hill.
- QuimiNet.com (2008). *El uso del policarbonato en productos moldeados, semiterminados y terminados*. <https://www.quiminet.com/articulos/el-uso-del-policarbonato-en-productos-moldeados-semiterminados-y-terminados-27081.htm>
- Infosan (2009). Bisfenol A (BPA) – Estado actual de los conocimientos y medidas futuras de la OMS y la FAO. Nota informativa N°05.  
[https://www.who.int/foodsafety/fs\\_management/No\\_05\\_Bisphenol\\_A\\_Nov09\\_sp.pdf](https://www.who.int/foodsafety/fs_management/No_05_Bisphenol_A_Nov09_sp.pdf)

**Anexo 3.** Carta de autorización para el desarrollo de la investigación en la IE Carlos Manuel Cox Rosse.



GERENCIA REGIONAL DE EDUCACION DE LA LIBERTAD  
UGEL N°02- LA ESPERANZA-TRUJILLO  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA "CARLOS MANUEL COX ROSSE"  
Calle 6 de enero -Cuadra 6- Sector Jerusalén-La Esperanza-parte baja

## CARTA DE AUTORIZACIÓN

El Director de la institución educativa Carlos Manuel Cox Rosse del distrito de La Esperanza provincia de Trujillo, atendiendo a la CARTA N° 086-2021-UCV-VA-EPG-SL01/J donde se solicita autorización para aplicar instrumentos en el desarrollo de tesis y habiendo alcanzado dichos instrumentos:

### AUTORIZA

Al docente, CHAVEZ ANGULO, BRAULIO JULIAN, con DNIN° 19031708 estudiante del programa de doctorado en educación, de la escuela de Posgrado de la Universidad César Vallejo para aplicar los instrumentos – Test, Experiencia de Aprendizaje, carta de consentimiento informado- del trabajo de investigación denominado "LA MODELACIÓN DIALÓGICA DE LA REALIDAD PARA DESARROLLAR COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN SECUNDARIA, LA ESPERANZA-2021" La investigación se desarrollara desde el mes de setiembre a noviembre del año en curso con las estudiantes del tercer grado de secundaria en el Área de Ciencia y Tecnología.

Se expide la presenta CARTA DE AUTORIZACIÓN a solicitud de la docente para los fines que estime conveniente.

La Esperanza, 27 agosto del 2021



Carlos Manuel Cox Rosse  
DIRECTOR

## Anexo 4. Consentimiento informado

### CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PADRES

Señor(a) padre/madre/apoderado(a)

Su menor hija está siendo invitada a participar del trabajo de investigación titulado **"La modelación dialógica de la realidad para desarrollar competencias científicas en estudiantes de educación secundaria, La Esperanza-2021"** este trabajo tiene como propósito demostrar que la modelación dialógica de la realidad desarrolla las competencias científicas en las estudiantes del nivel secundaria y se desarrollará en el Área de Ciencia y Tecnología del tercer grado de educación secundaria. El autor es el profesor **Braulio Julian Chávez Angulo**, estudiante del programa de Doctorado en Educación de la Escuela de Posgrado Trujillo de la **Universidad César Vallejo**, y docente de la institución educativa Carlos Manuel Cox Rosse. Su menor hija, en el área de Ciencia y Tecnología, participará en tres momentos: primero desarrollará un test que mide el nivel de sus competencias científicas, luego participará de una Experiencia de Aprendizaje con actividades orientadas a desarrollar dichas competencias. Si forma parte del grupo control recibirá las clases igual como se han venido desarrollando, si forma parte del grupo experimental recibirá las clases siguiendo la estrategia denominada "modelación dialógica de la realidad". Finalmente resolverá un test para medir en hasta que nivel subieron su competencias científicas.

Hacemos de su conocimiento que la participación de la estudiante y su autorización son voluntarios y no están sujetos a aporte económico alguno, ni condiciona los resultados de sus aprendizajes en la institución.

Todas las clases se harán de manera remota (clases virtuales). Por tanto los trabajos grupales se harán de la misma manera. Están prohibidas las reuniones presenciales, salvo que por orden superior sean autorizadas, en cuyo caso se les comunicará con anticipación.

Finalizado el desarrollo de la experiencia de aprendizaje propuesta, y aplicado el post prueba, se estará procesando estadísticamente los datos y comunicando los resultados a la dirección y luego se estará elaborando un artículo científico.

Si usted no desea que su hija participe del trabajo de investigación no implicará ninguna sanción. Además, su hija tiene el derecho a negarse a responder preguntas del test.



## AUTORIZACIÓN

Yo, Norton Reyes Montenegro padre/madre de familia/apoderado(a) de la estudiante Yanuketeh Rojas Caballero del tercer grado, acepto haber leído la información arriba expuesta. Se explica sobre la participación de mi hija en un trabajo de investigación titulado "La modelación dialógica de la realidad para desarrollar competencias científicas en estudiantes de educación secundaria, La Esperanza-2021" cuyo autor es el profesor Braulio Julián Chavez Angulo, y que la estudiante, primero resolverá un test de competencias científicas, luego participará en una Experiencia de Aprendizaje con actividades en las que se aplica la "Modelación dialógica de la realidad" en el Área de Ciencia y Tecnología, en la que habrán secciones de tercer grado que formarán el grupo control y otras el grupo experimental y que solo en las secciones del grupo experimental se aplicará la estrategia indicada. Voluntariamente doy mi consentimiento para que mi hija, cuyo nombre se ha mencionado anteriormente, participe de dicha investigación.

NOMBRES: Norton Rebel

APELLIDOS: Reyes Montenegro

Nº DNI: 420111776

Nº DE TELEFONO: 991480099

FIRMA: [Firma manuscrita]



Huella Digital

Nota: Descargar el documento, completar sus datos a mano, firmar y colocar su huella. Luego enviar una copia en formato pdf.

**Anexo 5.** Prueba de normalidad de los datos.

**PRUEBA DE NORMALIDAD DE LOS DATOS**

Para conocer si los datos siguen una distribución normal se procedió a analizar los resultados obtenidos en el grupo experimental antes y después del experimento mediante el procedimiento siguiente:

1. Formulación de hipótesis

H<sub>0</sub>: la distribución de la variable aleatoria es normal

H<sub>1</sub>: la distribución de la variable aleatoria es no normal

2. Nivel de significancia:

$\alpha = 0,05 = 5\%$

3. Elección de la prueba estadística:

Como hay 20 datos, haremos la prueba de Shapiro-Wilk

4. Estimación de p-valor

P-valor = 0,021(pre-test) y el p- valor= 0.032 (post-test)

5. Regla de decisión:

Si  $p < 0,05$  entonces rechazamos la hipótesis nula, nos quedamos con la hipótesis del investigador.

6. Resultado

	Kolmogorov- Smirvov <sup>a</sup>			Shapiro- Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pre test	0,209	20	0,22	0,885	20	0,021
Post test	0.172	20	0.124	0.894	20	0.032

<sup>a</sup> Corrección de significación de Liliefors

7. Toma de decisión

Como p- valor  $< 0.05$ ; en el pre test, es decir  $0.021 < 0.05$ ; y de igual modo en el post-test, es decir  $0,035 < 0.05$ ; entonces, rechazamos la hipótesis nula (H<sub>0</sub>) y aceptamos la hipótesis del investigador (H<sub>1</sub>)

8. Conclusión

La distribución de la variable aleatoria no es normal. Entonces en la prueba de hipótesis se usarán procedimientos no paramétricos.

### Anexo 6. Matriz de datos del pre test del grupo experimental

MATRIZ DE DATOS- PRE TEST-GRUPO EXPERIMENTAL																								
ESTUDIANTE	Explica el mundo físico basado en conocimientos científicos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo							D1	Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos.												D2	PUNTAJE	NIVEL	
	Comprende y usa conocimientos científicos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.				Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico.			Problematiza situaciones para hacer indagación						Diseña de estrategias para hacer indagación		Genera y registra datos o información		Analiza datos e información		Evalúa y comunica el proceso y resultados de su indagación.				
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20				
3C1	0	0	1	0	1	1	0	3	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	6	C
3C2	0	0	0	1	1	1	1	4	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	4	8	C
3C3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	3	C
3C4	0	0	0	0	1	0	1	2	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	4	6	C
3C5	0	0	0	1	1	1	1	4	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6	C
3C6	1	1	1	1	1	1	1	7	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	5	12	B
3C7	0	0	0	1	1	1	1	4	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	7	C
3C8	0	0	1	0	1	0	0	2	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	4	6	C
3C9	0	0	0	1	1	1	1	4	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4	8	C
3C10	0	1	0	1	1	1	1	5	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7	C
3D11	0	1	1	0	1	0	1	4	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	7	C	
3D12	0	0	1	0	1	0	0	2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	3	5	C
3D13	0	1	1	0	1	0	1	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	6	C
3D14	0	1	0	0	1	1	0	3	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	4	7	C
3D15	1	1	1	0	1	0	0	4	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	4	8	C
3D16	0	0	1	1	1	1	1	5	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	8	C
3D17	0	1	1	1	1	0	0	4	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	5	9	C
3D18	0	1	1	1	1	0	0	4	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	8	12	B
3D19	0	1	1	0	1	0	0	3	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	7	C
3D20	0	0	1	0	1	1	1	4	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	7	C

GE-PRE TEST			
NIVEL DE LOGRO	f	PORCENTAJE	
Destacado	AD	0	0%
Esperado	A	0	0%
Proceso	B	2	10%
Inicio	C	18	90%
TOTAL		20	100%

PROMEDIO	7.25
MEDIA	7
VARIANZA	4.30
DESV. ESTAND.	2.07

Anexo 7. Matriz de datos del post test del grupo experimental.

MATRIZ DE DATOS- POS TEST-GRUPO EXPERIMENTAL																							
ESTUDIANTE	Explica el mundo físico basado en conocimientos científicos sobre los seres vivos, materia y energía,							D1	Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos.												D2	PUNTAJE	NIVEL
	Comprende y usa conocimientos científicos sobre los seres vivos, materia y energía,				Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico.				Problemática situaciones para la investigación						Diseña de estrategias para la investigación		Genera y registra datos e información	Analiza datos e información	Evalúa y comunica el proceso y resultados				
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7		P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19			
3C1	1	1	1	0	1	1	0	5	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	11	16	A
3C2	1	1	0	1	1	1	1	6	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	10	16	A
3C3	1	1	1	1	1	1	0	6	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	9	15	A
3C4	1	1	1	0	1	0	1	5	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	11	16	A
3C5	1	0	1	1	1	1	1	6	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	8	14	A
3C6	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	11	18	AD
3C7	1	1	0	1	1	1	1	6	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	10	16	A
3C8	1	1	1	0	1	1	0	5	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	9	14	A
3C9	1	0	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	10	16	A
3C10	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	10	17	A
3D11	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	9	16	A
3D12	1	1	1	1	0	1	0	5	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	9	14	A
3D13	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	8	15	A
3D14	1	1	1	0	1	1	1	6	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	9	15	A
3D15	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	11	18	AD
3D16	1	1	1	1	1	1	1	7	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	11	18	AD
3D17	1	1	1	1	1	1	0	6	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	11	17	A
3D18	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	11	18	AD
3D19	1	1	1	1	1	0	1	6	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	8	14	A
3D20	1	1	1	0	1	1	1	6	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	9	15	A

GE-POSTTEST			
	NIVEL DE LOGRO	f	PORCENTAJE
Destacado	AD	4	20%
Esperado	A	16	80%
Proceso	B	0	0%
Inicio	C	0	0%
<b>TOTAL</b>		<b>20</b>	<b>100%</b>
<b>PROMEDIO</b>		<b>15.9</b>	
<b>MEDIANA</b>		<b>16</b>	
<b>MODALIDAD</b>		<b>1.99</b>	
<b>DESVIAND.</b>		<b>1.41</b>	

**Anexo 8. Matriz de datos del pre- test del grupo control.**

MATRIZ DE DATOS- PRE TEST-GRUPO CONTROL																									
ESTUDIANTE	Explica el mundo físico basado en conocimientos científicos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo								D1	Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos.												D2	PUNTAJE	NIVEL	
	Comprende y usa conocimientos científicos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.				Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico.					Problematisa situaciones para hacer indagación						Diseña de estrategias para hacer indagación		Genera y registra datos o información	Analiza datos e información	Evalúa y comunica el proceso y resultados de su indagación.					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8		P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20				
3A1	0	1	0	1	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	4	C		
3A2	0	1	0	1	0	0	0	2	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	5	C		
3A3	0	1	0	1	0	0	0	2	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	5	C		
3A4	1	0	1	0	0	1	0	3	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	5	8	C		
3A5	1	0	1	0	0	1	0	3	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	5	8	C		
3A6	0	1	0	1	0	0	0	2	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	5	C		
3A7	0	1	1	1	0	0	1	4	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6	C		
3A8	0	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	9	15	A		
3A9	0	0	1	0	0	1	0	2	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	5	7	C		
3A10	0	1	1	1	0	0	0	3	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	8	11	B		
3B11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	C		
3B12	0	1	1	0	1	0	1	4	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	7	11	B		
3B13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	3	3	C		
3B14	0	0	1	0	1	0	0	2	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	8	10	C		
3B15	0	0	1	0	0	1	0	2	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	4	C		
3B16	0	0	1	0	1	0	0	2	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	7	9	C		
3B17	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	6	7	C		
3B18	1	0	1	0	1	1	1	5	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	5	10	C		
3B19	1	1	1	0	1	0	1	5	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	9	14	A		
3B20	1	1	0	0	0	0	1	3	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	7	10	C		
																						Nivel competencia científica		N°	%
																						Destacado	AD	0	0%
																						Esperado	A	2	10%
																						Proceso	B	2	10%
																						Inicio	C	16	80%
																						TOTAL		20	100%
																						PROMEDIO		7.7	
																						MEDIANA		7.5	
																						VARIANZA		12.64	
																						DESV. ESTAND.		3.56	

**Anexo 9. Matriz de datos del post- test del grupo control.**

MATRIZ DE DATOS- POST TEST-GRUPO CONTROL																								
ESTUDIANTE	Explica el mundo físico basado en conocimientos científicos sobre los seres vivos, materia y energía,								D1	Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos.												D2	PUNTAJE	NIVEL
	Comprende y usa conocimientos científicos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.				Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico.				Problematiza situaciones para hacer indagación															
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20				
3C1	1	1	0	1	0	1	0	4	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	7	11	B
3C2	1	1	0	1	1	1	0	5	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	7	12	B
3C3	0	1	0	1	0	1	1	4	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	9	13	B
3C4	1	1	1	0	1	1	1	6	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	8	14	A
3C5	1	1	1	1	0	1	0	5	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	9	14	A
3C6	1	1	1	1	1	1	0	6	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	7	13	B
3C7	1	1	1	1	0	1	1	6	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	7	13	B
3C8	0	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	12	18	AD
3C9	1	1	1	1	1	1	0	6	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	10	16	A	
3C10	0	1	1	1	0	0	0	3	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	12	15	A	
3D11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	8	8	C	
3D12	0	1	1	0	1	0	1	4	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	9	13	B
3D13	1	1	1	1	0	0	0	4	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	9	13	B
3D14	1	0	1	1	1	0	0	4	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	11	15	A	
3D15	0	0	1	0	0	1	0	2	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	8	10	C
3D16	0	1	1	0	1	1	0	4	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	9	13	B
3D17	1	0	1	0	1	0	1	4	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	8	12	B
3D18	1	0	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	9	15	A
3D19	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	10	17	A
3D20	1	1	1	1	0	1	1	6	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	10	16	A

GC- POST TEST

NIVEL DE LOGRO		PORCENTAJE	
Destacado	AD	1	5%
Esperado	A	8	40%
Proceso	B	9	45%
Inicio	C	2	10%
TOTAL		20	100%
PROMEDIO		13.55	
MEDIANA		13	
VARIANZA		5.63	
DESV. ESTAND.		2.37	

**Anexo 10.** Matriz de incrementos (diferencia post test menos pre test) de calificativos de ambos grupos

DIFERENCIAS				
GC	GE			
7	10			
7	8			
8	12			
6	10			
6	8			
8	6			
7	9			
3	8			
9	8			
4	10			
6	9			
2	9			
10	9			
5	8			
6	10			
4	10			
5	8			
5	6			
3	7			
6	8			
			Estadigrafos para las diferencias de los calificativos del post test y pre test de ambos grupos	
		Promedio	5.85	8.65
		Mediana	6	8.5
		Varianza	4.24	2.13
		Desv. Estand	2.06	1.46

**Estadísticos de prueba<sup>a</sup>**

	GRUP_EXP - GRUP_CONT
Z	-3,503 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

## Anexo 11. Prueba de hipótesis del progreso de las competencias científicas en el grupo experimental

### PRUEBA DE HIPÓTESIS MUESTRAS RELACIONADAS

#### PROGRESO DE LAS COMPETENCIAS CIENTIFICAS EN EL GRUPO EXPERIMENTAL

##### 1. Planteamiento de hipótesis estadísticas

**H<sub>0</sub>:** La puntuación de la mediana del grupo experimental, después de la aplicación de la estrategia de modelación dialógica, en el pre test, es igual a la puntuación de la mediana del post test.

**H<sub>1</sub>:** La puntuación de la mediana del grupo experimental, después de la aplicación de la estrategia de modelación dialógica, en el pre test, es diferente a la puntuación de la mediana del post test.

##### 2. Nivel de confianza:

Se trabajará con un nivel de confianza del 95% con un error estimado de 5%.  
 $\alpha = 5\%$  o 0,05

##### 3. Elección de la prueba

Como el estudio es longitudinal, se consideran dos mediciones para un mismo grupo antes y después, la variable es escalar (numérica), el tamaño de la muestra es pequeña (20 sujetos < 30 sujetos), y los datos no provienen de una distribución normal, se eligió como estadístico de prueba la t de Wilcoxon, usando como herramienta para el procesamiento de datos el programa estadísticos SPSS.

##### 4. Objetivo de la prueba

Comprobar la diferencia de medianas para dos muestras relacionadas.

##### 5. Regla de decisión

Si el p-valor > 0.05 aceptar hipótesis nula (H<sub>0</sub>) y rechazar hipótesis alternativa (H<sub>1</sub>)

Si el p-valor < 0.05 rechazar hipótesis nula (H<sub>0</sub>) y aceptar hipótesis alternativa (H<sub>1</sub>)

##### 6. Resultados

###### Estadísticos de prueba<sup>a</sup>

	Post test – Pre-test
Z	-3,950 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

La prueba de Wilcoxon nos da un p-valor = 0.00

##### 7. Toma de decisión

El p-valor < 0.05 (0,00 < 0,05) entonces se rechaza la hipótesis nula (H<sub>0</sub>) y se acepta la hipótesis alternativa (H<sub>1</sub>)

##### 8. Conclusión

Par a un nivel de confianza del 95%, un error de 0,05, y un T-Wilcoxon de 0,00, en la que se satisface que (0,00 < 0,05), se puede inferir que la puntuación de la mediana del grupo experimental, después de la aplicación de la estrategia de modelación dialógica, en el pre test, es significativamente diferente a la puntuación de la mediana del post test.



## Anexo 12. Prueba de hipótesis para muestras relacionadas en el grupo control

### PRUEBA DE HIPÓTESIS MUESTRAS RELACIONADAS

#### PROGRESO DE LAS COMPETENCIAS CIENTIFICAS EN EL GRUPO CONTROL

##### 1. Planteamiento de hipótesis estadísticas

**H<sub>0</sub>:** La puntuación de la mediana del grupo experimental, después de la aplicación de la estrategia de modelación dialógica, en el pre test, es igual a la puntuación de la mediana del post test.

**H<sub>1</sub>:** La puntuación de la mediana del grupo experimental, después de la aplicación de la estrategia de modelación dialógica, en el pre test, es diferente a la puntuación de la mediana del post test.

##### 2. Nivel de confianza:

Se trabajará con un nivel de confianza del 95% con un error estimado de 5%.  
 $\alpha = 5\%$  o 0,05

##### 3. Elección de la prueba

Como el estudio es longitudinal, se consideran dos mediciones para un mismo grupo antes y después, la variable es escalar (numérica), el tamaño de la muestra es pequeña (20 sujetos < 30 sujetos), y los datos no provienen de una distribución normal, se eligió como estadístico de prueba la t de Wilcoxon, usando como herramienta para el procesamiento de datos el programa estadísticos SPSS.

##### 4. Objetivo de la prueba

Comprobar la diferencia de medianas para dos muestras relacionadas.

##### 5. Resultados

###### Estadísticos de prueba<sup>a</sup>

	Post test – Pre-test
Z	-3,950 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

La prueba de Wilcoxon nos da un p-valor = 0.000

##### 6. Regla de decisión

Si el p-valor > 0.05 aceptar la hipótesis nula (H<sub>0</sub>) y rechazar la hipótesis alternativa (H<sub>1</sub>)

Si el p-valor < 0.05 rechazar la hipótesis nula (H<sub>0</sub>) y aceptar la hipótesis alternativa (H<sub>1</sub>)

##### 7. Toma de decisión

El p-valor < 0.05 (0,000 < 0,05) entonces se rechaza la hipótesis nula (H<sub>0</sub>) y se acepta la hipótesis alternativa (H<sub>1</sub>)

##### 8. Conclusión

Con un nivel de confianza del 95%, un margen de error del 0.05, y un p-valor < 0.05 (0.000 < 0.05) en la prueba T de Wilcoxon, la puntuación de la mediana del grupo control, en el pre test, es significativamente diferente a la puntuación de la mediana del post test.

**Anexo 13.** Prueba de hipótesis para la diferencia de calificaciones ( post test menos pre test) de ambos grupos.

PRUEBA DE HIPÓTESIS MUESTRAS INDEPENDIENTE  
(INCREMENTOS EN LOS CALIFICATIVOS EN AMBOS GRUPOS)

**1. Planteamiento de hipótesis estadísticas**

**H<sub>0</sub>:** La mediana del incremento de los calificaciones del grupo experimental, después de la aplicación de la estrategia de modelación dialógica de la realidad, es igual a la mediana del incremento de calificaciones del grupo control.

**H<sub>1</sub>:** La mediana del incremento de los calificaciones del grupo experimental, después de la aplicación de la estrategia de modelación dialógica de la realidad, no es igual a la mediana del incremento de calificaciones del grupo control.

**2. Nivel de confianza:**

Se trabajará con un nivel de confianza del 95% con un error estimado de 5%.  
 $\alpha = 5\% = 0,05$

**3. Elección de la prueba**

Como el estudio es transversal, se comparan las medianas del incremento de los calificaciones para dos grupos, la variable es escalar (numérica), el tamaño de los grupos es pequeño (20 sujetos < 30 sujetos), y los datos no provienen de una distribución normal, se eligió como estadístico de prueba U de Mann-Whitney, usando para ello el programa estadísticos SPSS-V25.

**4. Objetivo de la prueba**

Comprobar la diferencia de medianas para dos muestras independientes.

**5. Resultados de la prueba**

**Rangos**

	GRUPOS	N	Rango promedio	Suma de rangos
Diferencia de calificaciones, post test-pre test.	GRUPO EXPERIM.	20	27,80	556,00
	GRUPO CONTROL	20	13,20	264,00
	Total	40		

**Estadísticos de prueba<sup>a</sup>**

	Dif. Pos test- pre test
U de Mann-Whitney	54,000
W de Wilcoxon	264,000
Z	-3,996
Sig. asintótica(bilateral)	,000
Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	,000 <sup>b</sup>

a. Variable de agrupación: GRUPOS

b. No corregido para empates.

El p- valor observado, para una significación asintótica (bilateral) es 0.00, es decir p-valor = 0.000.

**6. Regla de decisión**

Si el p-valor  $> 0.05$  aceptar la hipótesis nula ( $H_0$ ) y rechazar la hipótesis alternativa ( $H_1$ )

Si el p-valor  $< 0.05$  rechazar la hipótesis nula ( $H_0$ ) y aceptar la hipótesis alternativa ( $H_1$ )

**7. Toma de decisión**

El p-valor  $< 0.05$  ( $0,000 < 0,05$ ) entonces se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis alternativa ( $H_1$ )

**8. Conclusión**

Con un nivel de confianza del 95%, un margen de error del 0.05, y un p-valor  $< 0.05$  ( $0.000 < 0.05$ ) en la prueba U de Mann Whitney, la mediana del incremento de los calificaciones del grupo experimental, después de la aplicación de la estrategia de modelación dialógica de la realidad, es significativamente diferente a la mediana del incremento de calificaciones del grupo control.

**Anexo 14.** Prueba de hipótesis para el progreso del grupo experimental en la dimensión: explica el mundo físico basándose en conocimientos científicos

PRUEBA DE HIPÓTESIS MUESTRAS RELACIONADAS

PROGRESO DEL GRUPO EXPERIMENTAL

D1: EXPLICA EL MUNDO FISICO BASÁNDOSE EN CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS.

**1. Planteamiento de hipótesis estadísticas**

**H<sub>0</sub>:** La mediana del grupo experimental en la dimensión explica el mundo físico basado en conocimientos científicos, en el pre test, es igual a la mediana del post test, después de su participación en el programa de modelación dialógica.

**H<sub>1</sub>:** La mediana del grupo experimental en la dimensión explica el mundo físico basado en conocimientos científicos, en el pre test, no es igual a la mediana del post test, después de su participación en el programa de modelación dialógica.

**2. Nivel de confianza:**

Se trabajará con un nivel de confianza del 95% con un error estimado de 5%.  $\alpha = 5\%$  o 0,05

**3. Elección de la prueba**

Como el estudio es longitudinal, se consideran dos mediciones para un mismo grupo antes y después, la variable es escalar (numérica), el tamaño de la muestra es pequeña (20 sujetos < 30 sujetos), y los datos no provienen de una distribución normal, se eligió como estadístico de prueba la t de Wilcoxon, usando como herramienta para el procesamiento de datos el programa estadísticos SPSS.

**4. Objetivo de la prueba**

Comprobar la diferencia de medianas para dos muestras relacionadas.

**5. Resultados de la prueba**

**Rangos**

		N	Rango promedio	Suma de rangos
PRE_TEST -	Rangos negativos	21 <sup>a</sup>	11,00	231,00
POST_TEST	Rangos positivos	0 <sup>b</sup>	,00	,00
	Empates	1 <sup>c</sup>		
	Total	22		

a. PRE\_TEST < POST\_TEST

b. PRE\_TEST > POST\_TEST

c. PRE\_TEST = POST\_TEST

**Estadísticos de prueba<sup>a</sup>**

	PRE_TEST - POST_TEST
Z	-4,065 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

La prueba de Wilcoxon nos da un p-valor = 0.000

**6. Regla de decisión**

Si el p-valor  $> 0.05$  aceptar la hipótesis nula ( $H_0$ ) y rechazar la hipótesis alternativa ( $H_1$ )

Si el p-valor  $< 0.05$  rechazar la hipótesis nula ( $H_0$ ) y aceptar la hipótesis alternativa ( $H_1$ )

**7. Toma de decisión**

Como el p-valor  $< 0.05$  ( $0,00 < 0,05$ ) entonces se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis alternativa ( $H_1$ )

**8. Conclusión**

Con un nivel de confianza del 95%, un error de 0,05, y un valor p-valor en la prueba T-Wilcoxon de 0,00, en la que se satisface que ( $0,00 < 0,05$ ), la mediana del grupo experimental en la dimensión explica el mundo físico basado en conocimientos científicos, en el pre test, es significativamente diferente a la mediana del post test, después de su participación en el programa de modelación dialógica.

**Anexo 15.** Prueba de hipótesis para el progreso del grupo control en la dimensión: explica el mundo físico basándose en conocimientos científicos

## PRUEBA DE HIPÓTESIS MUESTRAS RELACIONADAS

### PROGRESO DEL GRUPO CONTROL

D1: EXPLICA EL MUNDO FISICO BASADO EN CONOCIMIENTOS CIENTIFICOS

#### 1. Planteamiento de hipótesis estadísticas

**H<sub>0</sub>:** La mediana del grupo control en la dimensión explica el mundo físico basado en conocimientos científicos, en el pre test, es igual a la mediana del post test, después de la realización del programa de modelación dialógica.

**H<sub>1</sub>:** La mediana del grupo control en la dimensión explica el mundo físico basado en conocimientos científicos, en el pre test, no es igual a la mediana del post test, después de la realización del programa de modelación dialógica.

#### 2. Nivel de confianza:

Se trabajará con un nivel de confianza del 95% con un error estimado de 5%.  
 $\alpha = 5\%$  o 0,05

#### 3. Elección de la prueba

Como el estudio es longitudinal, se consideran dos mediciones para un mismo grupo antes y después, la variable es escalar (numérica), el tamaño de la muestra es pequeña (20 sujetos < 30 sujetos), y los datos no provienen de una distribución normal, se eligió como estadístico de prueba la t de Wilcoxon, usando como herramienta para el procesamiento de datos el programa estadísticos SPSS.

#### 4. Objetivo de la prueba

Comprobar la diferencia de medianas para dos muestras relacionadas.

#### 5. Resultados de la prueba

##### Rangos

		N	Rango promedio	Suma de rangos
PRE_TEST -	Rangos negativos	17 <sup>a</sup>	9,00	153,00
POST_TEST	Rangos positivos	0 <sup>b</sup>	,00	,00
	Empates	5 <sup>c</sup>		
	Total	22		

a. PRE\_TEST < POST\_TEST

b. PRE\_TEST > POST\_TEST

c. PRE\_TEST = POST\_TEST

## Estadísticos de prueba<sup>a</sup>

	PRE_TEST - POST_TEST
Z	-3,646 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

La prueba de T- Wilcoxon nos da una significancia asintótica (bilateral) igual a 0.000 (p-valor=0.000)

### 6. Regla de decisión

Si el p-valor  $> 0.05$  aceptar la hipótesis nula ( $H_0$ ) y rechazar la hipótesis alternativa ( $H_1$ )

Si el p-valor  $< 0.05$  rechazar la hipótesis nula ( $H_0$ ) y aceptar la hipótesis alternativa ( $H_1$ )

### 7. Toma de decisión

Como el p-valor  $< 0.05$  ( $0,00 < 0,05$ ) entonces se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis alternativa ( $H_1$ )

### 8. Conclusión

Con un nivel de confianza del 95%, un error de 0,05, y un valor p-valor en la prueba T-Wilcoxon de 0,00, en la que se satisface que ( $0,00 < 0,05$ ), la mediana del grupo control en la dimensión explica el mundo físico basado en conocimientos científicos, en el pre test, es significativamente diferente a la mediana del post test, después de su participación en el programa de modelación dialógica.

**Anexo 16.** Prueba de hipótesis para comparar los incrementos de calificativos en ambos grupos en la dimensión explica el mundo físico basado en conocimientos científicos.

**PRUEBA DE HIPÓTESIS MUESTRAS INDEPENDIENTES**

**COMPARACIÓN DE LOS INCREMENTOS EN AMBOS GRUPOS**

D1: EXPLICA EL MUNDO FISICO BASADO EN CONOCIMIENTOS CIENTIFICOS

**1. Planteamiento de hipótesis estadísticas**

**H0:** La mediana del incremento de los calificativos del grupo experimental, en la dimensión explica el mundo físico basado en conocimientos científicos, después de la aplicación de la estrategia de modelación dialógica de la realidad, es igual a la mediana del incremento de calificativos del grupo control.

**H1:** La mediana del incremento de los calificativos del grupo experimental, en la dimensión explica el mundo físico basado en conocimientos científicos, después de la aplicación de la estrategia de modelación dialógica de la realidad, no es igual a la mediana del incremento de calificativos del grupo control.

**2. Nivel de confianza:**

Se trabajará con un nivel de confianza del 95% con un error estimado de 5%.  
 $\alpha = 5\% = 0,05$

**3. Elección de la prueba**

Como el estudio es transversal, se comparan las medianas del incremento de los calificativos para dos grupos, la variable es escalar (numérica), el tamaño de los grupos es pequeño (20 sujetos < 30 sujetos), y los datos no provienen de una distribución normal, se eligió como estadístico de prueba U de Mann-Whitney, usando para ello el programa estadísticos SPSS-V25.

**4. Objetivo de la prueba**

Comprobar la diferencia de medianas de los incrementos del grupo experimental y control (muestras independientes)

**5. Resultados de la prueba**

**Resumen de prueba de hipótesis**

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
<b>1</b>	La distribución de Dif_Post_Pre es la misma entre las categorías de Grupos.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	,060 <sup>1</sup>	Retener la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05.

<sup>1</sup>Se muestra la significación exacta para esta prueba.

**6. Regla de decisión**

Si el p-valor > 0.05 aceptar la hipótesis nula (H<sub>0</sub>) y rechazar la hipótesis alternativa (H<sub>1</sub>)



Si el p-valor  $< 0.05$  rechazar la hipótesis nula ( $H_0$ ) y aceptar la hipótesis alternativa ( $H_1$ )

**7. Toma de decisión**

El p-valor  $> 0.05$  ( $0,000 > 0,05$ ) entonces se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se rechaza la hipótesis alternativa ( $H_1$ )

**8. Conclusión**

Con un nivel de confianza del 95%, un margen de error del 0.05, y un p-valor  $> 0.05$  ( $0.000 < 0.05$ ) en test U de Mann Whitney, la mediana del incremento de los calificativos del grupo experimental, en la dimensión explica el mundo físico basado en conocimientos científicos, después de la aplicación de la estrategia de modelación dialógica de la realidad, es igual a la mediana del incremento de calificativos del grupo control.

**Anexo 17.** Prueba de hipótesis para el progreso del grupo experimental en la dimensión indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos

## PRUEBA DE HIPÓTESIS MUESTRAS RELACIONADAS

### PROGRESO DEL GRUPO EXPERIMENTAL

D2: INDAGA MEDIANTE METODOS CIENTIFICOS PARA CONSTRUIR SUS CONOCIMIENTOS

#### 1. Planteamiento de hipótesis estadísticas

**H<sub>0</sub>:** La mediana del grupo experimental en la dimensión indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos, en el pre test, es igual a la mediana del post test, después de su participación en el programa de modelación dialógica.

**H<sub>1</sub>:** La mediana del grupo experimental en la dimensión indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos, en el pre test, diferente a la mediana del post test, después de su participación en el programa de modelación dialógica.

#### 2. Nivel de confianza:

Se trabajará con un nivel de confianza del 95% con un error estimado de 5% ( $\alpha = 5\%$  o 0,05)

#### 3. Elección de la prueba

Como el estudio es longitudinal, se consideran dos mediciones para un mismo grupo antes y después, la variable es escalar (numérica), el tamaño de la muestra es pequeña (20 sujetos < 30 sujetos), y los datos no provienen de una distribución normal, se eligió como estadístico de prueba la t de Wilcoxon, usando como herramienta para el procesamiento de datos el programa estadísticos SPSS-V25

#### 4. Objetivo de la prueba

Comprobar la diferencia de medianas para dos muestras relacionadas.

#### 5. Resultados de la prueba

#### Rangos

		N	Rango promedio	Suma de rangos
PRE_TEST -	Rangos negativos	20 <sup>a</sup>	10,50	210,00
POST_TEST	Rangos positivos	0 <sup>b</sup>	,00	,00
	Empates	0 <sup>c</sup>		
	Total	20		

a. PRE\_TEST < POST\_TEST

b. PRE\_TEST > POST\_TEST

c. PRE\_TEST = POST\_TEST

## Estadísticos de prueba<sup>a</sup>

PRE_TEST - POST_TEST	
Z	-3,980 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

La prueba de T Wilcoxon nos da un p-valor = 0.000

### 6. Regla de decisión

Si el p-valor  $> 0.05$  aceptar la hipótesis nula ( $H_0$ ) y rechazar la hipótesis alternativa ( $H_1$ )

Si el p-valor  $< 0.05$  rechazar la hipótesis nula ( $H_0$ ) y aceptar la hipótesis alternativa ( $H_1$ )

### 7. Toma de decisión

Como el p-valor  $< 0.05$  ( $0,00 < 0,05$ ) entonces se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis alternativa ( $H_1$ )

### 8. Conclusión

Con un nivel de confianza del 95%, un error de 0,05, y un valor p-valor en la prueba T-Wilcoxon de 0,00, en la que se satisface que ( $0,00 < 0,05$ ), la mediana del grupo experimental en la dimensión indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos, en el pre test, es significativamente diferente la mediana del post test, después de su participación en el programa de modelación dialógica.

**Anexo 18.** Prueba de hipótesis para el progreso del grupo control en la dimensión indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos

## PRUEBA DE HIPÓTESIS MUESTRAS RELACIONADAS

### PROGRESO DEL GRUPO CONTROL

#### D2: INDAGA MEDIANTE METODOS CIENTIFICOS PARA CONSTRUIR SUS CONOCIMIENTOS

#### 1. Planteamiento de hipótesis estadísticas

**H<sub>0</sub>:** La mediana del grupo control en la dimensión indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos, en el pre test, es igual a la mediana del post test, después de su participación en el programa de modelación dialógica.

**H<sub>1</sub>:** La mediana del grupo control en la dimensión indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos, en el pre test, diferente a la mediana del post test, después de su participación en el programa de modelación dialógica.

#### 2. Nivel de confianza:

Se trabajará con un nivel de confianza del 95% con un error estimado de 5% ( $\alpha = 5\%$  o 0,05)

#### 3. Elección de la prueba

Como el estudio es longitudinal, se consideran dos mediciones para un mismo grupo antes y después, la variable es escalar (numérica), el tamaño de la muestra es pequeña (20 sujetos < 30 sujetos), y los datos no provienen de una distribución normal, se eligió como estadístico de prueba la t de Wilcoxon, usando como herramienta para el procesamiento de datos el programa estadísticos SPSS-V25

#### 4. Objetivo de la prueba

Comprobar la diferencia de medianas para dos muestras relacionadas.

#### 5. Resultados de la prueba

##### Rangos

GRUPO CONTROL		N	Rango promedio	Suma de rangos
PRE_TEST -	Rangos negativos	20 <sup>a</sup>	10,50	210,00
POST_TEST	Rangos positivos	0 <sup>b</sup>	,00	,00
	Empates	0 <sup>c</sup>		
	Total	20		

a. PRE\_TEST < POST\_TEST

b. PRE\_TEST > POST\_TEST

c. PRE\_TEST = POST\_TEST

##### Estadísticos de prueba<sup>a</sup>

PRE_TEST - POST_TEST	
Z	-3,933 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

La prueba de T Wilcoxon nos da un p-valor = 0.000

**6. Regla de decisión**

Si el p-valor  $> 0.05$  aceptar la hipótesis nula ( $H_0$ ) y rechazar la hipótesis alternativa ( $H_1$ )

Si el p-valor  $< 0.05$  rechazar la hipótesis nula ( $H_0$ ) y aceptar la hipótesis alternativa ( $H_1$ )

**7. Toma de decisión**

Como el p-valor  $< 0.05$  ( $0,00 < 0,05$ ) entonces se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis alternativa ( $H_1$ )

**8. Conclusión**

Con un nivel de confianza del 95%, un error de 0,05, y un valor p-valor en la prueba T-Wilcoxon de 0,00, en la que se satisface que ( $0,00 < 0,05$ ), la mediana del grupo control en la dimensión indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos, en el pre test, es significativamente diferente la mediana del post test, después de su participación en el programa de modelación dialógica.

**Anexo 19.** Prueba de hipótesis para los incrementos de ambos grupos en la dimensión indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos

## PRUEBA DE HIPÓTESIS MUESTRAS INDEPENDIENTES

### COMPARACIÓN DE LOS INCREMENTOS EN AMBOS GRUPOS

D2: INDAGA MEDIANTE METODOS CIENTIFICOS PARA CONSTRUIR CONOCIMIENTOS

#### 1. Planteamiento de hipótesis estadísticas

**H0:** La mediana del incremento de los calificativos del grupo experimental, en la dimensión indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos después de la aplicación de la estrategia de modelación dialógica de la realidad, es igual a la mediana del incremento de calificativos del grupo control.

**H1:** La mediana del incremento de los calificativos del grupo experimental, en la dimensión indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos después de la aplicación de la estrategia de modelación dialógica de la realidad, es diferente a la mediana del incremento de calificativos del grupo control.

#### 2. Nivel de confianza:

Se trabajará con un nivel de confianza del 95% con un error estimado de 5%.  
 $\alpha = 5\% = 0,05$

#### 3. Elección de la prueba

Como el estudio es transversal, se comparan las medianas del incremento de los calificativos para dos grupos, la variable es escalar (numérica), el tamaño de los grupos es pequeño (20 sujetos < 30 sujetos), y los datos no provienen de una distribución normal, se eligió como estadístico de prueba U de Mann-Whitney, usando para ello el programa estadísticos SPSS-V25.

#### 4. Objetivo de la prueba

Comprobar la diferencia de medianas para dos muestras independientes.

#### 5. Resultados de la prueba

##### Rangos

	GRUPOS	N	Rango promedio	Suma de rangos
DIF_POST_PRE	1	20	27,78	555,50
	2	20	13,23	264,50
	Total	40		

## Estadísticos de prueba<sup>a</sup>

	DIF_POST_PRE
U de Mann-Whitney	54,500
W de Wilcoxon	264,500
Z	-4,040
Sig. asintótica(bilateral)	,000
Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	,000 <sup>b</sup>

a. Variable de agrupación: GRUPOS

b. No corregido para empates.

El p- valor observado, para una significación asintótica (bilateral) es 0.00, es decir p-valor = 0.000

### 6. Regla de decisión

Si el p-valor  $> 0.05$  aceptar la hipótesis nula ( $H_0$ ) y rechazar la hipótesis alternativa ( $H_1$ )

Si el p-valor  $< 0.05$  rechazar la hipótesis nula ( $H_0$ ) y aceptar la hipótesis alternativa ( $H_1$ )

### 7. Toma de decisión

El p-valor  $< 0.05$  ( $0,000 < 0,05$ ) entonces se acepta la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se rechaza la hipótesis alternativa ( $H_1$ )

### 8. Conclusión

Con un nivel de confianza del 95%, un margen de error del 0.05, y un p-valor  $< 0.05$  ( $0.000 < 0.05$ ) en la prueba U de Mann Whitney, La mediana del incremento de los calificativos del grupo experimental, en la dimensión indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos después de la aplicación de la estrategia de modelación dialógica de la realidad, es significativamente diferente a la mediana del incremento de calificativos del grupo control.

## PROPUESTA DE INNOVACIÓN PEDAGÓGICA

### **I. DATOS GENERALES**

- 1.1 Denominación : Despertando la vocación científica
- 1.2 Dirigido : Estudiantes del VII ciclo- 3ro de secundaria
- 1.3 Duración : 10 semanas
- 1.4 N° de horas : 4 horas pedagógicas/semanal
- 1.5 Investigador : Braulio Julián Chávez Angulo.

### **II. JUSTIFICACIÓN**

La estrategia que denominamos modelación dialógica de la realidad (MDR) tiene como propósito desarrollar la vocación científica de los estudiantes de secundaria, para que asuman la investigación científica como una opción que puede cambiar su vida, la de su familia y la de todos los peruanos; tomándolo, no como un trabajo duro y difícil, sino como una actividad entretenida en cuyos resultados podemos encontrar respuesta a nuestra curiosidad, a los problemas, necesidades y deseos.

Se busca formar mentes capaces de pensar científicamente, que participen en la solución de los problemas, partiendo por los propios, poniendo en dialogo la experiencia y la razón y propongan soluciones viables a cuestiones locales, regionales y mundiales. Que hagan realidad el desarrollo sostenible, que cultiven la paz y construyan mundo más humano.

En el proceso, los (las) estudiantes, problematizan la realidad de manera individual y construyen representaciones, las cuales convierten en modelos mentales; luego, a través del diálogo y la colaboración, buscan corregir sus errores y avanzan hacia la construcción de un modelo socializado o modelo dialógico, el cual favorece la formulación de preguntas científicas más profundas, las mismas que se constituyen en el motor que pone marcha el proceso de indagación. En este proceso el dialogo, la colaboración, la reflexión y la acción, así como retroalimentación docente juega un rol central.



### III. OBJETIVOS

#### 3.1 Objetivo general:

Desarrollar competencias científicas en estudiantes de secundaria.

#### 3.2 Objetivos específicos:

- a. Encauzar la curiosidad de los y las estudiantes hacia la formulación de preguntas científicas.
- b. Fomentar la revisión y manejo de la información en la elaboración e implementación de un plan de indagación.
- c. Desarrollar capacidades para la comprensión, uso, producción y comunicación del conocimiento científico.
- d. Cultivar la conducta ética y responsable en la gestión de datos y manejo de la información científica.
- e. Promover la actitud científica de los estudiantes.

### IV. DISEÑO DE LA PROPUESTA

La propuesta que presentamos responde a tres preguntas fundamentales: ¿Qué desarrollamos?, ¿cómo lo desarrollamos? y ¿para qué lo desarrollamos?

**¿Qué desarrollamos?** Desarrollamos las competencias científicas de los (las) estudiantes, cultivando habilidades blandas de tipo cognitivo, emocional y social.

**¿Cómo lo desarrollamos?** Promoviendo el trabajo individualizado a través de la observación y problematización permanente de la realidad, la gestión responsable de la información, el ejercicio libre de la creatividad para generar modelos mentales y su comunicación a través de modelos conceptuales. Fomentando trabajo colaborativo, poniendo en ejercicio el diálogo horizontal para comunicar lo aprendido y disponerse a crear un modelo dialógico que supere los modelos individuales, que surge del de la negociación, el consenso y el acuerdo, que supere los errores individuales y recogiendo los aciertos de los (las) participantes, se convierte en una representación social que impacta en el modo de pensar de cada estudiantes y lo hace avanzar y trascender.

**¿Para qué lo desarrollamos?** Para enseñar al estudiante a superar los problemas personales, de su familia y su comunidad. Que ponga en ejercicio sus competencias científicas, pueda participar en cuestiones y problemáticas creadas abordadas por ciencia, pueda participar en ciencia abierta y sobre todo se convierta en un ciudadano crítico capaz de afrontar los problemas sabiendo pensar en lo global sin dejar de lado lo individual, que soluciones sus problemas pensando en lo demás. Que entienda que abordar la realidad haciéndose preguntas, no es privilegio de un grupo de persona, sino una facultad que podemos desarrollar todos para lograr cualquiera de nosotros.



## V. FUNDAMENTO TEÓRICO

Este trabajo se fundamenta en la teoría de las representaciones mentales de la Psicología Cognitiva, representada por la Teoría del desarrollo cognitivo de Piaget y complementadas por la Teoría socio cultural del aprendizaje de Vygotsky, la teoría del dialogo como equilibrio entre acción y reflexión de Paulo Freire y la teoría de trabajo colaborativo como un proceso de construcción socio cognitiva en el que coexisten y batallan las representaciones intuitivas y pre lógicas del saber cotidiano con las



3.Elaborar matriz para la planificación de sesiones	x									
4.Formular sesiones de aprendizaje.	x									
5.Desarrollar sesione de aprendizaje		x	x	x	x	x	x	x	x	x
6.Evaluación del plan										x

## VII. Contribuciones

- Promoción del aprendizaje autónomo y colaborativo
- Desarrollo de competencias científicas, con acompañamiento y retroalimentación continua y permanente.
- Desarrollo de habilidades blandas como redactar y escribir descripciones y explicaciones, aprendizaje activo, resolución de problemas complejos, escucha activa, monitoreo del propio aprendizaje y gestión del tiempo, el trabajo en equipo, resolución de conflictos.
- Aprendizaje significativo, contextualizado y vivencial.

## VIII. Evaluación

Se privilegia la evaluación formativa y la retroalimentación permanente y los desempeños de los estudiantes se medirán usando una lista de cotejos para las sesiones y para el producto final y para evaluar el desempeño una rúbrica.

## IX. Referencias

- Meece, J. (2000) Desarrollo del niño y del adolescente. Compendio para educadores, SEP, México, D.F. pág. 101-127.  
<https://www.guao.org/sites/default/files/portafolio%20docente/Teor%C3%ADa%20del%20desarrollo%20de%20Piaget.pdf>
- Carrera, B., Mazzarella, C. (2001). Vygotsky: enfoque sociocultural. Educere, vol. 5, núm. 13, pp. 41-44 Universidad de los Andes Mérida.  
<https://www.redalyc.org/pdf/356/35601309.pdf>

Daniel Roselli, N. (2011) Teoría del aprendizaje colaborativo y teoría de la representación social: Convergencias y posibles articulaciones. Revista colombiana de ciencias sociales, Vol.2. No 2 pp. 173-191.

## **X. Secuencia de sesiones**

Sesión 1. Explicamos el agua sus propiedades, y origen y distribución en la Tierra

Sesión 2. Explicamos el agua: su importancia para sostener la vida en el planeta Tierra y como recurso para la población.

Sesión 3. Problematizamos sobre el proceso de maduración de las frutas, para formular una pregunta científica.

Sesión 4. Formulamos los objetivos de nuestra indagación científica

Sesión 5. Revisamos información sobre nuestras variables para formular una hipótesis.

Sesión 6. Diseñamos un experimento para poner a prueba nuestra hipótesis.

Sesión 7. Generamos y recogemos datos de nuestra indagación.

Sesión 8. Organizamos los datos de nuestra indagación en tablas y gráficos.

Sesión 9. Elaboramos la discusión de resultados de nuestra indagación.

Sesión 10. Redactamos las conclusiones de nuestra indagación.

## **XI. Desarrollo de sesiones**

# SESIÓN 1

## 1. TITULO:

Explicamos el agua sus propiedades, y origen y distribución en la Tierra<sup>2</sup>

## 2. DATOS GENERALES

2.1. AREA : Ciencia y Tecnología

2.2. GRADO/SECCION

2.3. DURACION: 180 minutos

2.4. FECHA

## 3. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA: Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.			
CAPACIDADES	DESEMPEÑOS	EVIDENCIAS	INST. EVALUAC
<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explica, en base a conocimientos científicos que las propiedades particulares del agua dependen de su estructura molecular.</li> <li>Explica, en base a conocimientos científicos, que la formación del agua es el resultado de la evolución química de la Tierra y como está distribuida.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ideas fuerza y representaciones que expliquen las propiedades y su origen y distribución en la Tierra.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Escala valorativa</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fundamenta respecto al uso de las tecnologías sostenibles para la obtención de agua potable y su impacto en la sociedad y el ambiente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ideas fuerza sobre el uso de tecnologías sostenibles para la obtención de agua potable y su impacto en la sociedad y el universo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Escala valorativa</li> </ul>

## 4. DESARROLLO

MOMENTOS	ESTRATEGIAS DIDACTICAS	TIEMPO
INICIO	<p><b>Conceptos previos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La estudiantes reciben el saludo del docente, observan la imagen de la Tierra y contestan las siguientes preguntas:            ¿Por qué la Tierra tiene color azul?            ¿Qué es el agua?            ¿Qué pasaría si no hubiera agua?</li> </ul> <p><b>Conflicto cognitivo</b></p>	15

<sup>2</sup> Contextualización de la Experiencia de Aprendizaje N°07: “Proponemos soluciones creativas para el uso sostenible del agua, actividad N°2: Explicamos el origen del agua y su distribución en diversas fuentes, propuestas por el Ministerio de Educación del Perú.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿El agua se originó en la misma Tierra o llegó de otro punto del universo?</li> <li>- Se afirma que las tres cuartas partes de la superficie terrestre es agua entonces ¿Por qué hay escasez de agua?</li> <li>- <b>Propósito:</b> Explicar el agua sus propiedades, su origen y distribución en la Tierra.</li> <li>- <b>Producto:</b> Presenta ideas fuerza y representaciones sobre las propiedades, origen y distribución en la Tierra.</li> </ul>	
PROCESO	<p>MODELACIÓN CONCEPTUAL</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cada estudiante lee los textos alcanzados, escribe una idea fuerza y representa en un dibujo lo que entendió de la lectura.</li> </ul>	75
	<p>MODELACIÓN DIALOGICA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Las estudiantes socializan sus ideas fuerza y representaciones identifican sus fortalezas y debilidades y construyen una que integre las ideas de todas las participantes de su grupo.</li> </ul>	90
Cierre	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las estudiantes reflexionan y contestan a las siguientes preguntas.             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Qué hemos aprendido en esta sesión?</li> <li>2. ¿Qué importancia tiene lo que se ha aprendido?</li> <li>3. ¿En qué podemos utilizar lo aprendido?</li> </ol> </li> <li>- Se autoevalúan resolviendo una lista de cotejos</li> </ul>	10

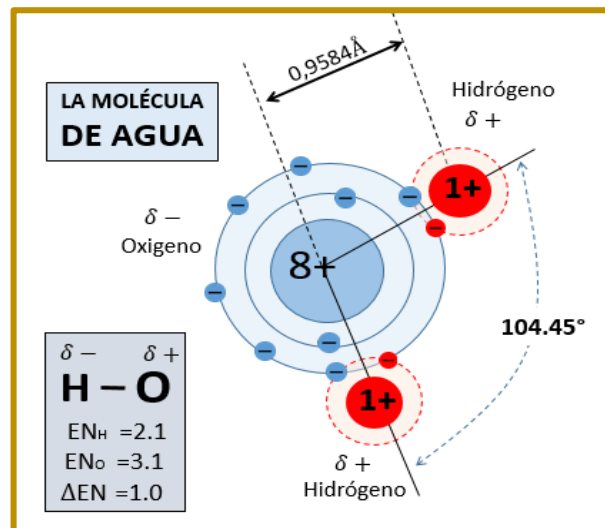
## 5. EVALUACIÓN

DESEMPEÑOS A OBSERVAR.	INICIO (1)	PROCESO O (2)	ESPERA DO (3)	DESTACA DO (4)
• Explica, en base a conocimientos científicos que las propiedades particulares del agua dependen de su estructura molecular.				
• Explica, en base a conocimientos científicos, que la formación del agua es el resultado de la evolución química de la Tierra y como está distribuida.				
• Explica en base a conocimientos científicos que la distribución del agua en la Tierra es muy variable.				

# LECTURA 1: La molécula de agua

El agua es la sustancia más común de la Tierra. Su molécula es sencilla, está constituida por hidrógeno y oxígeno. Cada molécula tiene tres átomos, dos de hidrógeno unidos covalentemente a uno de oxígeno. Sus enlaces polares le permiten formar puentes de hidrógeno con moléculas adyacentes de tal modo que tenemos cuerpos de agua, el más grande es el océano que cubre el 97% de la superficie terrestre y determina su color azulado.

Para formar una molécula de agua el oxígeno atrae los electrones de dos hidrógenos, estos no pasan al oxígeno completamente, solo están más tiempo cerca de él que del hidrógeno. Se genera un compartimento desigual de electrones, el hidrógeno se carga parcialmente positivo y el oxígeno negativo, haciendo que la molécula de agua sea polar. Pero, en una molécula de



agua, el número de protones es igual al número de electrones, por lo tanto, la molécula es neutra. El hidrógeno comparte con el oxígeno solo un electrón (es monovalente), pero el oxígeno comparte dos electrones (es divalente)

La electronegatividad, es una propiedad periódica que indica la tendencia de un átomo para atraer hacia sí los electrones de un elemento menos electronegativo. Si la diferencia de electronegatividad ( $\Delta EN$ ) es menor o igual que 0.4 ( $\Delta EN \leq 0.4$ ), los átomos forman una molécula con enlace covalente no polar; si va de 0.5 a 1.7 ( $0.5 \leq \Delta EN \leq 1.7$ ), el enlace es covalente polar; si es mayor que 1.7 ( $\Delta EN > 1.7$ ), es iónico.

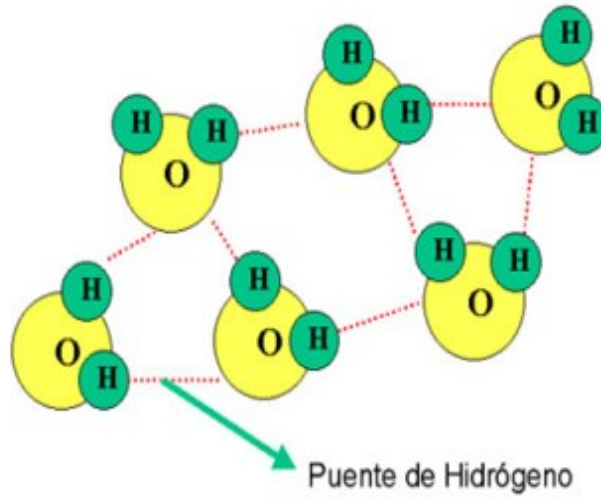


La  $\Delta EN$  entre el oxígeno y el hidrógeno es 1.0, por tanto, los enlaces que mantienen unidos a sus átomos son de naturaleza covalente polar, es decir la molécula de agua adquiere un lado positivo (los hidrógenos) y un lado negativo (el oxígeno) esto le permite atraer a otras moléculas de su misma u otras especies. El lado positivo atrae al lado negativo y se forma enlaces intermoleculares denominados enlaces puente de hidrógeno, estos enlaces determinan sus propiedades peculiares, tales como: su punto de fusión y ebullición sean altos, cuando se enfría a los  $4^\circ\text{C}$  en vez de contraerse se expande, haciendo que su densidad disminuya, entonces el hielo, en vez de hundirse, flota. Su tensión superficial es elevada, la más alta de cualquier sustancia conocida. Una capacidad calorífica elevada, superada solo por el amoníaco. Su transparencia permite el paso de radiación UV pero impide el paso de los infra rojos (calor). La energía que necesita para formarse una molécula de agua es alta,



esto le aporta una gran estabilidad la cual unida a su carácter polar lo convierten en el disolvente universal.

CONTESTA



LAS

López Sánchez, M. et al (2005) El agua. Universidad de las Palmas Canarias. Departamento de Química. <https://bit.ly/3zpw1WO>

#### PREGUNTAS

1. ¿Cómo es la estructura molecular del agua?

2. ¿Por qué una molécula de agua es polar?

3. ¿Por qué una molécula de agua es neutra?

4. ¿Qué características tiene una molécula de agua que lo convierte en una molécula de características muy particulares?

## LECTURA 2: Origen del agua Terrestre<sup>3</sup>

La Tierra existe desde hace unos 4 500 millones de años y su materia<sup>1</sup> se encuentra en constante movimiento y cambios; al surgimiento de la vida antecedieron la evolución física y la química, que condicionaron el surgimiento de la biológica, pero no se detuvieron con ella, sino que coexisten. En estos procesos de la evolución química de la Tierra, se ha estudiado como se ha originado el agua en nuestro planeta. En la actualidad se plantean dos teorías sobre el origen del agua en la Tierra: la teoría volcánica y la teoría extraterrestre.

La teoría volcánica: plantea que el agua se formó en el centro de la Tierra hace 3 800 millones de años y que se formó por reacciones a altas temperaturas (800 K o 527°C) entre átomos de hidrógeno y oxígeno. Las moléculas formadas por esta reacción fueron expulsadas a la superficie terrestre en forma de vapor (por la temperatura a la que se encontraban); algo de este vapor de agua pasó a formar parte de la atmósfera primitiva (esta atmósfera primitiva carecía de oxígeno molecular), y otra parte se enfrió y condensó para formar el agua líquida y sólida de la superficie terrestre formando los primeros océanos.

La teoría extraterrestre: es una teoría reciente y atribuye que el agua tiene un origen interestelar, al afirmar que llegó a la Tierra en forma de hielo en el interior de meteoritos que cayeron sobre su superficie. El choque y las altas temperaturas convirtieron el hielo en agua líquida, la cual se evaporó y luego, al enfriarse, cayó en forma de lluvia dando origen al ciclo del agua.

Si bien estas teorías no han sido probadas, se piensa que ambas son posibles y probablemente complementarias. De lo que sí se tiene certeza es que la presencia del agua líquida en la Tierra fue un factor esencial para el surgimiento y el avance de la vida.

AHORA CONTESTA LAS PREGUNTAS:

1. ¿Qué afirma la teoría volcánica del origen del agua?

2. ¿Qué argumentos plantea la teoría extraterrestre sobre el origen del agua?

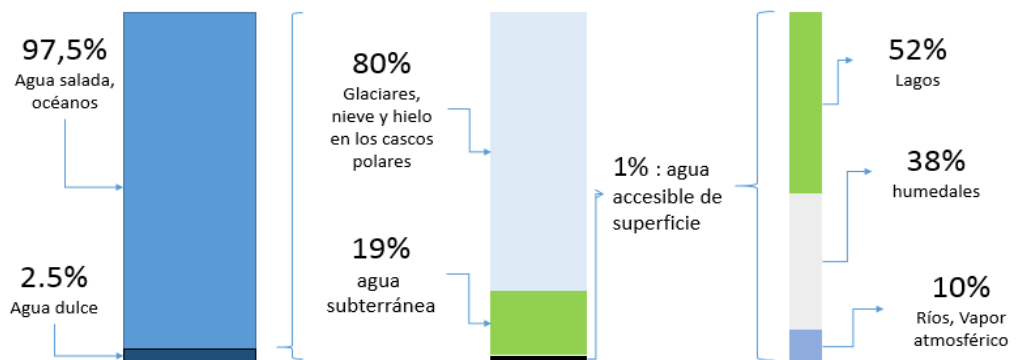
---

<sup>3</sup> Tomado para el trabajo en aula de las Actividades de Aprendizaje en Casa, del MINEDU-2021

## LECTURA 3: Distribución del agua en la Tierra<sup>4</sup>

El agua en la Tierra presenta una distribución muy variable: abunda en algunas regiones, y escasea en otras. Sin embargo la cantidad de agua en nuestro planeta no varía. Se ha determinado que

El **97.5% del agua** en la Tierra se halla en los **océanos y mares, es agua salada**, y que solo el **2.5% es agua dulce**. Del total de agua dulce en el planeta, **69% se encuentra en los polos** y en las cumbres de las montañas más altas y se encuentra en un estado sólido. El **30% del agua dulce** del mundial, se encuentra en la humedad del suelo y en los acuíferos profundos. Solo el **1% del agua dulce en el mundo**, escurre por las cuencas hidrográficas en forma de arroyos y ríos y se depositan en lagos, lagunas y en otros cuerpos superficiales de agua y en acuíferos. Esta es agua que se repone regularmente a través del **ciclo hidrológico** (Jumapan, s.f.)



Modificado de Fernández Cirelli, A.(2012). El agua: un recurso esencial Química Viva, vol. 11, núm. 3, diciembre, pp. 147-170

CONTESTA LA PREGUNTA:

¿En dónde se encuentra el agua menos utilizada por el ser humano para satisfacer sus necesidades? ¿Por qué?

<sup>4</sup> Adaptado de las Experiencias de Aprendizaje de Aprendo en Casa del MINEDU

## SESIÓN 2

### 6. TITULO:

Explicamos el agua: su importancia para sostener la vida en el planeta Tierra y como recurso para la población<sup>5</sup>

### 7. DATOS GENERALES

7.1. AREA : Ciencia y Tecnología

7.2. GRADO/SECCIÓN

7.3. DURACION: 180 minutos

7.4. FECHA

### 8. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA: Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.			
CAPACIDADES	DESEMPEÑOS	EVIDENCIAS	INST. EVALUAC
<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explica, en base a conocimientos científicos que las propiedades particulares del agua dependen de su estructura molecular.</li> <li>Explica, en base a conocimientos científicos, que la formación del agua es el resultado de la evolución química de la Tierra y como está distribuida.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ideas fuerza y representaciones que expliquen las propiedades y su origen y distribución en la Tierra.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Escala valorativa</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fundamenta que el agua es una sustancia esencial para la vida en el planeta.</li> <li>Fundamenta que su escasez está determinada por su distribución asimétrica con la población y los impactos antrópicos en el clima.</li> <li>Fundamenta respecto al uso de las tecnologías sostenibles para la obtención de agua potable y su impacto en la sociedad y el ambiente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ideas fuerza sobre la importancia del agua para la vida.</li> <li>Ideas fuerza sobre las causas de la escasez de agua en diferentes regiones del país.</li> <li>Ideas fuerza sobre el uso de tecnologías sostenibles para la obtención de agua potable y su impacto en la sociedad y el universo.</li> </ul>	Escala valorativa

<sup>5</sup> Contextualización de la Experiencia de Aprendizaje N°07: “Proponemos soluciones creativas para el uso sostenible del agua, actividad N°2: Explicamos el origen del agua y su distribución en diversas fuentes, propuestas por el Ministerio de Educación del Perú.

## 9. DESARROLLO

MOMENTOS	ESTRATEGIAS DIDACTICAS	TIEMPO
INICIO	<p><b>Conceptos previos</b> Las estudiantes, observan la imagen de una molécula de agua y explican sus características.</p> <p><b>Conflicto cognitivo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Se les muestra las preguntas: ¿Podrá existir la vida sin agua? ¿Por qué hay escasez de agua en el Perú? ¿Cómo podemos potabilizar el agua de lluvia para menguar la escasez de agua en zonas sin acceso a ellas?</li> <li>– <b>Propósito:</b> Explicar el agua su importancia para la vida en el planeta, su distribución y escasez</li> <li>– <b>Producto:</b> Presenta ideas fuerza y representaciones sobre la importancia del agua en el planeta, su distribución y escasez.</li> </ul>	15
PROCESO	<p>MODELACIÓN CONCEPTUAL</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Cada estudiante lee los textos alcanzados, escribe una idea fuerza y representa en un dibujo lo que entendió de la lectura.</li> </ul>	75
	<p>MODELACIÓN DIALOGICA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Las estudiantes socializan sus ideas fuerza y representaciones identifican sus fortalezas y debilidades y construyen una que integre las ideas de todas las participantes de su grupo.</li> </ul>	90
Cierre	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Las estudiantes reflexionan y contestan a las siguientes preguntas.               <ol style="list-style-type: none"> <li>4. ¿Qué hemos aprendido en esta sesión?</li> <li>5. ¿Qué importancia tiene lo que se ha aprendido?</li> <li>6. ¿En qué podemos utilizar lo aprendido?</li> </ol> </li> <li>– Se autoevalúan resolviendo una lista de cotejos</li> </ul>	10

## 10. EVALUACIÓN

DESEMPEÑOS A OBSERVAR.	INICIO (1)	PROCESO (2)	ESPERADO (3)	DESTACADO (4)
• Fundamenta que el agua es una sustancia esencial para la vida en el planeta.				
• Fundamenta que su escasez está determinada por su distribución asimétrica con la población y los impactos antrópicos en el clima.				
• Fundamenta respecto al uso de las tecnologías sostenibles para la obtención de agua potable y su impacto en la sociedad y el ambiente				

## LECTURA 4: Importancia del agua

El agua es una necesidad primaria y básica para todo ser vivo, sin ella, su existencia es inconcebible. Para los organismos terrestres, el agua es un factor limitante: La cantidad de lluvia, su distribución por estaciones, la humedad atmosférica y el agua telúrica, determinan la existencia y distribución de las plantas y animales sobre la Tierra (Villemé, 1997)

En el ser humano, el 70% de su organismo es agua, forma parte de sus tejidos y órganos vitales y participa en todas sus funciones biológicas: nutrición, reproducción, homeostasis, y relación, por tanto puede decirse que condiciona todas sus actividades, las que realiza para su subsistencia como la agricultura, pesca, crianza de animales, las actividades industriales y las recreativas, en razón de ello todos los grupos sociales desde tiempos pretéritos siempre se han establecido alrededor de una fuente de agua, sea este un río, un lago, un pozo o la lluvia.

En la naturaleza su importancia es fundamental porque en asociación con el suelo, la atmósfera y la radiación solar, dan origen al ciclo hidrológico, que determinan la existencia, distribución e interrelaciones de todos los seres vivos. Se debe tener presente que toda el agua proviene de los ecosistemas y después que la usamos siempre vuelve al ambiente pero contaminada. El ciclo del agua es el servicio más importante que nos brindan los ecosistemas, por lo tanto debemos valorar y proteger el ambiente para contar con agua de calidad y aumentar la resiliencia de los seres humanos frente a las crecidas y sequías (PSEAU, 2021)

Para tener agua potable, es necesario almacenar y transportar el agua a una planta de tratamiento, estas la limpian y disponen para su uso por los seres humanos, después la devuelven a la naturaleza. Este proceso tiene un costo, muchas veces subestimado por la población o pasado por alto. Por tanto, quien usa el agua potable, debe pagar por ello. Muchas personas mal usan el agua potable porque desconocen el costo que representa limpiarla. Igual sucede con el agua que se utiliza en el riego, esta hay que almacenarla en represas para luego distribuirlas por canales. Las infraestructuras hidráulicas, dinamizan el desarrollo de las comunidades, no contar con ellas puede afectar el desarrollo económico y ponen en peligro los ecosistemas.

### Referencias

Villemé, C. (1997). Biología 8ed. MacGRAW-HILL.

Programme Solidarité Eau (2021). Día Mundial del agua 2021. Carpeta de material. [https://www.pseau.org/outils/ouvrages/un\\_water\\_día\\_mundial\\_del\\_agua\\_valoremos\\_el\\_agua\\_2021.pdf](https://www.pseau.org/outils/ouvrages/un_water_día_mundial_del_agua_valoremos_el_agua_2021.pdf)

### RESPONDEMOS:

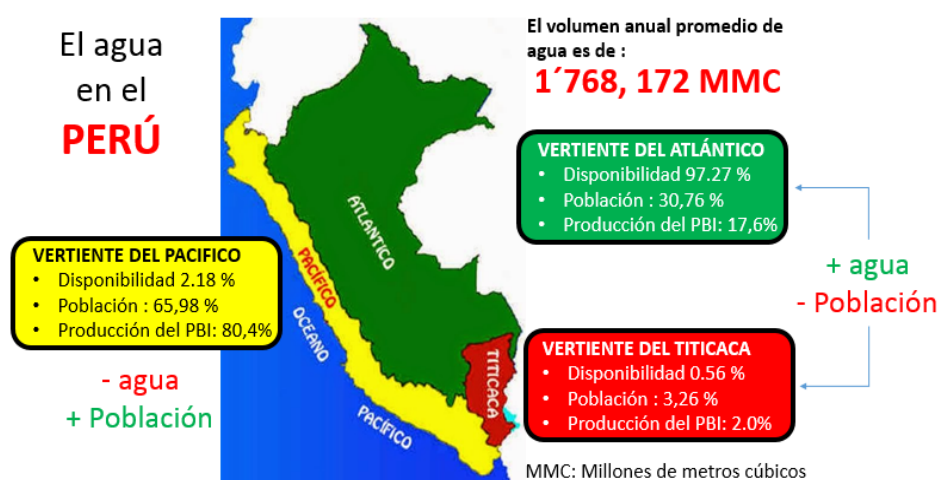
¿Por qué el agua se considera una sustancia vital?

# LECTURA 5: Recurso hídrico en el Perú<sup>6</sup>

## A. Regiones hidrográficas y población.

El Perú es el país de mayor disponibilidad de agua dulce en América Latina y ocupa el octavo lugar a nivel mundial en recurso hídrico que se encuentra distribuida en diferentes fuentes de agua dulce.

Las fuentes hídricas del Perú se distribuyen en tres regiones hidrográficas (RH): En la RH del Pacífico se encuentra el 64,9 % de la población nacional y tiene de disponibilidad el 1,6 % de agua, en la RH del Atlántico se encuentra el 31,6 % de la población nacional y tiene la disponibilidad de 98,2 % de agua y en la RH del Titicaca se encuentra el 3,8 % de la población nacional y tiene de disponibilidad el 0,3 % de agua. Esta distribución asimétrica de la población, la escasez de lluvia a consecuencia del cambio climático son algunos de los causantes de déficit hídrico.



Adaptado de Autoridad Nacional del Agua(s.f.).El agua en el Perú. Recuperado de <https://bit.ly/3tY4GKj>

Luego leer la información, se plantea la siguiente pregunta:

¿Cuál es la razón o razones para que nuestro país sea el octavo país a nivel mundial en recursos hídricos?

## B. Las fuentes de agua en el Perú

La diversidad de fuentes de agua en el Perú o hidrodiversidad se indica en el siguiente cuadro:

<b>Ríos</b>	1 007, distribuidas en 3 grandes vertientes*: Atlántico, Pacífico y la del Lago Titicaca.
<b>Lagunas</b>	12, 201, distribuidos en: <ul style="list-style-type: none"><li>• 3 896 vertientes del Pacífico.</li></ul>

<sup>6</sup> Adaptado de las experiencias de aprendizaje de Aprendo en Casa, del MINEDU.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 7 441 vertientes del Atlántico.</li> <li>• 841 vertientes del Titicaca.</li> <li>• 23 cuencas cerradas.</li> </ul>
<b>Glaciares</b>	044, distribuidos en: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 129 vertientes del Pacífico.</li> <li>• 1 824 vertientes del Atlántico.</li> <li>• 91 vertientes del Titicaca</li> </ul>
<b>Acuíferos</b>	2 700 MMC de la vertiente del Pacífico. La vertiente de Atlántico y Titicaca no están determinadas

\*Vertiente: sitio por donde corre el agua y son formaciones en la superficie de la tierra.

MMC: millones de metros cúbicos.

También son fuentes alternativas de agua la desalinizadas del mar, residuales del agua, el agua de lluvia y la humedad atmosférica.

**Aguas desaladas:** El país cuenta con un gran potencial para la desalinización de agua de mar con fines agropecuarios, industriales y mineros. La primera planta desalinizadora de agua data de 1966 y fue instalada en Moquegua por una empresa minera, otra planta en Chíncha cuyas aguas se utilizan en el centro minero de Milpo que incluye el consumo humano.

**Aguas residuales tratadas:** este tratamiento es reducido en el Perú y estas podrían ser una fuente adicional para atender la demanda del agua para la agricultura.

**Aguas atmosféricas<sup>3</sup>:** el agua que proporciona la atmósfera del planeta pero que aún no ha tocado la corteza terrestre, es decir que se desplaza movida por los vientos (nieblas, brumas, nubes bajas, etc.) o que se encuentra en la fase de precipitación (lloviznas, lluvias, nieve, etc.).

La captura de Agua Atmosférica por condensación (humedad en el aire, nieblas y brumas) o por interceptación antes de su llegada al suelo (lloviznas, lluvia y nieve) no es una alternativa a las grandes distribuciones (presas, embalses, desalinizadoras, etc.) dirigidas principalmente al suministro centralizado de grandes cantidades de agua, pero es una importante alternativa para abastos descentralizados, es decir, para el abasto de las necesidades rurales, tanto individuales como de pequeños núcleos de población.

Contesta las preguntas

¿Qué fuente alternativa podrías considerar para abastecerte de agua?

¿Por qué un país como el Perú, que tiene una relevante hidrodiversidad no puede dar respuesta las necesidades de las poblaciones con déficit hídrico?

## C. La lluvia, su obtención en el ciclo del agua<sup>7</sup>

El agua obtenida de la lluvia es una fuente de recurso hídrico, si no es aprovechada para uso posterior, pasa a otras fases y componentes del ciclo hidrológico. En nuestro país el

<sup>7</sup> Adaptado de las experiencias de aprendizaje de Aprendo en Casa, MINEDU-2021



funcionamiento de este ciclo depende de la interacción entre la atmósfera, el océano, los Andes y la Amazonía.

La Cordillera de los Andes que poseen glaciares tropicales de alta montaña más extensos del mundo, es la columna vertebral de la región y el origen de los fenómenos que hacen que se cuente con un ciclo del agua con gran dinamismo y abundancia que permite suministrar de agua a la población. Además, por su gran magnitud constituyen una barrera natural que intercepta tanto los vientos provenientes de la Amazonía cargados de humedad, producto de la evapotranspiración de la selva.

Esta barrera genera la abundancia de lluvias que se infiltra en el suelo, se escurre por la superficie del terreno, es interceptada por la vegetación o se acumula en los glaciares en las cumbres nevadas. El agua que se infiltra puede ser absorbida por las plantas, convertirse en agua subterránea o fluir lentamente hacia ríos, lagos, mares u océanos. El agua subterránea que fluye en conjunto con el agua que escurre sobre el terreno y la que resulta del derretimiento de los glaciares conforma la escorrentía, es decir las corrientes que forman la red hidrográfica y que finalmente drenan al mar para completar el ciclo.

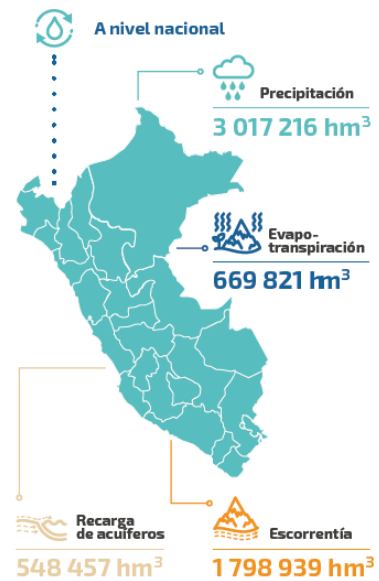


Figura 2. Ciclo hidrológico.  
Fuente: ANA 2020<sup>1</sup>

### LUEGO DE LA LECTURA, RESPONDE:

1. ¿Cuáles son las características de nuestro territorio que favorece la generación de lluvia?
2. Durante ciertos periodos se produce la escasez de lluvia ¿De qué manera es compensada esta ausencia en la naturaleza?

### Referencias

EcuRed. (s. f.). Evolución química de la Tierra. Recuperado de <https://bit.ly/3gg4MbE>

Biblioteca de investigaciones (s. f.). Origen del agua en la Tierra. Recuperado de <https://bit.ly/2Q5utRe>

Comunidad Andina. (2010). El agua de los Andes: un recurso clave para el desarrollo e integración de la región, p. 6. Recuperado de <https://bit.ly/2QrOr8H>

López Sánchez, M. et al (2005) El agua. Universidad de las Palmas Canarias. Departamento de Química. <https://bit.ly/3zpw1WO>

Aguas cordobesas (s.f) Molécula de Vida. <https://bit.ly/3nTS8CC>

Modificado de Fernández Cirelli, A.(2012). El agua: un recurso esencial Química Viva, vol. 11, núm. 3, diciembre, pp. 147-170. <https://bit.ly/39kfg4Q>

Autoridad Nacional del Agua (s. f.). El agua en el Perú. Recuperado de <https://www.ana.gob.pe/contenido/el-agua-en-cifras>

Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo (2013). Informe sobre Desarrollo Humano 2013 para el Perú. IV Cambio climático, agua y desarrollo humano, pp. 120 - 121. Recuperado de <https://bit.ly/3adS9K0>

## SESIÓN 3

### 11. TITULO:

Problematizamos sobre el proceso de maduración de las frutas, para formular una pregunta científica.

### 12. DATOS GENERALES

- 12.1. AREA : Ciencia y Tecnología
- 12.2. GRADO/SECCION
- 12.3. DURACION: 180 minutos
- 12.4. FECHA

### 13. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA: Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos.			
CAPACIDADES	DESEMPEÑOS	EVIDENCIAS	INST. EVALUAC
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Problematiza situaciones para hacer indagación</b></li> <li>• Diseña estrategias para hacer indagación</li> <li>• Genera y registra datos e información.</li> <li>• Analiza datos e información</li> <li>• Evalúa y comunica el proceso y resultados de su indagación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe el proceso de maduración de las frutas (plátanos y paltas) de manera objetiva, identifica variables y los compara estableciendo relaciones reciprocas o de causa y efectos.</li> <li>• Formulas preguntas y elige una que pueda indagar.</li> <li>• Determina el comportamiento de las variables y formula una hipótesis basada en conocimientos científicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Narración descriptiva del proceso de maduración de los plátanos y plantas.</li> <li>• Listado de preguntas subrayando aquella que va a indagar.</li> <li>• Revisión bibliográfica de las variables de su indagación.</li> <li>• Formulación de la hipótesis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lista de cotejos.</li> </ul>

### 14. DESARROLLO

MOMENTOS	ESTRATEGIAS DIDACTICAS	TIEMPO
INICIO	<p><b>Conceptos previos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Los estudiantes leen la situación de partida y responden las preguntas formuladas (Anexo 1)</li> </ul> <p><b>Conflicto cognitivo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Reflexionan respecto a la pregunta ¿Es lo mismo percibir, ver, mirar y observar?</li> <li>– <b>Propósito:</b> Describir el proceso de maduración de las frutas para formular una pregunta científica y su hipótesis.</li> <li>– <b>Producto:</b> Formulación de una pregunta científica y su hipótesis a partir de la descripción y caracterización de la maduración de los plátanos y paltas.</li> </ul>	15
PROCESO	<p>MODELACIÓN CONCEPTUAL</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Leen el texto: la observación científica y elaboran un cuadro de diferencias sobre percepción, ver, mirar y observar (Anexo 02)</li> </ul> <p>MODELACIÓN DIALOGICA</p>	70

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Socializan sus cuadros de diferencias, en grupos pequeños (cinco integrantes) comparten aciertos y corrigen errores. construyen un cuadro de diferencias grupal</li> <li>– Socializan sus cuadros grupales en un plenario y construyen un cuadro de diferencias del aula.</li> </ul>	
	<p>MODELACION CONCEPTUAL</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Observan y describen una situación real (se presenta dos plátanos y dos paltas) ambos en proceso de maduración (Anexo 3)</li> <li>– Describen la situación contestando a la pregunta ¿Qué se observa en esta situación? elaborando una narración descriptiva sobre lo observado.</li> <li>– Identifica variables, y los compara cotejándolas de dos en dos, identifica causas y efectos y formula una pregunta científica.</li> </ul> <p>MODELACIÓN DIALÓGICA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Comparte con los compañeros de grupo sus descripciones, variables y preguntas, Identifican aciertos y corrigen errores y en eligen una pregunta para llevar al plenario.</li> <li>– Socializan las descripciones y preguntas, y eligen una pregunta de indagación para el aula.</li> </ul>	90
Cierre	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Las estudiantes reflexionan y contestan a las siguientes preguntas. <ul style="list-style-type: none"> <li>7. ¿Qué hemos aprendido hoy?</li> <li>8. ¿Cómo ayuda la información científica en la formulación preguntas investigables?</li> <li>9. ¿En qué actividades de tu vida diaria puedes aplicar lo aprendido?</li> </ul> </li> <li>– Se autoevalúan resolviendo una lista de cotejos (Anexo 4)</li> </ul>	10

## 15. EVALUACIÓN

Desempeños a observar.	Inicio	Proceso	Esperado	Destacado
• Describe el proceso de maduración de las frutas (plátanos y paltas) de manera objetiva,				
• Identifica variables y los compara estableciendo relaciones reciprocas o de causa y efectos				
• Formulas preguntas y elige una que pueda indagar.				

## Anexo 1:

### SITUACIÓN DE PARTIDA

La mamá de María, casi siempre compra frutas, al llegar a casa, después de realizar las compras en el mercado, los dispone en una canasta. Un día colocó juntos plátanos y paltas, en la cesta y como esta no cabía todas, dejó una palta fuera y lejos de las demás. Observó que la palta que estaba junto a los plátanos maduró más rápido que la quedó lejos de los plátanos. Al momento de colocarlos en la canasta, los plátanos y paltas ambos estaban verdes, y pensó que tardarían varios días en madurar.

1. ¿Cómo guardan las frutas en tu hogar?

2. ¿Todas las frutas maduran al mismo tiempo?

3. ¿Cuáles se malogran más rápido y cuales tardan más en malograrse?

4. ¿Qué fenómeno observó la mamá de María?

## Anexo 2

### La OBSERVACION CIENTÍFICA

Es necesario distinguir *percepción* de *observación*. *La percepción* es el procesamiento en el cerebro de los estímulos sensoriales procedentes de los objetos. En este proceso hay dos momentos, *distinguir* los objetos e *identificar* los objetos. *Distinguimos* cuando centramos nuestra atención en el objeto, esto se logra dirigiendo la mirada a ese objeto haciendo que la información procedente de él sea explorada por la fovea de nuestra retina, su parte más sensible, pasando el resto del campo visual a un segundo plano. *Identificamos* el objeto o sus propiedades cuando analizamos, organizamos e integramos la información de los sentidos a las representaciones mentales que tenemos de los objetos (Vásquez, 2003)

Con el sentido de la vista solo se ve o mira. Ver, es recibir a través de los ojos los estímulos luminosos procedentes del objeto y formar imágenes de ellos sin realizar ningún análisis previo. Solo se requiere abrir los ojos y no tener ningún problema visual (Arellano, 2019), este proceso es natural, inmediato, indefinido, e improvisado (Ávila, 2008). Mirar en cambio, es dirigir la vista a un objeto con la intención de percibir algo que nos interesa de él, enfocando la atención en aquello que se pretende conocer, es decir hay de por medio una motivación, por tanto es intencional y determinado (Arellano, 2019), requiere entrenamiento, es decir, se aprende a mirar, por ello se afirma que es un proceso cultural (Ávila, 2008). Sin embargo cuando queremos conocer la realidad no solo vemos y miramos, que son dos formas de percibir los fenómenos u objetos del entorno, también se requiere

información provenientes de otros sentidos. Por ejemplo, no podemos decir que conocemos una flor de rosa si solo miramos su forma y color, necesitamos informarnos de su olor, su sabor, y del dolor que nos genera sus espinas cuando tratamos de cogerla. En el proceso de conocer necesitamos integrar información de más sentidos incluso, ayudarnos de aparatos que amplíen nuestra percepción, como un microscopio cuando se desea conocer las células, de un telescopio si queremos mirar las estrellas, o de un termómetro cuando queremos percibir el grado de calor en un ambiente o de una balanza para medir la masa de los objetos. Este proceso de percibir e integrar información de varios sentidos para informarnos de la realidad, se llama observación. Si la observación se realiza sin una preparación previa, es casual y sin una planificación previa, realizamos una observación ordinaria. Para que esta se convierta en científica debe ser planificada y controlada, es decir manipula las variables y registra cuidadosamente los sucesos y brinda la oportunidad de volver a comprobar los que se ha observado. La observación científica tiene un propósito específico, es planeada cuidadosa y sistemáticamente, lleva un registro detallado de lo observado y especifica duración y frecuencia de las observaciones y demostrar la validez y confiabilidad de los instrumentos que utiliza para medir una variable. La observación una habilidad que nos permite conocer la realidad e implica examinar con atención y de manera detallada un objeto, hecho, fenómeno y hacer un registro sistemático acerca de cómo es y de los cambios que ocurren en él. (Arellano, 2019).

### Referencias

- Vásquez, J. (2003). La observación científica en el proceso de contrastación de hipótesis y teorías. BIBLID [0495-4548 (2004) 19: 49; pp. 77-95]
- Ávila, R.(2008). La observación, una palabra para desbaratar y re-significar. Hacia una epistemología de la observación Revista Científica Guillermo de Ockham, vol. 6, núm. 1, enero-junio, 2008, pp. 15-26 Universidad de San Buenaventura Cali, Colombia. <https://www.redalyc.org/pdf/1053/105312257001.pdf>
- Arellano, I.(2019). La ilusión de la atención. Rev. ¿Cómoves? N°245, p.32. [http://www.comoves.unam.mx/assets/revista/245/guiadelmaestro\\_245.pdf](http://www.comoves.unam.mx/assets/revista/245/guiadelmaestro_245.pdf)

## Anexo 3

### Situación creada

Disponga en un ambiente de su hogar la siguiente situación



Observe y registre en su cuaderno de campo lo que sucede, durante cinco una semana. Realice las observaciones diariamente.

DIA	PLATANOS Y PALTAS JUNTOS	PALTA (SOLA)
-----	--------------------------	--------------


## Anexo 4

### ¿QUÉ TIPO DE PREGUNTAS HACEMOS?

El ser humano es curioso por naturaleza, siempre está haciendo preguntas, el problema está en la forma y el tipo de preguntas que se hace. Muchas son de tipo cotidiano, algunas filosóficas y otras son científicas.

*Las preguntas cotidianas*, son aquellas que hacemos a diario a otras personas y que buscan respuestas inmediatas; el interés se disipa con solo escuchar un sí o un no, o se mantienen por poco tiempo, es decir son obvias e intrascendentes. Ejemplos: ¿Cómo has amanecido hoy? ¿Lloverá hoy? ¿Por qué nos reflejamos en los espejos? ¿Por qué las plantas tienen hojas? ¿Por qué los perros ladran? etc.

*Las preguntas filosóficas*, son aquellas que nos acompañan siempre. No tienen un referente concreto y nunca se cancelan, no tienen incidencia en la vida práctica sin embargo ordenan y dan sentido a nuestra vida. Estas preguntas pueden ser metafísicas: ¿Cuál es la estructura de la realidad; epistemológicas: ¿Cómo conocemos?, axiológicas: ¿Qué son los valores? ¿Qué es lo más importante para el ser humano?, también hallamos en este grupo pregunta de ética, de estética y religión.

*Las preguntas científicas*, son preguntas que se formulan sobre algo concreto y nos ayudan a entender y explicar lo que se observa. Se plantean de manera sistemática, es decir basándose en conocimientos ya existentes y siguiendo reglas convencionalmente establecidas. Las respuestas se deducen de datos e información que se obtienen de la experimentación o de la observación de los fenómenos. Buscan resolver problemas que afectan la vida del ser humano o los medios que la sustentan. La calidad y fuerza de las preguntas científicas determinan el nivel de competencia científica. Una pregunta es científica, si es *concreta*, es decir hace referencia a un objeto de la realidad que podemos observar, es *sistemática*, es parte de conocimientos previos y se adhiere a reglas pre establecidas. Es *investigable*, pues no debe tener respuestas automáticas, ni únicas. Es factible de poderse investigar, es concisa porque se expresa en pocas palabras, con un lenguaje apropiado y claro; es relevante, porque busca soluciones útiles; es específica, porque tiene claridad de cuál(es) es (son) la(s) característica(s) del objeto que va a someter a estudio, qué desea saber y cómo va a averiguarlo. Está bien delimitada. Una pregunta científica ha de tener los siguientes elementos: la *pregunta*, que inicia la pregunta: Ejemplos: ¿Qué? ¿Cómo?, ¿Cual será? ¿De qué manera? ¿En qué medida?

¿Qué diferencia existe? ¿Qué relación existirá? ¿Cómo establecer relaciones?; la *unidad de análisis*; son los sujetos, objetos, o fenómenos sobre los que se desea investigar, *las variables*, que son las características que serán valoradas, la *temporalidad*, indica el periodo del estudio, *ámbito* de estudio o dimensión espacial

## Anexo 5:

Problematiza una parte de la realidad en tu hogar y formula al menos cinco problemas científicos, luego elige uno que puedas indagar.

## SESIÓN 4

### 16. TITULO:

Formulamos los objetivos de nuestra indagación científica.

### 17. DATOS GENERALES

17.1. AREA : Ciencia y Tecnología

17.2. GRADO/SECCION

17.3. DURACION: 180 minutos

17.4. FECHA

### 18. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA: Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos.			
CAPACIDADES	DESEMPEÑOS	EVIDENCIAS	INST. EVALUAC
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Problematiza situaciones para hacer indagación</b></li> <li>• Diseña estrategias para hacer indagación</li> <li>• Genera y registra datos e información.</li> <li>• Analiza datos e información</li> <li>• Evalúa y comunica el proceso y resultados de su indagación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escribe el problema científico que desea indagar.</li> <li>• Identifica las variables de su indagación diferenciando la variable independiente y la variable dependiente.</li> <li>• Formula los objetivos de su indagación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica los procesos de su indagación en una línea de tiempo.</li> <li>• Muestra la matriz que contiene el problema científico, el objetivo general y los específicos de su indagación.</li> </ul>	<p>Escala valorativa</p>

### 19. DESARROLLO

MOMENTOS	ESTRATEGIAS DIDACTICAS	TIEMPO
INICIO	<p><b>Conceptos previos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Se saluda a los estudiantes, y se les pide indicar, en una línea de tiempo, los aprendizajes sobre indagación logrados hasta ahora (anexo 1). Se espera que mencionen que ha observado la realidad, lo ha problematizado, ha enumerado problemas y ha elegido uno que pueda ser investigado.</li> </ul> <p><b>Conflicto cognitivo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ¿cómo le damos sentido a nuestra indagación?</li> <li>– <b>Propósito:</b> Reconocer la indagación como un trabajo orientado con un propósito determinado, elaborando los objetivos generales y específicos.</li> </ul>	15



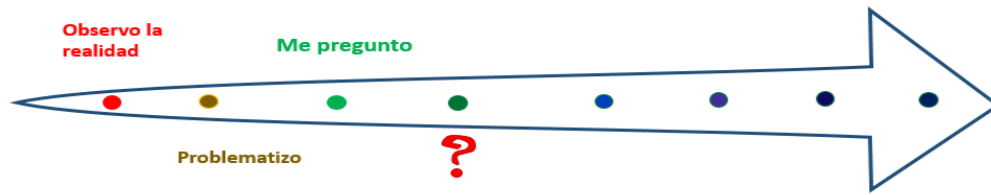
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Producto:</b> Formulación del objetivo general y los específicos para su indagación presentados en una matriz.</li> </ul>	
PROCESO	<p>MODELACIÓN CONCEPTUAL</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ¿cómo damos dirección y sentido a nuestro trabajo de indagación? Esperamos sus respuestas individuales.</li> </ul> <p>MODELACIÓN DIALOGICA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Socializan sus respuestas en grupos pequeños de cinco estudiantes.</li> </ul>	65
	<p>MODELACION CONCEPTUAL</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Los estudiantes responden ¿Cómo redactamos un objetivo para nuestra indagación? Se ayudan de la información alcanzada por el docente (anexo 2)</li> </ul> <p>MODELACIÓN DIALÓGICA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Socializan sus objetivos para identificar aciertos y errores en sus objetivos y en los de sus compañeros, capitalizan los errores y aciertos.</li> </ul>	80
Cierre	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Organizan y muestran los objetivos de su indagación en una matriz didáctica (Anexo 3)</li> <li>– Las estudiantes reflexionan y contestan a las siguientes preguntas. <ul style="list-style-type: none"> <li>10. ¿Por qué es necesario formular objetivos para nuestra indagación?</li> <li>11. ¿Cómo logramos formular los objetivos de nuestra indagación?</li> <li>12. ¿En qué podemos utilizar lo aprendido?</li> </ul> </li> <li>– Se autoevalúan resolviendo una lista de cotejos</li> </ul>	20

## 20. EVALUACIÓN

Desempeños a observar.	Inicio	Proceso	Esperado	Destacado
• Escribe el problema científico que desea indagar.				
• Identifica las variables de su indagación diferenciando la variable independiente y la variable dependiente.				
• Formula un objetivo general para su indagación cuidando que tenga relación con el problema que investiga.				
• Redacta los objetivos específicos de su indagación presentándolo de manera jerárquica.				

## Anexo 1:

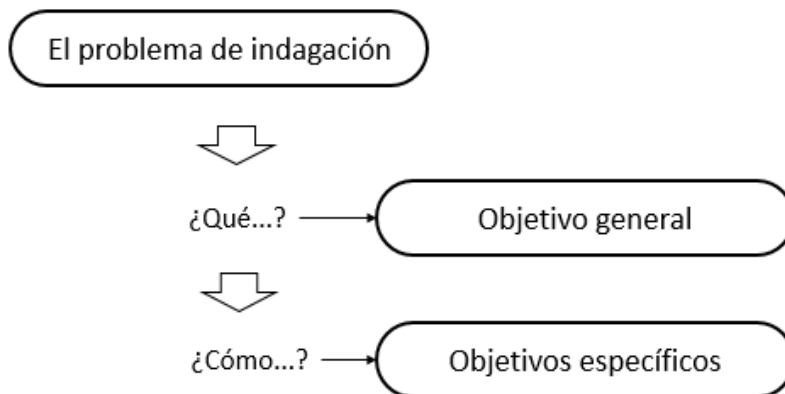
*¿Qué pasos hemos realizado hasta ahora?*



## Anexo 2

### Formulamos los objetivos de nuestra indagación

Después de problematizar la realidad, caracterizándola adecuadamente y, definidos el problema y la hipótesis, se debe dar sentido al trabajo que estamos realizando, esto se logra formulando los objetivos; estos se constituirán en la brújula que orientarán la indagación. *Expresan de manera clara y concisa aquello el propósito de la indagación.* Para ello debemos responder dos preguntas, *¿Qué quiero lograr con esta indagación?*, es decir, se debe pensar en la finalidad del trabajo de indagación; y *¿cómo lo voy a lograr?*, me lleva a definir las acciones a realizar para alcanzar el resultado propuesto. La finalidad se expresa en el objetivo general y las acciones lo definen los objetivos específicos. En pocos términos, los objetivos específicos llevan a cumplir el objetivo general. Las respuestas a los objetivos constituyen las *conclusiones* de la indagación.



Los objetivos se redactan considerando cuatro elementos<sup>8</sup>:

1. **Un verbo** en infinitivo, es decir sin conjugar. dice lo que se desea lograr al final del estudio. Ej. Conocer, identificar, determinar.
2. **Evento de estudio**, nos indica el tema o contenido de estudio (característica un hecho, un fenómeno, etc.). Ej. Las causas de la anemia, la relación entre el aprendizaje y el modo de alimentarse.
3. **Unidad de estudio**, hace referencia al elemento del cual se obtendrán los datos (una persona, una institución educativa, una planta, etc.) Ej. De los estudiantes de primaria

<sup>8</sup> Alirio, J. (2019) Fundamentos para la redacción de objetivos en los trabajos de investigación de pregrado. Universidad de Nariño. Colombia.

4. **Contexto**, se refiere al lugar donde se realiza la investigación.  
Ej. De la I.E, CMCR,
5. **Temporalidad**, señala el tiempo en que se realiza la investigación. Este elemento es importante para objetivos en los que se indaga hechos de naturaleza social. Ej. En este año 2021.

Para guiarnos y habituarnos en su formulación completamos la matriz siguiente:

- En el primer recuadro escribimos el problema de indagación.
- En los cinco siguientes se escribirá, el verbo, evento, unidad de estudio, contexto y temporalidad. En algunos objetivos la temporalidad no es necesario.
- En el recuadro final, escribimos el objetivo completo.

<b>Problema:</b> <i>¿Con cuales frutos podemos agrupar las paltas para acelerar su proceso de maduración?</i>				
<b>Formulación del objetivo</b>				
<b>VERBO</b> (En infinitivo)	<b>EVENTO</b>	<b>UNIDAD DE ESTUDIO</b>	<b>CONTEXTO</b>	<b>TEMPORALIDAD</b>
<i>Determinar</i>	<i>Si se acelera el proceso de maduración</i>	<i>de la paltas</i>	<i>agrupándolos con diferentes tipos de frutos</i>	
<b>Objetivo general</b> <i>Determinar si se acelera el proceso de maduración de las paltas, poniéndolo a madurar con diferentes tipos de frutos.</i>				
<b>Objetivos específicos</b>				
1. <i>Establecer el tiempo que tarda en madurar una palta colocada dentro de una caja con diferentes tipos de frutos.</i>				
2. <i>Establecer el tiempo que tarda en madurar una palta aislada dentro de una bolsa de plástico.</i>				
3. <i>Medir el tiempo que tarda en madurar una palta expuesta al aire libre.</i>				
4. <i>Comparar el tiempo que tarda en madurar una palta agrupada con diferentes tipos de frutos con el tiempo que tarda en madurar una palta asilada dentro de una bolsa y el tiempo que demora en madurar una palta expuesta al aire libre.</i>				

## Anexo 3

Redacta los objetivos para tu trabajo de indagación y completa la siguiente matriz.

<b>Problema:</b>		
<b>Objetivos</b>	<b>General</b>	
	<b>Específicos</b>	

## SESIÓN 5

### 1. TITULO:

Revisamos información sobre nuestras variables para formular una hipótesis.

### 2. DATOS GENERALES

2.1. AREA : Ciencia y Tecnología

2.2. GRADO/SECCION

2.3. DURACION: 180 minutos

2.4. FECHA

### 3. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA: Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos.			
CAPACIDADES	DESEMPEÑOS	EVIDENCIAS	INST. EVALUAC
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Problematisa situaciones para hacer indagación</b></li> <li>• Diseña estrategias para hacer indagación</li> <li>• Genera y registra datos e información.</li> <li>• Analiza datos e información</li> <li>• Evalúa y comunica el proceso y resultados de su indagación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisa información científica sobre las variables que investiga</li> <li>• Sistematiza la información científica en un cuerpo teórico.</li> <li>• Deduce una hipótesis a partir de su marco teórico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redacta el marco teórico, revisando y sistematizando la información revisada sobre las variables de su indagación.</li> <li>• Formula una hipótesis partiendo de su marco teórico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escala valorativa</li> </ul>

### 4. DESARROLLO

MOMENTOS	ESTRATEGIAS DIDACTICAS	TIEMPO
INICIO	<p><b>Conceptos previos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Se pide a las estudiantes recordar los procesos de su indagación hasta ahora realizados y que lo organicen en una línea de tiempo.</li> </ul> <p><b>Conflicto cognitivo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ¿Cómo hacemos para formular nuestra hipótesis?</li> <li>– <b>Propósito:</b> Identificar la revisión de la información como un proceso necesario para elaborar el marco teórico y formular la hipótesis de nuestra indagación.</li> <li>– <b>Producto:</b> Desarrolla un marco teórico y conceptual para su indagación que le permita deducir una hipótesis para su pregunta.</li> </ul>	15

PROCESO	<p>MODELACIÓN CONCEPTUAL</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Leen el texto sobre el marco teórico y la hipótesis y expresan su relación en un organizador visual (anexo 1)</li> </ul> <p>MODELACIÓN DIALOGICA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Socializan sus organizadores y construyen uno para su equipo.</li> </ul>	65
	<p>MODELACION CONCEPTUAL</p> <p>Cada estudiante observa el modelo de marco teórico e hipótesis y explica cómo se relacionan. Anexo 2.</p> <p>MODELACIÓN DIALÓGICA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Socializan sus explicaciones para identificar y corrigen sus errores y aquilatando sus aciertos construyen una explicación consensuada de su grupo.</li> <li>– Redactan un marco teórico para su indagación y formulan su hipótesis científica.</li> </ul>	80
Cierre	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Las estudiantes reflexionan y contestan a las siguientes preguntas. <ul style="list-style-type: none"> <li>13. ¿Qué hemos aprendido en esta sesión?</li> <li>14. ¿Qué importancia tiene lo que se ha aprendido?</li> <li>15. ¿En qué podemos utilizar lo aprendido?</li> </ul> </li> <li>– Se autoevalúan resolviendo una lista de cotejos</li> </ul>	20

## 5. EVALUACIÓN

Desempeños a observar.	Inicio	Proceso	Esperado	Destacado
• Revisa información científica sobre las variables que investiga				
• Sistematiza la información científica en un cuerpo teórico.				
• Deducen una hipótesis a partir de su marco teórico				

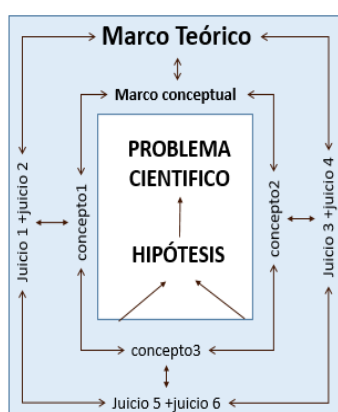
## Anexo 1

### EL MARCO TEORICO Y LA HIPOTESIS

La problematización de la realidad conduce al planteamiento de un problema o situación de dificultad que requiere de una explicación, es decir nos obliga a revisar la teoría. Una teoría es una idea, o una ideación (creación de un sistema de ideas) conformado por juicios interpretativos o argumentos creados para explicar o justificar los hechos o fenómenos, y así como el marco encuadra una pintura, la soporta, contiene, y la hace relevante, de igual manera el **marco teórico**, encuadra, contiene, sustenta y le da sentido al problema de indagación. Se le llama marco teórico, porque permite describir, comprender, explicar e interpretar el problema. Los conceptos implicados en una teoría deben ser aclarados y precisados y, para ello, a partir del marco teórico, se elabora el **marco conceptual** (o aclaración de los conceptos fundamentales incluidos en la teoría). La teoría se crea para explicar sucesos, fenómenos o hechos de la realidad que no se observan directa o empíricamente, sino a través de sus manifestaciones (Daros, 2002).



El **marco**, encuadra, sostiene, resalta, le da relevancia a la pintura, respecto al entorno.



El **marco teórico**, encuadra, sustenta y da sentido al problema que se investiga

Contar con un marco teórico ayuda a prevenir errores, orienta sobre cómo habrá de llevarse a cabo el estudio, nos permite saber qué se ha investigado y que no, del problema; *conduce al establecimiento de las hipótesis* o afirmaciones que luego deberán someterse a prueba en la realidad, y es el referente que nos permite interpretar los resultados del estudio.

### LA HIPÓTESIS

Una hipótesis es un enunciado que explica anticipadamente de qué manera se relacionan las variables de nuestro problema. Tal explicación se deduce del marco teórico y se expresa en una proposición. Las proposiciones con pensamientos en los se afirma o niega algo de algo y que se expresan mediante enunciados u oraciones declarativas<sup>9</sup>. Una hipótesis debe referirse a una situación real, debe responder a la pregunta de indagación, será concreta y fácil de entender, debe estar respaldada en la bibliografía revisada, incluye las variables de estudio, y están relacionadas al problema y objetivos.

### Referencias

<sup>9</sup> Las oraciones son conjuntos de palabras que expresan pensamientos completos (tienen sujeto, y predicado) se dividen en declarativas, imperativas, interrogativas y exclamativas. Una proposición es equivalente a una oración declarativa, y ésta será la forma de redactar o formular una hipótesis, la cual tendrá sujeto: la cosa de la que afirmamos o negamos algo; Verbo: palabra que en una oración, expresa la acción o el estado del sujeto; Predicado: lo que se afirma o niega del sujeto.

- Daros, W.(2002). ¿Qué es un marco teórico? Enfoques, vol. XIV, núm. 1, pp. 73-112  
 Universidad Adventista del Plata Libertador San Martín, Argentina.  
<https://www.redalyc.org/pdf/259/25914108.pdf>
- Hernández Sampieri, R., Fernández- Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2014).  
 Metodología de la Investigación. Sexta Edición. McGraw Hill Education. México.  
<https://bit.ly/3pFS07F>
- Pájaro Huertas, D. (2002). La Formulación de Hipótesis Cinta de Moebio, núm. 15,  
 Universidad de Chile Santiago, Chile.  
<https://www.redalyc.org/pdf/101/10101506.pdf>

## Anexo 2. Ejemplo de marco teórico:

<b>PROBLEMA CIENTIFICO</b>
¿Con que frutos podemos agrupar las paltas para acelerar su proceso de maduración?
<b>VARIABLES</b>
VD: Proceso de maduración de la palta VI: Frutos con los que podemos agrupar las paltas.
<b>MARCO TEÓRICO</b>
<p>El fruto es el órgano de las plantas florales que contiene a las semillas, permite su maduración y diseminación. En la naturaleza las semillas (u óvulos) maduran al mismo tiempo que el fruto (el ovario). Dicho paralelismo asegura la germinación de la semilla cuando el fruto es comido por los animales y ella es diseminada a través de sus heces. Los frutos, cuando están verdes, no tienen sabor agradable para los animales, esto evita su consumo cuando la semilla no está en condiciones de germinar. Sin embargo, los seres humanos, a diferencia de los animales, cosechamos los frutos verdes, para trasladarlos de un lugar a otro; ya en su destino, esperamos que se maduren para proceder a su consumo. En unos casos se requiere retrasar su maduración y en otros acelerar dicho proceso porque se necesita para consumirlo. Esto sucede con las paltas, se cosechan verdes y se espera que se mantengan así hasta que llegue a los hogares de las personas; pero, en los hogares, las amas de casa, requieren acelerar o retardar el proceso de maduración según los requerimientos de su consumo.</p> <p>El desarrollo del fruto pasa por tres etapas: crecimiento, desarrollo y maduración, una vez maduros viene el ablandamiento y luego la senescencia (Alba et al., 2005). El ablandamiento del fruto es una serie de eventos genéticamente programados, en el que ocurren muchos procesos bioquímicos y fisiológicos que alteran sus cualidades organolépticas (Nishiyama et al., 2007) afectando sus atributos de calidad, por tal razón se considera importante comprender los mecanismos regulatorios involucrados en esta etapa de desarrollo de los frutos (Bouzayen et al., 2010)</p> <p>Los científicos clasifican a los frutos en climatéricos y no climatéricos. Los frutos climatéricos son aquellos que no solo maduran adheridos a la planta, sino también después de ser cosechados (maduración de consumo). En cambio los no climatéricos, solo alcanzan su madurez unidos a la planta. Los primeros después de ser cosechados aumentan su respiración al mismo tiempo que producen etileno, una sustancia que coordina y sincroniza el proceso de maduración post cosecha, en cambio los frutos no climatéricos, no experimentan aumento de respiración y biosíntesis de etileno, después de la cosecha (Martínez Gonzales et al, 2017). Son frutos climatéricos el tomate, la manzana, palta, plátano, chirimoya, higo, melón, melocotón, pera y sandía, entre otros y, como ejemplo de frutos no climatéricos tenemos: fresa, uva y los cítricos.</p>

El crecimiento y desarrollo del fruto son controlados por la producción de hormonas, entre las cuales se encuentra el etileno. Esta hormona inicia y controla el proceso de maduración del fruto en todas sus etapas. Una vez iniciado el proceso de maduración y la síntesis de etileno, el proceso es incontrolable (Martínez Gonzales et al, 2017) Hernández y Bedoya (2014) en su libro, “Rol del etileno en la maduración de los frutos” ponen a nuestro alcance una tabla de clasificación de las especies hortícolas de acuerdo a la producción de etileno, en la que se puede observar que la chirimoya, el maracuyá y el zapote son los frutos con mayor rango de producción de etileno.

**Tabla 2. 1 Clasificación de especies hortícolas de acuerdo a la producción de etileno.**

Clase	Rango a 20°C ( $\mu\text{L de C}_2\text{H}_4/\text{Kg}\cdot\text{hr}$ )	Especie
Muy bajo	Menor a 0.1	Alcachofa, uva, espárrago, coliflor, cereza, fresa, granada, cítricos, raíces, papa, la mayoría de flores de corte, ají, cocona.
Bajo	0.1-1.0	Mora, arándano, melón, oliva, pimienta, piña, tamarindo, para criolla
Moderado	1.0-10.0	Plátano, guayaba, higo, mango, tomate,
Alto	10.0-100.0	Manzana, albaricoque, kiwi, papaya, durazno, pera, ciruela,
Muy alto	Mayor de 100.00	Chirimoya, maracuyá, zapote.

Fuente: Kader 1994, mencionado por Hernández, M., Barrera1, J., Melgarejo, L

## HIPOTESIS

Dado que la maracuyás son frutos que producen un alto rango de etileno y la palta es un fruto climatérico, es decir que su maduración está regulado por el etileno, entonces, agrupando las maracayás y las paltas, haremos que el proceso de maduración de la palta se a más rápido que si lo agrupamos con otros frutos.

## REFERENCIAS

- Alba, R.; Payton, P., Fei, Z., McQuinn, R., Debbie, P., Martin, G. B. and Giovannoni, J. (2005) Transcriptome and selected metabolite analyses reveal multiple points of ethylene control during tomato fruit development. *The Plant Cell*. 17(11):2954-2965.
- Bouzayen, M., Latché, A., Nath, P. and Pech, J. (2010). Mechanism of fruit ripening. In: plant developmental biology-biotechnological perspectives. Pua, E. C. y Davey, M. R. (Eds.). Springer-Verlag. Berlin, Germany. Vol. 1. 319-339 pp
- Nishiyama, K., Guis, M., Rose, J., Kubo, Y., Bennett, K., Wangjin, L., Kato, K., Koichiro, U., Nakano, R., Inaba, A., Bouzayen, M., Latché, A., Pech, J., and Bennett, A. (2007) Ethylene regulation of fruit softening and cell wall disassembly in Charentais melon. *J. Exp. Bot.* 58(6):1281-1290



Martínez-González, M., Balois-Morales, R., Alia-Tejacal, I. Cortes-Cruz, M., Palomino-Hermosillo, Y., Lopez-Gúzman, G. (2017). Poscosecha de frutos: maduración y cambios bioquímicos. Rev. Mex. Cienc. Agríc vol.8 spe 19 Texcoco nov./dic

Hernández, C. Bedoya, G. (2014). Rol del Etileno en la maduración de los frutos: Ensayos de etileno con plátano. Universidad Católica Sedes Sapientiae Centro De Investigación Biológica-Ancón.  
[http://cibanconucss.weebly.com/uploads/2/3/7/2/23729653/articulo\\_1\\_etileno\\_en\\_la\\_maduracin\\_de\\_frutos.pdf](http://cibanconucss.weebly.com/uploads/2/3/7/2/23729653/articulo_1_etileno_en_la_maduracin_de_frutos.pdf)

**Anexo 3.** Matriz para elaborar el marco teórico.

<b>PROBLEMA CIENTIFICO</b>
<b>VARIABLES</b>
<b>MARCO TEÓRICO</b>
<b>HIPOTESIS</b>
<b>REFERENCIAS</b>

## SESIÓN 6

### 6. TITULO:

Diseñamos un experimento para poner a prueba nuestra hipótesis.

### 7. DATOS GENERALES

7.1. AREA : Ciencia y Tecnología

7.2. GRADO/SECCION

7.3. DURACION: 180 minutos

7.4. FECHA

### 8. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA: Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos.			
CAPACIDADES	DESEMPEÑOS	EVIDENCIAS	INST. EVALUAC
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problematiza situaciones para hacer indagación</li> <li>• <b>Diseña estrategias para hacer indagación</b></li> <li>• Genera y registra datos e información.</li> <li>• Analiza datos e información</li> <li>• Evalúa y comunica el proceso y resultados de su indagación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica la VI, la VD y VE en su hipótesis.</li> <li>• Describe procedimientos para manipular la VI, organizando un grupo control y un experimental.</li> <li>• Describe los procedimientos para observar y medir los cambios de la VD.</li> <li>• Describe los procedimientos que le permitirán mantener constantes las variables intervinientes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organiza un diseño experimental para su indagación presentando: Una representación gráfica de la organización del grupo control y experimental, los procedimientos, materiales y equipos a usar. los instrumentos que le permitirán recoger datos. Y un plan de control de riesgos y accidentes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escala valorativa</li> </ul>

### 9. DESARROLLO

MOMENTOS	ESTRATEGIAS DIDACTICAS	TIEMPO
INICIO	<p><b>Conceptos previos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ¿Cuáles son las características de una hipótesis?</li> <li>– ¿Para qué formulamos una hipótesis?</li> </ul> <p><b>Conflicto cognitivo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ¿Cómo ponemos a prueba nuestra hipótesis?</li> <li>– <b>Propósito:</b> diseñar un experimento para poner a prueba nuestra hipótesis de indagación.</li> <li>– <b>Producto:</b> Elaborar un diseño para poner a prueba la hipótesis planteada.</li> </ul>	15
PROCESO	<p>MODELACIÓN CONCEPTUAL</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Leen un texto sobre el diseño experimental (Anexo 1)</li> </ul>	65

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Explican con sus propios términos como se realiza un diseño experimental</li> </ul> <p><b>MODELACIÓN DIALÓGICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Socializan sus explicaciones para identificar y corregir errores.</li> <li>– Construyen una explicación dialógica, que sale de la discusión y acuerdo de todos sobre el diseño experimental.</li> </ul>	
	<p><b>MODELACION CONCEPTUAL</b> Usando el ejemplo alcanzado, diseñan un experimento para la sus hipótesis planteadas.</p> <p><b>MODELACIÓN DIALÓGICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Socializan sus hipótesis en grupos pequeños, luego en grupos grande para descubrir errores y corregirlos y para recibir sugerencias de sus compañeros y el profesor.</li> </ul>	80
Cierre	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Las estudiantes reflexionan y contestan a las siguientes preguntas. <ul style="list-style-type: none"> <li>16. ¿Qué hemos aprendido en esta sesión?</li> <li>17. ¿Qué importancia tiene lo que se ha aprendido?</li> <li>18. ¿En qué podemos utilizar lo aprendido?</li> </ul> </li> <li>– Se autoevalúan resolviendo una lista de cotejos</li> </ul>	20

## 10. EVALUACIÓN

DESEMPEÑOS A OBSERVAR.	INICIO	PROCESO	ESPERADO	DESTACADO
• Identifica la VI, la VD y VE en su hipótesis.				
• Describe procedimientos para manipular la VI, organizando un grupo control y un experimental.				
• Describe los procedimientos para observar y medir los cambios de la VD.				
• Describe los procedimientos que le permitirán mantener constantes las variables intervinientes.				
• Presenta el listado de materiales y equipos				
• Describe con que instrumentos recogerá los datos				

Anexo 1:

## DISEÑAMOS UN EXPERIMENTO, PARA PONER A PRUEBA NUESTRA HIPÓTESIS.

Diseñar un experimento es crear las condiciones adecuadas que nos permitan manipular la variable independiente de nuestra hipótesis manteniendo bajo control (es decir manteniendo constantes) las variables extrañas, de tal modo que se pueda observar, medir y explicar los cambios en la variable dependiente, describiendo con claridad el método, las técnicas y procedimientos que permitirán obtener la evidencia que demuestra nuestra hipótesis.

Por ejemplo si nuestra hipótesis es: Puesto que las maracuyás son frutos que producen un alto rango de etileno y las paltas son un frutos climatérico, es decir que su maduración está regulado por el etileno, entonces, agrupando las maracayás y las paltas, haremos que estas maduren más rápido.

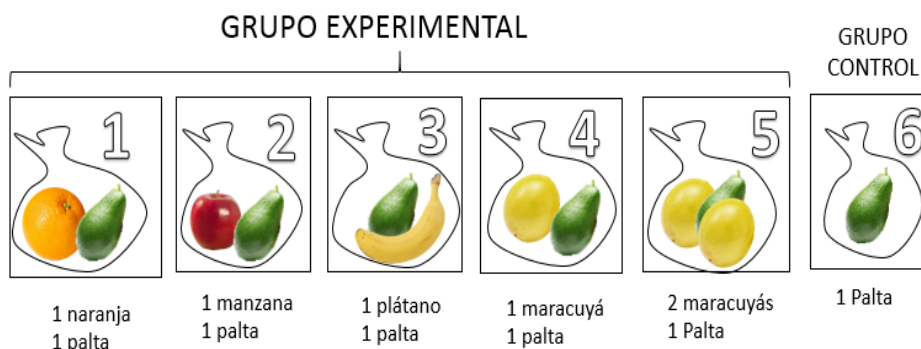
Podemos hacer nuestro diseño del siguiente modo:

Tomamos seis cajas cartón y seis paltas verdes más o menos del mismo tamaño y masa; y 6 bolsas de plástico transparentes y una naranja, un plátano, una manzana, tres maracuyás y hacemos lo siguiente

- 1°. Rotulamos las cajas con números de 1 al 6.
- 2°. Disponemos las futas dentro de una bolsa transparente del siguiente modo:
  - En la primera caja una naranja y una palta,
  - En la segunda una manzana y una palta,
  - En la tercera, un plátano y una palta
  - En la cuarta un maracuyá y una palta,
  - En la quinta dos maracuyás y una palta
  - En la sexta caja una palta dentro la bolsa transparente.
- 3°. Colocamos en un lugar de tal modo que permita tener una temperatura más o menos calida (20 a 24 °C).

El grupo experimental lo constituirán las cajas rotuladas con los números del 1 al 5 y el grupo control lo conformará la caja número 6.

Representamos nuestro experimento de manera gráfica del siguiente modo:



Pero la observación no solo es dirigir los sentidos con atención a una realidad para describirla sino que hay que registrarla, por ello se debe tener a mano el cuaderno de campo para registrar todo lo que acontece con nuestra variable dependiente “la germinación de la arvejas” y también se debe diseñar una matriz que permita ir vaciando y dando una primera organización de los datos.

Para poder hacer realidad nuestro diseño experimental necesitaremos lo siguiente:

**Materiales para la experimentación:**

- 6 bolsas de plástico
- 6 cajas de cartón pequeñas
- Frutos: 1 naranja, 1 plátano, 1 manzana, 3 maracuyás, 6 paltas.

**Materiales para el registro de datos:** cuaderno de campo, lápiz, lapicero y matriz de datos. Como la siguiente.

FECHA DE OBSERVACIÓN	GRUPO EXPERIMENTAL				GRUPO CONTROL
	Caja 1	Caja 2	Caja 3	Caja 4	Caja 6

Luego de leer y comprender la información, complete la matriz que le permitirá armar su plan de indagación.

1. Problema:	
2. Hipótesis	
• Variable independiente	
• Variable dependiente	
• Variables extrañas	
3. objetivo	
4. Diseño experimental	
• Procedimiento para variar la VI	
• Procedimientos para mantener constantes las VE	
• Procedimiento para observar y medir la variable dependiente	
• Material para la experimentación	
• Instrumentos de medición	
• Instrumentos de registro de datos	

## SESIÓN 7

### 1. TITULO:

Generamos y recogemos datos de nuestra indagación

### 2. DATOS GENERALES

2.1. AREA : Ciencia y Tecnología

2.2. GRADO/SECCION

2.3. DURACION: 180 minutos

2.4. FECHA

### 3. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA: Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos.			
CAPACIDADES	DESEMPEÑOS	EVIDENCIAS	INST. EVALUAC
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problematiza situaciones para hacer indagación</li> <li>• Diseña estrategias para hacer indagación</li> <li>• <b>Genera y registra datos e información.</b></li> <li>• Analiza datos e información</li> <li>• Evalúa y comunica el proceso y resultados de su indagación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa y realiza una secuencia de observaciones para observar los efectos de la VI sobre la VD.</li> <li>• Registra sus observaciones en un cuaderno de campo.</li> <li>• Registra el comportamiento de las variables extrañas.</li> <li>• Genera una matriz de datos e información.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registra los datos de su experimento en su cuaderno de campo.</li> <li>• Genera una matriz de datos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escala valorativa</li> </ul>

### 4. DESARROLLO

MOMENTOS	ESTRATEGIAS DIDACTICAS	TIEMPO
INICIO	<p><b>Conceptos previos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ¿Qué es un dato?</li> <li>– Que es información?</li> </ul> <p><b>Conflicto cognitivo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ¿Cómo recogemos y organizamos los datos de nuestra indagación?</li> <li>– <b>Propósito:</b> Programar una secuencias de observaciones que permitan recoger los datos y organizar una matriz de datos.</li> <li>– <b>Producto:</b> Presenta la matriz de los resultados de su indagación.</li> </ul>	15

PROCESO	MODELACIÓN CONCEPTUAL – Leen un texto sobre los datos en e información (Anexo 1) MODELACIÓN DIALÓGICA – Socializan sus ideas para identificar y corregir errores. –	65
	MODELACION CONCEPTUAL Elaboran una matriz para organizar los datos de su indagación MODELACIÓN DIALÓGICA – Construyen una matriz que permita presentar de manera organizada los datos de su indagación.	80
Cierre	– Las estudiantes reflexionan y contestan a las siguientes preguntas. 19. ¿Qué hemos aprendido en esta sesión? 20. ¿Qué importancia tiene lo que se ha aprendido? 21. ¿En qué podemos utilizar lo aprendido? – Se autoevalúan resolviendo una lista de cotejos	20

## 5. EVALUACIÓN

DESEMPEÑOS A OBSERVAR.	INICIO	PROCESO	ESPERADO	DESTACADO
• Programa y realiza una secuencia de observaciones para observar los efectos de la VI sobre la VD.				
• Registra sus observaciones en un cuaderno de campo.				
• Registra el comportamiento de las variables extrañas.				
• Genera una matriz de datos e información.				

Anexo 1:

### **LOS DATOS Y LA INFORMACIÓN**

Cuando se realiza un experimento, se registra las observamos usando diferentes representaciones simbólicas que solo adquieren sentido cuando el investigador los compara y entiende su mensaje. Por ello es importante diferenciar lo que es un dato y lo que es información.

Se llama dato a las representaciones simbólicas que describe un objeto, la ocurrencia de un fenómeno o hecho. No tiene sentido semántico en sí. Puede ser números, letras, un registro de cualidades, descripción de un hecho, signos y síntomas, o los resultados de un análisis.

Los datos en el caso de un problema de anemia pueden ser los siguientes (este es un caso hipotético)

Signos (lo que otra persona observa)	Síntomas (lla misma persona dice que siente)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Piel pálida o amarillenta</li> <li>• Latidos del corazón irregulares</li> <li>• Manos y pies fríos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fatiga, debilidad</li> <li>• Dificultad para respirar</li> <li>• Mareos o aturdimiento</li> <li>• Dolor de pecho</li> </ul>
Análisis de sangre	
Hemoglobina ( 7 g/dl ) VCM ↓ Ferritina ↓ IST↓ RDW↑	

Estos datos al ser observados por un especialista, por ejemplo un médico le dan un mensaje y quizás esté pensando esta persona tiene anemia ferropénica. Es decir los datos analizados e interpretados de manera conjunta dan un mensaje para quien conoce y es especialista en el tema, es decir se convierte en información, luego entonces se puede decir que la información, hace referencia a un conjunto de datos, que adecuadamente organizados y procesados por el investigador (que conoce del tema) le aportan un mensaje y le permite tomar una decisión.

Los datos se convierten en información para quien conoce y puede interpretarlos; para los que no tienen una preparación adecuada, no le sirven de nada. Por ello en los diferentes campos de la ciencia se manejan un lenguaje científico convencional, para que haya entendimiento entre todos los científicos. El lenguaje científico, hace referencia a un conjunto de elementos lingüísticos que cada área del saber posee y que la diferencia de las demás áreas y que resultan incomprensibles para los que no han adquirido una formación científica.

Anexo 2

## **EL CUADERNO DE CAMPO**

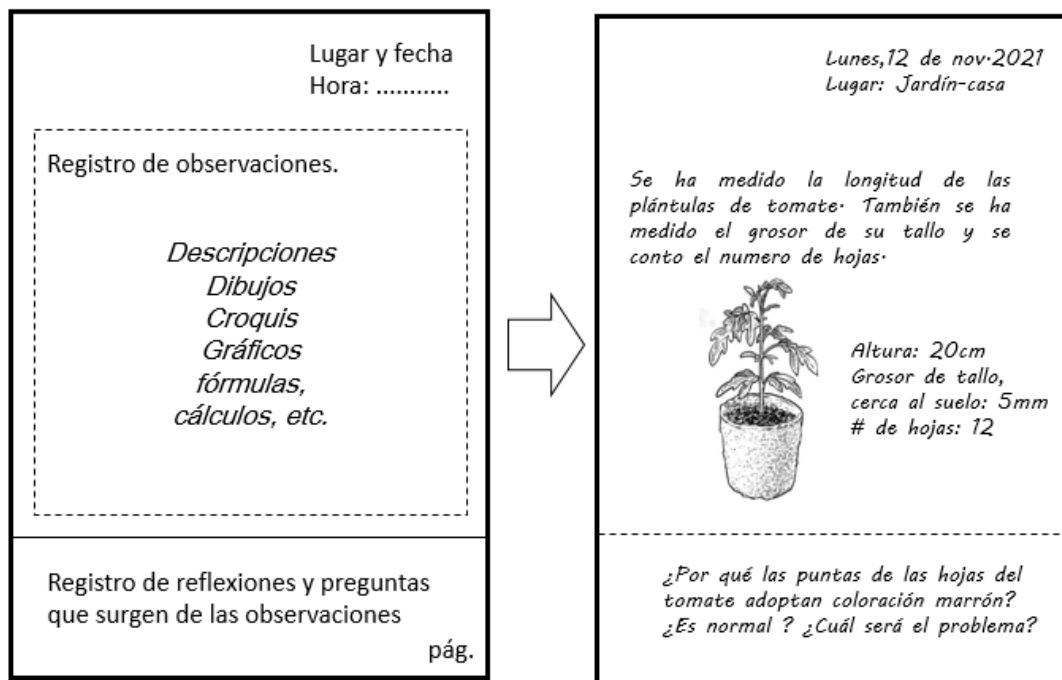
Llamado también libreta de campo o bitácora, es una herramienta muy útil para toda investigación puesto que permite registrar todo lo que se observa en el momento mismo de realizar la experimentación, la cual puede hacerse dentro de un laboratorio o fuera de él como por ejemplo en una visita de estudio. Lo



que los científicos apuntan se llaman notas, y su elaboración requiere de práctica, disciplina, paciencia y minuciosidad al momento de observar. En otras palabras el cuaderno de campo, nos informa de la capacidad de observación del científico. Si se realiza con esmero y objetividad se convierte en un elemento muy valioso no solo para quien lo realiza sino para la ciencia misma. Como accesorios al cuaderno de campo se usan un cuaderno de bolsillo, un lápiz, borrador y tajador y una bolsa impermeable para su conservación.

No hay una forma convencional para elaborar un cuaderno de campo; sin embargo, podemos llevar un registro de notas con la estructura siguiente:

- Lugar y fecha
- Hora
- Registro de observaciones (descripciones, dibujos, croquis, gráficos, cálculos matemáticos, formulas, etc.)
- Registro de reflexiones, interpretaciones o preguntas.



### Anexo 3

## LA MATRIZ DE DATOS

Una vez que se han generado y registrado los datos en nuestro cuaderno de campo, es necesario organizarlos en un documento que me permita proceder a su análisis y comparación para obtener la información que necesitamos, para ello usaremos la matriz de datos, esta es tabla que presenta y hace visible los datos que se han obtenido de cada unidad de análisis teniendo en cuenta las variables de indagación (Vi y VD) y sus respectivas dimensiones.

**MATRIZ DE DATOS DE LA APLICACIÓN DEL TEST DE SILUETAS.**

alumno	percepción de su imagen				distorsión de la percepción				Trastorno de conducta alimentaria TCA			
	desea ser más gruesa	esta contenta como es	desea ser más delgada	índice de insatisfacción	Peso(kg)	Talla (m)	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	índice de distorsión	Normal	con predispo.	en riesgo	
	(valor -)	valor 0	(valor +)									
1	0	0	1	1	67	1.58	26.84	1	x	0	0	
2	0	0	1	1	58	1.50	25.78	1	x	0	0	
3	0	0	1	1	43	1.56	17.67	1	x	0	0	
4	0	0	1	1	53	1.58	21.23	1	x	0	0	
5	1	0	0	1	40	1.58	16.02	1	x	0	0	
6	0	0	1	1	60	1.60	23.44	1	x	0	0	
7	0	0	1	1	56	1.54	23.61	1	x	0	0	
8	0	0	1	1	45	1.47	20.82	1	x	0	0	
9	0	0	2	2	50	1.54	21.08	1	x	0	0	
10	0	0	1	1	50	1.54	21.08	1	x	0	0	
TOTAL	1	0	9							10	0	0
	promedio				1.1	52.20	1.55	21.76	1			

## SESIÓN 8

### 1. TITULO:

Organizamos los datos de nuestra indagación en tablas y gráficos,

### 2. DATOS GENERALES

2.1. AREA : Ciencia y Tecnología

2.2. GRADO/SECCION

2.3. DURACION

2.4. FECHA

### 3. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA: Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos.			
CAPACIDADES	DESEMPEÑOS	EVIDENCIAS	INST. EVALUAC
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problematiza situaciones para hacer indagación</li> <li>• Diseña estrategias para hacer indagación</li> <li>• <b>Genera y registra datos e información.</b></li> <li>• Analiza datos e información</li> <li>• Evalúa y comunica el proceso y resultados de su indagación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organiza los datos en tablas y gráficos.</li> <li>• Representa el comportamiento de las variables de su experimentación.</li> <li>• Interpreta los datos e información presentada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organiza los datos de su experimento en tablas y gráficos y los interpreta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escala valorativa</li> </ul>

### 4. DESARROLLO

MOMENTOS	ESTRATEGIAS DIDACTICAS	TIEMPO
INICIO	<p><b>Conceptos previos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ¿Qué función cumple una matriz de datos?</li> </ul> <p><b>Conflicto cognitivo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ¿Cómo organizamos una tablas y como un gráfico?</li> <li>– <b>Propósito:</b> Representamos los datos de nuestra indagación en tablas y gráficos.</li> <li>– <b>Producto:</b> Presenta los resultados de su indagación en tablas y gráficos.</li> </ul>	15
PROCESO	<p>MODELACIÓN CONCEPTUAL</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Lee el texto y redacta una explicación sobre cómo elaborar las tablas y gráficos (Anexo 1)</li> </ul>	65

	<p>MODELACIÓN DIALÓGICA</p> <p>– Socializa sus explicaciones para mejorar su comprensión.</p>	
	<p>MODELACION CONCEPTUAL</p> <p>Construyen tablas y gráficos para su trabajo de indagación</p>	80
	<p>MODELACIÓN DIALÓGICA</p> <p>– Socializa sus tablas y gráficos, corrige sus errores y presentan una propuesta grupal.</p>	
Cierre	<p>– Las estudiantes reflexionan y contestan a las siguientes preguntas.</p> <p>22. ¿Qué hemos aprendido en esta sesión?</p> <p>23. ¿Qué importancia tiene lo que se ha aprendido?</p> <p>24. ¿En qué podemos utilizar lo aprendido?</p> <p>– Se autoevalúan resolviendo una lista de cotejos</p>	20

## 5. EVALUACIÓN

DESEMPEÑOS A OBSERVAR.	INICIO	PROCESO	ESPERADO	DESTACADO
• Organiza los datos en tablas y gráficos.				
• Representa el comportamiento de las variables de su experimentación.				
• Interpreta los datos e información presentada.				

Anexo 1:

### TABLAS Y GRÁFICOS

Cuando hemos organizado los datos en una matriz, importa reducir los datos usando técnicas estadísticas, para comprender como se relacionan las variables y poder encontrar la explicación a nuestro problema.

Los datos lo podemos organizar en tablas y figuras para permitir a los lectores ver cómo se comportan las variables sin recurrir a la lectura del texto. Según las normas APA-2017, una tabla debe contener los siguientes elementos:

- **Número de la tabla:** Debe enumerarse de forma jerárquica y secuencia por orden de aparición en el texto. Se escribirá “Tabla X” sin cursiva y en negrita, donde “X” es el número de la tabla. Empieza por Tabla 1, luego Tabla 2, y así sucesivamente. Siempre con la primera palabra en mayúscula. No se usan subíndices como Tabla 1a, Tabla 1b, etc.
- **Título de la tabla:** El título aparece una línea a doble espacio debajo del número de la tabla. Se debe asignar un título breve pero descriptivo. Empieza con mayúscula y se pone en cursiva.
- **Celdas:** Son cada uno de los rectángulos en blanco que se rellenan con información.
- **Filas:** Es el grupo de celdas horizontales.
- **Columnas:** Es el grupo de celdas verticales.

- **Encabezados:** Las tablas pueden incluir una variedad de encabezados dependiendo de la naturaleza y disposición de los datos. Los de las columnas son obligatorios. Se colocan siempre centrados y en negrita.
- **Cuerpo de texto:** El cuerpo de la tabla es el texto que se coloca dentro de las celdas. Se usa el espacio simple, el espacio y medio o doble espacio. Puede estar centrado o alineado a la izquierda, si esto último mejora la legibilidad. Cuando se quiere resaltar el total (la última celda), se puede poner en negrita.
- **Borde de las celdas:** El espacio entre una fila y una columna se llama celda. En el caso de las Normas APA (sexta edición), solo hay márgenes entre las filas que delimitan los encabezados y al final de la tabla. ¿Qué quiere decir? Que los bordes solo se colocan solamente entre las variables y los totales. No se colocan ni a la izquierda ni a la derecha.
- **Nota:** Para describir el contenido de la tabla que no puede entenderse solo a partir del título o cuerpo de la tabla (por ejemplo, definiciones de abreviaturas, explicaciones de asteriscos utilizados para indicar valores, etc.). Además se usa para colocar la fuente, si es «adaptada de», «recuperada de» u «obtenida de» un tercero. O si es de elaboración propia. La nota siempre se ubica debajo de la tabla, con texto justificado, precedida por la palabra Nota. En cursiva.

Modelo de una tabla.

Tabla 2 ← **Número de tabla**

*Proporción de estudiantes y su satisfacción con la figura de su cuerpo* ← **Título de una tabla**

SATISFACCIÓN CON SU FIGURA CORPORAL	ESTUDIANTES	
	N°	%
Desea ser más gruesa	1	10
Está contenta con su figura	0	0
Desea ser más más delgada	9	90
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>100</b>

Fuente: Matriz de datos. ← **Notas**

**Encabezado** (señala a los encabezados de la tabla)

**Cuerpo** (señala a las filas de datos de la tabla)

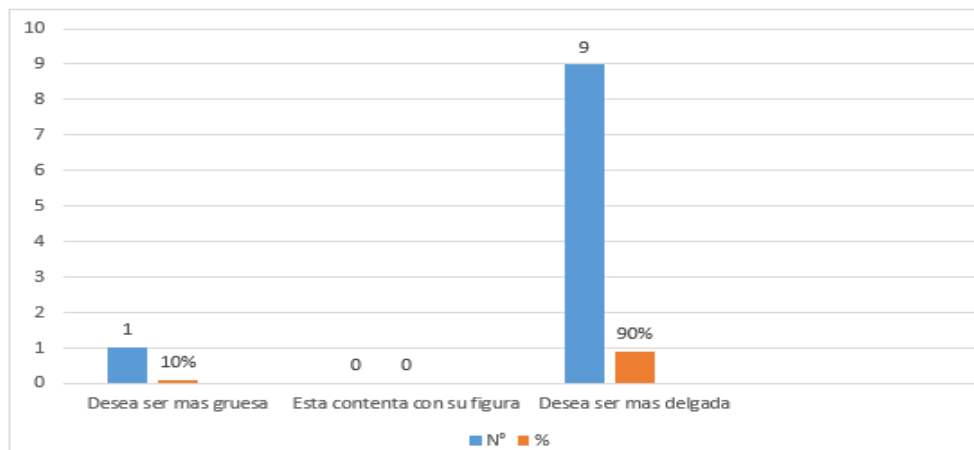
Después de presentar la tabla siempre se hace análisis e interpretación de los datos que estamos presentando en la tabla.

- **Las figuras:** Todos los tipos de elementos visuales que no sean tablas se consideran figuras en el estilo APA. Por ejemplo: ilustraciones, infografías, fotografías, gráficos de líneas o de barras, diagramas de flujo, dibujos, mapas, etc. son consideradas figuras. Las tablas y las figuras tienen la misma configuración general. Las figuras de estilo APA tienen los siguientes componentes básicos:
- **Número de la figura:** el número de la figura (por ejemplo, Figura 1) es el primer ítem que debemos agregar. Se debe usar negrita. Numere las figuras en el orden en que aparecen en tu documento.
- **Título:** el título de la figura debe aparecer una línea debajo del número de la figura. Dé a cada figura un título breve pero descriptivo. Utilice cursiva en el título.
- **Imagen:** inserte el gráfico, fotografía, dibujo u otra ilustración.
- **Leyenda:** una leyenda de figura debe colocarse dentro de los bordes de la figura y puede ser usada para explicar los símbolos utilizados en la imagen de la figura.

- (Ejemplo de leyenda: “los puntos cuadrados representan ganancias y los puntos redondos pérdidas”).
- **Nota:** Agregue cualquier contenido que necesites describir que no pueden entenderse solo por el título o por la imagen por si misma (por ejemplo, definiciones de abreviaturas, atribución de derechos de autor). Incluya notas de figuras solo según sea necesario.

**Gráfico 1**

*Proporción de estudiantes y su satisfacción con la figura de su cuerpo./*



## SESIÓN 9

### 6. TITULO:

Elaboramos la discusión de resultados de nuestra indagación

### 7. DATOS GENERALES

7.1. AREA : Ciencia y Tecnología

7.2. GRADO/SECCION

7.3. DURACION: 180 minutos

7.4. FECHA

### 8. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA: Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos.			
CAPACIDADES	DESEMPEÑOS	EVIDENCIAS	INST. EVALUAC
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problematiza situaciones para hacer indagación</li> <li>• Diseña estrategias para hacer indagación</li> <li>• Genera y registra datos e información.</li> <li>• Analiza datos e información</li> <li>• <b>Evalúa y comunica el proceso y resultados de su indagación.</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpreta los resultados de su investigación contrastándolos con su hipótesis y con los resultados de otros investigadores.</li> <li>• Reflexiona sobre las implicancias de sus resultados encontrados.</li> <li>• Explicar cuáles han sido las limitaciones de su estudio respecto a: la formulación del problema, la metodología, la forma de recoger los datos.</li> <li>• Emite recomendaciones para quienes desean replicar su trabajo de indagación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elabora la discusión de resultados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escala valorativa</li> </ul>

### 9. DESARROLLO

MOMENTOS	ESTRATEGIAS DIDACTICAS	TIEMPO
INICIO	<p><b>Conceptos previos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ¿Cuáles son los resultados de su indagación?</li> </ul> <p><b>Conflicto cognitivo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ¿Cómo hacemos la discusión de los resultados?</li> <li>– <b>Propósito:</b> Redactar las discusión de los resultados.</li> <li>– <b>Producto:</b> Elabora la discusión de resultados de su indagación.</li> </ul>	15
PROCESO	MODELACIÓN CONCEPTUAL	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Lee el texto y redacta una explicación sobre cómo redactar la discusión de los resultados(Anexo 1) MODELACIÓN DIALÓGICA</li> <li>– Socializa sus explicaciones para mejorar lo que ha hecho observando sus propios errores y aprendiendo de las fortalezas de sus pares.</li> </ul>	65
	<p>MODELACION CONCEPTUAL Construye una discusión sobre lo resultados de su indagación.</p> <p>MODELACIÓN DIALÓGICA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Socializa su discusión con sus pares, corrige sus errores y presentan una propuesta grupal.</li> </ul>	80
Cierre	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Las estudiantes reflexionan y contestan a las siguientes preguntas. <ul style="list-style-type: none"> <li>25. ¿Qué hemos aprendido en esta sesión?</li> <li>26. ¿Qué importancia tiene lo que se ha aprendido?</li> <li>27. ¿En qué podemos utilizar lo aprendido?</li> </ul> </li> <li>– Se autoevalúan resolviendo una lista de cotejos</li> </ul>	20

## 10. EVALUACIÓN

DESEMPEÑOS A OBSERVAR.	INICIO (1)	PROCESO (2)	ESPERADO (3)	DESTACADO (4)
• Interpreta los resultados de su investigación contrastándolos con su hipótesis y con los resultados de otros investigadores.				
• Reflexiona sobre las implicancias de sus resultados encontrados.				
• Explicar cuáles han sido las limitaciones de su estudio respecto a: la formulación del problema, la metodología, la forma de recoger los datos.				
• Emite recomendaciones para quienes desean replicar su trabajo de indagación.				



## Anexo 1:

# DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La discusión de resultados, en investigación, es el proceso por el cual el investigador compara los resultados encontrados en su indagación con la de otros autores, estableciendo similitudes y diferencias (Aceituno et al, 2021). Implica:

1. *Interpretar los resultados* en función de la hipótesis planteada, y tomando en consideración los que otros autores han encontrado sobre el tema que se ha abordado.
2. *Hacer una reflexión* sobre las implicancias de los resultados encontrados, explicando sobre cómo los resultados podrían emplearse en otras investigaciones para seguir ampliando el conocimiento.
3. *Explicar las limitaciones del estudio*, como: deficiencias en el manejo de la muestra, el diseño experimental o el manejo de recolección de datos (Eslava y Alzate, 2010)
4. *Discutir las fallas en planteamiento* de la pregunta, ponderando si pudo o no contestarse satisfactoriamente
5. *Enfatizar en lo que se encontró*, no en lo que se hubiese esperado encontrar.
6. Se puede emitir recomendaciones útiles para quienes quieran replicar el estudio (Escamilla, 2018)

Larisa Otero (s.f.) nos dice que la discusión explica qué significan los resultados, pone los resultados en contexto con la evidencia existente e identifica fortalezas y debilidades del estudio. Y Escamilla (2018) sentencia: “Un estudio confirmado o discutido por otros adquiere una mayor relevancia, un estudio sin réplica no tiene eco, ni deja huella, ni es útil”

Un ejemplo de discusión elaborado por estudiantes de 3ro de secundaria, es el siguiente:

### HIPOTESIS:

Las alumnas de la IE. “CMCR” del tercer grado estamos pasando por la adolescencia, y la mayoría nunca esta satisfechas con figura de su cuerpo, y en la búsqueda de mejor cuerpo terminan alterando su modo de alimentarse es decir adquiere trastornos de alimentación

### DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Se encontrado que de todas las estudiantes encuestadas ninguna está satisfecha con la figura de su cuerpo, el 90% desea ser más delgadas y un 10% desea ser más gruesa, esto apoya lo que la Organización Mundial de la Salud dice: “que en la adolescencia se producen muchos cambios que transmiten inseguridad al adolescente y le hacen sentir que “no se conoce”. Todo es nuevo en su universo. Comienzan a prestar mucha atención a la imagen corporal y valoran como algo muy importante la opinión que los demás tienen de ellos. Aún no tienen claro “cómo se ven a sí mismos” e intentan encontrar respuestas en las opiniones de sus semejantes. Cuando éstas son positivas, refuerzan el valor de la persona y contribuyen al logro de una buena autoestima (AEP, 2021) y ratifica lo que [Duno y Acosta \(2019\)](#) afirman que “Los adolescentes son vulnerables a la insatisfacción corporal (IC) por los cambios que experimentan” y que debemos tener en cuenta lo que afirma [Rivarola \(2003\)](#) que si sabemos el nivel de insatisfacción con la imagen corporal de los adolescentes se puede saber si pueden presentar alteraciones alimentarias.

En este trabajo los resultados nos indican que las estudiantes no tienen problemas con la alimentación. Como adolescentes pensamos que las redes sociales muestran la verdad, pero no es así, muchas personas suben fotos con filtros o las editan para verse mejor y nos hacen pensar en tener un cuerpo así, idealizado por nosotras como “perfecto”. Sin embargo este es un problema porque los TCA están en aumento. Por tal razón es importante no dejes guiar por los medios de comunicación como la televisión o redes sociales, porque nada de eso es verdadero, es mejor no poner tu salud en juego por querer parecerte a las/los demás.

## Referencias

- Aceituno Huacani, C., Alosilla Robles, W., Moscoso Paricoto, I.(2021) Discusión de resultados. Colección Bicentenario. [https://repositorio.concytec.gob.pe/bitstream/20.500.12390/2256/1/Discusi%C3%B3n\\_De\\_Resultados.pdf](https://repositorio.concytec.gob.pe/bitstream/20.500.12390/2256/1/Discusi%C3%B3n_De_Resultados.pdf)
- Esclava-Schmalbalch, J. y Pablo-Alzate, J. (2010) Cómo elaborar la discusión de un artículo científico.
- Escamilla Ortiz, A. (2018) ¿Qué debe llevar la discusión? Cir. Gen vol.40 no.3 Ciudad de México. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-00992018000300157](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-00992018000300157)

## SESIÓN 10

### 1. TITULO:

Redactamos las conclusiones de nuestra indagación.

### 2. DATOS GENERALES

2.1. AREA : Ciencia y Tecnología

2.2. GRADO/SECCIÓN

2.3. DURACION: 180 minutos

2.4. FECHA

### 3. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA: Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos.			
CAPACIDADES	DESEMPEÑOS	EVIDENCIAS	INST. EVALUAC
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problematiza situaciones para hacer indagación</li> <li>• Diseña estrategias para hacer indagación</li> <li>• Genera y registra datos e información.</li> <li>• Analiza datos e información</li> <li>• <b>Evalúa y comunica el proceso y resultados de su indagación.</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redacta las conclusiones de su indagación cuidando que guarden relación con los objetivos de su indagación y en función de los resultados de su indagación y contrastando la hipótesis.</li> <li>• Presenta al menos tres conclusiones, una en relación al objetivo general y dos respecto a los objetivos específicos.</li> <li>• Las conclusiones sintetizan los resultados encontrados se expresan en un pensamiento que llama a la acción y motiva al lector a seguir en el trabajo de indagación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elabora las conclusiones de su indagación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escala valorativa</li> </ul>

### 4. DESARROLLO

MOMENTOS	ESTRATEGIAS DIDACTICAS	TIEMPO
INICIO	<p><b>Conceptos previos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ¿Cómo se realiza la discusión de los resultados?</li> </ul> <p><b>Conflicto cognitivo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ¿Cómo elaboramos las conclusiones del trabajo de indagación?</li> <li>– <b>Propósito:</b> Redactar las conclusiones del trabajo de indagación.</li> <li>– <b>Producto:</b> Presenta las conclusiones de su trabajo de indagación.</li> </ul>	15
PROCESO	MODELACIÓN CONCEPTUAL	65

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Lee el texto y redacta una explicación sobre cómo redactar las conclusiones de nuestro trabajo de indagación.(Anexo 1)</li> </ul> <p><b>MODELACIÓN DIALÓGICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Socializa sus explicaciones para mejorar lo que ha hecho observando sus propios errores y aprendiendo de las fortalezas de sus pares.</li> </ul>	
	<p><b>MODELACION CONCEPTUAL</b>          Construye las conclusiones de su trabajo de indagación.</p> <p><b>MODELACIÓN DIALÓGICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Socializa sus conclusiones con sus pares, corrige sus errores y presentan una propuesta grupal.</li> </ul>	80
Cierre	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Las estudiantes reflexionan y contestan a las siguientes preguntas.             <ul style="list-style-type: none"> <li>28. ¿Qué hemos aprendido en esta sesión?</li> <li>29. ¿Qué importancia tiene lo que se ha aprendido?</li> <li>30. ¿En qué podemos utilizar lo aprendido?</li> </ul> </li> <li>– Se autoevalúan resolviendo una lista de cotejos</li> </ul>	20

## 5. EVALUACIÓN

DESEMPEÑOS A OBSERVAR.	INICIO (1)	PROCESO (2)	ESPERA DO (3)	DESTACA DO (4)
• Redacta las conclusiones de su indagación cuidando que guarden relación con los objetivos de su indagación y en función de los resultados de su indagación y contrastando la hipótesis.				
• Presenta al menos tres conclusiones, una en relación al objetivo general y dos respecto a los objetivos específicos.				
• Las conclusiones sintetizan los resultados encontrados se expresan en un pensamiento que llama a la acción y motiva al lector a seguir en el trabajo de indagación.				

Anexo 1:

### **LAS CONCLUSIONES DE NUESTRA INDAGACIÓN**

Elaborar las conclusiones de un trabajo de indagación, no es más que ofrecer respuestas a la pregunta que se ha planteado, cuidando que se correspondan con los objetivos planteados, fundamentándolo en los resultados encontrados y contrastándolo con la hipótesis. Una conclusión es fundamentalmente una síntesis, que se redacta en una oración que expresa un pensamiento que llama a la acción y motiva al lector a seguir pensando en el trabajo de investigación

Para Gallegos y Lobato (s.f.) las conclusiones son una síntesis de lo planteado en el desarrollo, que en el caso de un trabajo experimental, se refiere a los resultados de la

indagación; se evalúa el cumplimiento de lo propuesto en la introducción (que puede ser una tesis, los objetivos y preguntas de indagación). Si los resultados esperados no se han logrado se debe proponer una posible respuesta que explique por qué sucedió esto o las falencias de la argumentación o del modelo teórico revisado y recomienda:

- Releer la introducción para asegurarse que los que se escribe corresponde a lo planteado en ella (tesis, objetivos, pregunta).
- Destacar la información nueva, presentándolo de manera novedosa y sintética.
- Vincular el tema desarrollado con nuevo desafíos: Por ejemplo seguir realizando estudios en base a la perspectiva propuesta, plantear un nuevo estudio a partir de los resultados encontrados y explicitar las limitaciones de tu trabajo.

Para redactar conclusiones Roció (2021) presenta una técnica interesante: 1) Copiar y pegar todos los objetivos de tu indagación; 2) Agrega al inicio: "En esta tesis se..." 3) Cambia el verbo del objetivo principal, que está en infinitivo a tiempo pasado. Por ejemplo: si el verbo es determinar, entonces será "se determinó" 4) Editar el resto de la expresión para que sea correcto. Luego recomienda: Las conclusiones se redactan haciéndolos corresponder primero con el objetivo general hasta llegar a los específicos. Se deben presentar al menos tres conclusiones debidamente enumeradas y en un párrafo cada uno. Estas deben ser directas, afirmativas y precisas y basarse en las evidencias disponibles. Guardan coherencia con la discusión

**Paso 1** → Copiar y pegar el objetivo.

Determinar cómo ven su figura corporal las estudiantes del tercer grado de la institución educativa Carlos Manuel Cox Ross-2021, y si están en riesgos de sufrir TCA.

**Paso 2** → Agregar la frase: "en esta investigación se"

*En esta investigación se "Determinar cómo ven su figura corporal las estudiantes del tercer grado de la institución educativa Carlos Manuel Cox Ross-2021, y si están en riesgos de sufrir" TCA*

**Paso 3** → Cambiar el verbo en infinitivo a tiempo pasado

*En esta investigación se determinó cómo ven su figura corporal las estudiantes del tercer grado de la institución educativa Carlos Manuel Cox Ross-2021, y si están en riesgos de sufrir" TCA*

**Paso 4** → Editar la expresión para que sea comprensible y tomando en cuenta los resultados

*En esta investigación se determinó cómo ven su figura corporal las estudiantes del tercer grado de la institución educativa Carlos Manuel Cox Ross-2021, encontrándose que un porcentaje alto de ellas (90%) desea ser más delgada y un porcentaje muy bajo(10%) prefiere ser más gruesa, pero ninguna de ellas muestra trastornos de conducta alimentaria.*

## **Referencias**

Gallegos Pérez, C., Lobato Concha, P. (s.f) Cómo elaborar una conclusión. Programa de Apoyo a Comunicación Académica. Pontificia Universidad Católica de Chile.  
<https://shortest.link/25TU>

Rocío (12 de diciembre 2021) Cómo redactar las conclusiones de una tesis (paso a paso) |Tesis de Éxito| (You Tube) #juntoshaciaeléxito



**Declaratoria de Originalidad del Autor**

Yo, CHAVEZ ANGULO BRAULIO JULIAN estudiante de la ESCUELA DE POSGRADO DOCTORADO EN EDUCACIÓN de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "LA MODELACIÓN DIALÓGICA DE LA REALIDAD PARA DESARROLLAR COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN SECUNDARIA, LA ESPERANZA 2021", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

<b>Nombres y Apellidos</b>	<b>Firma</b>
BRAULIO JULIAN CHAVEZ ANGULO <b>DNI:</b> 19031708 <b>ORCID</b> 0000-0003-4946-5864	Firmado digitalmente por: BCHAVEZAN66 el 03-01- 2022 22:30:02

Código documento Trilce: TRI - 0251057