



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**PROGRAMA ACADÉMICO DE DOCTORADO EN  
EDUCACIÓN**

**Modelo que integra TICs para desarrollar competencias en  
ciencia y tecnología en el tercer grado - Colegio Militar Elías  
Aguirre, Pimentel**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:**

Doctora en Educación

**AUTORA:**

Carbone Soplapuco, Yngrid Rosa (ORCID: 0000-0001-5331-4634)

**ASESOR:**

Dr. Montenegro Camacho, Luis (ORCID: 0000-0002-8696-5203)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Innovaciones Pedagógicas

**Chiclayo - Perú**

**2021**

## **Dedicatoria**

A Dios y a la santísima virgen María por sus bendiciones de cada día, a mis padres terrenales: Juan y Jacinta, por su ejemplo de vida y a mi amada hija Rebeca para que siempre busque la superación.

### **Agradecimiento**

A mi comunidad educativa por su apoyo brindado; a mis amigos y colegas que me han alentado a la ejecución de esta investigación.

## Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras.....	v
Resumen.....	vi
Abstract.....	vii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. MÉTODOLÓGÍA.....	18
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	18
3.2. Operacionalización de variables.....	18
3.3. Población y muestra.....	18
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	19
3.5. Procedimiento.....	19
3.6. Análisis de datos.....	19
IV. RESULTADOS.....	21
V. DISCUSIÓN.....	24
VI. CONCLUSIONES.....	31
VII. RECOMENDACIONES.....	32
VIII. PROPUESTA.....	33
REFERENCIAS.....	34
ANEXOS.....	40

## **Índice de tablas**

Tabla 1. Dimensión: Explicar fenómenos científicamente en el nivel.....	20
Tabla 2. Dimensión: Interpretar datos y pruebas científicamente.....	20
Tabla 3. Dimensión: Evaluar y diseñar la investigación científica.....	21
Tabla 4. Nivel de la variable desarrollo de competencias .....	21

## **Índice de figuras**

Figura 1. Modelo que integra TIC para desarrollar competencias .....	31
--	----

## Resumen

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo general proponer un Modelo que integra TICs para desarrollar competencias en ciencia y tecnología en el tercer grado - Colegio Militar Elías Aguirre, Pimentel. La investigación corresponde al enfoque cuantitativo, no experimental, corresponde al nivel explicativo y al diseño de investigación propositiva, como instrumento de recojo de información para medir las competencias del área de Ciencia y Tecnología se aplicó el test no estandarizado, validado mediante la prueba del alfa de cronbach a partir de los resultados de su aplicación a una muestra piloto y mediante la evaluación de juicio de expertos. La aplicación del instrumento a 54 estudiantes de tercer grado que formaron parte de la muestra de estudio mostró un bajo nivel de logro de las competencias del área de Ciencia y Tecnología, ubicándose en la categoría de inicio el 64.82%, por lo que se evidencio la problemática de la variable de estudio; lo que llevó a elaborar la propuesta para integrar TICs para desarrollar competencias del área de Ciencia y Tecnología, la misma que fue validada a criterio de juicio de expertos que dieron su conformidad tanto en su diseño como en su aplicabilidad.

**Palabras clave:** Tecnología de la información y la comunicación; competencias del área de ciencia y tecnología; indagación

## **Abstract**

The present research work had the general objective of proposing a Model that integrates ICTs to develop competencies in science and technology in the third grade - Elías Aguirre Military School, Pimentel. The research corresponds to the quantitative, non-experimental approach, it corresponds to the explanatory level and the propositional research design, as an instrument for collecting information to measure the competences of the Science and Technology area, the non-standardized test was applied, validated by the alpha test of cronbach from the results of its application to a pilot sample and through the evaluation of expert judgment. The application of the instrument to 54 third-grade students that were part of the study sample showed a low level of achievement of the competencies of the Science and Technology area, placing 64.82% in the starting category, which is why the problem of the study variable; This led to the elaboration of the proposal to integrate ICTs to develop competences in the Science and Technology area, which was valid at the discretion of experts who gave their agreement both in its design and in its applicability.

**Keywords:** Information and communication technology; competences in the science and technology area; inquiry

## I. INTRODUCCIÓN

Las competencias en Ciencia y Tecnología en los estudiantes se desarrollan en todos los niveles de educación; siendo en la educación básica, la etapa donde se deben establecer las bases puesto que favorecen el análisis, pensamiento crítico y la creatividad para resolver problemas de sus entorno. Sin embargo, el nivel de desarrollo de las competencias científicas es muy bajo en nuestro país, esto se puede evidenciar a través de los siguientes informes: Según la Unidad de Medición de la Calidad (2019), a nivel internacional, la prueba PISA mide el nivel de desempeño en Ciencias de los estudiantes de 15 años, cuyos resultados del año 2018 (último año que se aplicó en el Perú) son los siguientes: ocupamos el puesto 65 de 79 países evaluados; el calificativo promedio fue de 404 puntos, por debajo del nivel mínimo, que corresponde a 410 puntos, logrando el 54,5% de los estudiantes evaluados un puntaje por debajo del nivel mínimo. Cabe señalar que el país con mejor promedio fue China con 590 puntos, el país con el puntaje promedio es Israel con 462 puntos y el que obtuvo más bajo puntaje fue República Dominicana con 336 puntos. Además entre los diez países latinoamericanos participantes ocupamos el sexto puesto, con igual puntaje que Argentina y Brasil, siendo primero Chile con 440 puntos. De acuerdo con el informe del Ministerio de Educación (2020) sobre los resultados de las Pruebas ECE aplicadas para evaluar competencias de Ciencia y Tecnología a los estudiantes peruanos, en el año 2019 se obtuvieron resultados semejantes al año 2018: un promedio de 501 puntos, nivel pre – inicio: 10,1%, inicio: 43,8 %, proceso: 36,3% y satisfactorio 9,7%. Respecto a la región con más alto rendimiento en los últimos años es Tacna con un puntaje promedio de 547 puntos, con niveles de logro de: proceso: 46,8% y satisfactorio: 18,6%. Asimismo, la región con más bajo rendimiento es Loreto con un promedio de 429 puntos, según el nivel de logro, los estudiantes se distribuyeron proceso: 18,3% y satisfactorio: 2,2 %. Asimismo, a nivel local, según los resultados de la Unidad de Medición de la Calidad (2019) en la región Lambayeque el año 2018, el 10,2% ,el 45,0%, el 37,1%, 7,8% había alcanzado el nivel preinicio, inicio, proceso y satisfactorio respectivamente; manteniéndose resultados semejantes; en el año 2019 con un promedio de 496 puntos, el 10,3%; el 46,3% el 35,4%; el 8% alcanzaron el nivel de preinicio, inicio, proceso y satisfactorio respectivamente, por debajo del promedio del país.

Respecto a los logros de aprendizaje de los estudiantes en Ciencia y Tecnología en la I.E.P.M. “Colegio Militar Elías Aguirre”, en el año 2019 se tuvieron los siguientes resultados: el calificativo promedio fue de 13,05; ubicándose en el nivel de aprendizaje en proceso; asimismo el logro de aprendizaje de los estudiantes se distribuye de la siguiente forma: en inicio: 7,7%; en proceso. 57,8%; en satisfactorio: 33,9% y en destacado: 0,6%. Asimismo, se observa que los estudiantes de tercer grado del presente año tienen dificultades en la formulación de preguntas de indagación, identificar variables, el diseño de estrategias para realizar indagación, el análisis de resultados de la indagación, en la formulación de conclusiones.

Según el Ministerio de Educación (MINEDU, 2020), a través de las evaluaciones en ciencia de la prueba PISA se mide la habilidad de implicarse con asuntos conectados con la ciencia y con las ideas científicas, eso significa según la Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) que los estudiantes que logren esta competencia serán capaces de explicar hechos o cambios físicos o químicos mediante teorías científicas, evaluar y plantear investigaciones científicas, analizar e interpretar resultados y probar hipótesis aplicando la metodología científica.

Por otro lado, considerando el actual contexto de la educación en el que estamos obligados a interactuar con nuestros estudiantes a través de medios virtuales, se hace necesario integrar adecuadamente las TICs a los procesos pedagógicos para promover las competencias de los discentes, Ocelli & García (2018) afirma que los métodos que integran tecnología prestan más importancia al contenido que a los estudiantes, por lo tanto no tienen en cuenta las características de los estudiantes. A pesar que las TICs se vienen usando como herramientas para el aprendizaje existe una carencia de pautas prácticas para su integración.

Para Pinio (2010), citado en Pando, (2018) las tendencias didácticas generales son clasificadas en clásicas o tradicionalistas y las innovadoras. Las innovadoras están centradas en las relaciones personales maestro-alumno y considera la importancia del papel del discente como sujeto cognoscente activo, constructor, descubridor de conocimiento.

Es por ello que el problema se plantea de la siguiente manera: ¿Cómo debe ser un modelo que integra TICs para el desarrollo de competencias en Ciencia y Tecnología en estudiantes de tercer grado del “Colegio Militar Elías Aguirre, Pimentel”?

Esta investigación se justifica porque actualmente en la labor pedagógica son necesarias las Tecnologías de la Información y Comunicación, lo que ha impulsado cambios en la práctica pedagógica, que constituyen un reto para docentes y estudiantes. Es por ello necesario un modelo que integre las TICs a la práctica pedagógica, fundamentado que optimice el logro de las competencias en los escolares del área de ciencia y tecnología mediado por una mejora en el desempeño de los docentes. Además según Arteaga et al (2016) la enseñanza de las ciencias tiene como propósito preparar a los estudiantes para resolver las situaciones que se presentan en su contexto; esto se consigue no sólo a través de los conocimientos, también implican las habilidades indagar para aplicar la ciencia en situaciones cotidianas. Por lo tanto, el modelo de integración de TICs se propone contribuir a mejorar la calidad del aprendizaje en el área en mención.

El objetivo general de esta investigación ha sido proponer un modelo de integración de las TIC para el desarrollo de competencias del área de ciencia y tecnología; los que se lograron a través de los siguientes objetivos específicos: diagnosticar el desarrollo de competencias en el área de Ciencia y Tecnología que presentan en estudiantes del tercer grado del Colegio Militar Elías Aguirre; diseñar el modelo de integración de las TIC para el desarrollo de competencias del área de ciencia y tecnología del tercer grado - Colegio Militar Elías Aguirre y validar por juicio de expertos el modelo de integración de las TIC para el desarrollo de competencias del área de ciencia y tecnología en el tercer grado - “Colegio Militar Elías Aguirre”.

La hipótesis formulada es: el modelo de integración de las TICs a juicio de expertos tiene validez para el desarrollo de competencias del área de ciencia y tecnología en el tercer grado - “Colegio Militar Elías Aguirre”.

## II. MARCO TEÓRICO

Entre los antecedentes internacionales tenemos:

Rincón (2016) realizó una investigación en Colombia relacionado con el mejoramiento de la competencia indagatoria en estudiantes de quinto grado de primaria a través de un ambiente de aprendizaje mediado por las TIC, este trabajo tuvo como objetivo analizar como influye un ambiente presencial apoyado por la indagación y las TICs en el desarrollo de la competencia indagatoria. Este trabajo se aplicó como una alternativa de solución al bajo nivel de aprendizaje de las competencias indagatorias a una muestra no probabilística de 32 estudiantes con el enfoque de investigación cualitativo y diseño descriptivo. Los resultados obtenidos evidenciaron una mejora significativa en el aprendizaje de la competencia indagatoria.

Esta investigación se relaciona con el presente trabajo porque en su propuesta aplica las herramientas TIC para promover el desarrollo de competencias del área ciencias; la que surgió como alternativa de solución al bajo nivel de logro de aprendizaje de ciencias. Este antecedente también nos permitió observar el desarrollo de los aprendizajes en los estudiantes.

Lara (2019), presenta su estudio cuyo objetivo de investigación consiste en el efecto de la aplicación de diferentes Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) utilizadas en ciencias y matemáticas, especialmente en matemáticas, y su contribución a la mejora del proceso de enseñanza y aprendizaje y a la motivación, en las etapas educativas preuniversitaria y universitaria. Esta propuesta surgió por los resultados de la prueba PISA que evidencian la crítica situación del desarrollo de la competencia científica en los estudiantes. Aplica herramientas TIC colaborativas para promover el aprendizaje significativo, las mismas que no se limitan al trabajo en el aula. Esta investigación presenta varios estudios orientados a demostrar el efecto positivo del uso de herramientas tecnológicas para el aprendizaje. La metodología de investigación aplicada fue de tipo exploratoria, pre-experimental, cuasiexperimental y de corte transversal.

Este antecedente se relaciona con el presente trabajo porque sus resultados

demuestran el efecto positivo de la aplicación de diversas tecnologías para el aprendizaje significativo de las ciencias. Lo que constituye una investigación que fundamenta la influencia positiva de la adecuada integración de las TICs en el aprendizaje de los estudiantes, objetivo que se ha planteado para desarrollar el presente trabajo. Asimismo, evidencia la situación problema del aprendizaje de las ciencias a nivel internacional a través de los resultados de la prueba aplicada el programa para la evaluación internacional de estudiantes.

Ríos & Tarazona (2018) realizaron en Bogotá una investigación con el objetivo de elaborar una propuesta de modelo orientado a atender a la necesidad de pautas para incorporar adecuadamente la tecnología para desarrollar estrategias de aprendizaje constructivistas y colaborativas, sin perder de vista las características de los estudiantes. Se aplicó el diseño de investigación cualitativo para validar el modelo diseñado por el investigador, para ello se llevó a cabo una sesión de focus group. La sesión de aplicación del modelo contó con la participación de 12 personas, entre docentes, educandos y consumidores de tecnología, constituyendo una muestra heterogénea que represente a los posibles usuarios del modelo, compuesto por personas de diferentes generaciones y géneros. Dado los datos obtenidos en el focus group, se llegó a la conclusión que el trabajo colaborativo, así como las metodologías activas constituyen un gran soporte a la labor del profesor cuando este consigue aprovechar de manera adecuada las actividades apoyadas en recursos tecnológicos lo que procura no solo considerar la participación de cada educando sino el logro de los propósitos presentados por el curso o área curricular.

Este antecedente de investigación se considera importante para la elaboración de la propuesta porque valida la integración de recursos tecnológicos mediante metodologías activas y trabajo colaborativo, aportes que también han sido considerados en la presente investigación.

García (2017) realizó una investigación para definir un modelo de integración de TICs a los procesos educativos de la institución educativa Enrique Suárez de Boyacá, para ello investigó el contexto y los estudios semejantes para encontrar semejanzas y diferencias en otros modelos planteados y presentar un modelo que

mejor se adapte a las necesidades de la institución educativa en estudio, llegándose a la conclusión que no basta con disponer de recursos tecnológicos, es necesario una adecuada integración de las TICs a los procesos académicos.

Es por ello que este antecedente fundamenta la importancia del presente trabajo de investigación que tiene como objetivo elaborar una propuesta para integrar adecuadamente las TICs al proceso de enseñanza y aprendizaje de las competencias del área de Ciencia y Tecnología.

A nivel nacional se presentan los siguientes antecedentes:

Noriega (2017) realizó una investigación en instituciones educativas privadas de Lima para establecer la relación entre el uso de las TIC y el aprendizaje; para lograr este objetivo se aplicó un cuestionario sobre el uso de TICs: a una muestra de 346 estudiantes procedentes de 3 instituciones educativas particulares, considerando a las TIC como fuentes de comunicación, como para procesar información, como recursos interactivos y el aprendizaje en el área de ciencia y tecnología; llegándose a la conclusión que existe una relación estadísticamente significativa de moderada a muy alta, directamente proporcional y positiva, entre el uso de las TIC y el aprendizaje de Ciencia y Tecnología.

Este antecedente se relaciona con el trabajo de investigación porque se determinó que existe relación entre el uso de las TICs y el aprendizaje de Ciencia y Tecnología, además recomiendan la implementación de programas de capacitación y actualización para integrar de manera adecuada las TICs al proceso de enseñanza; por lo que es necesario establecer un modelo didáctico para este fin.

Escobar (2019), en su investigación realizada en la I.E. 20403 "Carlos Martínez Uribe de Huaral, tuvo como fin comprobar en qué medida la utilización del vídeo didáctico, influye en el grado de competencias de Ciencia y Tecnología en los alumnos del sexto grado. En esta investigación se aplicó el diseño cuasiexperimental, para determinar la influencia de la variable independiente se aplicó el test de contenidos conceptuales estandarizado, y se concluyó que la utilización del clip de video didáctico de tipo documental, periodístico conforman

estrategias para favorecer el aprendizaje de ciencia y tecnología influye positivamente en el grado de competencias en los alumnos que forman parte de la población de estudio.

Este antecedente es importante porque resalta la influencia positiva del vídeo en el aprendizaje del área de Ciencia y Tecnología; siendo este recurso audiovisual propuesto en el modelo para integrar el uso de las TICs en el desarrollo de competencias del área curricular mencionada.

Ríos (2016) realizó una investigación orientada a demostrar que su modelo de estrategias virtuales interactivas propuesto promoverá la mejora de las competencias del área de comunicación: expresión y comprensión oral. En este trabajo se aplicó a la muestra de 51 estudiantes, las técnicas de la observación participante y el instrumento utilizado fue una guía de observación pre y post aplicación del modelo para comparar las variaciones en el aprendizaje. A través de esta investigación se llegó a conclusión que la propuesta aplicada se optimizó las competencias: expresión y comprensión oral, lo que se ha demostrado a través de los resultados de las evaluaciones.

Este antecedente es importante porque las competencias del área de comunicación son transversales al aprendizaje de todas las áreas, este caso con el área de Ciencia y Tecnología; lo que facilitará la interpretación, la inferencia de información. Por lo tanto, también a través de las TICs se puede proponer un modelo que contribuya a mejorar las capacidades relacionadas con la competencias del área de Ciencia y Tecnología.

Como aspectos teóricos tenemos los siguientes:

La competencia, según Tobón, (2013) es un proceso complejo de desempeño idóneo en un contexto determinado y con sentido ético. También se define como el proceso de incorporar en la acción los saberes: cognitivo, destrezas, valores y actitudes. Permite la resolución de problemas, organizando y reorganizando lo aprendido y transfiriendo su aplicación a situaciones prácticas nuevas, relevantes personal o socialmente. (Manassero- Mas & Vásquez, 2020).

Según Ostrovsky (2007) las competencias son un elemento de la cultura que contribuye a que las personas enfrenten la realidad con sus propios recursos cognitivos. Por lo tanto para lograr formar personas competentes se debe desarrollar estrategias para el dominio del aprendizaje permanente que movilice las operaciones intelectuales para vincular los conocimientos y las prácticas; ello implica desarrollar su capacidad para dar solución a retos o desafíos, utilizando estrategias de transposición, de investigación y de acción. La competencia más importante en la escuela debe integrar las cuatro dimensiones del aprendizaje para garantizar la educabilidad: aprender a aprender (desarrollo de operaciones intelectuales), aprender a hacer (ejecución de operaciones prácticas), aprender a ser (actuación autónoma y responsable), aprender a convivir (capacidades emocionales y comunicativas).

Entre los desafíos de las ciencias en el nuevo milenio se encuentra el promover en los estudiantes el fortalecimiento de estrategias para adquirir los instrumentos de la comprensión, dominar sus emociones, aplicar lo aprendido, desarrolle su pensamiento crítico y creativo, desarrollo de habilidades indagatorias, alfabetización científica, considerar los aspectos éticos, promueve valores que permitan el compromiso social en los estudiantes, desarrollo de cultura científica que incluya el correcto manejo de las tecnologías de la información, conocimiento de la forma de proteger la propiedad intelectual o industrial, promover el trabajo en equipo y los valores que faciliten una adecuada convivencia. Es decir, la educación científica debe estar orientada a mejorar la calidad de vida del estudiante, centrándose no sólo en su aspecto cognitivo sino en su desarrollo personal (Chamizo & Pérez, 2017).

Enseñar ciencias es un proceso que involucra diversos aspectos: teóricos, relacionados con el cuerpo de conocimientos; procedimentales, relacionados con las acciones que se realizan para la producción del conocimiento: observación, experimentación, formulación de hipótesis, elaboración de conclusiones, entre otras; y actitudinales relacionados con las cualidades de los investigadores: perseverancia, flexibilidad y rigurosidad en el manejo de datos. (Veglia, 2007).

.La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias basada en la indagación, se propuso desde inicios del siglo XX, con Dewey, Novak, Rutherford, entre otros, aunque el concepto de indagación se aplica a muchos campos disciplinares, cuando nos referimos a las ciencias se enfocan en el desarrollo de actividades con la aplicación de los procedimientos de la ciencia por los estudiantes. El aprendizaje de ciencias basado en la indagación es el proceso mediante el que los estudiantes responden a situaciones problemáticas que se plantean mediante la realización de experimentos. (IANAS The Inter-American Network of Academies of Sciences, 2017). Básicamente, en la indagación el estudiante tiene un papel activo en la construcción de su aprendizaje.

La indagación puede aplicarse en diferentes niveles, así tenemos: indagación abierta, cuando se planifica de modo que sea el estudiante que diseñe la indagación desde la pregunta o problema hasta el final del proceso indagatorio; indagación guiada, el estudiante desarrolla la indagación con la guía del docente, quien presenta la pregunta de indagación sobre lo que se realizará el proceso indagatorio y acompaña todo el proceso indagatorio; indagación acoplada o conjunta, es una mezcla de las dos formas de indagación anteriores, el docente plantea la pregunta indagatoria y los estudiantes diseñan las actividades para solucionar la pregunta-problema, alternándose la guía del docente con procesos de indagación abierta; Indagación estructurada, en este caso toda la actividad es diseñada y dirigida por el docente. (Martin-Hassen, 2002; como se citó en Reyes-Cárdenas & Padilla, 2012)

Las etapas de la indagación científica se organizan en: Focalización, los estudiantes reciben información que permite despertar el interés o motivación y recoger saberes previos.; exploración: durante esta etapa los estudiantes diseñan los procedimientos para comprobar sus probables respuestas o hipótesis, con la guía del docente; Comparación o reflexión: en esta etapa contrastan los resultados obtenidos con la información científica y elaboran sus conclusiones y por último la aplicación: los estudiantes aplican los aprendizajes a nuevas situaciones o contextos. Esta secuencia permite organizar las sesiones de aprendizaje (Verdugo 2008, citado en Cristóbal & García, 2013)

Según el Estudio PISA OCDE ((2017), la Competencia Científica se define como práctica para comprometerse con aspectos de la vida diaria relacionados con la ciencia. Esto significa que los estudiantes que desarrollen adecuadamente esta competencia serán capaces de: Explicar fenómenos científicamente, lo que se ha logrado a través del avance de la ciencia. Asimismo, utilizando estos conocimientos, se ha ido resolviendo diversos problemas o situaciones como la prevención y tratamiento de desequilibrios en el funcionamiento del organismo a través de la tecnología. Por lo tanto esta competencia requiere el conocimiento de las teorías que sustentan las disciplinas científicas, lo que implica que no sólo requiere de recordar y explicar las teorías, leyes, informes y datos, sino también el conocimiento de los procesos o metodología científica para obtener dichos conocimientos, lo que abarca el conocimiento procedimental; asimismo involucra la comprensión del rol de la ciencia en la justificación del conocimiento producido, es decir, conocimiento epistemológico; Interpretar datos y pruebas científicamente, constituye una competencia muy valiosa, considerando que constituyen el sustento de las conclusiones. El desarrollo de esta competencia pasa por diversos niveles de complejidad, desde la identificación de patrones, organización de datos en tablas o gráficos hasta la selección de pruebas estadísticas para validar resultados. Lo que significa que en su máxima expresión a través de esta competencia se debe reconocer una prueba confiable y con criterios de validez. Otro aspecto que se debe considerar es el manejo de la incertidumbre, minimizándolo a través del conocimiento de procedimientos como las pruebas estadísticas estandarizadas. Además, la competencia en este aspecto implica que el investigador debe ser capaz de evaluar si los conocimientos o conclusiones que se derivan de la interpretación de los datos son confiables, lo requiere de una adecuada sustentación, lo que está relacionado con el conocimiento epistemológico. Otra dimensión es evaluar y diseñar investigaciones científicas, esta competencia científica implica la capacidad del estudiante de comprender el objetivo de la ciencia: generar conocimiento válido y confiable. Esto significa comprender que la publicación de un hallazgo o nuevo conocimiento es al inicio tomado en cuenta como temporal hasta su evaluación antes de ser aceptado por la comunidad científica, siendo la revisión de pares una forma de contrastar los nuevos

conocimientos; es por ello que los científicos tienen la responsabilidad de publicar todos los métodos y procedimientos realizados que le llevaron al nuevo conocimiento, también es importante considerar la reducción del error a través del uso de técnicas estadísticas. En conclusión, el desarrollo de esta competencia debe permitir evaluar si los procedimientos utilizados son los adecuados y si las conclusiones que se derivan de los resultados luego de la aplicación de estos procedimientos. También los estudiantes deberían proponer el procedimiento de como investigar adecuadamente una pregunta científica.

Estas competencias están impregnadas de conocimientos, contextos y actitudes propios en toda competencia.

Por otro lado, la enseñanza de las ciencias requiere el desarrollo de competencias docentes no sólo en lo relacionado a las teorías disciplinares, sino también a las competencias de áreas transversales como la comunicación o el lenguaje (Gamboa et al, 2020)

Respecto de la variable independiente, se presenta la siguiente información:

Al enseñar ciencias, las Tecnologías de la Información y Comunicación favorecen mediante la multimedia e hipermedia la presentación de información para el desarrollo de la dimensión conceptual; además a través del uso de las simulaciones de experimentos se favorece el desarrollo de la dimensión procedimental y mediante la promoción de la autorregulación, el trabajo en línea a través del trabajo colaborativo, la interactividad con la información favorecen la atención a la dimensión actitudinal; es decir las TIC a partir de la enseñanza de la ciencias se potencian (Medina, et al, 2020). Asimismo, Sears & Sorenson ( 2000) hacen énfasis en el manejo de las Tecnologías de la Información y Comunicación para lograr habilidades investigativas.

Por otro lado, es importante considerar los factores favorables y desfavorables que intervienen en la informatización de la educación como la globalización de la interacción y publicación de información lo que facilitan la

comunicación en tiempo de manera sincrónica y asincrónica; la fusión de la tecnología pedagógica con la de la información y comunicación; dependencia de la información en red del individuo que facilita la comunicación con individuos de una realidad virtual, uso de información visualmente atractiva aunque procedente de una fuente de información desactualizada, la exposición a información falsa o incorrecta a fin de considerar los riesgos que implican el uso de la tecnología en las personas. (Robert, 2018).

Según Sánchez (2000), como se citó en López & Hernández (2016) las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación son recursos informáticos que procesan, acumulan, sintetizan, rescatan y muestran información, representada de diferentes maneras, y los aspectos sociales que se derivan de su uso. Involucran una variedad de manifestaciones que resulta sorprendente cuán numerosos, diversos y metidos en nuestras vidas las tenemos, incluyendo los procesos educativos como: la telefonía (fija o móvil), blogs, redes de televisión, computadora personal, Internet, reproductores portátiles de audio y video, correo electrónico, buscadores, página web, entre otras.

Entre las teorías pedagógicas que sustentan la integración a las Tecnologías de la Información y Comunicación tenemos:

La teoría constructivista socio –histórica de Vigotsky , explica al aprendizaje basado en la interacción social considerando los saberes provenientes de la cultura del estudiante; por lo tanto, la enseñanza, según este enfoque debe partir de la zona de desarrollo donde se ubica el estudiante para construir el andamiaje que facilite su progreso hacia la zona de desarrollo próximo. (Baquero, 1997; Vigotsky , 1978; Vigotsky, 2007).

Asimismo, el hecho que el aprendizaje esté influenciado por el contexto, la experiencia de aprendizaje del aprendiz está influenciada por las experiencias de otros, es por ello que esta teoría respalda el trabajo colaborativo que se puede desarrollar a través de las tecnologías de la información y comunicación.

La teoría del aprendizaje significativo, según Barajas, L. & Alvarado, (2018) establece que es tarea del docente involucrar al estudiante en el aprendizaje activando su parte afectiva y volitiva, de manera que se mantenga significativamente activo en el esfuerzo de aprender desde el inicio hasta el final del proceso de enseñanza – aprendizaje. (Ausbel, 1976; citado en Barajas, L. & Alvarado, 2018). Las TIC juegan un rol muy importante como recursos motivadores y que facilitan la interacción favoreciendo el logro de aprendizajes significativos.

El enfoque conectivista considera el aprendizaje como un proceso de formación de redes donde se ubicaría el conocimiento mediante conexiones de diversos nodos. El rol del estudiante sería activo y creativo para renovarse permanentemente según los cambios del entorno a través de nuevas conexiones. (Sánchez – Cabrero et al, 2019; Solórzano & García, 2016)

Asimismo se fundamenta en los siguientes postulados: El aprendizaje y el conocimiento se complementan a través del contexto cultural; el aprendizaje es un proceso de relacionar fuentes de información especializados, como por ejemplo el cerebro, los pensamientos; el aprendizaje puede relacionarse en unidades no humanas, así tenemos los repositorios, los blogs, vídeos sobre tutoriales; la capacidad de aprender más es más significativa que el conocimiento; considerando que el aprender a aprender favorece el aprendizaje autónomo y el autoaprendizaje necesario en la sociedad del conocimiento; el mantenimiento (utilización reiterada de las conexiones) es importante para lograr el aprendizaje continuo; la habilidad de relacionar ideas y conceptos es una habilidad clave, esto se facilita a través del internet, mediante hipervínculos nos presentan información sobre el mismo tema pero con diferentes perspectivas; la actualización es el propósito de cada una de las experiencias de aprendizaje conectivistas; es por ello necesario conocer los materiales para el aprendizaje; la toma de decisión de aprender, en sí misma, es el inicio de un proceso de aprendizaje, esto se fundamenta en la motivación intrínseca que es el punto de partida para la toma de decisiones de aprender (Siemens & Fonseca, 2007). Asimismo, para Duffy & Jonassen (1992) el conectivismo se

relaciona más con el constructivismo; es por ello que es una teoría relacionada con este modelo.

Las TIC se constituyen en recursos de enseñanza y aprendizaje cuando promueven la motivación, el autoaprendizaje, la interacción, la comunicación entre los participantes del proceso de enseñanza- aprendizaje, la evaluación del aprendizaje. El docente asume el rol de facilitador brindando los recursos necesarios para que el estudiante desarrolle sus capacidades y competencias que le permitan actuar con autonomía de manera responsable. (Diaz et al, 2020)

La selección de este enfoque debe estar respaldado por su adecuada implementación, en tal sentido, el conectivismo requiere que se dispongan de mecanismos de búsqueda de información, una suficiente base de conocimientos entre otros; entonces los docentes podrán lograr que los estudiantes participen en redes de aprendizaje (AlDahdouh, et al. 2015). Asimismo, es importante considerar el aspecto pedagógico primero al evaluar cualquier estrategia que involucre el uso de las tecnologías como soporte del aprendizaje. (Schofield et al, 2011). La integración de las tecnologías a la enseñanza requieren de una transformación de la pedagogía, lo que constituye la denominada Pedagogía 2.0, que atienda las necesidades de aprendizaje de la actualidad (Hardman, 2015).

En tal sentido, las TIC debe constituirse en herramientas cognitivas, las que según Salomon (1993), cumplen esta función cuando apoyan a los estudiantes en la elaboración de su pensamiento, contribuyendo a su progreso de operaciones cognitivas no para reemplazar la capacidad del aprendiz, dando lugar a que el aprendiz realice inferencias a partir de los resultados de estas operaciones; son herramientas no pensantes, no toman decisiones por el aprendiz; estimulan la colaboración cognitiva, a fin de aumentar el pensamiento del sujeto que aprende. Estas herramientas cognitivas TIC se dividen considerando la clase de actividad que promueven en: herramientas de interpretación de información, representan esquemas mentales a través de imágenes, estimulando el interés de pasar de lo abstracto a lo concreto o real. Ejemplos: laboratorios virtuales y simuladores; herramientas de modelado dinámico, favorece que los aprendices manipulen y

relacionen datos a fin de establecer patrones de regularidad e inferencias sobre ellos, ejemplo: hojas de cálculo como Excel; herramientas de construcción de conocimiento (textos continuos, discontinuos, sonidos), permitiendo representar ideas propias e indagar sobre el trabajo realizado, ejemplo: aplicaciones multimedia (editores de video), programas con aplicaciones específicas; herramientas de comunicación y colaboración, favorece el aprendizaje colaborativo y la difusión de conocimientos, ejemplo: chats, foros, googledrive, instagram, entre otros); herramientas de organización semántica, los estudiantes pueden seleccionar y organizar información para transformarla en conocimiento, ejemplo: tabs, cuadros, esquemas mentales (cmaptools, Xmind, google drive entre otros) (Jonassen 2000, citado en Aparicio, 2018).

La efectividad del uso de los recursos TIC, depende del rol que asume el profesor, debiendo según Cacheiro (2018) cumplir las siguientes funciones: diseñador y productor de recursos para el estudiante, sistematizador y dinamizador del aprendizaje y del trabajo en equipo, guía virtual del aprendizaje, generador de experiencias en el uso de las TIC, actualizador de contenidos, creador de habilidades de búsqueda, facilitador de los conocimientos previos del alumnado, del autoaprendizaje, de la comunicación masiva, de la planificación abierta y flexible, del trabajo en equipo, motivador de los estudiantes, evaluador formativo, de su experiencia pedagógica, experto en el manejo de las TIC. Por otro lado, el estudiante requiere la adquisición de habilidades para fomentar el autoaprendizaje, para el uso de recursos tecnológicos, para procesamiento de información, autoregulación del aprendizaje, de comunicación; para adaptarse al cambio; trabajar en equipo; aplicar el pensamiento crítico y abstracto para identificar y solucionar problemas.

Por lo tanto, la integración de las Tecnologías de Información y Comunicación requiere de modelos que organicen la incorporación de estos recursos en la práctica pedagógica. ¿Qué es un modelo didáctico? el modelo didáctico, según Santiváñez (2017), son representaciones de una teoría didáctica orientada a optimizar el proceso de enseñanza- aprendizaje. El modelo didáctico

es importante porque permite organizar de manera flexible, una práctica basada en una teoría.

Actualmente existen modelos de integración de TIC a la enseñanza, como: El modelo TPACK basado en la formación docente considera tres aspectos fundamentales: el campo temático, la didáctica y la tecnología y sus interacciones conocimiento pedagógico del contenido (PCK), conocimiento del contenido tecnológico (TCK), conocimiento pedagógico tecnológico (TCK), y por último la interacción de los tres componentes en el modelo TPACK. Koehler et al (2013), En tal sentido, no es suficiente tener un manejo de la tecnología para el progreso en los aprendizajes, es necesario fortalecer capacidades implícitas en el modelo TPACK, Cayachoa-Amaya, et al (2020).

Según Molina, et al (2019), considera al modelo TPACK como un marco teórico referencial más no operativo de la integración de las TIC; sin embargo, permite conocer el sistema de creencias de los docentes y su toma de conciencia para incorporar las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Otro modelo de integración es SAMR (sustitución, aumento, modificación, redefinición) propuesto por el Dr. Ruben R. Puentedura, consiste en cuatro niveles de aplicación de los recursos tecnológicos: siendo los de más alto nivel; modificación y redefinición los que involucran cambios metodológicos que favorecen la optimización del aprendizaje (García-Utrera et al, 2015). Este modelo, permite categorizar el nivel de aplicación de las TIC en la enseñanza, caracterizando la práctica pedagógica.

Por otro lado, la capacidad de mediación de las TIC para optimizar los aprendizajes, depende de la medida que se establezcan relaciones (interacciones) entre los tres elementos que conforman el triángulo didáctico: el contenido que es objeto de enseñanza y aprendizaje, la actividad educativa e instruccional del profesor y las actividades de aprendizaje de los estudiantes (Ibáñez, 2007)

Otro aspecto a tener en cuenta en la planificación didáctica es el currículo, Masullo et al, (2018) propone que no se organicen las unidades didácticas siguiendo la lógica del desarrollo de los contenidos, que prioriza lo que el estudiante va a aprender, pero no cómo lo va a aprender, lo que implica pensar en el aspecto epistemológico de las ciencias. Este aspecto es clave para adoptar una postura constructivista al diseñar las unidades didácticas.

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

Según la investigación desarrollada, por su finalidad es de tipo aplicada porque basada en conocimientos científicos se ha propuesto un modelo de integración de TIC para desarrollar competencias del área de Ciencia y Tecnología; según su alcance, método y la forma de obtener los datos es una investigación proyectiva (Hurtado de Barrera, 2000), involucra describir, explicar y proponer una alternativa de solución a un problema planteado; según su enfoque es cuantitativa porque se utilizarán medidas estadísticas en el proceso de investigación. Según su diseño es no experimental, porque no se manipulará la variable independiente para sustentar la efectividad del modelo de integración de la TIC, por la fuente de datos, es una investigación de campo.

#### 3.2. Operacionalización de variables

Respecto a las variables de estudio de este trabajo de investigación, se tienen las siguientes variables con sus respectivas dimensiones:

**Variable Independiente:** Modelo que integra TICs

**Dimensiones:**

Pedagógica

Tecnológica

**Variable Dependiente:** Desarrollo de competencias en ciencia y tecnología  
en el tercer grado

Explicar fenómenos científicamente en el nivel

Interpretar datos y pruebas científicamente

Evaluar y diseñar la investigación científica

En el anexo 02 se detalla la operacionalización de variables, precisándose los indicadores.

#### 3.3. Población y muestra

La población está constituida por 168 estudiantes de tercer grado de la I.E.P.M. "Colegio Militar Elías Aguirre", para determinar el tamaño de muestra se

utilizará la fórmula para población finita con un margen de error del 10%, con un nivel de confianza de 95%.

$$N = 120$$

$$Z = 1,96$$

$$P = 0,5$$

$$q = 0,5$$

$$e = 0,1$$

$$n = \frac{115.248}{2.1504} = 53.6 = 54$$

$$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 N p q}{p q Z_{\alpha/2}^2 + (N - 1) e^2}$$

Para seleccionar a los 54 estudiantes que formaron la muestra se utilizó el muestreo aleatorio simple.

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

Para la recolección de los datos se utilizarán técnicas de gabinete y de campo. Las técnicas de gabinete para seleccionar y organizar sobre los antecedentes y bases teóricas que fundamenta el presente proyecto de investigación; la técnica de campo a través de la aplicación de un instrumento tipo test no estandarizado para medir las competencias del área de ciencia y tecnología de los estudiantes de tercer grado, el mismo que se validó a través de juicio de expertos, y a la vez se aplicó la confiabilidad del alfa de Cronbach aplicando el muestreo piloto; obteniéndose como resultado el valor de 0.981, lo que demostró una alta confiabilidad y la propuesta del modelo se ha validado también a criterio de expertos.

### 3.5 Procedimiento

La información obtenida a través de la técnica de gabinete permite organizar los antecedentes y marco teórico que sustenta la operacionalización de variables, el instrumento tipo test no estandarizado; se aplicó a los estudiantes teniendo en cuenta la coyuntura mediante formularios de google utilizando el google meet, así mismo para establecer la validez de construcción del test no estandarizado y la validez del modelo propuesto se utilizó el juicio de expertos, aplicándose los instrumentos de medición a través del correo electrónico.

### 3.6. Análisis de datos

Método de estadística descriptiva. Para este trabajo se utilizaron herramientas estadísticas como Excel y SPSS. Para procesar los resultados de la validación y

para validar el instrumento de medición del logro de competencias del área de Ciencia y Tecnología de los estudiantes de tercer grado de secundaria.

### **3.7. Aspectos éticos de la investigación**

Esta investigación se rige bajo los principios éticos establecidos por la universidad Cesar Vallejo, año 2021; para ello se ha pedido el consentimiento informado a las personas que participarán en la muestra piloto y muestra de estudio, se citarán los aportes y estudios que sustentan este trabajo utilizando normas APA; Respetar los protocolos de anonimato de los participantes y la estrategia de participación de los estudiantes, considerando los protocolos que previenen los contagios, en el contexto del COVID-19.

#### IV. RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados obtenidos a partir de la aplicación del instrumento a la muestra de estudio. Se realizó a través de tablas, según baremo:

**Tabla 1**

Dimensión: Explicar fenómenos científicamente en el nivel.

Nivel de logro de la competencia explica fenómenos científicamente en el nivel, en estudiantes de tercer grado del Colegio Militar Elías Aguirre, Pimentel

D1	f	%
Inicio	35	64.81
Proceso	17	31.48
Satisfactorio	2	3.70
TOTAL	54	100

Interpretación: Según se observa los resultados obtenidos en la muestra de los estudiantes de tercer grado del Colegio Militar Elías Aguirre, Pimentel, en la dimensión explica los fenómenos científicamente en el nivel, la mayoría de los estudiantes se encuentran en la categoría inicio con un 64.81%, seguido de la categoría proceso con un 31.48% y por último en la categoría satisfactorio sólo alcanzaron el 3.7%.

**Tabla 2**

Dimensión: Interpretar datos y pruebas científicamente

Nivel de logro de la competencia Interpretar datos y pruebas científicamente, en estudiantes de tercer grado del Colegio Militar Elías Aguirre, Pimentel

D2	f	%
Inicio	33	61.11
Proceso	20	37.04
Satisfactorio	1	1.85
TOTAL	54	100

Interpretación: Según se observa los resultados obtenidos en la muestra de los estudiantes de tercer grado del Colegio Militar Elías Aguirre, Pimentel, en la dimensión Interpretar datos y pruebas científicamente, la mayoría de los estudiantes se encuentran en la categoría inicio con un 61.11%, seguido de la categoría proceso con un 37.04% y por último en la categoría satisfactorio sólo alcanzaron el 1.85%.

**Tabla 3**

Dimensión: Evaluar y diseñar la investigación científica

Nivel de logro de la competencia: Evaluar y diseñar la investigación científica, en estudiantes de tercer grado del Colegio Militar Elías Aguirre, Pimentel.

<u>D3</u>	<u>f</u>	<u>%</u>
Inicio	46	85.19
Proceso	7	12.96
Satisfactorio	1	1.85
<u>TOTAL</u>	<u>54</u>	<u>100</u>

Interpretación: Según se observa los resultados obtenidos en la muestra de los estudiantes de tercer grado del Colegio Militar Elías Aguirre, Pimentel, en la dimensión Evaluar y diseñar la investigación científica Interpretar datos y pruebas científicamente, la mayoría de los estudiantes se encuentran en la categoría inicio con un 85.19%, seguido de la categoría proceso con un 12.96% y por último en la categoría satisfactorio sólo alcanzaron el 1.85%.

**Tabla 4**

Nivel de desarrollo de competencias del área de ciencia y tecnología estudiantes de tercer grado del Colegio Militar Elías Aguirre, Pimentel.

-----

<u>VAR</u>	<u>f</u>	<u>%</u>
Inicio	35	64.82
Proceso	18	33.33
Satisfactorio	1	1.85
<u>TOTAL</u>	<u>54</u>	<u>100</u>

Interpretación: Según se observa los resultados obtenidos en la muestra de los estudiantes de tercer grado del Colegio Militar Elías Aguirre, Pimentel, en la variable desarrollo de competencias del área de ciencia y tecnología, la mayoría de los estudiantes se encuentran en la categoría inicio con un 64.82%, seguido de la categoría proceso con un 33.33% y por último en la categoría satisfactorio sólo alcanzaron el 1.85%.

## V. DISCUSIÓN

La discusión se realizó de acuerdo a los resultados de los objetivos, su relación con los antecedentes de estudio, así como de las teorías establecidas en la presente investigación, así tenemos que el primer objetivo fue diagnosticar el desarrollo de competencias en el área de Ciencia y Tecnología que presentan en estudiantes del tercer grado del Colegio Militar Elías Aguirre, obteniéndose lo siguiente:

Respecto a las dimensiones de la variable desarrollo de competencias en el área de Ciencia y Tecnología, en la dimensión explica fenómenos científicamente en el nivel, la mayoría de los estudiantes se encuentra en la categoría inicio con un 64.82%, seguido de un representativo 31.48% en la categoría proceso, y por último en la categoría satisfactorio sólo alcanzaron el 3.7%; estos porcentajes reflejan un problema en el aprendizajes de las teorías que sustentan el conocimiento, lo que no favorece la aplicación del conocimiento en solución, prevención de situaciones de nuestra vida cotidiana, esto no sólo está relacionado con las teorías, leyes, informes; además involucra el manejo de procesos de la metodología científica o los procedimientos que utiliza la ciencia para producir conocimiento, como reconocer las implicaciones potenciales del conocimiento científico para la sociedad y las personas, hacer predicciones adecuadas reconocer una hipótesis explicativa adecuada OCDE (2017); es muy importante atender el desarrollo de esta competencia dado que contribuye a otorgar el valor social de las ciencias, promoviendo el pensamiento crítico y la adopción de hábitos responsables para consigo mismo y para la sociedad.

En la dimensión Interpretar datos y pruebas científicamente, la mayoría de los estudiantes se encuentra en la categoría inicio con 61.11%, en relación a la categoría proceso, representan un considerable 37.04% y solo un 1.85% alcanzó la categoría satisfactorio; el desarrollo de esta competencia constituye un factor muy importante para establecer patrones, Interpretar datos gráficos y visuales, interpretar resultados que nos permitan elaborar conclusiones argumentadas, OECD (2017); esta habilidad científica está muy relacionada también con la

experimentación, considerando que este proceso se deriva del registro de datos producto de las observaciones realizadas en los experimentos.

En la dimensión evaluar y diseñar la investigación científica, la mayoría de los estudiantes se encuentran en la categoría inicio con 85.19%, sobre la categoría en proceso con un 12.86% y el escaso 1.85% se encuentra en la categoría satisfactorio; esta competencia es importante porque implica que el estudiante es capaz de identificar los tipos de variables, comprender el objetivo de la ciencia y explicar el proceso por el que pasa un nuevo conocimiento para ser aceptado por la comunidad científica OCDE (2017); esto no sólo le ayuda a interesarse en temas actuales, sino también tomar decisiones respecto a situaciones de nuestra vida cotidiana relacionadas con la ciencia..

En resumen, el nivel de la variable: desarrollo de competencias del área de ciencia y tecnología, la mayoría de los estudiantes se encuentran en la categoría inicio con un 64.82%, seguido de la categoría proceso con 33.33% y por último la categoría satisfactorio con un 1.85%. Estos resultados los podemos comparar con algunos antecedentes de investigación observados tal es el caso de la investigación realizada por Rincón (2016), quien realizó una investigación relacionada con el progreso de la competencia científica en estudiantes de quinto grado de secundaria mediante un entorno de aprendizaje mediado por las TIC, esta investigación estuvo orientada a analizar cómo influye un ambiente presencial apoyado por la indagación y las TICs en el desarrollo de la competencia indagatoria. Este trabajo se aplicó como una alternativa de solución el bajo nivel de aprendizaje de las competencias indagatorias a una muestra no probabilística de 32 estudiantes, con el enfoque de investigación cualitativo y diseño descriptivo. Los resultados obtenidos evidenciaron una mejora significativa en el aprendizaje de la competencia indagatoria.

Este antecedente refleja la problemática de bajo nivel de logro de la competencia relacionada con la ciencia, asimismo plantea como alternativa aplicar la estrategia indagatoria apoyada por las TIC.

Otro antecedente importante es el estudio realizado por Lara (2019) en Colombia, quien presenta su estudio cuyo objetivo es determinar el efecto de la aplicación de tecnologías de la información y comunicación aplicadas en ciencias y matemáticas y su aporte a optimizar el proceso de enseñanza y aprendizaje y a despertar la motivación en los estudiantes en las etapas preuniversitaria y universitaria. Esta investigación aplicó variados diseños: exploratoria, pre – experimental, cuasi experimental y transversal.

Este antecedente refuerza el presente trabajo porque surgió como alternativa para superar los bajos resultados de aprendizaje observados en las pruebas PISA que expresan la crítica situación de la competencia en los estudiantes. Además, presenta varios estudios que tuvieron como objetivo demostrar el efecto positivo del uso de los recursos tecnológicos para el aprendizaje.

Además, Noriega (2017) realizó un estudio para determinar la relación entre la aplicación pedagógica de las TIC y el aprendizaje; concluyendo que existe una relación estadísticamente significativa de moderada a muy alta, directamente proporcional y positiva, entre el uso de las TIC y el aprendizaje de competencias de las áreas de ciencia; para su estudio realizó el siguiente procedimiento: aplicó un cuestionario sobre el uso de las TICs a una muestra de 346 estudiantes de tres instituciones educativas.

Este antecedente tiene relación con el presente estudio porque demostró que existe relación entre la aplicación de las TIC y el aprendizaje de las ciencias, siendo una recomendación el uso de estos recursos para fortalecer al aprendizaje.

Asimismo, Escobar (2019), en su estudio en Huaral (Perú), tuvo el objetivo de comprobar en que medida el uso del video como recurso didáctico, influye en el logro de las competencias del área de Ciencia y Tecnología, para ello se aplicó el diseño de investigación cuasi experimental y para medir el logro de los aprendizajes se aplicó un test de contenidos conceptuales estandarizados y se concluyó que el

uso didáctico del vídeo influye positivamente en el logro de competencias en los estudiantes.

Este estudio se relaciona con esta investigación porque respalda el uso de las TIC en el aprendizaje, que se constituye en una propuesta para superar el bajo nivel de aprendizaje de las competencias científicas.

.Con respecto al segundo objetivo específico que fue la de diseñar una propuesta de modelo de integración de TIC para el desarrollo de las competencias del área de Ciencia y Tecnología para estudiantes de tercer grado del Colegio Militar Elías Aguirre, Pimentel; se ha considerado sus dimensiones: Pedagógicas y tecnológicas, conforme a continuación se detalla:

La dimensión pedagógica está basada en la metodología para la enseñanza de las ciencias, para ello se ha considerado la enseñanza por indagación que establece el enseñar mediante el planteamiento de situaciones problemáticas presentadas mediante experimentos. (IANAS The Inter-American Network of Academies of Sciences, 2017)

La indagación es promovida como una metodología para enseñar ciencias a los estudiantes, para su ejecución Verdugo 2008, citado en Cristóbal & García, (2013) presenta cuatro fases o pasos: focalización, fase en la que se motiva al estudiante y se recogen sus saberes previos para conocer las condiciones de los estudiantes para aprender, exploración, en esta etapa los estudiantes a partir de la pregunta de indagación diseñan su experiencia o con la guía del docente desarrollan los procedimientos para contrastar sus saberes previos; comparación, en esta fase los estudiantes contrastan sus hallazgos con el marco teórico y realizan la interpretación de la información obtenida, para la elaboración de las conclusiones; aplicación, es el momento en que los estudiantes transfieren sus aprendizajes a nuevas situaciones. De esta manera se presenta el proceso de aprendizaje de las ciencias. La motivación y los saberes previos se fundamentan en la teoría sociocultural y del aprendizaje significativo de Vigotsky y Ausbel respectivamente.

Para su desarrollo, las experiencias indagatorias, según Martin-Hassen, 2002; como se citó en Reyes-Cárdenas & Padilla, (2012) las clasifica en estructuradas, cuando los estudiantes desarrollan el diseño de experimento planificado por el docente; guiadas, cuando es el docente quien formula la pregunta a indagar y los estudiantes con el apoyo del docente desarrollan el diseño de investigación; acopladas, cuando todo el proceso de diseño y ejecución de la experiencia indagatoria se realiza con el apoyo del docente en forma alterna, es decir, sólo algunos momentos se realizan con guía docente y por último las indagaciones abiertas son aquellas que realiza el estudiante sin la guía del docente. Las formas de diseñar las experiencias de aprendizaje están en función del nivel de aprendizaje de los estudiantes respecto a su manejo de los procedimientos de las ciencias.

Parte de esta dimensión pedagógica, consideran los fundamentos didácticos del uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación como recursos para la enseñanza aprendizaje, Diaz, et al (2020) afirma que las TIC se constituyen en recursos valiosos para el aprendizaje porque cumplen una función motivadora, estimulando el autoaprendizaje, la comunicación entre los elementos intervinientes en el proceso educativo; siendo los docentes quienes a través de estos recursos favorezcan el establecimiento de condiciones adecuadas para el aprendizaje,

Asimismo, las herramientas tecnológicas no solamente pueden ser utilizadas como medios de motivación, sino también como estímulos para el desarrollo de habilidades cognitivas, según Salomón (1993), a través de estas herramientas se pueden promover experiencias que contribuyan a mejorar los procesos cognitivos como: observar, discriminar, analizar, interpretar, entre otros; con la guía del docente.

De acuerdo a la función que cumplen en el aprendizaje, Jonassen 2000, citado en Aparicio (2018) ha clasificado las herramientas tecnológicas en herramientas de interpretación de información: favorecen la representación de esquemas mentales, estimulando el paso de lo abstracto a lo concreto, por ejemplo:

los laboratorios virtuales, las simulaciones; herramientas de modelado dinámico, permiten manipular datos o variables, permitiendo el establecimiento de patrones, ejemplo: el programa de excel, tablas interactivas u otros; herramientas de construcción de conocimiento, mediante el uso de textos continuos y discontinuos; permitiendo plasmar ideas propias o indagar sobre el trabajo realizado, por ejemplo a través de los multimedia ; herramientas de comunicación y colaboración, como su nombre lo dice contribuye a difundir información a través de los foros, chats, redes sociales, y el trabajo colaborativo a través de diversas aplicaciones que permiten la colaboración en la elaboración de documentos como el google drive, el cmaptools, entre otros; herramientas de organización semántica, considerando la gran cantidad de información que se produce y difunde actualmente es importante que los estudiantes aprendan a seleccionar y sistematizar información para transformarla en conocimiento, uno de los recursos muy importantes para este fin son los esquemas u organizadores de información, ejemplo: cmaptool,, Xmind, google drive. Estos usos que le podamos dar a las herramientas TIC, son una evidencia de la importante función que pueden cumplir estas herramientas en el proceso pedagógico.

Además la efectividad del uso de las TICs, según Cacheiro (2018) depende la función que cumple el docente al integrar las TIC, debiendo convertirse en el diseñador y productor de recursos para el estudiante, organizador y movilizador de los aprendizajes, del trabajo en equipo, guía del aprendizaje, generador de experiencias en el uso de las TIC, actualizador de contenidos, promotor de habilidades de búsqueda de información, de autoaprendizaje, de comunicación, de planificación abierta y flexible, del trabajo en equipo, animador de los estudiantes, evaluador formativo no sólo de los aprendizajes de los estudiantes , sino también de su experiencia pedagógica, experto en el manejo de las TIC. Además, los estudiantes requieren las habilidades para favorecer el autoaprendizaje, para el manejo de los recursos tecnológicos, para seleccionar y procesar información, para autorregular su aprendizaje, de comunicación, para adaptares al cambio; trabajar en equipo; aplicar el pensamiento crítico para identificar situaciones problemas y plantear o diseñar alternativas de solución.

Cabe mencionar que se han tomado algunos de los principios de la teoría conectivista para relacionarlo con el modelo propuesta, así tenemos que. El aprendizaje es un proceso de relacionar fuentes de información especializados, ejemplo: cerebro, pensamiento; el aprendizaje puede relacionarse en unidades no humanas, como los videos sobre tutoriales, blogs, repositorios.. (Siemens & Fonseca, 2007). Teniendo en cuenta que los recursos tecnológicos se asumirán una función pedagógica.

La dimensión tecnológica del modelo hace referencia a dos aspectos la implementación: con los recursos tecnológicos y con los conocimientos necesarios para su aplicación pedagógica, tomando como referencia a AIDahdouh, et al. (2015), quien establece que la aplicación pedagógica de esta teoría requiere de su implementación que garantice la participación de los agentes del proceso de enseñanza – aprendizaje.

## **VI. CONCLUSIONES**

De acuerdo a los objetivos planteados se determinó las siguientes conclusiones:

1. En relación al primer objetivo específico de la presente investigación, diagnosticar el nivel de logro de las competencias del área de Ciencia y Tecnología en tercer grado en el Colegio Militar Elías Aguirre, Pimentel; la mayoría de los estudiantes se encuentran en un nivel de inicio 64.82%; esto significa que muestran dificultades para explicar fenómenos científicamente, interpretar datos y pruebas científicamente, evaluar y diseñar investigaciones científicas.
2. Los resultados obtenidos a través de la aplicación del test no estandarizado permitieron fundamentar y alcanzar el segundo objetivo específico de esta investigación consistente en diseñar una propuesta de modelo de integración de TICs para desarrollar competencias en ciencia y tecnología en el tercer grado - Colegio Militar Elías Aguirre, Pimentel
3. Por último, se logró el tercer objetivo específico al validarse el modelo de integración de TICs para desarrollar competencias en ciencia y tecnología en el tercer grado – Colegio Militar Elías Aguirre, Pimentel, mediante el juicio de tres expertos.

## **VII RECOMENDACIONES**

Que en la institución educativa se aplique el modelo de integración de las TICs en los procesos pedagógicos del área de Ciencia y Tecnología en tercer grado, como una estrategia de mejora de los aprendizajes de los estudiantes.

Generar espacios en la institución educativa para compartir el modelo de integración de las TICs con docentes del área de Ciencia y Tecnología para promover el trabajo colaborativo en la atención a la problemática de los estudiantes.

## VIII PROPUESTA



AC  
Ve :

## REFERENCIAS

- AIDahdouh, A., Osório, A., & Caires, S. (2015). Understanding knowledge network, learning and connectivism. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 12(10), 3-21. Obtenido de [http://www.itdl.org/Journal/Oct\\_15/Oct15.pdf#page=7](http://www.itdl.org/Journal/Oct_15/Oct15.pdf#page=7)
- Aparicio, O. Y. (2018). Las TIC como herramientas cognitivas. *Revista interamericana de investigación, educación y pedagogía*, 11(1), 67-80. Obtenido de [edalyc.org/jatsRepo/5610/561059324005/561059324005.pdf](http://edalyc.org/jatsRepo/5610/561059324005/561059324005.pdf)
- Arteaga, E., Armada, L., & Del Sol Martínez, J. L. (2016). La enseñanza de las ciencias en el nuevo milenio, retos y sugerencias. *Revista Científica de la Universidad de Cienfuegos*, 169-176. Recuperado el 30 de setiembre de 2020, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2218-36202016000100025](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202016000100025)
- Ausin, V., Abella, V., Delgado, V., & Hortigüela, D. (2016). Aprendizaje basado en proyectos a través de las TIC. Una Experiencia de Innovación Docente desde las Aulas Universitarias. *Formación Universitaria*, 31-38. Obtenido de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/formuniv/v9n3/art05.pdf>
- Baquero, R. (1997). *Vigotsky y el aprendizaje escolar* (Segunda ed.). Aique Grupo Editor S.A. Obtenido de [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/42677435/Baquero\\_-\\_Vigotsky\\_y\\_el\\_aprendizaje\\_escolar.pdf?1455476785=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DVIGOTSKY\\_Y\\_EL\\_APRENDIZAJE\\_ESCOLAR.pdf&Expires=1626747074&Signature=dNyUi4MOGa7jmwA4uhy3je7ka3EmYPc](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/42677435/Baquero_-_Vigotsky_y_el_aprendizaje_escolar.pdf?1455476785=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DVIGOTSKY_Y_EL_APRENDIZAJE_ESCOLAR.pdf&Expires=1626747074&Signature=dNyUi4MOGa7jmwA4uhy3je7ka3EmYPc)
- Barajas, L., N. A., & Alvarado, J. O. (2018). Desarrollo de competencias científicas en estudiantes de básica primaria mediante la estrategia didáctica de resolución de problemas. *Revista de Docencia e Investigación*, 8(1), 43-52.
- Cacheiro, M. L. (2018). *Educación y Tecnología: Estrategias didácticas para la integración de las TIC*. UNED. Obtenido de <https://books.google.es/books?id=KG5aDwAAQBAJ&pg=PT5&ots=OvSOIx8rJB&dq=did%C3%A1ctica%20de%20la%20educaci%C3%B3n%20con%20tics&lr&hl=es&pg=PT28#v=onepage&q=did%C3%A1ctica%20de%20la%20educaci%C3%B3n%20con%20tics&f=false>
- Cayachoa-Amaya, I. C., Alvarez-Araque, W. O., & Botia- Martínez, M. L. (2020). El modelo TPACK como estrategia para integrar las TIC en el aula escolar a partir de la formación docente. *Espacios*, 41(16), 6-16. Obtenido de <https://www.revistaespacios.com/a20v41n16/a20v41n16p06.pdf>

- Chamizo, J. A., & Pérez, Y. (2017). Sobre la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Iberoamericana de Educación*, 74(1), 23-40. Obtenido de [http://escuelasqueaprenden.org/imagesup/Didactica%20de%20las%20Ciencias\\_.pdf](http://escuelasqueaprenden.org/imagesup/Didactica%20de%20las%20Ciencias_.pdf)
- Cristóbal, C. M., & García, H. A. (2013). La indagación científica para la enseñanza de las ciencias. *Horizonte de la ciencia*, 3(5), 99-104. Obtenido de [file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Dialnet-LaIndagacionCientificaParaLaEnsenanzaDeLasCiencias-5420523%20\(6\).pdf](file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Dialnet-LaIndagacionCientificaParaLaEnsenanzaDeLasCiencias-5420523%20(6).pdf)
- Datos., C. b. (14 de abril de 2020). *Servicio de Bibliotecas - Universidad de Extremadura*. Obtenido de <https://biblioguias.unex.es/buscar-en-bases-de-datos>
- Díaz, E. M., Díaz, J. M., Gorgoso, A. E., Sánchez, Y., Riverón, G., & Santisteban, D. d. (2020). La dimensión didáctica de las tecnologías de la información y las comunicaciones. *RITI*, 8(15), 8-15. doi: <https://doi.org/10.36825/RITI.08.15.002>
- Doménech-Casal, J. (2018). Aprendizaje Basado en Proyectos en el marco STEM. Componentes didácticas para la Competencia Científica. *Ápice.*, 2(2), 29-42. doi:<https://doi.org/10.17979/arec.2018.2.2.4524>
- Duffy, T., & Jonassen, D. H. (1992). *Constructivism and the Technology of Instruction. A Conversation*. Routledge.
- Escobar, O. J. (2019). *Vídeo didáctico y competencias del área de ciencia y tecnología en estudiantes del sexto grado de la I.E. N° 20403 "Carlos Martínez Uribe", Huaral - Lima*. Huaral : Informe Tesis maestría.
- Gamboa, A., Hernández, C., & Prada, R. (2020). Competencias científicas, investigativas, comunicativas: experiencias desde una línea de investigación en enseñanza de las ciencias. *Plumilla Educativa*, 13-26. doi:10.30554/pe.1.3827.2020.
- García, R. M. (2017). *Modelo para optimizar la integración de las TIC en los procesos académicos de la Institución Educativa Enrique Suárez del municipio de Almeida, Boyacá*. Duitama: (Tesis de maestría) Universidad Tecnológica y Pedagógica de Colombia. Obtenido de <https://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/2326?mode=full>
- García-Utrera, L., Figueroa-Rodríguez, S., & Esquivel-Gámez, I. (2015). Modelo de Sustitución, Aumento, Modificación y Redefinición (SAMR): Fundamentos y aplicaciones. En L. García-Utrera, S. Figueroa-Rodríguez, & I. Esquivel-Gámez, *Los Modelos Tecno-Educativos: Revolucionando el aprendizaje del*

- siglo XXI* (págs. 205-220). Veracruz: México: DSAE-Universidad Veracruzana.
- Hardman, E. (2015). How pedagogy 2.0 can foster teacher preparation and community building in special education. *Social Inclusion*, 3(6), 42-55. Obtenido de <https://www.cogitatiopress.com/socialinclusion/article/view/415/415>
- Hurtado de Barrera, J. (2000). *Metodología de la Investigación Holística*. Obtenido de <https://ayudacontextos.files.wordpress.com/2018/04/jacqueline-hurtado-de-barrera-metodologia-de-investigacion-holistica.pdf>
- IANAS The Inter-American Network of Academies of Sciences. (2017). *Inquiry-Based Science Education. Promoting changes in science teaching in the Americas*. The Inter-American Network of Academies of Sciences. Obtenido de <http://www.eco4science.org/uploads/files/Inquiry%20Based%20Science%20Education%20Promoting%20changes%20in%20Science%20Teaching%20in%20Americas%20by%20IAP%20SEP.pdf>
- Ibáñez, C. (2007). Un análisis crítico del modelo del triángulo pedagógico. Una propuesta alternativa. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 12(32), 435 - 456. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14003220>
- Koehler, M. J., Mishra, P., & Cain, W. (2013). What Is Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)? *Journal of education*, 193(3), 13 -19.
- Lara Orcos, P. (2019). *Diferentes experiencias de aprendizaje en Ciencias y Matemáticas a través de la Tecnologías de la Información y Comunicación*. (Tesis de doctorado) Universitat Politècnica de Valencia.
- López, R., & Hernández, M. W. (2016). Principios para elaborar un modelo pedagógico universitario basado en las TIC. Estado del arte. *UNIANDÉS EPISTEME*., 575 -583.
- Manassero- Mas, M. A., & Vásquez, A. (2020). Desarrollo Curricular de las Competencias Claves: Su evaluación para el aprendizaje desde la normativa educativa. *Enseñanza & Teaching*, 29-48.
- Masullo, M. ..., Assumpção, A. M., Chiarani, M. C., & D'Aloisio. (2018). Otras Fuentes del currículo científico en la enseñanza con TIC. Volumen I - Fundamentos y Reflexiones. En M. Álvarez-Mon, A. C. de Amorim, A. M. Assumpção, M. C. Chiarani, F. D'Aloisio, D. D. Díaz, . . . G. Gouvêa, *Las Tecnologías de la Información y la Comunicación como herramientas de los procesos educativos* (págs. 81-98). Bellaterra. Obtenido de

[https://www.researchgate.net/profile/Leticia-Garcia-Romano/publication/329704992\\_VOLUMEN\\_I-Fundamentos\\_y\\_Reflexiones\\_LAS\\_TECNOLOGIAS\\_DE\\_LA\\_INFORMACION\\_Y\\_LA\\_COMUNICACION\\_COMO\\_HERRAMIENTAS\\_MEDIADORAS\\_DE\\_LOS\\_PROCESOS\\_EDUCATIVOS\\_VOLUMEN\\_I\\_FUNDAMENTOS\\_Y\\_REFLEX](https://www.researchgate.net/profile/Leticia-Garcia-Romano/publication/329704992_VOLUMEN_I-Fundamentos_y_Reflexiones_LAS_TECNOLOGIAS_DE_LA_INFORMACION_Y_LA_COMUNICACION_COMO_HERRAMIENTAS_MEDIADORAS_DE_LOS_PROCESOS_EDUCATIVOS_VOLUMEN_I_FUNDAMENTOS_Y_REFLEX)

- Medina Cruz, H., Lagunes Dominguez, A., & Guerra Ramos, T. (2020). ¿Qué aportan las Tecnologías de la Información y Comunicación en la enseñanza de las ciencias? *Revista Digital Universitaria*, 21(3), 1-13. doi:<http://doi.org/10.22201/codeic.16076079e.2020.v21n3.a9>
- MINEDU. (2020). *Factores Asociados al Desarrollo de la Competencia Científica en Estudiantes Peruanos según PISA 2015*. Lima: Oficina de la Medición de la Calidad de los Aprendizajes. Recuperado el 2020 de setiembre de 21, de <http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2020/06/Estudio-Factores-Asociados-Pisa-2015.pdf>
- Molina, I. A., Morales, J. C., & Rodríguez, S. A. (2019). *Importancia de las TIC en el Proceso de Enseñanza- Aprendizaje: Estudios en la educación media y superior*. DGP Editores. doi:10.22518/book/978958551174
- Noriega, R. M. (2017). *Uso de las TIC y el aprendizaje en el área de Ciencia y Tecnología en centros educativos privados*. Lima: (Tesis de maestría) Universidad César Vallejo.
- Occelli, M., & García, L. (2018). Los docentes como autores en la integración de las TIC. En M. Occelli, L. García, B. N. Valeiras, & G. M. Quintanilla, *Las tecnologías de la información y la comunicación como herramientas mediadoras de los procesos educativos: Fundamentos y Reflexiones*. Bellaterra.
- OCDE. (2017). *Marco de Evaluación y de Análisis de PISA para el Desarrollo : Lectura, matemáticas y ciencias*, , OECD Publishing. Obtenido de [https://www.oecd.org/pisa/aboutpisa/ebook%20-%20PISA-D%20Framework\\_PRELIMINARY%20version\\_SPANISH.pdf](https://www.oecd.org/pisa/aboutpisa/ebook%20-%20PISA-D%20Framework_PRELIMINARY%20version_SPANISH.pdf)
- Ostrovsky, G. (2007). *Cómo construir competencias en los niños y desarrollar sus talentos*. Buenos Aires: Círculo Latino Austral S.A.
- Pando, V. F. (2018). Teaching Trends in Virtual Education: An Interpretative Approach. *Propósitos y Representaciones*, 463-505.
- Reyes-Cárdenas, F., & Padilla, K. (2012). La indagación y la enseñanza de las ciencias. *Áreas temáticas emergentes de la educación química. Indagación u Resolución de problemas.*, 23(4), 415-421.

- Rincón, L. P. (2016 ). *Fortalecimiento de la Competencia Indagatoria en los Estudiantes de grado quinto, a través de un Ambiente de Aprendizaje que utiliza la indagación científica mediada por Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)*. Chía: (Tesis de maestría) Universidad de La Sabana.
- Ríos, D. A., & Tarazona, R. A. (2018). *Definición de un modelo de integración para la utilización de TIC en la enseñanza y aprendizaje de modalidad presencial*. Bogotá: (Tesis de maestría) Universidad externado de Colombia.
- Ríos, E. M. (2016). *Modelo de estrategias virtuales e interactivas para mejorar el uso de las TICs en el aprendizaje de la asignatura de lenguaje en estudiantes del tercer año de educación secundaria en la I.E. Gregorio Albarracín del distrito de Tacna en Tacna*. Tacna: (Tesis maestría) Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.
- Rivas, F. (2017). Cómo publicar un artículo original en revistas científicas con factor de impacto. *Pediatr Aten Primaria Supl.* , 101-109.
- Robert, I. (2018). International Conference on Advanced Studies in Social Sciences and Humanities in the Post-Soviet Era. *Didactic-technological paradigms in informatization of education*, 55, pág. 9. doi:<https://doi.org/10.1051/shsconf/20185503014>
- Roca, E. (2014). *Como Mejorar tus Habilidades Sociales*. Valencia: ACDE Ediciones.
- Roque Sánchez, J. (2020). *Un entorno interactivo y la resolución de problemas en el mejoramiento del rendimiento académico de geometría euclidiana plana, el caso de los estudiantes del 4to de secundaria de la UGEL 01 de Lima Metropolitana*. Lima: Tesis doctoral. Recuperado el 23 de octubre de 2020, de <http://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/1449309>
- Ruiz Vicente, F. (2017). *Diseño de proyectos STEAM a partir del curriculum actual de Educación Primaria utilizando Aprendizaje Basado en Problemas, Aprendizaje Cooperativo, Flipped Classroom y Robótica Educativa*. Valencia : Tesis doctoral.
- Salomon, G. (1993). On the nature of pedagogic computer tools. The case of the writing partner. En S. P. Lajoie, & S. J. Derry, . *Computers as cognitive tools* (págs. 179-198). Lawrence Erlbaum Associates. Obtenido de [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=xGeasuCsN2MC&oi=fnd&pg=PA179&dq=+On+the+nature+of+pedagogic+computer+tools.+T&ots=O6gyt3sxPR&sig=NQ\\_qsbh1OwUKg1XwojbbUvUVxnU#v=onepage&q=On%20the%20nature%20of%20pedagogic%20computer%20tools.%20T&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=xGeasuCsN2MC&oi=fnd&pg=PA179&dq=+On+the+nature+of+pedagogic+computer+tools.+T&ots=O6gyt3sxPR&sig=NQ_qsbh1OwUKg1XwojbbUvUVxnU#v=onepage&q=On%20the%20nature%20of%20pedagogic%20computer%20tools.%20T&f=false)

- Sánchez - Cabrero, R., Costa- Román, O., Mañoso-Pacheco, L., Novillo-López, M., & Pericacho-Gómez, F. (2019). Orígenes del conectivismo como nuevo paradigma del aprendizaje en la era digital. *Educación y Humanism*, 21(36), 113-136. doi:<http://dx10.17081/eduhum.21.36.3265>
- Santiváñez, V. (2017). *Didáctica en la Enseñanza de las Ciencias NATurales- Un enfoque a partir de las competencias*. Ediciones de la U. Obtenido de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=1zOjDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA13&dq=qu%C3%A9+es+un+modelo+did%C3%A1ctico&ots=uW3upw7oir&sig=PeGQeqTHTCA2erzlcHhdZo08DY#v=onepage&q=qu%C3%A9%20es%20un%20modelo%20did%C3%A1ctico&f=true>
- Sartori, O. R., & Yaya, M. J. (2016). *Uso de TICs y el logro de aprendizaje del área de Ciencia Tecnología y Ambiente en estudiantes del VII ciclo de educación secundaria*. Tesis para optar el grado de maestría.
- Schofield, C. P., West, T., & Taylor, E. (2011). *Going mobile in executive education. How mobile technologies are changing the executive learning landscape*. Ashridge and UNICON. Obtenido de [http://www.uniconexed.org/wp-content/uploads/2016/10/UNICON-Going\\_Mobile\\_In\\_Executive\\_Education-Schofield-Taylor-West-Nov-2011.pdf](http://www.uniconexed.org/wp-content/uploads/2016/10/UNICON-Going_Mobile_In_Executive_Education-Schofield-Taylor-West-Nov-2011.pdf)
- Sears, J., & Sorenson, P. (2000). *Issues in science teaching*.
- Siemens, G., & Fonseca, D. (2007). Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital. [Archivo PDF].
- Solórzano, F., & García, A. (2016). Fundamentos del aprendizaje en red desde el conectivismo y la teoría de la actividad. *Revista Cubana de Educación Superior*, 3(3), 98-112. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0257-43142016000300008](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142016000300008)
- Tobón, S. (2013). *Formación integral y competencias. Pensamiento Complejo, Currículo, Didáctica y Evaluación* (Cuarta ed.). ECOE.
- Unidad de Medición de la Calidad. (2018). *Ministerio de EDucación*. Obtenido de <http://umc.minedu.gob.pe/resultados-ece-2018/>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: the development of higher psychological processes*. Harvard University Press. Obtenido de <https://home.fau.edu/musgrove/web/vygotsky1978.pdf>
- Vygotsky, L. S. (2007). *Pensamiento y habla*. Colihue SRL.

## ANEXOS

### ANEXO 01: Matriz de Operacionalización de Variables

VARIABLE	DEFINICIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	Escala Instrumento
INDEPENDIENTE  Modelo que integra TIC	<p><b>CONCEPTUAL</b> Modelo didáctico, según Santiváñez (2017), son representaciones de una teoría didáctica orientada a optimizar el proceso de enseñanza- aprendizaje. El modelo didáctico es importante porque permite organizar de manera flexible, una práctica basada en una teoría.</p>	Pedagógica	<p>Aplica procesos propios de la enseñanza de la ciencia: indagación</p> <p>Aplica adecuadamente las TIC relacionándola con las competencias a desarrollar.</p>	Nominal Ficha de evaluación a Juicio de Expertos
	<p><b>OPERACIONAL</b> Es un patrón que establece los elementos, procesos e interrelaciones de la enseñanza del área de Ciencia y Tecnología incorporando las tecnologías de la información y comunicación.</p>	Tecnológica	<p>Disponibilidad de recursos tecnológicos por parte de los agentes educativos: Institución educativa, profesores y estudiantes.</p> <p>Manejo adecuado de las TIC por parte de profesores y estudiantes</p>	

DEPENDIENTE  Competencias en ciencia y tecnología en el tercer grado	CONCEPTUAL Habilidad para explicar fenómenos científicamente, evaluar y diseñar investigaciones científicas e interpretar datos y pruebas científicamente (OECD, 2016)	Explicar fenómenos científicamente en el nivel	Recordar el conocimiento científico adecuado	Escala  <b>0-5 Inicio</b> <b>6-11 Proceso</b> <b>12-16 Satisfactorio</b> Instrumento: Test de competencia en Ciencia y Tecnología en tercer grado.	
			Reconocer las implicaciones potenciales del conocimiento científico para la sociedad y las personas		
			Hacer predicciones adecuadas.		
			Reconocer una hipótesis explicativa adecuada		
	OPERACIONAL Las competencias en ciencia y tecnología se medirán a través de un test que permitirá evidenciar su grado de desarrollo en las dimensiones. Explicar fenómenos científicamente en el nivel Interpretar datos y pruebas científicamente, Evaluar y diseñar la investigación científica,	Interpretar datos y pruebas científicamente	Interpretar datos y pruebas científicamente	Identificar patrones sencillos en los datos.	0-5 Inicio 6-11 Proceso 12-16 Satisfactorio  Instrumento: Test de competencia en Ciencia y Tecnología en tercer grado.
				Reconocer la conclusión adecuada que puede extraerse de un conjunto simple de datos.	
				Obtener un dato específico de un texto científico	
				Interpretar datos gráficos y visuales.	
	OPERACIONAL Las competencias en ciencia y tecnología se medirán a través de un test que permitirá evidenciar su grado de desarrollo en las dimensiones. Explicar fenómenos científicamente en el nivel Interpretar datos y pruebas científicamente, Evaluar y diseñar la investigación científica,	Evaluar y diseñar la investigación científica	Evaluar y diseñar la investigación científica	Determinar cuál de diferentes variables es la variable dependiente en una investigación.	0-4 Inicio 5-8 Proceso 9-12 Satisfactorio Instrumento: Test de competencia en Ciencia y Tecnología en tercer grado.
				Identificar la cuestión que se explora en una investigación científica sencilla	
				Reconocer las medidas adecuadas de una cantidad científica (unidades adecuadas para la medición).	

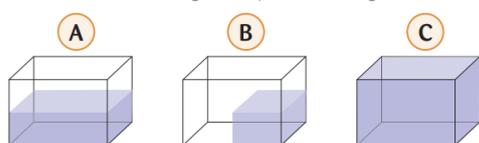
## ANEXO 02: Instrumento de Recolección de Datos

### TEST DE COMPETENCIA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN TERCER GRADO

Estimado (a) estudiante, la siguiente prueba tiene como objetivo recoger información sobre el nivel de desarrollo de las competencias en el área de Ciencia y Tecnología.

Lea atentamente las preguntas y responda. En las preguntas con alternativa, si se marca la alternativa correcta pero no se fundamenta sólo tiene un punto y si marca la alternativa correcta y a la vez la fundamenta equivale a 2 puntos.

1. ¿De cuál de las formas se dispondría un gas en un sistema cerrado? Explique



Adaptado de 8 básico cs naturales Santillana estudiante

.....  
.....

2. De los siguientes cambios identifica al que corresponde a un cambio físico. Explica tu respuesta.

- a. Obtener ceniza de cigarrillo.
- b. Humedecer con saliva un trozo de pan.
- c. Huevo cocinado.
- d. Fundir hierro

.....  
.....  
.....

3. Desde que el protocolo de Kyoto entró en vigor en 2009, diferentes países luchan por reducir la elevada emisión de dióxido de carbono a la atmósfera, consecuencia de los avances tecnológicos. ¿Cómo se relacionan los altos niveles de dióxido de carbono con la imagen?



.....

.....

.....

4. Actualmente son miles los kilogramos de basura que diariamente se producen debido al uso de la tecnología para satisfacer el consumo humano. La basura, presenta entre sus componentes materiales que demoran muchísimos años en degradarse y son fuentes de contaminación. No obstante, mediante ciertos tratamientos, algunos de ellos pueden reutilizarse o reciclarse como es el caso del vidrio, el metal, el papel y algunos plásticos. ¿Qué importancia tiene el reciclaje en relación al cuidado del ambiente? **Adaptado de 8 básico cs naturales Santillana estudiante**

.....

.....

.....

5. Luis va al zoológico y un guardaparques le dice que han colocado juntos a dos felinos de apariencia física similar para que tengan crías. El guardaparques opina que son de la misma especie (hipótesis 1). Por su parte, Luis ha leído que los dos felinos son de especies diferentes (hipótesis 2). Teniendo en cuenta que toda hipótesis genera predicciones, ¿cuál de las siguientes corresponde correctamente con la hipótesis 1 o la hipótesis 2?

Fundamente su respuesta. (Extraído de Prueba de Ciencia y Tecnología 2° secundaria)

- a. Hipótesis 1: Predice que no nacerá ninguna cría
- b. Hipótesis 2: Predice que no nacerá ninguna cría
- c. Hipótesis 1: Predice que nacerán crías infértiles
- d. Hipótesis 2: Predice que nacerán crías infértiles

.....

.....

.....

6. María ha visto en youtube un vídeo en el que se ve un experimento con globos. En el video se observa a un niño que realiza los siguientes pasos:  
Infla dos globos y los ata a los extremos de un hilo. - Frota los dos globos con un paño de lana. - Levanta el hilo por el centro, dejando que los dos globos caigan hacia abajo... Pero justo en ese momento, el vídeo se corta. ¿Qué crees que sucederá a continuación? Explica.

Prueba modelo Ciencia y Tecnología 6

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7. La docente María muestra a sus estudiantes la siguiente lámina y comenta: Algunas células que flotan en medios líquidos como la sangre son esféricas, aplanadas, sin núcleo ni organela; en este grupo se encuentran los glóbulos rojos, que circulan en el interior de los vasos sanguíneos y se encargan de transportar la mayor cantidad posible de oxígeno. Por otro lado, tenemos a los espermatozoides, que disponen de una cola móvil que les permite desplazarse; las neuronas, cuya forma estrellada, les permite recibir y transmitir información, etc.

Del texto anterior se tienen las siguientes variables:

Variable independiente: formas celulares.

Variable dependiente: funciones que desempeña la célula.

Formula la hipótesis que mejor relacione las variables.

(Prueba ERAI 2018)

.....

.....

.....

8. El padre de Antonio usa silla de ruedas, cuando sale a pasear con él observa que no con todas las rampas, que están en la ciudad donde vive, tiene la misma dificultad para transitar por ellas. Entonces, se plantea la siguiente pregunta: ¿Qué relación hay entre la inclinación de una pendiente con la rapidez de un móvil que se desplaza por ella? Ayuda a Antonio y formula una hipótesis a este problema.

.....

.....

.....

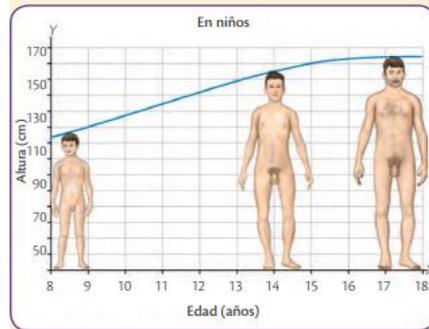
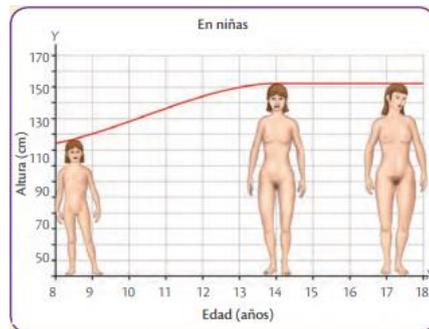
9. Observa la gráfica sobre los cambios morfológicos en la adolescencia,

¿Se puede afirmar que los hombres y mujeres tienen el mismo patrón de crecimiento? Justifica tu respuesta.

.....

.....

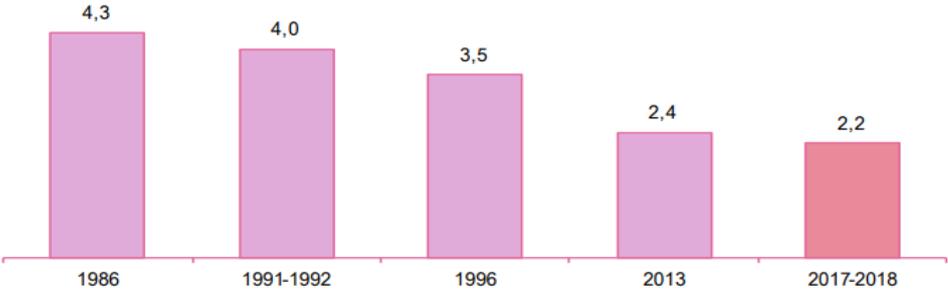
.....



Fuente CCNN 8 Ecuador 2018

10. Según el siguiente gráfico correspondiente a la fecundidad en el Perú ¿Cuál es el período de tiempo donde se visualiza mayor cambio en la fecundidad de nuestro país?

**GRÁFICO N° 3.1**  
**PERÚ: EVOLUCIÓN DE LA FECUNDIDAD, 1986, 1991-1992, 1996, 2013 Y 2017-2018**



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Encuesta Demográfica y de Salud Familiar.

A,

.....

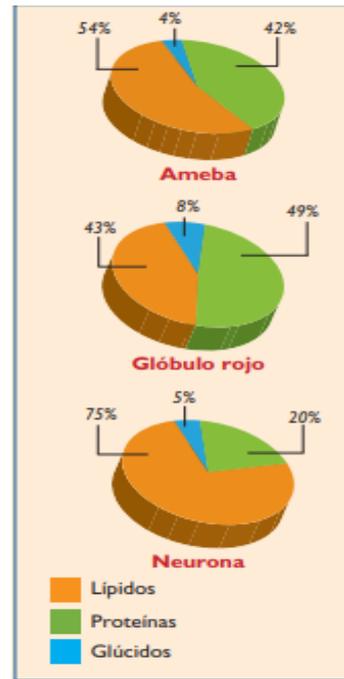
.....

.....

11. A partir del análisis del siguiente gráfico. Explique la importancia de la presencia de los lípidos, proteínas y carbohidratos en el ser vivo.

.....

.....



Extraído del libro 1 medio Biología de Santillana (2010). Libro del estudiante. pp. 63

### El agua en el cuerpo humano

12.

A partir del siguiente gráfico ¿Cómo es la relación entre la ganancia y la pérdida de agua en el cuerpo humano?

.....

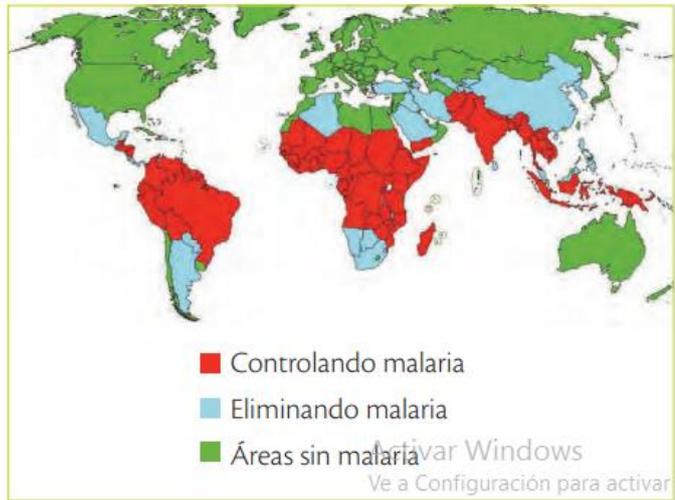
.....



Fuente CCNN 8 Ecuador 2018

**13. La Malaria en el mundo**

Los viajeros internacionales pueden estar expuestos a la infección por el paludismo o malaria en 97 países del mundo que, en su mayor parte, se concentran en África, Asia y América. Las personas infectadas suelen presentar fiebre, escalofríos y síntomas gripales en un primer momento. En este caso de no tratarse, la enfermedad puede provocar complicaciones y en algunas ocasiones, la muerte. Los síntomas del paludismo aparecen después del período de siete días o más. El viajero que presente fiebre en los tres meses posteriores a una posible exposición deberá considerarlo una urgencia médica y someterse inmediatamente a un reconocimiento.



(CCNN 9 – Ecuador, pp. 73)

Responde:

Nombra tres países donde es alto el riesgo de contraer la malaria.

.....  
.....  
.....  
.....

**14. El peligro del Dióxido de Carbono**

La acumulación en la atmósfera de gases más pesados que el aire, constituye el principal problema para el calentamiento global de la Tierra. El dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) es uno de los más importantes. Veamos porque: El CO<sub>2</sub> es un componente natural de la atmósfera, pero la excesiva combustión de productos fósiles (carbón, petróleo, gas natural), lo ha convertido en el principal responsable del efecto invernadero. Por otro lado, la deforestación de grandes hectáreas de bosques, principales consumidores de CO<sub>2</sub>, ha contribuido a que éste se acumule en grandes proporciones. Al respecto, en un estudio realizado por el Doctor Mitsumi Ishitsuma del Departamento de Meteorología e Impacto

Ambiental, entre 1982 y 1999 en una zona de Huancayo, se encontraron los siguientes resultados:

Fecha de observación	Concentración de CO <sub>2</sub> en ppm (partes por millón)
Enero de 1982	340
Mayo de 1990	343
Setiembre de 1991	344
Enero de 1992	349
Setiembre de 1999	364

Según los datos: ¿Compare el aumento de concentración de CO<sub>2</sub> del período 1982 al 1990 y del período 1991 al 1999?

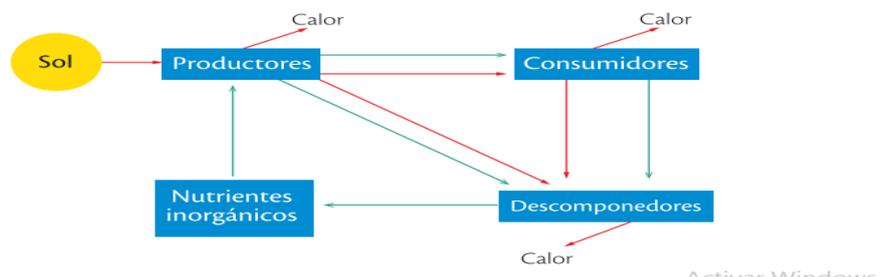
.....

.....

.....

15. De acuerdo con el siguiente esquema, redacta un texto en el que se explique el flujo de materia entre los componentes del sistema.

### Flujo de Materia y Energía

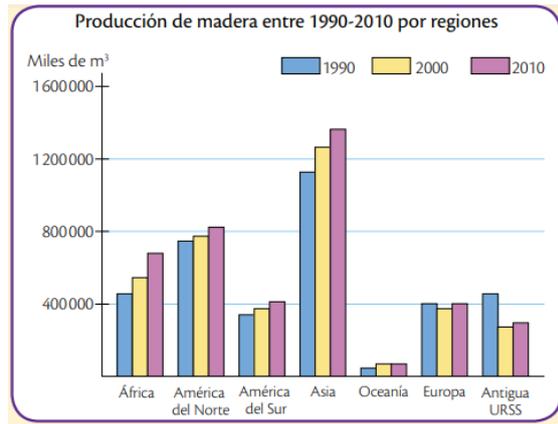


.....

.....

.....

16. Observa el gráfico sobre producción de madera entre 1990 -2010 por regiones y contesta:  
 Deduce la zona del mundo que se esperaría mayor cantidad de ecosistemas y especies en equilibrio.  
 Explica tu respuesta.



(CCNN 8 Ecuador, pp 157)

.....  
 .....  
 .....

18. Wendy está indagando ¿Por qué algunos cuerpos flotan en agua? Entonces se plantea la siguiente pregunta de indagación: ¿Qué relación existe entre la densidad de un cuerpo y su flotabilidad en el agua?

¿Cuál es la variable dependiente?

.....  
 .....

18 Un grupo de estudiantes de tercer grado de secundaria desean demostrar que la velocidad de caída libre de los cuerpos depende de su masa. Para ello, dejan caer, desde una misma altura una tiza y una hoja de papel. Observan que la tiza llega mucho antes que el papel al suelo. Luego miden las masas de la tiza y la del papel y obtienen los siguientes resultados: masa de la tiza: 5 g, masa del papel: 0,5 g.

¿Cuál es la variable dependiente?

.....  
 .....

**19. Factores Ambientales y Crecimiento de las Plantas.**

Para el crecimiento de las plantas influyen diversos factores ambientales (luz, suelo, agua, temperatura). Los estudiantes visitan el laboratorio de la Institución Educativa y observan la situación de las dos macetas con plantas; en la planta A observan que su tallo y hojas están verdes, en la planta B se observa que la planta tiene igual altura, pero su tallo y hojas muestran un color amarillento.

¿Cuál sería la pregunta de indagación que formularían?

(Prueba ERAI 2018)

.....  
.....  
.....

**20. Lee atentamente el siguiente texto:**

**El Experimento de Redi.**

A comienzos del siglo XVII, el científico italiano Francisco Redi cuestionó seriamente la generación espontánea. En aquella época se creía que los gusanos aparecían a partir de la carne en putrefacción, pero sus propias observaciones indicaban que estos aparecían en la carne varios días después de que las moscas se posaran en ella. Redi elaboró una hipótesis al respecto: “Los gusanos proceden de los huevos de las moscas”. Para ver si su hipótesis era cierta diseñó el siguiente experimento:

Redi colocó carne en dos recipientes limpios: uno lo mantuvo abierto y el otro sellado con cera. Luego comprobó que solo en el abierto, en donde podían entrar moscas, aparecían gusanos en la carne podrida.

Repitió el proceso, pero esta vez tapó el segundo recipiente con un trozo de gasa, por lo que no podían entrar las moscas pero sí el aire. Volvieron aparecer gusanos sobre la carne en el recipiente abierto, pero no en el recipiente cubierto con gasa. Con este experimento, comprobó que no es la ausencia de aire fresco lo que impide la presencia de gusanos en la carne sino el impedimento que tienen las moscas para poner huevos en el recipiente cubierto de gasa

**A partir de la lectura presentada, responde:**

**. ¿Cuál es el problema de investigación que se planteó Redi?**

.....  
.....

21. De las siguientes preguntas identifica la que es investigable. Fundamente su respuesta:

- a. ¿Por qué el cambio de color del agua?
- b. ¿Por qué se forman burbujas de agua cuando soplas?
- c. ¿Cómo influye la cantidad de vinagre en la decoloración de la cáscara del huevo?

.....  
.....

22. Carlos y sus compañeros de equipo están haciendo observaciones de células, Menciona por lo menos dos unidades de medidas más adecuadas para este caso.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

### Anexo 3: Validación de Instrumento

#### FICHA TÉCNICA INSTRUMENTAL

**1. Nombre del instrumento:**

*Test de competencia en Ciencia y Tecnología en tercer grado*

**2. Estructura detallada:**

*En esta sección se presenta un cuadro donde puede apreciar la variable las dimensiones e indicadores que la integran.*

**Estructura**

Variable (s)	Dimensiones	Indicadores	Ítems
<b>Variable 2:</b> Desarrollo de competencias del área de ciencia y tecnología del tercer grado - Colegio Militar Elías Aguirre	Explicar fenómenos científicamente en el nivel	Recordar el conocimiento científico	1,2
		Reconocer las implicaciones potenciales del conocimiento científico para la	3,4
		Hacer predicciones adecuadas.	5,6
		Reconocer una hipótesis explicativa adecuada	7,8
	Interpretar datos y pruebas científicamente	Identificar patrones sencillos en los datos	9,10
		Reconocer la conclusión adecuada que puede extraerse de un conjunto simple de	11,12
		Obtener un dato específico de un texto científico	13,14
		Interpretar datos gráficos y visuales.	15,16
	Evaluar y diseñar la investigación científica	Determinar cuál de diferentes variables es	17, 18
		Identificar la cuestión que se explora en una investigación científica sencilla.	19,20
		Distinguir una cuestión que es posible	21
		Reconocer las medidas adecuadas de una cantidad científica (unidades adecuadas para la medición).	22

## RESULTADOS PRUEBA DE CRONBACH

### Resultados de validación de test: confiabilidad

Estadísticas de total de elemento				
	Media de e	Varianza d	Correlació	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprim
VAR00001	353,636	5,200,255	,066	,984
VAR00002	358,182	5,129,764	,479	,983
VAR00003	351,818	5,109,764	,621	,983
VAR00004	352,727	5,063,618	,892	,982
VAR00005	358,182	4,988,164	,920	,981
VAR00006	358,182	4,944,564	,971	,981
VAR00007	355,455	4,904,273	,945	,981
VAR00008	352,727	4,874,618	,944	,981
VAR00009	347,273	4,858,618	,947	,980
VAR00010	346,364	4,807,255	,957	,980
VAR00011	354,545	4,732,073	,990	,980
VAR00012	346,364	4,718,055	,968	,980
VAR00013	340,000	4,701,800	,980	,980
VAR00014	341,818	4,647,364	,982	,979
VAR00015	350,909	4,565,891	,997	,979
VAR00016	342,727	4,554,618	,987	,979
VAR00017	349,091	4,485,491	,996	,979
VAR00018	347,273	4,448,818	,996	,979
VAR00019	346,364	4,410,655	,993	,980
VAR00020	343,636	4,373,255	,997	,980
VAR00021	341,818	4,337,964	,996	,980
VAR00022	335,455	4,324,673	,993	,980

Resultados prueba de Cronbach: 0.981; alta confiabilidad

Estadísticas de fiabilidad  
Alfa de Cronbach: 0.981  
N de elementos: 22

## FICHA DE VALIDACIÓN A JUICIO DE EXPERTOS.

**TÍTULO DE LA TESIS:** Modelo que integra TICs para desarrollar competencias en ciencia y tecnología en el tercer grado - Colegio

Militar Elías Aguirre, Pimentel

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	ÍTEMS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN								OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES
				RELACIÓN ENTRE LA VARIABLE Y LA DIMENSIÓN		RELACIÓN ENTRE LA DIMENSIÓN Y EL INDICADOR		RELACIÓN ENTRE EL INDICADOR Y EL ÍTEM		RELACIÓN ENTRE EL ÍTEM Y LA OPCIÓN DE RESPUESTA (Ver instrumento detallado adjunto)		
				SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
Desarrollo de competencias del área de ciencia y tecnología en el tercer grado	<i>Explicar fenómenos científicamente en el nivel</i>	Recordar el conocimiento científico adecuado	.1	X		X		X		X		-----
			2	X		X		X		X		
		Reconocer las implicaciones potenciales del conocimiento científico para la sociedad y las personas	.3	X		X		X		X		
			4	X		X		X		X		
		Hacer predicciones adecuadas.	5	X		X		X		X		
			6	X		X		X		X		
		Reconocer una hipótesis explicativa adecuada	7	X		X		X		X		
			8	X		X		X		X		
	<i>Interpretar datos y pruebas científicamente</i>	Identificar patrones sencillos en los datos	9.	X		X		X		X		-----
			10.	X		X		X		X		
		Reconocer la conclusión adecuada que puede extraerse de un conjunto simple de datos.	11.	X		X		X		X		
			12.	X		X		X		X		
		Obtener un dato específico de un texto científico	13.	X		X		X		X		
			14	X		X		X		X		
		Interpretar datos gráficos y visuales	15	X		X		X		X		
			16.	X		X		X		X		
		Determinar cuál de diferentes variables es la variable dependiente en una investigación.	.17	X		X		X		X		

Evaluar y diseñar la investigación científica	.	18	X		X		X		X		-----
	Identificar la cuestión que se explora en una investigación científica sencilla.	19	X		X		X		X		
		20	X		X		X		X		
	Distinguir una cuestión que es posible investigar científicamente de otra que no lo es.	.21	X		X		X		X		
	Reconocer las medidas adecuadas de una cantidad científica (unidades adecuadas para la medición).	22	X		X		X		X		

---

Dr: Félix Díaz Tamay

DNI: 16527689

EXPERTO EVALUADOR

## INFORME DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

### I. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:

Modelo que integra TICs para desarrollar competencias en ciencia y tecnología en el tercer grado  
- “Colegio Militar Elías Aguirre”

### II. NOMBRE DEL INSTRUMENTO:

Test de competencia en Ciencia y Tecnología en tercer grado.

### III. TESISISTA:

M.Sc.: Yngrid Rosa Carbone Soplapuco

### IV. DECISIÓN:

Después de haber revisado el instrumento de recolección de datos, se procedió a validarlo teniendo en cuenta su forma, estructura y profundidad; por tanto, permitirá recoger información concreta y real de la variable en estudio, coligiendo su pertinencia y utilidad.

**OBSERVACIONES:** Apto para su aplicación

APROBADO: SI

NO

Chiclayo, 20 de junio del 2021



---

Dr: Félix Díaz Tamay  
DNI: 16527689  
EXPERTO EVALUADOR

## FICHA DE VALIDACIÓN A JUICIO DE EXPERTOS.

**TÍTULO DE LA TESIS:** Modelo que integra TICs para desarrollar competencias en ciencia y tecnología en el tercer grado - Colegio

Militar Elías Aguirre, Pimentel

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	ÍTEMS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN								OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES
				RELACIÓN ENTRE LA VARIABLE Y LA DIMENSIÓN		RELACIÓN ENTRE LA DIMENSIÓN Y EL INDICADOR		RELACIÓN ENTRE EL INDICADOR Y EL ÍTEM		RELACIÓN ENTRE EL ÍTEM Y LA OPCIÓN DE RESPUESTA (Ver instrumento detallado adjunto)		
				SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
Desarrollo de competencias del área de ciencia y tecnología en el tercer grado	<i>Explicar fenómenos científicamente en el nivel</i>	Recordar el conocimiento científico adecuado	.1	X		X		X		X		-----
			2	X		X		X		X		
		Reconocer las implicaciones potenciales del conocimiento científico para la sociedad y las personas	.3	X		X		X		X		
			4	X		X		X		X		
		Hacer predicciones adecuadas.	5	X		X		X		X		
			6	X		X		X		X		
		Reconocer una hipótesis explicativa adecuada	7	X		X		X		X		
			8	X		X		X		X		
	<i>Interpretar datos y pruebas científicamente</i>	Identificar patrones sencillos en los datos	9.	X		X		X		X		-----
			10.	X		X		X		X		
		Reconocer la conclusión adecuada que puede extraerse de un conjunto simple de datos.	11.	X		X		X		X		
			12.	X		X		X		X		
		Obtener un dato específico de un texto científico	13.	X		X		X		X		
			14	X		X		X		X		
		Interpretar datos gráficos y visuales	15	X		X		X		X		
			16.	X		X		X		X		
		Determinar cuál de diferentes variables es la variable dependiente en una investigación.	.17	X		X		X		X		

Evaluar y diseñar la investigación científica	.	18	X		X		X		X		-----
	Identificar la cuestión que se explora en una investigación científica sencilla.	19	X		X		X		X		
		20	X		X		X		X		
	Distinguir una cuestión que es posible investigar científicamente de otra que no lo es.	.21	X		X		X		X		
	Reconocer las medidas adecuadas de una cantidad científica (unidades adecuadas para la medición).	22	X		X		X		X		

---

Dr: Victor Hugo Huertas

Esteves EXPERTO

EVALUADOR

## INFORME DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

### I. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:

Modelo que integra TICs para desarrollar competencias en ciencia y tecnología en el tercer grado - "Colegio Militar Elías Aguirre"

### II. NOMBRE DEL INSTRUMENTO:

Test de competencia en Ciencia y Tecnología en tercer grado.

### III. TESISTA:

M.Sc.: Yngrid Rosa Carbone Soplapuco

### IV. DECISIÓN:

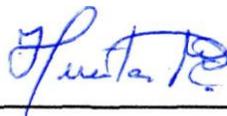
Después de haber revisado el instrumento de recolección de datos, se procedió a validarlo teniendo en cuenta su forma, estructura y profundidad; por tanto, permitirá recoger información concreta y real de la variable en estudio, coligiendo su pertinencia y utilidad.

**OBSERVACIONES:** Apto para su aplicación

APROBADO: SI

NO

Chiclayo, 20 de junio del 2021



---

Dr: Victor Hugo Huertas Esteves

EXPERTO EVALUADOR

## FICHA DE VALIDACIÓN A JUICIO DE EXPERTOS.

**TÍTULO DE LA TESIS:** Modelo que integra TICs para desarrollar competencias en ciencia y tecnología en el tercer grado - Colegio

Militar Elías Aguirre, Pimentel

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	ÍTEMS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN								OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES
				RELACIÓN ENTRE LA VARIABLE Y LA DIMENSIÓN		RELACIÓN ENTRE LA DIMENSIÓN Y EL INDICADOR		RELACIÓN ENTRE EL INDICADOR Y EL ÍTEM		RELACIÓN ENTRE EL ÍTEM Y LA OPCIÓN DE RESPUESTA (Ver instrumento detallado adjunto)		
				SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
Desarrollo de competencias del área de ciencia y tecnología en el tercer grado	Explicar fenómenos científicamente en el nivel	Recordar el conocimiento científico adecuado	.1	X		X		X		X		-----
			2	X		X		X		X		
		Reconocer las implicaciones potenciales del conocimiento científico para la sociedad y las personas	.3	X		X		X		X		
			4	X		X		X		X		
		Hacer predicciones adecuadas.	5	X		X		X		X		
			6	X		X		X		X		
		Reconocer una hipótesis explicativa adecuada	7	X		X		X		X		
		8	X		X		X		X			
	Interpretar datos y pruebas científicamente	Identificar patrones sencillos en los datos	9.	X		X		X		X		-----
			10.	X		X		X		X		
		Reconocer la conclusión adecuada que puede extraerse de un conjunto simple de datos.	11.	X		X		X		X		
			12.	X		X		X		X		
		Obtener un dato específico de un texto científico	13.	X		X		X		X		
			14	X		X		X		X		
		Interpretar datos gráficos y visuales	15	X		X		X		X		
		16.	X		X		X		X			
		Determinar cuál de diferentes variables es la variable dependiente en una investigación.	.17	X		X		X		X		

Evaluar y diseñar la investigación científica	.	18	X		X		X		X		-----
	Identificar la cuestión que se explora en una investigación científica sencilla.	19	X		X		X		X		
		20	X		X		X		X		
	Distinguir una cuestión que es posible investigar científicamente de otra que no lo es.	.21	X		X		X		X		
	Reconocer las medidas adecuadas de una cantidad científica (unidades adecuadas para la medición).	22	X		X		X		X		




---

Dra: Betty Ydalí Vargas Tocto  
EXPERTA EVALUADORA

## INFORME DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

### V. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:

Modelo que integra TICs para desarrollar competencias en ciencia y tecnología en el tercer grado  
- “Colegio Militar Elías Aguirre”

### VI. NOMBRE DEL INSTRUMENTO:

Test de competencia en Ciencia y Tecnología en tercer grado.

### VII. TESISISTA:

M.Sc.: Yngrid Rosa Carbone Soplapuco

### VIII. DECISIÓN:

Después de haber revisado el instrumento de recolección de datos, se procedió a validarlo teniendo en cuenta su forma, estructura y profundidad; por tanto, permitirá recoger información concreta y real de la variable en estudio, coligiendo su pertinencia y utilidad.

**OBSERVACIONES:** Apto para su aplicación

APROBADO: SI

NO

Chiclayo, 20 de junio del 2021

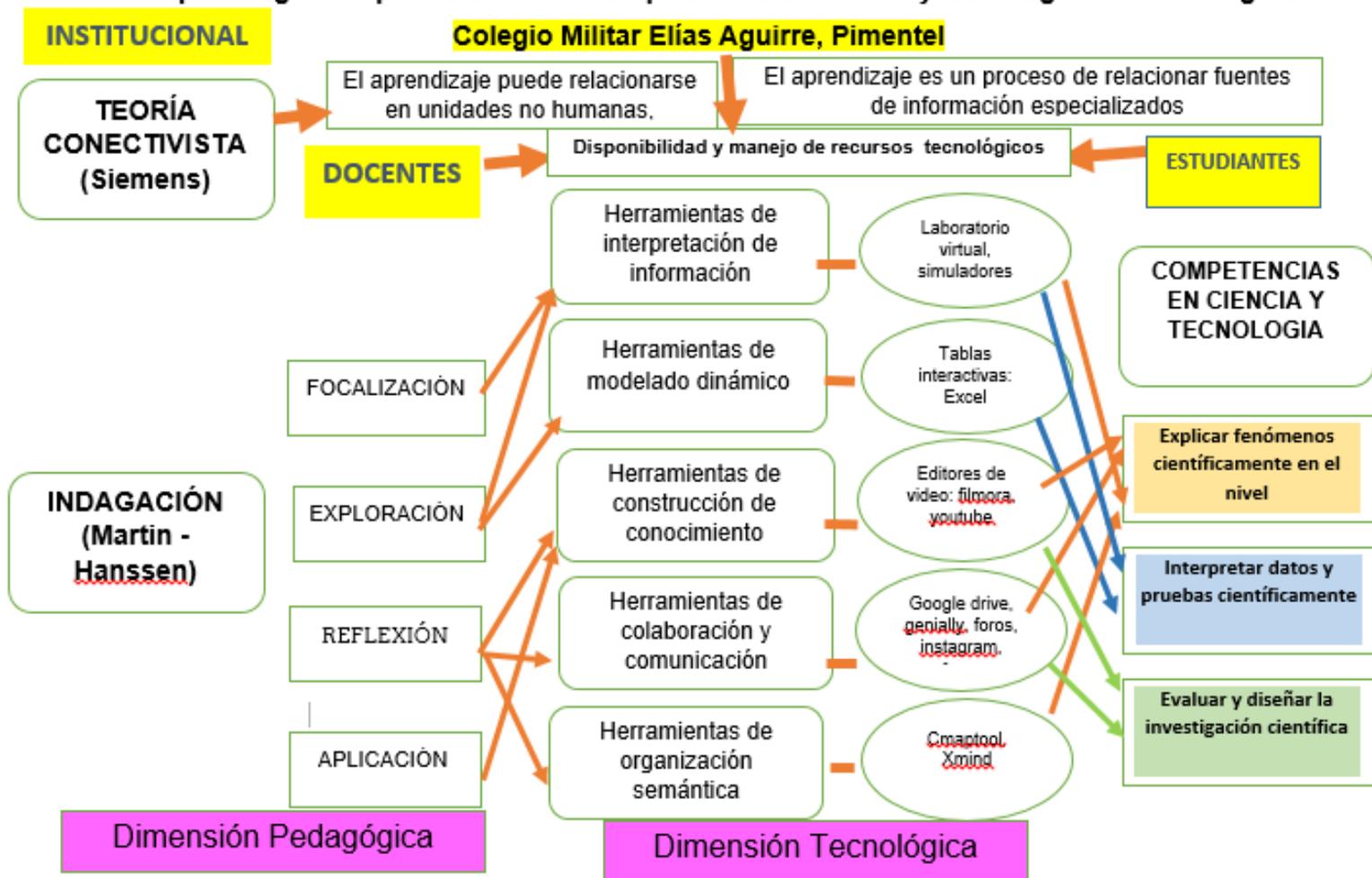


---

Dra: Betty Ydalí Vargas Tocto

EXPERTA EVALUADORA

Modelo que integra TIC para desarrollar competencias en ciencia y tecnología en el tercer grado -



Ac  
Ve :

## **Modelo que integra TIC para desarrollar competencias en ciencia y tecnología en el tercer grado - Colegio Militar Elías Aguirre, Pimentel**

### **Datos Informativos:**

1. Institución formadora: Universidad César Vallejo
2. Institución de aplicación: I.E. Colegio Militar Elías Aguirre
3. Grado de aplicación : Tercer grado de secundaria
4. Doctorando : Yngrid Rosa Carbone Soplapuco

### **Fundamentación:**

El presente modelo permitirá integrar adecuadamente las tecnologías de la información y comunicación al desarrollo de las competencias de Ciencia y Tecnología, las que están orientadas a desarrollar en los estudiantes las competencias científicas: explicar fenómenos científicamente en el nivel, interpretar datos y pruebas científicamente, evaluar y diseñar la investigación científica; para ello se deberá considerar dos aspectos muy importantes que constituyen las dimensiones del modelo: la dimensión tecnológica, que involucra la disponibilidad de recursos tecnológicos por la institución educativa y el manejo de las tecnologías por parte de los docentes y estudiantes que les permita aplicar adecuadamente las diferentes herramientas y aplicaciones tecnológicas en el trabajo pedagógico; para ello se ha tomado en cuenta como teoría que sustenta la aplicación de las tecnologías a los procesos de enseñanza – aprendizaje el conectivismo. Además se ha considerado la dimensión pedagógica que se ha basado en la estrategia indagatoria como teoría para orientar la forma de relacionar los procesos de la indagación con las herramientas tecnológicas.

El modelo formulado se basa en los siguientes fundamentos:

Principios filosóficos y axiológicos: La propuesta se basa en los principios de la educación peruana, promover el desarrollo integral de la persona humana mediante

la educación, que promueve la ciencia y la preparación para la vida. Su finalidad última de la educación es formar ciudadanos con formación democrática y capaces de aportar a la tecnología; ello implica la necesidad de formar a los estudiantes con pensamiento crítico y con habilidades y valores éticos morales que favorezcan su participación en el desarrollo del país.

Principios Epistemológicos: Priorizar las actividades a realizar en clases, sobre los contenidos, para progresar en la (re)construcción de los conocimientos científicos; proponer situaciones que favorezcan la aplicación de la actividad indagadora; es decir, la construcción de los conocimientos son el resultado de la actividad investigativa.

Principios Pedagógicos: los principios que se consideran son los correspondientes al constructivismo, los que se detallan a continuación se relacionan con las características del modelo planteado:

El aprendizaje debe de ser activo, esto implica que a través de las experiencias de aprendizaje indagatorias se debe promover que el estudiante manipule objetos, símbolos; analizando información, haciendo preguntas, tratando de dar respuestas a sus inquietudes, descubriendo cosas y comparándolas con los hallazgos de otros favoreciendo de esta manera el desarrollo de su pensamiento, de sus habilidades capacitándoles para ser autónomos e innovadores, siendo muy importante ese sentido el desarrollo del pensamiento crítico.

Por otro lado, el uso de los recursos tecnológicos como herramientas para el desarrollo cognitivo promoviendo la indagación.

La importancia de las interacciones sociales, los seres humanos somos seres sociales por naturaleza y esto nos obliga a aprender a ser y a convivir, relacionarnos con otros; una estrategia que contribuye a atender este aprendizaje es el trabajo colaborativo que se fortalece con el uso de las TIC teniendo en cuenta que las diversas herramientas tecnológicas favorecen la interacción entre estudiantes.

### **Características de los estudiantes y docentes:**

Los estudiantes, se reconocen como seres únicos, están iniciando a desarrollar su pensamiento abstracto, valoran sus saberes previos, lo que les facilita su participación en el proceso de aprendizaje.

.Los docentes constituyen guías, facilitadores del aprendizaje de los estudiantes, manejan los procesos didácticos de la enseñanza de las ciencias, en especial el enfoque indagatorio.

Estudiantes y docentes disponen de recursos tecnológicos, de servicio de internet y tienen habilidades básicas para utilizar herramientas de aplicación educativa y el acceso a programas de comunicación como zoom, meet.

### **Objetivos:**

#### **General:**

Modelar la integración de las TIC desarrollo de las competencias del área de Ciencia y Tecnología de tercer grado del nivel secundaria.

#### **Específicos:**

- Integrar las TIC a actividades de aprendizajes para lograr la competencia explica fenómenos científicamente en estudiantes de tercer grado de secundaria.
- Integrar las TIC a actividades de aprendizaje para alcanzar la competencia Interpretar datos y pruebas científicamente.
- Integrar las TIC a actividades de aprendizaje para lograr la competencia evalúa y diseñar la investigación científica.

#### **Secuenciación:**

Las actividades de aprendizaje se organizan teniendo en cuenta las competencias a desarrollar; las que integran conocimientos, procedimientos y actitudes utilizando los procesos de la metodología indagatoria, Los contenidos son medios para el

logro de las competencias, el criterio lógico se basa en los prerrequisitos que se deben cumplir para establecer el andamiaje del aprendizaje de los estudiantes. Considerando que está dirigido al área de ciencia y tecnología se pueden considerar contenidos temáticos de química, física, biología y afines.

### **Metodología:**

Se aplicará la metodología indagatoria, siguiendo sus pasos de: Focalización: motivación, recojo de saberes previos, presentación de conflicto cognitivo; Exploración: los estudiantes diseñan los procedimientos para comprobar sus probables respuestas o hipótesis, con la guía del docente; Reflexión: se contrastan los resultados obtenidos con la información científica y elaboran sus conclusiones; Aplicación: los estudiantes transfieren sus aprendizajes a nuevas situaciones o casos. Es importante resaltar que al planificar la actividad o sesión de aprendizaje se deben incluir las herramientas tecnológicas en por lo menos uno o dos etapas, las que deben orientarse al logro del desempeño de la competencia a desarrollar. Se ha considerado esencialmente los principios del conectivismo: El aprendizaje puede relacionarse con unidades no humanas; considerando que a través de los simuladores ubicados en blogs, plataformas u otras herramientas tecnológicas podemos lograr aprender; el aprendizaje es un proceso de relacionar fuentes de información especializados, a través de la formación de redes neuronales se produce el aprendizaje, las que se estimulan a través de actividades utilizando redes informáticas.

El aprendizaje de contenidos teóricos, procedimientos de las ciencias y valores es simultáneo, considerando que la indagación implica aplicar procedimientos de las ciencias para alcanzar el conocimiento y la disposición de actitudes para investigar y aprender ciencias.

### **Evaluación:**

La evaluación del modelo se ha realizado a través del juicio de expertos; sin embargo, es importante su validación de campo a través de los resultados que se

logren como producto de su aplicación con estudiantes; su monitoreo se hará a través del seguimiento a los indicadores de las dimensiones de las variables de estudio.

Actividades propuestas según modelo:

N°	Actividad	Desempeño
01	¿De qué depende la densidad de los cuerpos?	Identifica patrones de regularidad al analizar la densidad de diferentes cuerpos.
02	¿Cómo se producen los fuegos artificiales?	<p>Recordar el conocimiento científico adecuado para explicar la relación entre los satos cuánticos</p> <p>Reconocer las implicaciones potenciales del conocimiento científico para la sociedad y las personas</p> <p>Interpretar datos gráficos y visuales</p>
03	Evaluar y diseñar la investigación científica	<p>Determinar cuál de diferentes variables es la variable dependiente en una investigación.</p> <p>Distinguir una cuestión que es posible investigar científicamente de otra que no lo es.</p>
04	¿Cómo se manifiestan las fuerzas intermoleculares en nuestra vida cotidiana?	<p>Recordar el conocimiento científico adecuado</p> <p>Identifica patrones de regularidad al analizar las sustancias.</p>

05	“¿Cómo reconocemos un cambio o reacción química de un cambio físico?”	Hacer predicciones adecuadas, respecto al tipo de cambio que se presenta en la naturaleza.
----	---	--

## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 01

“¿De qué depende la densidad de los cuerpos?”

ÁREA Y GRADO: CIENCIA Y TECNOLOGÍA / 3° AÑO

DOCENTES/MAIL Mg. Carbone Soplapuco, Yngrid Rosa

[ycarbone57@hotmail.com](mailto:ycarbone57@hotmail.com)

COMPETENCIA	DESEMPEÑO
Interpretar datos y pruebas científicamente	Identifica patrones de regularidad al analizar la densidad de diferentes cuerpos.

### INICIO

La docente saluda y da la bienvenida a los estudiantes.

Se recuerdan las normas de convivencia en la clase.

### Focalización

La profesora solicita la participación de los estudiantes para que observen imágenes representando dos cuerpos del mismo tamaño, uno de metal y el otro de madera. La profesora pregunta: ¿tendrán los cuerpos la misma masa? ¿Con qué herramientas medimos su masa y su volumen?

La profesora presenta el conflicto cognitivo:

¿Cuál de los cuerpos tendrá mayor densidad: el metálico o la madera?

Los estudiantes responden a la pregunta.

La profesora presenta el propósito de aprendizaje y seguidamente los indicadores de evaluación

### Exploración

La profesora presenta el link del laboratorio virtual de la actividad:

<https://labovirtual.blogspot.com/search/label/densidad> para que los estudiantes desarrollen la actividad propuesta

- 1- Selecciona la opción "Todos los cuerpos tienen la misma masa"
- 2- Ve modificando la masa de los cilindros y anota el volumen que ocupa cada uno de ellos.
- 3- Completa la tabla:

**Tabla I**

Sustancia	Masa (g)	Volumen (mL)	Densidad (g/mL)
madera	30		
	60		
	90		
	120		
oro	30		
	60		
	90		
	120		
aluminio	30		
	60		
	90		
	120		
cobre	30		
	60		
	90		
	120		
piedra pómez	30		
	60		
	90		
	120		
granito	30		
	60		
	90		
	120		
P.V.C.	30		
	60		
	90		
	120		

¿Qué conclusiones obtienes?

5- Selecciona la opción "Todos los cuerpos tienen el mismo volumen?"

6- Ve modificando el volumen de los cilindros y anota la masa de cada uno de ellos.

7- Completa la siguiente tabla:

Sustancia	volumen (mL)	20	40	60	80	100	120
madera	masa (g)						
oro	masa (g)						
aluminio	masa (g)						
cobre	masa (g)						
p. pómez	masa (g)						
granito	masa (g)						
P.V.C.	masa (g)						

- Representa los datos en una gráfica masa frente a volumen. (una línea por cada sustancia)

9- ¿Qué conclusiones obtienes?

10- Calcula la pendiente de cada recta

11- ¿Qué representa la pendiente de la recta?

12- Compara los resultados obtenidos con los de la tabla I.

Los estudiantes, se organizan en equipos para resolver las preguntas

**Reflexión:** Los estudiantes contrastan su información obtenida con la información teórica y en equipo elaboran sus conclusiones de su experiencia.

La profesora retroalimenta su trabajo en los equipos.

**Aplicación:** Los estudiantes exponen sus hallazgos e identifican las propiedades generales y específicas en la siguiente lista, tomando en cuenta que las propiedades generales afectan a cualquier tipo de materia y que las propiedades específicas son exclusivas de algunos cuerpos; así también las clasifican en propiedad extrínseca e intrínseca.

La profesora retroalimenta los aportes de los estudiantes.

### **EVALUACIÓN**

<b>Apellidos y Nombres</b>	<b>Registra datos.</b>	<b>Identifica el patrón o regularidad en las muestras</b>	<b>Aplica los aprendizajes a nuevas situaciones</b>	<b>Reflexiona sobre lo aprendido</b>

## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 02

“¿Cómo se producen los fuegos artificiales? “

ÁREA Y GRADO: CIENCIA Y TECNOLOGÍA / 3° AÑO

DOCENTES/MAIL Mg. Carbone Soplapuco , Yngrid Rosa

[ycarbone57@hotmail.com](mailto:ycarbone57@hotmail.com)

COMPETENCIA	DESEMPEÑO
Explicar fenómenos científicamente en el nivel.	Recordar el conocimiento científico adecuado.  Reconocer las implicaciones potenciales del conocimiento científico para la sociedad y las personas.
Interpretar datos y pruebas científicamente	Interpretar datos gráficos y visuales

### INICIO

La docente saluda y da la bienvenida a los estudiantes.

Se recuerdan las normas de convivencia en la clase.

#### Focalización:

La docente presenta un vídeo donde se observan fuegos artificiales.

<https://www.youtube.com/watch?v=MkBq0TtiQ70>

La profesora pregunta: ¿De qué están hechos los fuegos artificiales?

#### Exploración:

La profesora plantea el conflicto cognitivo: ¿Cómo podemos explicar los colores de las luces que se producen en los fuegos artificiales?

Los estudiantes ingresan al simulador:

<https://labovirtual.blogspot.com/search/label/ensayo%20a%20la%20llama>

Material y Procedimiento

Mechero Busen

6 alambres de platino con mango

Cloruro de calcio                      Cloruro de cobre(II)

Cloruro de plomo (II)                Cloruro de sodio

Cloruro de potasio                    Cloruro de estroncio

En la punta de cada uno de los alambres de platino hay un poco de cloruro de cada uno de los metales que se indican.

Introduce la punta de cada alambre de platino en la llama y observa la coloración que adquiere.

Los estudiantes completan el siguiente cuadro, a partir de sus observaciones:

Coloración de la llama	Elemento
azul	
lila	
rojo ladrillo	
verde	
amarillo	
escarlata	

Los estudiantes en equipos dialogan y explican los colores de las luces en los fuegos artificiales a partir del experimento

**Reflexión:**

Los estudiantes leen la información del texto: “La química de los fuegos artificiales”, contrastan sus respuestas con la información del texto.

La profesora, solicita la participación de los equipos para la puesta en común de sus conclusiones.

La profesora retroalimenta la exposición de los estudiantes.

**Aplicación:**

**Los estudiantes responden a las siguientes preguntas:**

1. El espectro visible del átomo de potasio tiene una longitud de onda igual a 404 nm, determine el color de luz y la energía emitida.

2. Si el espectro visible del átomo de Litio es de color rojo con una longitud de onda de 671 nm. Determinar la frecuencia de la onda y la energía emitida

¿Qué son los pirotécnicos y por qué se ha prohibido su uso?

## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 03

“Indagamos sobre la oxidación de los metales“

ÁREA Y GRADO: CIENCIA Y TECNOLOGÍA / 3° AÑO

DOCENTES/MAIL Mg. Carbone Soplapuco , Yngrid Rosa

[ycarbone57@hotmail.com](mailto:ycarbone57@hotmail.com)

COMPETENCIA	DESEMPEÑO
Evaluar y diseñar la investigación científica	<p>Determinar cuál de diferentes variables es la variable dependiente en una investigación.</p> <p>Distinguir una cuestión que es posible investigar científicamente de otra que no lo es.</p>

### INICIO

La docente saluda y da la bienvenida a los estudiantes.

Se recuerdan las normas de convivencia en la clase.

#### Focalización:

Los estudiantes recuerdan los pasos del método científico.

Luego se presenta a los siguientes el siguiente vídeo:

<https://www.youtube.com/watch?v=VKzrvH9W6ro>

**Exploración:** Los estudiantes a partir de la observación realizada desarrollan la siguiente guía:

1. ¿Cuál es la pregunta de indagación del experimento desarrollado en el vídeo?
2. ¿Cuáles son las variables: independiente y dependiente?

3. ¿Cuál es la explicación que sustenta los resultados observados?

Reflexión: Los estudiantes, leen la información sobre los tipos de variables y cuando una pregunta de indagación puede ser investigada.

Aplicación: Los estudiantes formulan una pregunta de indagación e identifican sus variables.

## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 04

**“¿Cómo se manifiestan las fuerzas intermoleculares en nuestra vida cotidiana?”**

**“ÁREA Y GRADO: CIENCIA Y TECNOLOGÍA / 3° AÑO**

**DOCENTES/MAIL** Mg. Carbone Soplapuco , Yngrid Rosa

[ycarbone57@hotmail.com](mailto:ycarbone57@hotmail.com)

COMPETENCIA	DESEMPEÑO
Interpretar datos y prueba científicamente	Identificar patrones sencillos en los datos.

### INICIO

La docente saluda y da la bienvenida a los estudiantes.

Se recuerdan las normas de convivencia en la clase.

### Focalización

Los estudiantes responden a la pregunta, ¿Qué son las fuerzas intermoleculares?, luego los estudiantes observan el vídeo:

<https://www.youtube.com/watch?v=gHAgbKe5WUw&t=246s>

Responden a la pregunta ¿Por qué no se derramó el agua?

¿Qué propiedades se evidencian en el experimento?

¿Por qué algunas sustancias son solubles en agua y otras no son solubles?

Los estudiantes formulan sus hipótesis.

### Exploración

Los estudiantes observan el siguiente vídeo <https://www.youtube.com/watch?v=T5fcSTogafo> y completan el siguiente cuadro. a partir de las observaciones y conocimientos previos sobre las clases de fuerzas intermoleculares..

Solvente	Sustancia Líquida		# Fases	Tipo de fuerza (explique qué tipo de interacción se presenta entre las sustancias si están en la misma fase)
Agua M. Polar	Etanol M. Polar	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH		
Agua	Tolueno M. Apolar			
Agua	Hexano M. Apolar			
Agua	Glicerina M. Polar			
Etanol	Tolueno			
Etanol	Hexano			
Etanol	Glicerina			
Tolueno	Hexano			
Tolueno	Glicerina			
Hexano	Glicerina			

De acuerdo a las observaciones realizadas, ¿en qué casos las sustancias se disuelven?

**Reflexión:** los estudiantes leen pág. 92 y 93 de su libro texto del MINEDU y contrastan sus respuestas. La profesora retroalimenta.

**Aplicación:** Identifica el tipo de fuerza a vencer en los siguientes casos: Fundir el hielo, hervir el bromo, diluir el etanol en agua,

## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 05

### “¿Cómo reconocemos un cambio o reacción química de un cambio físico?”

“ÁREA Y GRADO: CIENCIA Y TECNOLOGÍA / 3° AÑO

DOCENTES/MAIL Mg. Carbone Soplapuco , Yngrid Rosa

[y carbone57@hotmail.com](mailto:y carbone57@hotmail.com)

COMPETENCIA	DESEMPEÑO
Interpretar datos y prueba científicamente	Hacer predicciones adecuadas, respecto al tipo de cambio que se presenta en la naturaleza.

#### INICIO

La docente saluda y da la bienvenida a los estudiantes.

Se recuerdan las normas de convivencia en la clase.

#### Focalización

Los estudiantes observan el siguiente vídeo:

[https://www.youtube.com/watch?v=oxof\\_1624w](https://www.youtube.com/watch?v=oxof_1624w)

De acuerdo a lo observado, se plantea el siguiente conflicto: ¿Cómo podemos darnos cuenta, cuando sucede una reacción o cambio químico?

¿Qué otros indicadores, además de los presentados en el vídeo, pueden evidenciar un cambio químico?

Los estudiantes entonces proponen sus hipótesis.

#### Exploración:

Se presenta a los estudiantes el siguiente caso:

Humedecer un trozo de pan con saliva,

Se plantea al estudiante la pregunta: ¿Qué tipo de cambio se produce al humedecer un trozo de pan con saliva? ¿Será igual que humedecer el pan con agua hervida?

Los estudiantes, se organizan en equipos (vía meet), realizan el experimento y presentan sus resultados y reflexiones.

**Reflexión:**

Los estudiantes exponen las conclusiones del trabajo realizado en equipo, luego observan el siguiente vídeo:

<https://www.youtube.com/watch?v=X2XgpkIBtl>

Se contrasta su trabajo con lo expuesto en el vídeo.

Los estudiantes leen la pág 116 y 117 de su texto

Se extraen las nuevas conclusiones.

**Aplicación:**

Se plantean los siguientes casos para que los estudiantes reconozcan los cambios químicos y fundamentan sus respuestas:

Fermentación de los jugos de frutas.

Vaporización del agua.

Oxidación del cobre.

## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 06

TITULO: “¿Qué sucede con los átomos en las reacciones químicas?”

Motivación: Los estudiantes observan y analizan el siguiente vídeo :

[https://www.youtube.com/watch?v=fMZxQ9\\_R454&t=5s](https://www.youtube.com/watch?v=fMZxQ9_R454&t=5s)

Luego de observar el vídeo: identificamos los estilos de actitud negativa y el o los estilos que ponemos en práctica en diversas circunstancias; sobre todo en su dimensión académica.

Luego los estudiantes asumen compromisos para mejorar su actitud hacia el aprendizaje del área a través del trabajo individual o en equipo.

Saberes Previos:

La profesora solicita a los estudiantes den ejemplos de reacciones químicas, los estudiantes dan sus ejemplos y la profesora refuerza estos aprendizajes a través del siguiente vídeo

[https://www.youtube.com/watch?v=WQpj7h\\_vjbE](https://www.youtube.com/watch?v=WQpj7h_vjbE)

Observan los cambios presentados en cada caso

Los estudiantes recuerdan los indicadores de la reacción química.

Problematización:

Gabriel y Ana querían saber qué se produce cuando el gas metano ( $\text{CH}_4$ ) se quema en la cocina. Investigaron que en toda combustión se libera energía térmica y que esta implica una reacción entre el combustible (metano) y el oxígeno ( $\text{O}_2$ ) del aire para producir dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) y agua gaseosa ( $\text{H}_2\text{O}$ ). Representa con modelos moleculares la reacción entre el metano y el oxígeno y la proporción en que se combinan. Plantea la ecuación química balanceada.

Propósito

Explica la ley de la conservación de la masa de Lavoisier, en casos planteados, asumiendo con actitud crítica el trabajo en equipo.

Procesos didácticos:

### **Focalización:**

Los estudiantes observan los experimentos 1 y 2 del simulador:

<https://labovirtual.blogspot.com/2016/07/ley-de-lavoisier.html>

se plantean las siguientes preguntas:

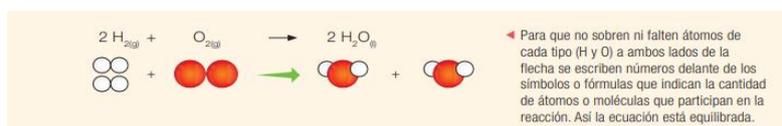
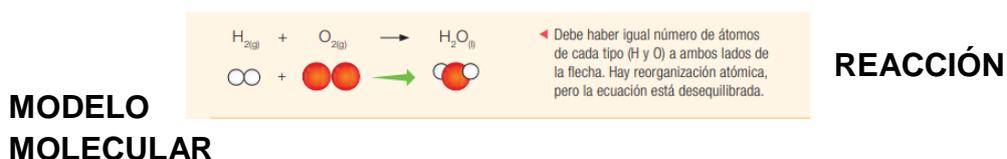
¿Por qué en el experimento 1 la suma de la masa de los reactantes no es igual a la masa de los productos?

¿Por qué en el experimento 2 la suma de la masa de los reactantes es igual a la masa de los productos?

¿Cómo debe de ser la cantidad de la masa de los productos respecto a la masa de los reactantes?

¿Qué debemos hacer para garantizar el cumplimiento de la ley de la conservación de las masas en una ecuación química?

Ejemplifiquemos la reacción química con la formación de una molécula de agua: ¿cumple o no con la ley de conservación de la masa?



### Exploración:

En grupos de 3 integrantes, los estudiantes resuelven el problema planteado:

- Reconocer cómo ocurre la reacción química, es decir, cómo se reorganizan los átomos en el metano cuando reacciona con el oxígeno. Sabemos cuáles son los reactantes y productos de la reacción.
- Organizamos la información en tabla:

Reacción	Reactantes		Producto	
Nombre y fórmula				
Modelo molecular				

- Planteamos la ecuación usando modelos moleculares.
- Observamos si la ecuación está balanceada.
- Balancear la ecuación.

### Reflexión:

Los estudiantes comparten y discuten los resultados, intentando interpretar la información y explicando también los procedimientos escogidos. Lo central de esta etapa es el análisis, la interpretación, la discusión y la explicación que el grupo logra hacer a partir de las evidencias.

### **Aplicación:**

Los estudiantes desarrollan otros casos planteados:

1. La producción de amoníaco ( $\text{NH}_3$ ) a nivel industrial implica la reacción entre los gases nitrógeno ( $\text{N}_2$ ) e hidrógeno ( $\text{H}_2$ ). Si la proporción en que se combinan el nitrógeno y el hidrógeno es de 1:3, predice cuántas moléculas de amoníaco se originan. Representa la reacción con modelos moleculares y plantea la ecuación química balanceada.
2. Representa la reacción entre el magnesio y el ácido clorhídrico usando modelos moleculares y plantea la ecuación química balanceada.
3. Utilizando los reactantes  $\text{A}_2$   y  $\text{BC}_2$  , predice cuántas moléculas de AB y de  $\text{C}_2$  se producirán si la proporción en que se combinan  $\text{A}_2$  y  $\text{BC}_2$  es de 1:2.

Los estudiantes exponen su trabajo, la profesora retroalimenta.

### SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 07

TITULO: “¿Por qué es importante el oxígeno en las reacciones químicas?”

#### **Motivación**

Los estudiantes observan vídeo sobre la disciplina y el esfuerzo

<https://www.youtube.com/watch?v=UHaJPVtS2SI> los estudiantes comentan el vídeo.

#### **Saberes Previos**

La profesora plantea a los estudiantes las siguientes preguntas:

¿Qué es el aire?, ¿cómo está formado? • ¿Dónde está presente el oxígeno? • ¿Qué propiedades tiene el oxígeno? • ¿En qué procesos participa el oxígeno?

La composición del aire es 20.99% de  $\text{O}_2$ , 78.03% de  $\text{N}_2$ , 0.94% de Ar (argón), 0.03% de  $\text{CO}_2$  y 0.01% de  $\text{H}_2$

#### **Problematización**

Se presenta el siguiente experimento a los estudiantes.

Antes de presentar el experimento, se efectúan las siguientes preguntas:

¿Qué se espera que suceda al poner el vaso sobre la vela?

¿Qué condiciones deben cumplirse para que la vela encienda?

¿Qué productos se forman durante la combustión de la vela?

¿Cuál es la función del agua en esta práctica?

<https://www.youtube.com/watch?v=eptuB1xWFWE>

Problematización, realiza las siguientes preguntas:

- ¿Qué sucedió con la vela al poner el vaso?
- ¿Qué pasó con el agua?, ¿a qué se debe esto?
- ¿Qué condiciones deben cumplirse para que se lleve a cabo una combustión?
- ¿Qué productos se formaron?

**Propósito:**

Explica la importancia de la oxidación en las reacciones químicas, asumiendo con actitud crítica el trabajo en equipo y el esfuerzo en la superación.

**Procesos didácticos y acompañamiento**

**Focalización:**

Los estudiantes observan el vídeo:

<https://www.youtube.com/watch?v=SLpcgNmOET8>

Los estudiantes debaten sobre el cuidado de la salud y el uso de braseros dentro de la vivienda como medio de calefacción; recuerde incluir los aspectos sociales relacionados con este tema de discusión.



**Exploración:**

En grupos de 3 integrantes, los estudiantes responden a las preguntas de la problematización y comparan la oxidación completa e incompleta.

**Reflexión:**

Los estudiantes comparten y discuten las respuestas a las preguntas planteadas en la problematización, a nivel intergrupar. La profesora retroalimenta.

**Aplicación:**

Los estudiantes responden a la pregunta: ¿Sería posible quemar un papel en la atmósfera de Marte? Fundamenta.

## INSTRUMENTO PARA VALIDAR LA PROPUESTA POR EXPERTOS.

### I.- DATOS GENERALES Y AUTOEVALUACIÓN DEL EXPERTO

Estimado Doctor: HUERTAS ESTEVES; Víctor Hugo

Solicito su apoyo profesional para que emita juicios sobre la propuesta "MODELO QUE INTEGRA TIC PARA DESARROLLAR COMPETENCIAS EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN EL TERCER GRADO - COLEGIO MILITAR ELÍAS AGUIRRE, PIMENTEL", para alcanzar este objetivo usted ha sido seleccionado como experto en la materia y necesito su valiosa opinión. Para ello debe marcar con una (X) en la columna que considere para cada aspecto a evaluar.

#### 1. Datos generales del experto encuestado:

- 1.1. Años de experiencia en la Educación:
- 1.2. Cargo que ha ocupado: Docente
- 1.3. Institución Educativa donde labora actualmente:
- 1.4. Especialidad: Educación
- 1.5. Grado académico alcanzado: **Doctor en Ciencias de la Educación.**

#### 2. Test de autoevaluación del experto:

- 2.1 Señale su nivel de dominio acerca de la esfera sobre la cual se consultará, marcando con una cruz o aspa sobre la siguiente escala (Dominio mínimo = 1 y dominio máximo= 10)

1	2	3	4	5	6	7	8	9 <input checked="" type="checkbox"/>	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---------------------------------------	----

- 2.2 Evalúe la influencia de las siguientes fuentes de argumentación en los criterios valorativos aportados por usted:

Fuentes de argumentación	Grado de influencia en las fuentes de argumentación		
	Alto	Medio	Bajo
Análisis teóricos realizados por Ud.	<input checked="" type="checkbox"/>		
Su propia experiencia.	<input checked="" type="checkbox"/>		
Trabajos de autores nacionales.		<input checked="" type="checkbox"/>	
Trabajos de autores extranjeros.	<input checked="" type="checkbox"/>		
Conocimiento del estado del problema en su trabajo propio.	<input checked="" type="checkbox"/>		
Su intuición.			<input checked="" type="checkbox"/>

## II. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA POR LOS EXPERTOS

Nombres y apellidos del experto	VICTOR HUGO HUERTAS ESTEVES
---------------------------------	-----------------------------

Se ha elaborado un instrumento para que se evalúe el **Desarrollo de competencias**.

Por las particularidades del indicado Trabajo de Investigación es necesario someter a su valoración, en calidad de experto; aspectos relacionados con la variable de estudio: **Modelo didáctico**.

Mucho le agradeceré se sirva otorgar según su opinión, una categoría a cada ítem que aparece a continuación, marcando con una **X** en la columna correspondiente. Las categorías son:

**Muy adecuado (MA)**  
**Bastante adecuado (BA)**  
**Adecuado (A)**  
**Poco adecuado (PA)**  
**Inadecuado (I)**

Si Ud. considera necesario hacer algunas recomendaciones o incluir otros aspectos a evaluar, le agradezco de sobremanera.

### 2.1. ASPECTOS GENERALES:

N°	Aspectos a evaluar	MA	BA	A	PA	I
1	Modelo Didáctico.	X				
2	Representación gráfica del Modelo.	X				
3	Secciones que comprende.	X				
4	Nombre de estas secciones.	X				
5	Elementos componentes de cada una de sus secciones.	X				
6	Relaciones de jerarquización de cada una de sus secciones.	X				
7	Interrelaciones entre los componentes estructurales de estudio.	X				

### 2.2. CONTENIDO

N°	Aspecto a evaluar	MA	BA	A	PA	I
1	Modelo Didáctico.		X			
2	Las estrategias están bien elaboradas para el modelo.	X				
3	Programaciones de capacitación con profesionales.		X			
4	Coherencia entre el título y la propuesta de modelo	X				
5	Existe relación entre las estrategias programadas y el tema.	X				
6	Guarda relación el Programa con el objetivo general.	X				
7	El objetivo general guarda relación con los objetivos específicos.	X				
8	Relaciones de los objetivos específicos con las actividades a trabajar.	X				
9	Las estrategias guardan relación con el modelo.	X				
10	El organigrama estructural guarda relación con el modelo.	X				
11	Los principios guardan relación con el objetivo.		X			
12	El tema tiene relación con la propuesta del Modelo.	X				
13	La fundamentación tiene sustento para la propuesta de modelo.		X			
14	El modelo contiene viabilidad en su estructura	X				
15	El monitoreo y la evaluación del modelo son adecuados	X				

N°	Aspecto a evaluar	MA	BA	A	PA	I
16	Los contenidos del modelo tienen impacto académico y social.	X				
17	La propuesta tiene sostenibilidad en el tiempo y en el espacio	X				
18	La propuesta está insertada en la Investigación.	X				
19	La propuesta del modelo cumple con los requisitos.	X				
20	La propuesta del modelo contiene fundamentos teóricos		X			

### 2.3. VALORACIÓN INTEGRAL DE LA PROPUESTA

N	Aspectos a evaluar	MA	BA	A	PA	I
1	Pertinencia.	X				
2	Actualidad: La propuesta del modelo tiene relación con el conocimiento científico del tema de Investigación.	X				
3	Congruencia interna de los diversos elementos propios del estudio de Investigación.		X			
4	El aporte de validación de la propuesta favorecerá el propósito de la tesis para su aplicación.	X				

Chiclayo, 20 de Julio del 2021



Firma del experto  
DNI N° 16748599

Agradezco su atención y sus valiosas consideraciones:

Nombre: VICTOR HUGO HUERTAS ESTEVES

Dirección electrónica: huertaresteves@gmail.com

Teléfono: 942135192

Gracias por su valiosa colaboración.

## INSTRUMENTO PARA VALIDAR LA PROPUESTA POR EXPERTOS.

### I.- DATOS GENERALES Y AUTOEVALUACIÓN DEL EXPERTO

Estimado Doctora: VARGAS TOCTO; Betty Ydalí

Solicito su apoyo profesional para que emita juicios sobre la propuesta "MODELO QUE INTEGRA TIC PARA DESARROLLAR COMPETENCIAS EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN EL TERCER GRADO - COLEGIO MILITAR ELÍAS AGUIRRE, PIMENTEL", para alcanzar este objetivo usted ha sido seleccionado como experto en la materia y necesito su valiosa opinión. Para ello debe marcar con una (X) en la columna que considere para cada aspecto a evaluar.

#### 1. Datos generales del experto encuestado:

- 1.1. Años de experiencia en la Educación: 30 años
- 1.2. Cargo que ha ocupado: Docente
- 1.3. Institución Educativa donde labora actualmente: Colegio Militar Elías Aguirre
- 1.4. Especialidad: Educación
- 1.5. Grado académico alcanzado: **Doctora en Ciencias de la Educación.**

#### 2. Test de autoevaluación del experto:

- 2.1 Señale su nivel de dominio acerca de la esfera sobre la cual se consultará, marcando con una cruz o aspa sobre la siguiente escala (Dominio mínimo = 1 y dominio máximo= 10)

1	2	3	4	5	6	7	8	9 (X)	10
---	---	---	---	---	---	---	---	-------	----

- 2.2 Evalué la influencia de las siguientes fuentes de argumentación en los criterios valorativos aportados por usted:

Fuentes de argumentación	Grado de influencia en las fuentes de argumentación		
	Alto	Medio	Bajo
Análisis teóricos realizados por Ud.	X		
Su propia experiencia.	X		
Trabajos de autores nacionales.	X		
Trabajos de autores extranjeros.	X		
Conocimiento del estado del problema en su trabajo propio.	X		
Su intuición.	X		

### II. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA POR LOS EXPERTOS

Nombres y apellidos del experto	Betty Y. Vargas Tocto
---------------------------------	-----------------------

Se ha elaborado un instrumento para que se evalúe el **Desarrollo de competencias.**

Por las particularidades del indicado Trabajo de Investigación es necesario someter a su valoración, en calidad de experto; aspectos relacionados con la variable de estudio: **Modelo didáctico**.

Mucho le agradeceré se sirva otorgar según su opinión, una categoría a cada ítem que aparece a continuación, marcando con una **X** en la columna correspondiente. Las categorías son:

**Muy adecuado (MA)**  
**Bastante adecuado (BA)**  
**Adecuado (A)**  
**Poco adecuado (PA)**  
**Inadecuado (I)**

Si Ud. considera necesario hacer algunas recomendaciones o incluir otros aspectos a evaluar, le agradezco de sobremanera.

### 2.1. ASPECTOS GENERALES:

N°	Aspectos a evaluar	MA	BA	A	PA	I
1	Modelo Didáctico.	X				
2	Representación gráfica del Modelo.	X				
3	Secciones que comprende.	X				
4	Nombre de estas secciones.	X				
5	Elementos componentes de cada una de sus secciones.	X				
6	Relaciones de jerarquización de cada una de sus secciones.	X				
7	Interrelaciones entre los componentes estructurales de estudio.	X				

### 2.2. CONTENIDO

N°	Aspecto a evaluar	MA	BA	A	PA	I
1	Modelo Didáctico.	X				
2	Las estrategias están bien elaboradas para el modelo.	X				
3	Programaciones de capacitación con profesionales.		X			
4	Coherencia entre el título y la propuesta de modelo	X				
5	Existe relación entre las estrategias programadas y el tema.	X				
6	Guarda relación el Programa con el objetivo general.	X				
7	El objetivo general guarda relación con los objetivos específicos.	X				
8	Relaciones de los objetivos específicos con las actividades a trabajar.	X				
9	Las estrategias guardan relación con el modelo.	X				
10	El organigrama estructural guarda relación con el modelo.	X				
11	Los principios guardan relación con el objetivo.	X				
12	El tema tiene relación con la propuesta del Modelo.	X				
13	La fundamentación tiene sustento para la propuesta de modelo.	X				
14	El modelo contiene viabilidad en su estructura	X				
15	El monitoreo y la evaluación del modelo son adecuados	X				
16	Los contenidos del modelo tienen impacto académico y social.	X				
17	La propuesta tiene sostenibilidad en el tiempo y en el espacio	X				
18	La propuesta está insertada en la Investigación.	X				
19	La propuesta del modelo cumple con los requisitos.	X				
20	La propuesta del modelo contiene fundamentos teóricos	X				

### 2.3. VALORACIÓN INTEGRAL DE LA PROPUESTA

N	Aspectos a evaluar	MA	BA	A	PA	I
1	Pertinencia.	X				
2	Actualidad: La propuesta del modelo tiene relación con el conocimiento científico del tema de Investigación.	X				

3	Congruencia interna de los diversos elementos propios del estudio de Investigación.	X				
4	El aporte de validación de la propuesta favorecerá el propósito de la tesis para su aplicación.	X				

Chiclayo, 20 de Julio del 2021



Firma del experto  
DNI N° 16617154

Agradezco su atención y sus valiosas consideraciones:

Nombre: Betty Ydalí Vargas Tocto

Dirección electrónica:

Teléfono: 999 660 608

Gracias por su valiosa colaboración.



GOBIERNO REGIONAL LAMBAYEQUE  
GERENCIA REGIONAL DE EDUCACIÓN LAMBAYEQUE  
"COLEGIO MILITAR ELÍAS AGUIRRE"



"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

**CONSTANCIA DE APLICACIÓN DE INSTRUMENTO**

EL SUB DIRECTOR DE LA INSTITUCION EDUCATIVA PÚBLICA MILITAR COLEGIO MILITAR ELÍAS AGUIRRE DEL DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, QUE SUSCRIBE, OTORGA LA SIGUIENTE:

**CONSTANCIA**

A la magister Yngrid Rosa Carbone Soplapuco, quien ha realizado el recogido de la información requerida y la aplicación de un test no estandarizado virtual para evaluar el desarrollo de las competencias del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes de tercer grado de secundaria de nuestra Institución Educativa con fines de investigación de su tesis doctoral "Modelo que integra TICs para desarrollar competencias en ciencia y tecnología en el tercer grado - Colegio Militar Elías Aguirre, Pimentel".

Se expide la presente constancia a solicitud de la parte interesada y para los fines que crea conveniente.



.....  
Víctor Hugo Huertas Esteves  
DOCENTE - CPPe 282470

Pimentel, 26 de julio de 2021