

---

## Desempeño en Física de estudiantes de bachillerato en Ecuador: Ser bachiller, 2020-2022

---

### Physics performance of high school students in Ecuador: Ser bachillerato, 2020-2022

---

Ronny Cabrera Tituana  
Universidad Técnica Particular de Loja (Ecuador)  
ricabrera@utpl.edu.ec  
ORCID: 0000-0002-8186-4921

Andrea Carrión Herrera  
Universidad de Investigación e Innovación de México  
acarrionh@comunidad.uiix.edu.mx  
ORCID: 0000-0001-5691-8927

DOI: <https://doi.org/10.54753/eac.v12i2.1983>

---

**RECIBIDO:** 02/08/2023

**ACEPTADO:** 21/11/2023

#### RESUMEN

Esta investigación examina el desempeño de estudiantes de bachillerato en el área de física, evaluado a través de la prueba Ser Bachiller durante los años lectivos 2020 a 2022 en Ecuador. Se implementa una metodología correlacional para analizar la relación entre los resultados en la prueba Ser Estudiante del área física y variables como género, nivel socioeconómico como tipo de sostenimiento de la institución educativa y la ubicación geográfica. Se adopta un nivel descriptivo para examinar los puntajes más altos y más bajos en función de la ubicación geográfica, así como con respecto a los estándares de aprendizaje establecidos por el Ministerio de Educación de Ecuador. Los resultados sugieren que el género de los participantes no es un factor determinante en su rendimiento académico, pero que el nivel socioeconómico podría serlo, asimismo, reconoce la provincia de Tungurahua como la de más elevado rendimiento. Por otro lado, los estándares de aprendizaje relacionados con energía mecánica, ley de gravitación universal y cargas eléctricas presentan los niveles más bajos de desempeño. Se evidencia la necesidad de implementar estrategias educativas para mejorar el aprendizaje de la física en bachillerato. Estas estrategias incluyen metodologías activas que involucren a los estudiantes, el uso de tecnologías educativas, la experimentación en laboratorios, capacitación docente y la personalización de la enseñanza.

**Palabras clave:** Física, Evaluación, Ser Estudiante, Educación, STEM.

#### ABSTRACT

This research examines the performance of high school students in the area of physics, assessed through the Ser Bachiller test during the school years 2020 to 2022 in Ecuador. A correlational methodology is implemented to analyze the relationship between the results in the Ser Estudiante test in the physics area and variables such as gender, socioeconomic level as type of support of the educational institution and geographic location. A descriptive level is adopted to examine the highest and lowest scores as a function of geographic location, as well as with respect to the learning standards established by the Ministry of Education of Ecuador. The results suggest that the gender of the participants is not a determining factor in their academic performance, but that the socioeconomic level could be, and also recognizes the province of Tungurahua as the one with the highest performance. On the other hand, the learning standards related to mechanical energy, the law of universal gravitation and electric charges present the lowest levels of performance. The need to implement educational strategies to improve the learning of physics in high school is evident. These strategies include active methodologies that involve students, the use of educational technologies, experimentation in laboratories, teacher training and personalization of teaching.

**Keywords:** Physics, Assessment, Being a Student, Education, STEM.



## INTRODUCCIÓN

Una característica de los actuales sistemas educativos es la importancia que otorgan a la evaluación de aprendizajes como vía para determinar la calidad de la educación. Estas tareas evaluativas tienen sentido, justamente, en la medida en que contribuyen en la mejora educativa; sin embargo, por sí mismas no producen mejoras. De conformidad con Osuna Lever y Díaz López, K. M. (2016), evaluar la calidad de la educación debería exigir un enfoque integral, en el que deseablemente la valoración de sus componentes debe interrelacionar la evaluación del aprendizaje, el desempeño docente, la escuela, los directivos, la administración educativa y los programas implementados.

Según Ravela et al. (2008), la evaluación de los aprendizajes no debería limitarse a un simple proceso de medición de los conocimientos adquiridos por los estudiantes. En su lugar, se debe fomentar una reflexión colectiva sobre el estado de la educación y cómo mejorarla, a través de una discusión constructiva basada en los resultados obtenidos. Este enfoque permitiría abordar las insuficiencias e inequidades en el acceso al conocimiento, identificar las fortalezas y debilidades del sistema educativo, mejorar la toma de decisiones en políticas públicas y preparar a los estudiantes para competir en una economía global y enfrentar los desafíos del futuro.

En el contexto ecuatoriano, según lo señalado por Chiriboga (2021), hasta finales de la década pasada no existió suficiente evidencia sobre la utilización extendida de evaluaciones estudiantiles con fines de planificación o replanificación educativa por parte de los organismos vinculados con la evaluación y la investigación del Ministerio de Educación del Ecuador y del Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL). Asimismo, los organismos gremiales y de la sociedad civil tienen una comprensión limitada de las posibilidades de análisis e interpretación de los resultados de las evaluaciones de aprendizaje.

A partir de 2022, el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL, 2022a) presenta la Agenda de investigación en evaluación educativa

con el objetivo de promover la generación de conocimiento técnico y científico sobre evaluación educativa, que contribuya a la toma de decisiones en política pública. La agenda contiene líneas y temáticas generales de investigación que pueden ser abordadas desde cinco enfoques transversales, contemplados en la Constitución del Ecuador. Uno de estos enfoques es el desempeño académico y evaluación, que pretende a recopilar necesidades investigativas enfocadas en promover mejoras en el desempeño académico en el país. En este sentido, es importante analizar el rendimiento escolar según los resultados de las pruebas aplicadas por el INEVAL, para mejorar la calidad educativa y garantizar el desarrollo de habilidades y competencias en los estudiantes. De esta manera, se pueden proponer mejoras específicas en cuanto a metodologías, métodos, capacitación docente, infraestructura escolar y otros componentes del sistema educativo con el fin de mejorar la educación en el país. A raíz de los resultados de rendimiento académico a nivel nacional en bachillerato presentados por el INEVAL (2022b), la asignatura de física no alcanza el nivel de logro satisfactorio. Este hallazgo subraya la necesidad de un análisis detallado del desempeño de esta materia en los estudiantes de bachillerato del Ecuador.

## REVISIÓN DE LA LITERATURA

### *Otras latitudes y otros aspectos*

Sobre la mirada educativa de la física como disciplina pueden reportarse estos dos estudios: En España, Herrero-Molleda et al. (2023) se ocupan de proponer situaciones de aprendizaje centradas en el estilo actitudinal que impulsen el aprendizaje de la física, también de la química y de la educación física. En 2020, González et al. revisaron cómo el currículo de tres países (España, Argentina y Colombia) abordaba la enseñanza de la física cuántica. Los resultados no fueron alentadores, no solo no se profundiza, sino que hay errores conceptuales en los materiales empleados. Pero sobre la evaluación de los aprendizajes en la física como asignatura no abundan. Sin embargo, que la evaluación de la calidad de los aprendizajes ha sido una preocupación constante en el continente americano lo evidencian varios estudios.

Murillo y Román en 2010, reclamaban para los sistemas educativos iberoamericanos evaluaciones de calidad desde un enfoque global. Dos años antes, Ravela et al. (2008) formulaba la necesidad de evaluaciones estandarizadas en América Latina. A partir de los resultados de la prueba PISA, los especialistas Barbara Bruns y Javier Luque en el año 2014, titula un libro de este modo: Profesores excelentes. Cómo mejorar el aprendizaje en América Latina y el Caribe. En este estudio concluyen lo siguiente “Toda la evidencia disponible indica que la calidad de los profesores de América Latina y el Caribe es la limitación más importante al avance de la región hacia sistemas educativos de calidad internacional.” (p.50).

En este apartado, se ha querido reseñar grosso modo lo que podría estar ocurriendo en nuestro continente con respeto a la educación en general y a la física en particular. Sobre los progresos y avances en física como materia de estudio hay escasos estudios. Por otro lado, desde hace varios lustros sí se investiga la calidad educativa en Sudamérica con resultados para preocuparse. Hay quien ha dicho que la evaluación debe ser global, otros se han ocupado de añadir que participar en las pruebas estandarizadas tiene ventajas porque, de hecho, permite apreciar la naturaleza y la magnitud de las brechas. Adicionalmente, en estudios precisos se le ha imputado al docente la responsabilidad del estatus que hoy se tiene. En el siguiente párrafo se atenderá la realidad ecuatoriana.

### ***La evaluación de aprendizajes en Ecuador***

En Ecuador, la evaluación de aprendizajes se ha convertido en un tema clave para mejorar la calidad educativa en el país. Desde la década de 1990, se han implementado diversas reformas educativas para fortalecer la evaluación, como la creación del Sistema Nacional de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior y la implementación de pruebas nacionales de rendimiento para estudiantes de educación básica y bachillerato (Revelo, 2002). Entre 1996 y 2007, se administraron cuatro pruebas APRENDO a estudiantes de educación básica del sistema escolarizado en Ecuador, en las áreas de matemáticas y lenguaje y comunicación. Estas pruebas se aplicaron de manera muestral y se basaron en la teoría clásica

de los test. Según Arancibia (2015), los resultados de la evaluación mostraron un deterioro significativo en matemáticas y un menor deterioro en lenguaje.

En este país andino, también se aplica el examen Ser Bachiller es una prueba que evalúa las destrezas y aptitudes de los estudiantes postulantes para obtener el título de bachiller y un cupo en las instituciones de educación superior en Ecuador. Evalúa los dominio lingüístico, científico, social, aptitud abstracta y capacidad matemático. Conforme con el Ministerio de Educación del Ecuador (2008), se implementó las pruebas SER Ecuador como herramienta para la evaluación de aprendizajes, empleando por primera vez la metodología de teoría de respuesta al ítem. Estas pruebas se aplicaron de manera censal a estudiantes de establecimientos educativos fiscales, fiscomisionales, municipales y particulares, en los grados cuarto, séptimo y décimo de educación básica, y tercero de bachillerato, en las áreas de matemáticas y lenguaje y comunicación. También se incluyeron áreas de estudios sociales y ciencias naturales de manera muestral, en los grados séptimo y décimo de educación básica. Los resultados en ciencias naturales revelan que, por ejemplo, para el décimo grado de educación básica, el 83% de los estudiantes se encuentra en los niveles de desempeño insuficiente y regular (Madrid Tamayo, 2019).

En 2011, con la nueva ley de educación, se fundó el Instituto Nacional de Evaluación Educativa - INEVAL. A partir de 2013, se implementó la prueba Ser Bachiller para evaluar a los estudiantes que concluyen el bachillerato (INEVAL, s.f.). En 2014, esta prueba se convirtió también en un examen de exoneración de los cursos de nivelación necesarios para ingresar a la educación superior pública. En 2017, se decidió que el 30% del puntaje de la prueba Ser Bachiller sería la graduación del bachillerato y serviría para la postulación a la educación superior (Villarruel-Meythaler et al., 2020).

Los resultados de las pruebas Ser Bachiller de los años lectivos 2014-2015 a 2018-2019 presentan los promedios. Con arreglo al campo de conocimiento evaluado, que incluye matemático, lingüístico, científico y social. Según el INEVAL (2019), el



promedio de los resultados en el campo científico, que se relaciona con los tópicos de la asignatura de física, en esos años lectivos es de 750,80. En cuanto a los resultados de la prueba Ser Bachiller del año lectivo 2019-2020, estos contienen el porcentaje de aciertos por grupos temáticos y tópicos, además del promedio en el campo de conocimiento. En ese año lectivo, los estudiantes obtuvieron un promedio de 7,69 puntos sobre 10 puntos en el campo de ciencias naturales, y alcanzaron el 52,33% de aciertos en los tópicos que componen los grupos temáticos de la asignatura de física (INEVAL, 2020).

En abril de 2020, el Ministerio de Educación del Ecuador anunció la eliminación de la prueba Ser Bachiller y la creación de dos nuevas pruebas: un examen de grado para la conclusión del bachillerato, a cargo del INEVAL, y una nueva prueba de ingreso a la educación superior, a cargo de la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT). En este contexto, los aprendizajes correspondientes al tercer año de bachillerato son evaluados como parte de las pruebas Ser Estudiante, las cuales se basan en el currículo y los estándares de aprendizaje de las áreas de matemáticas, lengua y literatura, ciencias naturales, ciencias sociales, educación cultural y artística, y educación física (INEVAL, 2022c).

### ***La prueba Ser Estudiante y la asignatura de física***

A continuación, se presentan los contenidos de evaluación del Ser Estudiante en la asignatura de física para el nivel de bachillerato. En primer lugar, se presenta un análisis descriptivo del contenido curricular del área de física para el nivel de bachillerato. En segundo lugar, se presenta un resumen descriptivo de las estructuras de evaluación Ser Estudiante.

#### ***a. Currículo de física para el nivel bachillerato***

De acuerdo con el currículo del Ministerio de Educación del Ecuador, el área de ciencias naturales en el nivel bachillerato consta de tres asignaturas: biología, física y química, las cuales tienen como objetivo ampliar y profundizar los conocimientos, habilidades y actitudes que promuevan la participación social,

integral y formal del estudiante. El enfoque de estas asignaturas está relacionado con la formación integral y científica de los estudiantes, mediante el desarrollo de destrezas, valores y actitudes que permitan comprender fenómenos que ocurren en los seres vivos y la naturaleza. Asimismo, se busca analizar la relación entre la ciencia y la tecnología con la sociedad desde un punto de vista crítico y comprometido con la realidad local, nacional y mundial (Ministerio de Educación, 2016a).

Dentro de las ciencias naturales, la asignatura de física forma parte del tronco común obligatorio para todos los estudiantes de primero, segundo y tercer año de bachillerato. La enseñanza y aprendizaje de la asignatura de física tiene como propósito motivar a los estudiantes para que desarrollen su capacidad de observación sistemática de los fenómenos relacionados con esta ciencia, tanto los naturales como los que están incorporados en la tecnología de su entorno (Ministerio de Educación, 2016b). La enseñanza de la física se ha establecido en seis bloques curriculares: movimiento y fuerza, energía, conservación y transferencia, ondas y radiación electromagnética, la tierra y el universo, la física de hoy y la física en acción.

#### ***b. Evaluación Ser Estudiante***

El modelo específico de la evaluación Ser Estudiante 2022 consistió en una actualización de las estructuras de evaluación con base en los estándares de aprendizaje y el Currículo Nacional del año 2016 (INEVAL, 2022c). Los estándares de aprendizaje son definidos como “descripciones de los logros de aprendizaje esperados de los estudiantes y constituyen referentes comunes que deben alcanzar a lo largo de su trayectoria escolar” (Ministerio de Educación, 2017). Para la asignatura de física, el Ministerio de Educación ha definido 20 estándares de aprendizaje, distribuidos en 6 bloques curriculares descritos en el apartado anterior. En la evaluación Ser Estudiante se presentan los resultados en una escala de 400 a 1000 puntos, los cuales se categorizan por campo de conocimiento. Con base en los resultados obtenidos, se establecen los niveles de logro por campo. Estos se desagregan en 4 niveles de logro como se presenta en la Tabla 1.



**Tabla 1**  
*Rango para niveles de logro*

Nivel de logro	Rango
Excelente	800 a 1000
Satisfactorio	700 a 799
Elemental	600 a 699
Insuficiente	400 a 599

Además, se cuenta con niveles de desempeño de los estándares de aprendizaje, con el fin de identificar en cuáles se requiere refuerzo. La Tabla 2 presenta la descripción de cada nivel de desempeño.

**Tabla 2**  
*Niveles de desempeño sobre la base de los estándares de aprendizaje*

Nivel de desempeño	Descripción
Desempeño avanzado	Domina los aprendizajes requeridos.
Desempeño intermedio	Alcanza los aprendizajes requeridos.
Desempeño elemental	Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos.
Necesita refuerzo	No alcanza los aprendizajes requeridos.

### ***Acercamientos científicos a la prueba Ser Bachiller***

Han existido varios acercamientos científicos a la prueba Ser Bachiller, en este apartado se aludirán a los más evidentes. En Mejía-Flores (2018), se revisa la bibliográfica sobre la evaluación Ser Bachiller que se realiza en la República del Ecuador, incluyendo el marco legal. También se examinaron los resultados obtenidos a nivel nacional y no se hallaron diferencias significativas en cuanto a nivel socioeconómico y rendimiento académico. La investigación de Auqui y Barreiros (2023) exploran las percepciones de estudiantes sobre el examen Ser Bachiller durante el curso 202-2021 y su repercusión en la educación superior. Aplicaron un cuestionario a una muestra aleatoria de estudiantes y analizaron de sus fichas socioeconómicas. Los resultados mostraron que el examen Ser Bachiller tiene un impacto significativo en el acceso a la educación superior y que existen desigualdades en el acceso a la educación superior en

Ecuador. Además, se hacen evidentes las medidas para mejorar el acceso a la educación superior y reducir las desigualdades en el acceso.

Por otra parte, la investigación de Figueroa y Herrera (2019) valida el modelo Webb para el análisis del alineamiento entre el currículo de Matemática de bachillerato y la prueba Ser Bachiller en Ecuador. La metodología utilizada incluyó la selección de expertos, la elaboración de instrumentos y la realización de sesiones de consenso. Se encontró que el alineamiento entre el currículo y la prueba es aceptable en estadística y probabilidad, pero débil en geometría y medida. Así como también, la metodología y los instrumentos utilizados en el estudio son fiables y pueden ser utilizados en investigaciones futuras sobre alineamiento en el contexto latinoamericano.

Un estudio de Toscano Palomo y Valencia Núñez (2020) examinó la prueba Ser Bachiller en el ámbito matemático con el objetivo de analizar la correlación entre el puntaje del Dominio Matemático con el tipo de sostenimiento económico de las instituciones educativas (IE) donde los estudiantes cursaron sus estudios secundarios (privada o pública) y la segregación de la población por la ubicación geográfica. Para lograr estos objetivos, se utilizó la base de datos proporcionada por el Instituto Nacional de Evaluación Educativa en su sitio web oficial de los períodos 2016-2017, 2017-2018 y 2018-2019. La metodología, igualmente, incluyó el análisis de datos recopilados a partir de diversas fuentes, como el Diccionario Ilustrado de Conceptos Matemáticos, estudios sobre habilidades sociales, y reportes del Instituto Nacional de Evaluación Educativa. Como resultado, se encontraron vacilación con respecto al tipo de institución, una año una particular, otro una pública. En cuanto al criterio geográfico, las puntuaciones más altas en los tres períodos de estudios se encuentran en la provincia de Tungurahua, específicamente, en los cantones Pelileo, Quero y Cevallos. Finalmente, el artículo de López-Altamirano et al. (2020), tuvo como objetivo determinar el poder predictivo de los resultados del examen Ser Bachiller en el rendimiento académico universitario. La muestra estuvo constituida por 44 estudiantes matriculados en la carrera de Ingeniera Industrial de



la Universidad Técnica de Ambato, quienes ya habían superado la prueba Ser Bachiller. La metodología adoptada fue cuantitativa y correlacional-descriptiva, utilizando promedios de graduación, rendimiento académico y resultados del examen Ser Bachiller. Se encontró que el rendimiento académico mejora conforme aumentan los valores de estas variables. Los hombres obtienen mejor resultados. Se predice que los estudiantes que obtengan altas calificaciones en su promedio de graduación podrían obtener respuesta favorable a la prueba basada en el modelo Van Hiele, asimismo, que no deberían manifestar problemas en el campo matemático.

Torres et al. (2021) reconocen la importancia de identificar tanto las fortalezas como las debilidades de los estudiantes a partir de las evaluaciones, y diseñar estrategias específicas para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje, lo que garantiza el desarrollo de habilidades y competencias. El análisis de los resultados de la prueba Ser Bachiller es crucial para tomar decisiones informadas en cuanto a políticas y programas educativos, y también para evaluar la efectividad de las intervenciones educativas a largo plazo (Herrera Pavo et al., 2019).

Dado que la falta de análisis de los resultados de las evaluaciones de aprendizajes en el campo de la física es evidente, esta investigación se propuso analizar los resultados obtenidos por los estudiantes de bachillerato en la asignatura de física utilizando los informes de resultados nacionales de la prueba Ser Estudiante durante los años lectivos 2020-2021 y 2021-2022. Para ello, se realizará un análisis correlacional y descriptivo entre el nivel de logro en esta asignatura y variables como el género de los estudiantes, el nivel socioeconómico de los estudiantes y el tipo de institución educativa. También se realizará un análisis descriptivo de los puntajes más altos y bajos obtenidos en la asignatura de física según la ubicación geográfica y los estándares de aprendizaje.

## METODOLOGÍA

### Método

En esta investigación se utiliza una metodología correlacional para demostrar la relación entre el nivel de logro en física y variables como el género, sostenimiento poblacional y tipo de unidad educativa. Según Arias (2026) la finalidad de la metodología correlacional es determinar el grado de relación entre variables sin establecer relaciones causales directas. A través de la medición de variables y la aplicación de pruebas correlacionales, se estima la correlación mediante técnicas estadísticas. Aunque no establece causalidad, ofrece indicios sobre posibles causas de fenómenos. Su utilidad radica en comprender cómo se comporta una variable al conocer el comportamiento de otras relacionadas, permitiendo prever el valor aproximado de una variable en función de otras relacionadas en un grupo de individuos.

El estudio se centra en los estudiantes de tercer año de bachillerato evaluados en la prueba Ser Estudiante a nivel nacional en los años lectivos 2020-2021 y 2021-2022, lo que corresponde a un total de 9.192 estudiantes, divididos en 3.609 evaluados en 2020-2021 y 5.583 evaluados el siguiente año lectivo, tal y como se muestra en la Tabla 3. Es importante señalar que los resultados de las evaluaciones correspondientes al periodo 2014-2019 no se consideraron en este estudio, ya que se basaron en los Estándares de Aprendizaje del año 2012, mientras que la evaluación Ser Estudiante de los años lectivos 2020-2021 y 2021-2022 se basa en los estándares de aprendizaje del año 2016, lo que hace que la comparabilidad con los procesos anteriores sea limitada en la mayoría de los contenidos.

**Tabla 3**

*Distribución de los estudiantes evaluados en la prueba Ser Estudiante, en la asignatura de física, por género y año lectivo*

Año lectivo	Total	Mujeres	Hombres
2020-2021	3609	1893	1716
2021-2022	5583	2831	2752

Como se aprecia en la tabla, se incrementó el número de candidatos de ambos sexos. Pero un simple cálculo aritmético, también indica que el crecimiento femenino fue mayor.

### *Procedimiento*

Siguiendo el modelo propuesto por Sarantakos (2013), el estudio se desarrolló a lo largo de seis etapas: tema y metodología, construcción metodológica del tema, procedimientos de muestreo, recopilación de datos, análisis e interpretación de datos y reporte de resultados. Los autores recolectaron los resultados de la prueba Ser Estudiante disponibles en el sitio web del Instituto Nacional de Evaluación Educativa. La recolección de la información se realiza por este medio, descargando los datos denominados Micro de cada año de estudio, la misma que comprende 53 variables, de las cuales 8 variables son utilizadas para este estudio: grado al que se evaluó, código cantón, sostenimiento de la institución educativa, sexo del estudiante, región natural, área de asentamiento, quintil y promedio obtenido en la asignatura de física. Además, para el análisis descriptivo del nivel de desempeño alcanzado De acuerdo con los estándares de aprendizaje, se recolectan datos del informe nacional de resultados Ser estudiante 2022 del nivel bachillerato (INEVAL, 2022b).

En el análisis correlacional de este trabajo, se utiliza la prueba estadística del Chi-cuadrado de Pearson para determinar si existe una relación significativa entre dos variables cuantitativas discretas. Para ello, se construye una tabla de contingencia que muestra la distribución conjunta de las variables en estudio y se calcula el estadístico chi-cuadrado. Si el valor obtenido es mayor que el valor crítico, se rechaza la hipótesis nula de independencia entre las variables y se concluye que existe una relación significativa entre ellas. Es importante tener en cuenta que la prueba chi-cuadrado no permite determinar la dirección o la fuerza de la relación (Romero Saldaña, 2011).

Se utilizó el software estadístico SPSS-2 para evaluar si existen diferencias significativas entre el rendimiento académico en la asignatura de física y las variables de estudio: género del estudiante, tipo de

institución educativa y quintil. Nuestro objetivo fue verificar las siguientes hipótesis:

**a)H0:** los niveles de logro en la asignatura de física son las mismas en los estudiantes de género masculino y femenino (las variables son independientes).

**H1:** existen diferencias significativas entre los niveles de logro en la asignatura de física y los estudiantes con género femenino y masculino (las variables son dependientes).

**b)H0:** los niveles de logro en la asignatura de física son las mismas en los estudiantes con tipo de sostenimiento particular, municipal, fiscomisional y fiscal (las variables son independientes).

**H1:** existen diferencias significativas entre los niveles de logro en la asignatura de física y los estudiantes con tipo de sostenimiento particular, municipal, fiscomisional y fiscal (las variables son dependientes).

**c)H0:** los niveles de logro en la asignatura de física son las mismas en los estudiantes con segregación de la población en quintil 1, quintil 2, quintil 3, quintil 4 y quintil 5 (las variables son independientes).

**H1:** existen diferencias significativas entre los niveles de logro en la asignatura de física y los estudiantes con segregación de la población en quintil 1, quintil 2, quintil 3, quintil 4 y quintil 5 (las variables son dependientes).

En la segunda fase de la investigación se realiza un análisis descriptivo del nivel de logro obtenido según variables como el género, el sostenimiento poblacional y el tipo de unidad educativa, utilizando técnicas de análisis de datos de tendencia central y dispersión. Además, se realizó un análisis exploratorio y filtrado de datos por región natural, área de asentamiento y ubicación geográfica o cantón en el que está localizada la institución educativa, profundizando en los grupos con la media de puntuación de la asignatura de física más alta y más baja, descartando los demás datos. Finalmente, se realizó un análisis descriptivo por estándar de aprendizaje y grupos temáticos, profundizando en los tres niveles con más alto y más bajo desempeño. Todos estos resultados se calcularon en el software Excel.



## RESULTADOS

### Resultados correlacionales

Con referencia al primer objetivo de investigación, los resultados del estadístico Chi-cuadrado de Pearson para relacionar el nivel de logro en la asignatura de física y el género de los participantes se detallan en la Tabla 4. Los resultados indican que en el año 2020-2021, el valor del estadístico Chi-cuadrado de Pearson fue de 3,997 con un p-valor de 0,618. Esto indica que no hubo una asociación significativa entre el género de los participantes y su nivel de logro en física en ese año. Por otro lado, en el año 2021-2022, el valor del estadístico Chi-cuadrado de Pearson fue de 7,739 con un p-valor de 0,0209. Esto indica que hubo una asociación significativa entre el género de los participantes y su nivel de logro en física en ese año. Sin embargo, es importante destacar que, aunque la asociación fue significativa, esto no indica necesariamente causalidad.

**Tabla 4**

*Nivel de logro en la asignatura de física por género*

	2020-2021		2021-2022	
	Valor	p-valor	Valor	p-valor
Estimador estadístico				
Chi-cuadrado	3,997	0,618	7,739	0,0209

Se realizó el mismo procedimiento anterior para comparar el nivel de logro en la asignatura de física en relación al tipo de sostenimiento de las unidades educativas a las que pertenecen los participantes, cuyos resultados muestran diferencias significativas que se detallan en la Tabla 5. Los resultados reflejan una relación significativa entre el tipo de sostenimiento de las unidades educativas a las que pertenecen los participantes y su nivel de logro en la asignatura de física. En este caso, como el p-valor es menor que 0,05, se puede rechazar la hipótesis nula de que no hay relación entre el tipo de sostenimiento de las unidades educativas y el nivel de logro en la asignatura de física. Por lo tanto, se puede concluir que existe una relación significativa entre estas variables y que el tipo de sostenimiento de las unidades educativas puede influir en el nivel de logro en la asignatura de física.

**Tabla 5**

*Nivel de logro en física según el tipo de sostenimiento*

	2020-2021		2021-2022	
	Valor	p-valor	Valor	p-valor
Estimador estadístico				
Chi-cuadrado	53,964	0,000	115,741	0,000

Finalmente, se realizó el procedimiento para comparar el nivel de logro en la asignatura de física y, en este caso, la segregación de la población por el índice socioeconómico, cuyos resultados muestran diferencias significativas que se detallan en la Tabla 6. Los resultados indican que hay diferencias significativas en el nivel de logro en el campo de física en relación al índice socioeconómico en ambos años lectivos (2020-2021 y 2021-2022), según el análisis de chi-cuadrado de Pearson. El valor de p-valor es 0,000 en ambos años, lo que sugiere una relación significativa entre el índice socioeconómico y el nivel de logro en física.

**Tabla 6**

*Nivel de logro en física por segregación de la población y por el índice socioeconómico*

	2020-2021		2021-2022	
	Valor	p-valor	Valor	p-valor
Estimador estadístico				
Chi-cuadrado	47,711	0,000	114,083	0,000

### Resultados descriptivos

En la Tabla 7, se presentan las medias descriptivas del nivel de logro en la asignatura de física por género para los años lectivos 2020-2021 y 2021-2022. Para el año lectivo 2020-2021, la media de nivel de logro en la asignatura de física para el género femenino fue de 694,04, mientras que para el género masculino fue de 697,84. Para el año lectivo 2021-2022, la media de nivel de logro en la asignatura de física para el género femenino fue de 692,43, mientras que para el género masculino fue de 693,50. Aunque hay una ligera diferencia en el nivel de logro entre los géneros, esta diferencia no es significativa. Además, en el año lectivo 2021-2022, la desviación estándar es menor en ambos géneros, lo que indica una mayor homogeneidad en el nivel de logro en la asignatura de física.

**Tabla 7**

*Nivel de logro en física por género y año lectivo*

Medidas descriptivas	Femenino		Masculino	
	2020-2021	2021-2022	2020-2021	2021-2022
N	1893	2831	1716	2752
Media	694,04	692,43	697,84	693,50
Desviación estándar	40,88	19,07	37,22	22,78
Máximo	857	772	815	775
Mínimo	400	400	400	400
Rango	457	372	415	375

En la Tabla 8, se presentan las medias descriptivas del puntaje de la asignatura de física por sostenimiento de la unidad educativa para los años lectivos 2020-2021 y 2021-2022. En general, se observa que, para la mayoría de los tipos de sostenimiento, la media de los puntajes se mantuvo relativamente estable entre los dos años lectivos, con algunas excepciones en las que se registró una disminución en la media. Por ejemplo, en el caso de las unidades educativas fiscales, la media de los puntajes de física disminuyó de 695,92 a 689,50. Además, la desviación estándar disminuyó en la todos los casos, lo que indica una menor variabilidad en los puntajes de los estudiantes en comparación con el año anterior. Es importante tener en cuenta que la falta de datos para las unidades educativas municipales en el año lectivo 2020-2021 limita el análisis y la comparación de los resultados entre los diferentes tipos de sostenimiento.

**Tabla 8**

*Nivel de logro en física según el tipo de sostenimiento y año lectivo*

Tipo de sostenimiento	Medidas descriptivas	Año lectivo	
		2020-2021	2021-2022
Fiscal	N	1839	1523
	Media	695,92	689,50
	Desviación estándar	33,36	19,59
	Máximo	808,00	739,00
	Mínimo	400,00	400,00
	Rango	408,00	339,00
Fiscomisional	N	527	1393
	Media	694,02	693,52
	Desviación estándar	33,69	18,25
	Máximo	802,00	749,00
	Mínimo	400,00	400,00
	Rango	402,00	349,00
Municipal	N	-	968
	Media	-	691,89
	Desviación estándar	-	21,92
	Máximo	-	747,00
	Mínimo	-	400,00
	Rango	-	347,00
Particular	N	1243	1522
	Media	696,51	697,09
	Desviación estándar	48,36	19,96
	Máximo	857,00	775,00
	Mínimo	400,00	400,00
	Rango	457,00	375,00

En la Tabla 9, se presentan las medias descriptivas del puntaje de la asignatura de física por nivel socioeconómico para los años lectivos 2020-2021 y 2021-2022. La media de la puntuación en física para todos los quintiles disminuyó levemente en el 2021-2022 en comparación con el 2020-2021. En términos de desviación estándar, los quintiles 1 y 5 muestran una mayor variabilidad en las puntuaciones de física



en ambos años. Además, el rango de puntuaciones en el quintil 1 es el más alto en ambos años, lo que indica una mayor variabilidad en las puntuaciones en este grupo.

**Tabla 9**

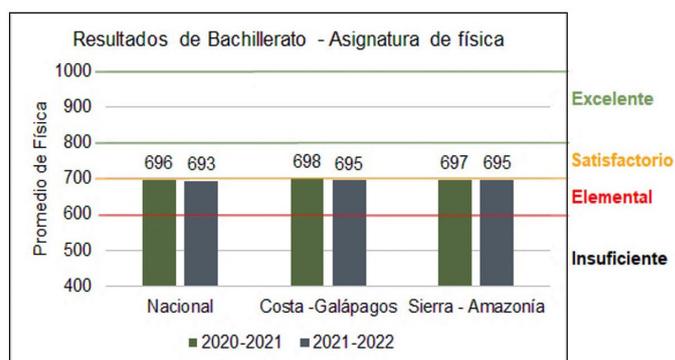
*Medias descriptivas del puntaje en física por nivel socioeconómico y año lectivo*

Tipo de sostenimiento	Medidas descriptivas	Año lectivo	
		2020-2021	2021-2022
Quintil 1	N	493	935
	Media	694,16	690,20
	Desviación estándar	40,12	13,29
	Máximo	802,00	755,00
	Mínimo	400,00	662,00
	Rango	402,00	93,00
Quintil 2	N	495	915
	Media	692,48	690,71
	Desviación estándar	38,66	19,03
	Máximo	857,00	747,00
	Mínimo	400,00	400,00
	Rango	457,00	347,00
Quintil 3	N	496	920
	Media	696,51	692,89
	Desviación estándar	28,53	21,89
	Máximo	789,00	772,00
	Mínimo	587,00	400,00
	Rango	202,00	372,00
Quintil 4	N	495	912
	Media	699,41	694,91
	Desviación estándar	37,62	20,97
	Máximo	815,00	772,00
	Mínimo	468,00	400,00
	Rango	347,00	372,00
Quintil 5	N	494	921
	Media	701,49	698,14
	Desviación estándar	43,66	22,37
	Máximo	802,00	775,00
	Mínimo	400,00	400,00
	Rango	402,00	375,00

En Figura 1, se presentan los resultados obtenidos por el estudiantado del nivel de Bachillerato en la asignatura de física. En el año lectivo 2021-2022, los estudiantes de bachillerato obtuvieron un promedio nacional de 692,96 puntos sobre 1000 posibles en la asignatura de física a nivel nacional, lo que representa una disminución de 2,88 puntos en comparación con el año anterior. Los estudiantes del régimen de evaluación Costa-Galápagos alcanzaron una media de 694,66 puntos, lo que representa una disminución de 3,78 puntos en comparación con el año anterior, mientras que los estudiantes del régimen de evaluación Sierra-Amazonía obtuvieron un promedio de 695,08 puntos, una disminución de 1,91 puntos en comparación con el año anterior.

**Figura 1**

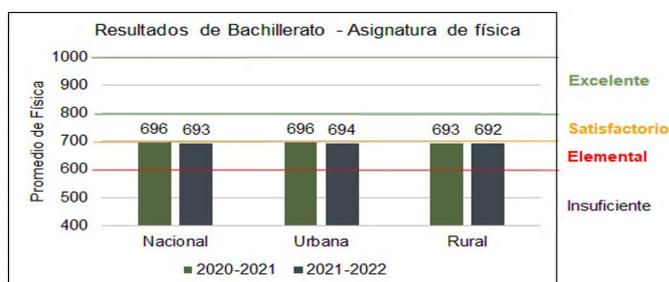
*Resultado promedio en física de estudiantes de bachillerato por regional natural*



En el año lectivo 2021-2022, los estudiantes de instituciones ubicadas en áreas urbanas alcanzaron una media de 693,67 puntos en la asignatura de física, lo que representa una disminución de 2,17 puntos con respecto al año anterior. En contraste, los estudiantes de instituciones rurales lograron una media de 692,27 puntos, mostrando una disminución de 0,51 puntos en comparación con el año lectivo anterior, tal como se puede observar en la Figura 2.

**Figura 2**

*Resultado promedio en física de estudiantes de bachillerato por área de asentamiento*



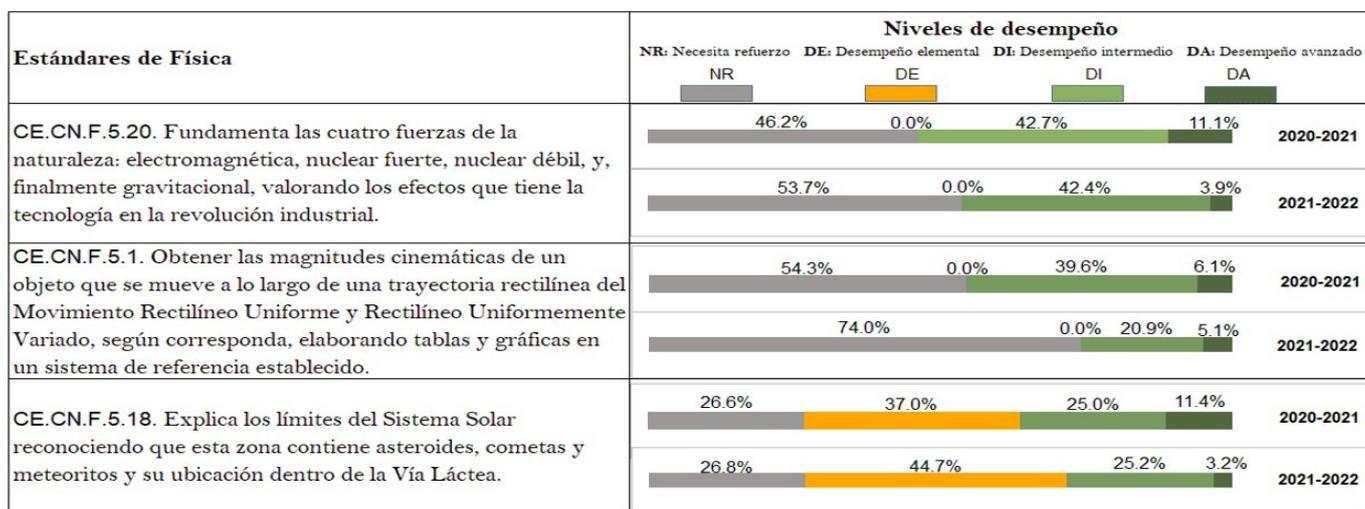
La media de puntuaciones más altas en la asignatura de física por cantón se encuentra en Montúfar, provincia de Carchi (713,82 puntos) en año lectivo 2021-2022, y Naranjito, provincia de Guayas (732,66 puntos) en el año lectivo anterior. De acuerdo con los resultados de la evaluación del periodo 2021-2022, de los 80 cantones evaluados 8 alcanzan un nivel de logro satisfactorio, es decir entre 700 y 799 puntos; mientras que, en el año lectivo 2020-2022, 15 de los 60 cantones evaluados alcanzan un nivel de logro satisfactorio en la prueba Ser estudiante en la asignatura de física. La media de puntuaciones más bajas de la asignatura de física por cantón se encuentra en Chambo, provincia de Chimborazo (657 puntos) en los resultados del año lectivo 2021-2022, y Chone, provincia de Manabí (623 puntos) en el periodo anterior. De los 80 cantones evaluados en el año lectivo 2021-2022, 72 alcanzan un nivel de logro elemental, es decir entre 600 y 699 puntos; mientras que, en año lectivo 2020-2021, 45 de los 60 cantones

evaluados alcanzan un nivel de logro elemental en la prueba Ser estudiante en la asignatura de física.

La Figura 3 muestra los tres estándares de aprendizaje del área de física con los niveles más altos de desempeño en las evaluaciones de Ser Estudiante en los años lectivos 2020-2021 y 2021-2022. Destaca el estándar E.CN.F.5.20 relacionado a fuerzas de la naturaleza, que presenta el nivel más alto de desempeño en los estudiantes evaluados, con un 53,80% en 2021-2022 y un 46,30% en 2020-2021. Le sigue el estándar E.CN.F.5.1 relacionado a movimiento rectilíneo uniforme y movimiento rectilíneo uniformemente variado, con el segundo mejor nivel de desempeño, alcanzando un 45,70% en el año lectivo 2020-2021 y un 26,00% en el siguiente. Finalmente, el estándar E.CN.F.5.18 relacionado al sistema solar, presenta el tercer mejor nivel de desempeño en los estudiantes, obteniendo un 36,4% en 2020-2021 y un 28,5% en 2021-2022.

**Figura 3**

*Resultados nivel de desempeño alto por estándares de aprendizaje en física*



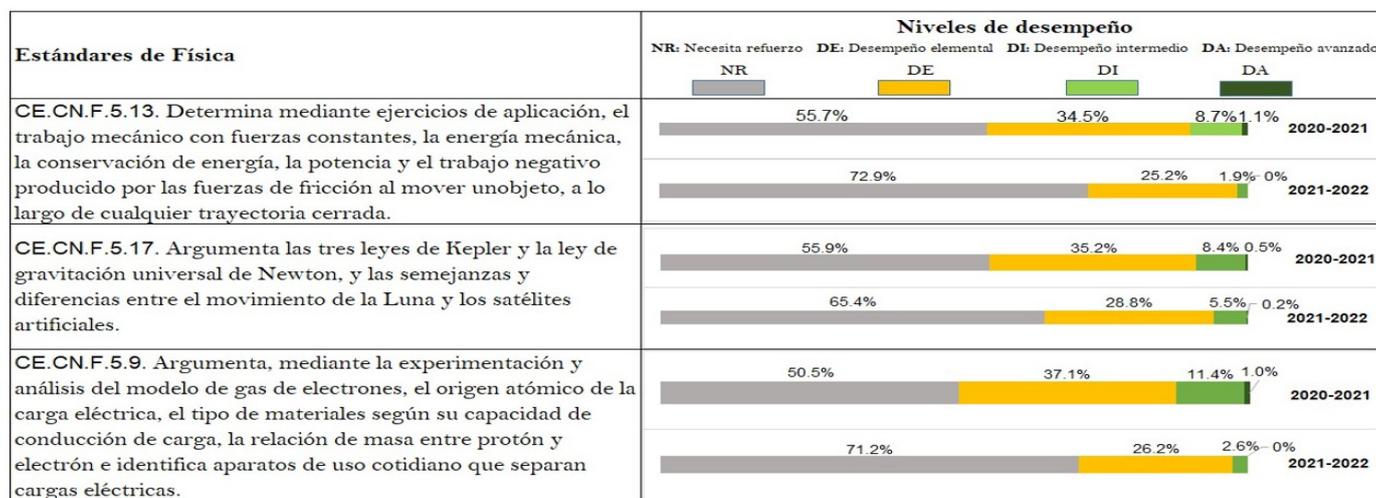
En la Figura 4, se presentan los tres estándares de aprendizaje de física con los niveles de desempeño más bajos en las evaluaciones. En primer lugar, el estándar E.CN.F.5.13 relacionado a la energía mecánica, refleja el nivel de desempeño más bajo, con un 9,8% en el año lectivo 2020-2021 y un 1,9% en el año lectivo 2021-2022, lo que significa que en promedio el 94,15% de los estudiantes tienen un desempeño elemental o requieren refuerzo en este estándar. El estándar E.CN.F.5.17 relacionado a las

leyes de gravitación universal, presenta el segundo nivel de desempeño más bajo, con un 8,9% en el año lectivo 2020-2021 y un 5,7% en el siguiente año lectivo, lo que implica que el 92,65% de los estudiantes tienen un desempeño elemental o requieren refuerzo. Finalmente, el estándar E.CN.F.5.9. relacionado a cargas eléctricas, presenta el tercer nivel de desempeño más bajo, con un 12,4% en el año lectivo 2020-2021 y un 2,6% en el año lectivo 2021-2022, lo que indica que el 92,50% de los estudiantes tienen un desempeño elemental o requieren refuerzo en este estándar.



**Figura 4**

*Resultados con nivel de desempeño bajo por estándares de aprendizaje en física*



## CONCLUSIONES

La evaluación del aprendizaje es fundamental para determinar la calidad de la educación y detectar oportunidades de mejora en el sistema educativo. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la evaluación por sí sola no garantiza mejoras significativas. En el contexto ecuatoriano, se identifica la falta de una cultura de análisis e interpretación de los resultados de las evaluaciones de aprendizaje por parte de organismos gubernamentales, gremiales y de la sociedad civil.

Esta investigación analizó los resultados obtenidos por los estudiantes de bachillerato en la asignatura de física en la prueba Ser Estudiante durante los años lectivos 2020-2021 y 2021-2022 en Ecuador. Los resultados sugieren que no hubo una asociación significativa entre el género de los participantes y su desempeño académico en física. Por otra parte, el tipo de sostenimiento de las unidades educativas y el nivel socioeconómico de los estudiantes tienen un efecto en el rendimiento académico de la asignatura de física de los estudiantes.

En general, se observa un mejor desempeño académico en los estudiantes pertenecientes a unidades educativas particulares y quintiles socioeconómicos más altos, mientras que los estudiantes pertenecientes a unidades educativas fiscales y fiscomisionales y

quintiles socioeconómicos más bajos presentan los niveles de rendimiento académico más bajo. Estos hallazgos sugieren la necesidad de implementar estrategias educativas dirigidas a disminuir la brecha socioeconómica en el aprendizaje de la física.

De acuerdo con los resultados de las pruebas Ser Estudiante, los estudiantes del nivel de bachillerato en Ecuador obtuvieron una media nacional más baja en la asignatura de física durante el año lectivo 2021-2022 en comparación con el año lectivo anterior. Estos promedios son más bajos inclusive a los obtenidos en las pruebas Ser Bachiller en el periodo de 2014 a 2019, De acuerdo con los resultados presentados por el INEVAL (2020). Sin embargo, es importante destacar que la comparación entre las pruebas Ser Estudiante y Ser Bachiller es limitada, ya que la última se basa en estándares de aprendizaje del año 2012, mientras que la prueba Ser Estudiante se basa en estándares de aprendizaje del año 2016.

Asimismo, los estudiantes que rindieron la prueba Ser Estudiante del régimen de evaluación Costa-Galápagos obtuvieron un rendimiento académico ligeramente más bajo en la asignatura de física, en comparación a los estudiantes del régimen de evaluación Sierra-Amazonía. Estos resultados indican que hay una necesidad de prestar atención a la



calidad de la educación en física en todo el país, pero especialmente en el régimen de evaluación Costa-Galápagos.

Los resultados indican que hubo un descenso en el nivel de logro en la asignatura de física tanto en el entorno urbano como en el rural en el año lectivo 2021-2022 en comparación con el año anterior. Sin embargo, la brecha de rendimiento en la asignatura de física entre los estudiantes de las zonas rurales y urbanas se ha logrado reducir. De acuerdo con los resultados de la prueba Ser Estudiante, en comparación con los resultados obtenidos en los años lectivos del periodo 2014 a 2019 en las pruebas Ser Bachiller.

Por otra parte, los estándares de aprendizaje relacionados con energía mecánica, ley de gravitación universal y cargas eléctricas presentan los niveles más bajos de desempeño. Específicamente, los dos primeros, presentan los niveles más bajos en ambos años lectivos. Por lo tanto, se necesita poner más énfasis en la enseñanza de estos temas para mejorar el aprendizaje de los estudiantes en estos estándares.

Para abordar estas dificultades en el aprendizaje de la física en bachillerato, se pueden implementar diversas estrategias. Es importante implementar metodologías activas que involucren a los estudiantes en el proceso de aprendizaje, fomentando su participación y compromiso. También, se pueden incorporar tecnologías educativas como simuladores, realidad virtual y realidad aumentada para una mejor comprensión de los conceptos y su aplicación en situaciones reales. La experimentación y la observación en el laboratorio son fundamentales para que los estudiantes puedan entender los conceptos en un contexto práctico. Es importante prestar atención a la capacitación y actualización docente en la enseñanza de la física para el desarrollo de una enseñanza efectiva y actualizada en esta asignatura. Finalmente, la personalización del aprendizaje es una forma efectiva de superar las dificultades en el aprendizaje de la física, adaptando la enseñanza a las necesidades e intereses individuales de los estudiantes. Como lo mencionan Herrero-Molleda et al. (2023), la interdisciplinariedad se presenta como una herramienta valiosa al permitir la integración

de conceptos de física con otras disciplinas, proporcionando contextos más amplios y aplicaciones prácticas. Al conectar la física con experiencias vivenciales tangibles, los educadores pueden facilitar un aprendizaje más significativo y estimulante para los estudiantes. Incorporar actividades que involucren situaciones del mundo real, como experimentos prácticos, proyectos interdisciplinarios o aplicaciones tecnológicas, no solo ayuda a ilustrar los principios físicos de manera más concreta, sino que también motiva a los estudiantes al mostrar la relevancia de la física en su entorno cotidiano. En estos momentos, la realidad aumentada, por ejemplo, se presenta como un extraordinario laboratorio que será de utilidad tanto para que el estudiante aprecie la aplicación de los principios teóricos como para que experimente. Podrá el estudiante preguntarse cómo ocurren los hechos, por qué y, además, deducir o descubrir la explicación por sí solo o en colaboración con otros compañeros. En esta simple actividad no solo confluyen los tres aprendizajes esenciales (en contacto con el docente, el autónomo y al práctico experimental), sino que el docente se revaloriza como un mediador. Esta combinación de estrategias interdisciplinarias y experiencias vivenciales probablemente contribuirán a superar obstáculos en el aprendizaje de la física, fomentando un enfoque más holístico y atractivo que estimula la participación activa y el entendimiento profundo de los conceptos físicos. Conviene tener presente las palabras de Ferreiro (2006), la generación “Net se caracteriza por un desbordante ‘apetito por lo nuevo’” (p. 77).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arancibia, J. (2015). *La estandarización de la evaluación Las pruebas nacionales e internacionales ¿medición o evaluación?* Oficina Regional de Internacional de la Educación para América Latina. <https://ei-ie-al.org/sites/default/files/docs/evaluacion.pdf>
- Arias, F. (2016). *Proyecto de investigación*. Episteme.
- Auqui, F. y Barreiros, I. (2023). El examen Ser Bachiller en los tiempos del Buen Vivir: un dispositivo que perpetúa la desigualdad. *Revista latinoamericana de estudios educativos*, 53(3), 431–460. <https://doi.org/10.48102/rlee.2023.53.3.581>



- Bruns, B. y Luque, J. (2014). *Profesores excelentes. Cómo mejorar el aprendizaje en América Latina y el Caribe*. Grupo del Banco Mundial. <https://repositorio.minedu.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12799/3022/Profesores%20excelentes%20c%20b3m%20mejorar%20el%20aprendizaje%20en%20Am%20Latina%20y%20el%20Caribe.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Chiriboga, M. (2021). *El uso de los resultados de las pruebas de evaluación de los aprendizajes en el planeamiento de las políticas educativas en Ecuador*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379595>
- Ferreiro, R. F. (2006). El reto de la educación del siglo XXI: la generación N. *Apertura*, 6(5), 72-85. <http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/1228/712>
- Figueroa, J. y Herrera, M. (2019). Validación del método y los instrumentos del modelo Webb para el análisis del alineamiento entre el currículo de Matemática de bachillerato y la prueba Ser Bachiller. *593 Digital Publisher CEIT*, 4(4), 4-18. <https://doi.org/10.33386/593dp.2019.4.91>
- González, E.; Muñoz, Z. y Solbes, J. (2020). La enseñanza de la física cuántica: una comparativa de tres países. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 15(2), 239-250. <https://doi.org/10.14483/23464712.15619>
- Herrera Pavo, M. Á.; Figueroa Chávez, J. F.; Díaz Rubiano, H. C. y Espinosa Rodríguez, J. D. (2019). Estudio de Alineamiento del Currículo de Lengua y Literatura, y Matemática con las Pruebas Ser Bachiller, Ecuador. *Revista Meta: Avaliação*, 11(33), 539-568. <https://revistas.cesgranrio.org.br/index.php/metaavaliacao/article/view/2366/pdf>
- Herrero-Molleda, A.; García-López, J. y Pérez-Pueyo, Á. (2023). Situación de aprendizaje en Educación Física y Física y Química: el enfoque interdisciplinar en la LOMLOE. *Retos*, 47, 146-155. [https://www.researchgate.net/profile/Angel-Perez-Pueyo/publication/364657434\\_Situacion-de-aprendizaje-educacion-fisica-quimica-interdisciplinar-LOMLOE/links/63562fa16e0d367d91be8e2a/Situacion-de-aprendizaje-educacion-fisica-quimica-interdisciplinar-LOMLOE.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Angel-Perez-Pueyo/publication/364657434_Situacion-de-aprendizaje-educacion-fisica-quimica-interdisciplinar-LOMLOE/links/63562fa16e0d367d91be8e2a/Situacion-de-aprendizaje-educacion-fisica-quimica-interdisciplinar-LOMLOE.pdf)
- INEVAL. (s. f.). *Historia | Instituto Nacional de Evaluación Educativa*. Recuperado 11 de febrero de 2023 de <https://www.evaluacion.gob.ec/historia/>
- INEVAL. (2022a). *Agenda de Investigación en Evaluación Educativa 2022 - 2025*. <https://evaluaciones.evaluacion.gob.ec/BI/agenda-de-investigacion-en-evaluacion-educativa-2022-2025/>
- INEVAL. (2022b). *Informe nacional Ser Estudiante del nivel de Bachillerato*. [https://cloud.evaluacion.gob.ec/dagireportes/sestciclo21/nacional/2021-2022\\_3.pdf](https://cloud.evaluacion.gob.ec/dagireportes/sestciclo21/nacional/2021-2022_3.pdf)
- INEVAL. (2022c). *Evaluación Ser Estudiante 2022*. [https://www.evaluacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/05/INEVAL\\_SEST2022\\_socializacion\\_20220518.pdf](https://www.evaluacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/05/INEVAL_SEST2022_socializacion_20220518.pdf)
- INEVAL. (2020). *Informe de resultados. Nacional - Examen de grado 2019-2020*. <https://cloud.evaluacion.gob.ec/dagireportes/nacional/2019-2020.pdf>
- INEVAL. (2019). *Informes de resultados. Nacionales - SER Bachiller 2018-2019*. <https://cloud.evaluacion.gob.ec/dagireportes/nacional/2018-2019.pdf>
- López-Altamirano, D.; Gómez-Morales, M.; Mayorga-Alvarado, F.; Paredes-Ojeda, M. y Martínez-Pérez, S. (2020). La puntuación del examen Ser Bachiller como predictor del rendimiento académico universitario. Polo del Conocimiento: *Revista científico - profesional*, 5(3), 69-91. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7398428>
- Madrid Tamayo, T. (2019). El sistema educativo de Ecuador: un sistema, dos mundos. *Revista Andina de Educación*, 2(1), 8-17. <https://doi.org/10.32719/26312816.2019.2.1.2>
- Mejía-Flores, O. G.; Méndez-Medrano, C. G.; Camatón-Arizabal, S. B. y Torres-Gangotena, M. W. (2018). Prueba Ser Bachiller, el inicio para la educación superior en el Ecuador. *Dominio De Las Ciencias*, 4(3), 110-122. <https://doi.org/10.23857/dc.v4i3.797>



- Ministerio de Educación. (2022). *Currículo priorizado con énfasis en competencias comunicacionales, matemáticas, digitales y socioemocionales - Nivel de bachillerato*. [https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/03/Curriculo-con-énfasis-en-CC-CM-CD-CS\\_-Bachillerato.pdf](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/03/Curriculo-con-énfasis-en-CC-CM-CD-CS_-Bachillerato.pdf)
- Ministerio de Educación. (2017). *Estándares de aprendizaje*. <https://educacion.gob.ec/estandares-de-aprendizaje/>
- Ministerio de Educación. (2016a). *Ciencias Naturales: Plan de Estudios 2016*. [https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/CCNN\\_COMPLETO.pdf](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/CCNN_COMPLETO.pdf)
- Ministerio de Educación. (2016b). *Currículo Nacional para la Educación General Básica*. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/Curriculo1.pdf>
- Ministerio de Educación. (2008). *Resultados SER Ecuador 2008*. [http://web.educacion.gob.ec/\\_upload/resultadoPruebasWEB.pdf](http://web.educacion.gob.ec/_upload/resultadoPruebasWEB.pdf)
- Murillo, J. y Román, M. (2010). Retos en la evaluación de la calidad de la educación en América Latina. *Revista Iberoamericana de Educación*, 53, 97-120. <https://mapeal.cippec.org/wp-content/uploads/2014/06/Retos-en-la-Evaluaci%C3%B3n-de-la-Calidad.pdf>
- Osuna Lever, C. y , Díaz López, K. M. (2016). Las evaluaciones estandarizadas del aprendizaje y la mejora de la calidad educativa. *Temas de educación*, 22(1), 131-146. <https://www.researchgate.net/publication/315805516>
- Ravela, P.; Arregui, P.; Valverde, G.; Wolfe, R.; Ferrer, G.; Martínez Rizo, F.; Aylwin, M. y Wolff, L. (2008). Las evaluaciones educativas que América Latina necesita. *RIEE. Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 1(1), 51-63. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2602512>
- Revelo Revelo, J. (2002). *Sistemas y organismos de evaluación y acreditación de la educación superior en Iberoamérica*. <https://www.uned.ac.cr/academica/images/igesca/materiales/documentos/Revelo.pdf>
- Romero Saldaña, M. (2011). La prueba chi-cuadrado o ji-cuadrado (X<sup>2</sup>). *Enfermería del Trabajo* 1, 31 - 38. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3995561.pdf>
- Sarantakos, S. (2012). Social research. *Macmillan International Higher Education*.
- Torres, J.; Chávez, H. y Albornoz, V. (2021). Evaluación formativa: una mirada desde sus diversas estrategias en educación básica regular. *Revista Innova Educación*, 3(2), 386-400. <https://revistainnovaeducacion.com/index.php/rie/article/view/210>
- Toscano Palomo, A. P. y Valencia Núñez, E. R. (2020). Análisis de resultados del examen ser bachiller en el dominio matemático. *Revista Cognosis*, 5(2), 13-32. <https://doi.org/10.33936/cognosis.v5i2.2282>
- Villarruel-Meythaler, R.; Tapia-Morales, K. y Cárdenas-García, J. (2020). Determinantes del rendimiento académico de la educación media en Ecuador. *Revista Economía y Política*, 32, 212-234. <https://www.redalyc.org/journal/5711/5711163421008/html/>