



Interdisciplinariedad del pensamiento lógico: un reto para la escuela de hoy

Revista
Colombiana de
Educación

Interdisciplinarity of logical thinking: a challenge for today's school

Interdisciplinaridade do pensamento lógico: um desafio para a escola de hoje

Autores:

*Cristian Alfredo Sandoval Valencia** ID ORCID <https://orcid.org/0000-0003-4172-7209>

*Francisco Samuel Mendoza Moreira** ID ORCID <https://orcid.org/0000-0001-9959-5240>

Resumen

INTRODUCCIÓN. Los cambios en la sociedad del conocimiento demandan una nueva forma de concebir las disciplinas escolares. En este trabajo se busca comprender las estrategias utilizadas por el profesorado para transversalizar el pensamiento lógico-matemático en las diferentes áreas curriculares de la Educación Básica Superior de una institución educativa fiscal en el área rural del cantón Sucre. **MÉTODOS.** Se realizó un estudio fenomenológico con técnicas cualitativas y cuantitativas enfocadas en la descripción del contexto. Para ello, se recurrió a entrevistas en profundidad al profesorado y se aplicó la batería de pensamiento lógico en etapa formal. **RESULTADOS.** Se comprobó la predisposición para un trabajo complementario de parte de los docentes para el manejo de estrategias interdisciplinarias en los bloques curriculares de las materias del plan de estudios para estimular las capacidades del pensamiento lógico que no están desarrolladas en el estudiantado. **DISCUSIÓN.** A partir de este proyecto se aspira a diseñar un *corpus* de estrategias que permitan el abordaje interdisciplinario del currículo, siempre con la premisa de favorecer el pensamiento lógico y las capacidades de los sujetos educativos, así como el logro de los objetivos declarados en el diseño curricular base.

Palabras clave: interdisciplinariedad; lógica matemática; aprendizaje matemático; estrategias didácticas.

Abstract

INTRODUCTION. Changes in the knowledge society demand a new way of conceiving school disciplines; This work seeks to understand the strategies used by teachers to mainstream logical-mathematical thinking in the different curricular areas of Higher Basic Education of a public educational institution in the rural area of Sucre town. **METHOD.** A phenomenological study was carried out with qualitative and quantitative techniques focused on the description of the situation. For this reason, in-depth interviews with teachers and the application of the Logical Reasoning Battery were used in the formal stage. **RESULTS.** There was the predisposition for a complementary work on the part of teachers for the management of interdisciplinary strategies in the curricular blocks of subjects of the study plan to stimulate the development of logical thinking abilities that are not developed in the students. **DISCUSSION.** This study seeks to design a corpus of strategies that allow an interdisciplinary approach to the curriculum that favors logical thinking, the capacities of the educational subjects, as well as the achievement of the objectives stated in the base curriculum design.

Keywords: interdisciplinarity; mathematical logic; mathematical learning; teaching strategies.

Resumo

INTRODUÇÃO. As mudanças na sociedade do conhecimento exigem uma nova forma de conceber as disciplinas escolares. Este trabalho busca compreender as estratégias utilizadas por professores para a integração do pensamento lógico-matemático nas diferentes áreas curriculares do Ensino Fundamental II de uma instituição de ensino fiscal da zona rural do cidade de Sucre. **MÉTODOS.** Realizou-se um estudo fenomenológico com técnicas qualitativas e quantitativas voltadas para a descrição do contexto. Para isso, foram utilizadas entrevistas em profundidade com o corpo docente e aplicada a bateria de raciocínio lógico na fase formal. **RESULTADOS.** Verificou-se a predisposição para um trabalho complementar por parte dos professores para a gestão de estratégias interdisciplinares nos blocos curriculares das disciplinas do plano de estudos para estimular as capacidades de raciocínio lógico que não são desenvolvidas no corpo docente. **DISCUSSÃO.** A partir deste projeto aspira-se a conceber um corpus de estratégias que permitam uma abordagem interdisciplinar do currículo, sempre com a premissa de favorecer o pensamento lógico e as capacidades das disciplinas pedagógicas, bem como o cumprimento dos objetivos declarados no projeto curricular. base.

Palavras-chave: interdisciplinaridade; lógica matemática; aprendizagem matemática; estratégias didáticas.

Introducción

La aplicación de la interdisciplinariedad en la educación ha dado lugar a una de las transformaciones más significativas y con avances positivos en el entorno escolar a nivel mundial. A inicios de este siglo se originó una demanda de cambios en la educación secundaria, y desde entonces varios países han empleado diversas metodologías de estudio para mejorar su rendimiento académico. El enfoque interdisciplinario es una necesidad que se basa en el estudio del objeto que se da a conocer, y parte de una realidad condicionada por diversas áreas, según Rodríguez y Carbonell (2011, citado por Llanos, et al., 2016) se conoce que:

La interdisciplinariedad es el proceso significativo de enriquecimiento del currículo y de aprendizaje de sus actores que se alcanza como resultado de reconocer y desarrollar los nexos existentes entre las diferentes disciplinas de un plan de estudio por medio de todos los componentes de los sistemas didácticos de cada una de ellas. (p.11).

Hoy, en el plano educativo internacional se vislumbran varios cambios y adaptaciones inherentes al manejo de destrezas para la adquisición del conocimiento, pero la enseñanza de la matemática en particular requiere un abordaje desde las percepciones pedagógicas para mejorar el entendimiento de las situaciones. Cabe mencionar que se torna difícil comprender los problemas de las ciencias sin la existencia del conocimiento matemático que lo sustenta.

En este sentido, para lograr una adecuada colaboración en la integración del conocimiento no solo se requiere la asociación temporal e integrada de las disciplinas, profesionales y escenarios capaces de afrontar el reto de la investigación, sino también la unificación de técnicas interdisciplinarias.

Uno de los puntos que se deben fortalecer dentro de las matemáticas es la habilidad del razonamiento lógico, con la premisa de que el alumno resuelva problemas planteados, e incluso situaciones del día a día. Esto va más allá de una visión nacional, pues constituye un punto que se contempla en instancias educativas internacionales; para Smirnov (2009, citado por Rubio, 2013):

Las distintas disciplinas del currículo educativo están presentes en el ámbito universal, la división y clasificación en las que se las agrupa se establecen a criterio del estudiante, para su estudio y análisis a profundidad. El propósito es estudiarlas y analizarlas por separado para que después se las pueda relacionar, unir o integrar y así llegar a la interdisciplinariedad.

La relación de las matemáticas con las otras áreas de estudio en Ecuador ha venido variando y complementándose constantemente. De hecho, su integración ha dado paso a comprender cambios sustanciales para adaptar de la forma más adecuada diversos contenidos en las materias. En este sentido, las diferentes disciplinas que conforman los bloques de conocimientos educativos, sociales, científicos, económicos, religiosos, políticos y otros, son y serán parte del sistema educativo de todos los países del mundo para alcanzar un idóneo razonamiento lógico en las matemáticas.

Ningún país latinoamericano puede dejar de lado el aprendizaje, sea cual sea la situación interna que atraviese, ya que se consideran países en desarrollo. Por ese motivo, se emplean y se agotan esfuerzos para potenciar el razonamiento lógico en los estudiantes, y de allí nace la aplicación de la interdisciplinariedad con pertenencia matemática y su apego al currículo para enfocarse en el manejo de las otras áreas de aprendizaje en el nivel de estudio.

En el Ecuador es necesario sintetizar que, dentro de las áreas de estudio, las matemáticas son uno de los pilares educativos más importantes, ya que el desarrollo de las destrezas, el pensamiento crítico, la argumentación del problema y el método a resolver son vitales para alcanzar los objetivos de la educación en el país. Según la investigación de Gugrrola (2016), “el abordaje interdisciplinario de los contenidos académicos se ha convertido en una necesidad, de lo contrario nuestros alumnos no estarán preparados para desenvolverse en un mundo que es cada vez más complejo e interconectado (p.1).

Además, se conoce que es posible aplicar la interdisciplinariedad de las matemáticas en el contexto con otras asignaturas del currículo del mismo nivel; con la metodología interdisciplinaria los estudiantes aprenden a relacionar los contenidos de las matemáticas con los de cada materia. En la provincia de Manabí, en la institución educativa del sitio Piquigua, se han empleado variados modelos de planificación microcurricular que pueden ser aislados y exclusivos para cada

asignatura. En general, los docentes rehúsan abordar y relacionar las otras materias para la enseñanza de las matemáticas, y por eso el trabajo correlacional con las diversas asignaturas dificulta potenciar un análisis lógico-matemático en los estudiantes del nivel de básica superior.

Los docentes del área de las matemáticas en la institución educativa trabajan con ambientes muy dispares, lo que expone un resultado de retardo en el aprendizaje y el cumplimiento de los objetivos del currículo nacional en la parte de integración con las áreas de estudio. Por tanto, resultaría provechoso erradicar la situación actual y emplear una pedagogía más activa con énfasis de prácticas y de trabajo colaborativo con las demás áreas curriculares de básica superior. Esto redundará en un mayor potencial para mejorar las habilidades de razonamiento lógico en la parte numérica.

Una vez concluida la exploración de literatura científica, no se encontraron estudios previos sobre este abordaje en el nivel escolar del país que permita establecer un antecedente de investigación. Se tomó en consideración los aportes del trabajo de Barberà, Cartanyà, y Pérez-Portabella (2015) en que se presenta una forma de trabajo interdisciplinar a nivel superior que revela tres formas de colaboración interdisciplinar: trabajo de grado, grupo extenso y grupo reducido para el desarrollo de una actividad que integra diferentes competencias y actividades de aprendizaje. En el marco de la interdisciplinariedad comprendida como “el convencimiento que los avances verdaderamente significativos en la ciencia y la tecnología se producen cuando actúan cooperativamente diferentes ramas del conocimiento” (Barberà et al., 2015, p. 4).

A partir de lo propuesto, es necesario comprender que el aprendizaje matemático buscará la interconexión de los componentes curriculares en actividades prácticas y que con facilidad trascienden a la vida cotidiana del estudiantado. La experiencia relatada demuestra que el origen de la interdisciplinariedad curricular radica en el trabajo del profesorado.

Por su parte, Fallas, Aguilar, y Sancho (2014) sostienen que el inicio de la actividad educativa interdisciplinaria surge del currículo. El diseño curricular es de mucha importancia para organizar el proceso de enseñanza y aprendizaje, este orienta y guía la práctica educativa desde las intenciones formativas del sistema educativo (Mendoza, 2013), por lo que “la organización curricular modular por problemas constituye una forma de superar la visión disciplinar desarticulada que ha sido tradicional en los diseños curriculares” (Fallas et al., 2014, p. 84) lo que

“fortalece la formación interdisciplinaria y la evaluación por competencias” (Ibíd.) y ratifica la relevancia del trabajo colaborativo el profesorado.

El estudio se enfocó en determinar el manejo integral de bloques curriculares del área de matemática y su aporte al desarrollo de las habilidades del razonamiento lógico de los estudiantes de básica superior (12 – 15 años) e una institución educativa fiscal del cantón Sucre, provincia de Manabí, Ecuador. En el contexto de la investigación se consideró el Diseño Curricular Base de Ecuador para la determinación de las actividades; sin embargo, no se lograba determinar el sistema de habilidades intelectuales implicados en las destrezas con criterio de desempeño por lo que se recurrió a experiencias similares de investigación para recopilar experiencias para la valoración de las competencias propias del pensamiento lógico.

El primer momento de la investigación permitió la identificación del manejo integral de los bloques curriculares del área de matemática. Esta dimensión de investigación se abordó mediante técnicas cualitativas que lograron recuperar información del profesorado sobre su experiencia pedagógica en el manejo curricular con enfoque interdisciplinario, objeto de esta investigación.

El segundo objetivo logrado en esta investigación fue la evaluación de las habilidades del pensamiento lógico desarrolladas en el estudiantado para la resolución de problemas matemáticos. Se utilizó una batería diseñada específicamente para la intención evaluativa y que se sujetó a pruebas estadísticas para verificar su confiabilidad. Cumplidos estos objetivos secundarios, se verificó el tercer objetivo derivado, la comprensión de las estrategias utilizadas por el profesorado para transversalizar el pensamiento lógico-matemático en las diferentes áreas curriculares de la Educación Básica Superior en la institución educativa. Los objetivos propuestos orientaron el diseño metodológico y se articularon con los fundamentos teóricos y acciones de campo realizadas para la realización del trabajo.

La presente investigación profundiza sobre la interdisciplinariedad de las áreas de estudio en las matemáticas porque mantiene una relativa importancia social, ya que propone una mayor adquisición de conocimientos. Esto se produce al relacionar los contenidos curriculares con las matemáticas, más aún cuando se vive en un mundo competitivo y globalizado donde cada aprendizaje puede ser concebido desde varias perspectivas. Así mismo, se mantiene un enfoque

científico donde, a través de la experiencia y pruebas de adaptación, se medirán los efectos que conlleva una educación correlacional en la básica superior.

Considerando el objeto de estudio del estudio, es necesario la utilización de técnicas cualitativas y cuantitativas que permitan una comprensión profunda del hecho educativo y la nueva forma de organización del conocimiento, la interdisciplinariedad. Los instrumentos que se utilizan persiguen recuperar las vivencias del profesorado en su quehacer pedagógico cotidiano; y, por otra parte, la valoración directa de las habilidades que aseguran la adquisición del lenguaje matemático y sus aplicaciones cotidianas, estas son, las habilidades de pensamiento lógico.

Desde los objetivos del estudio, fue necesario determinar algunas prescripciones teóricas para el desarrollo metodológico. Así, se sostiene que el enfoque interdisciplinario es una necesidad basada en el estudio del objeto a conocer y parte de una realidad condicionada por áreas desiguales. En la investigación de Casero y Robert, (2017) se asume la interdisciplinariedad como:

Nexos o vínculos de interrelación y de cooperación entre los objetivos, contenidos y métodos de varias disciplinas, asumidas por el profesor, para fusionar los saberes de los estudiantes hasta conformar habilidades integradoras que puedan ser constatadas en el proceso de evaluación con carácter productivo, de manera que logren habilidades profesionales que le permitan saber, pensar y hacer de forma integrada con independencia y creatividad (p.188).

Con la adaptación de los currículos de estudio a nivel general los modelos de investigación educativa del siglo XXI fortalecen la integración de disciplinas científicas, entre las cuales se conoce la propuesta llamada *Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics (STEAM)* que, según Cilleruelo y Zubiaga (2014, citado por Pacheco, 2018):

Nos sitúa ante un nuevo marco de aprendizaje en el cual, a partir de problemas planteados, la curiosidad y el interés personal se convierten en motor y guía del conocimiento, o en un punto de partida para la exploración de diferentes soluciones a problemas reales, empoderando la imaginación y prestando especial atención al proceso de experimentación colaborativa. (p. 28)

En palabras de Rubio (2013), “fue necesario un proceso de actualización y capacitación de los docentes para ser introducido, no como un concepto pedagógico sino como un estilo de enseñanza que se logra a través de la aplicación de estrategias y técnicas metodológicas” (p. 62).

Por otra parte, el razonamiento lógico-matemático que debe ser inherente al estudiante en el nivel de básica superior es moldeado por las diversas herramientas pedagógicas que el docente adopte en su diario proceso educativo. Para Medina, (2017, citado por Barcia, Morales, Cedeño, Cevallos, y Quiroz, 2019):

El nivel de impacto en el desarrollo de las capacidades motoras en los alumnos dependerá del apoyo y el trabajo de los educadores, sin perder de vista que muchos de estos elementos motrices dependen de factores biológicos y genéticos, que determinarán en gran medida el nivel motriz del sujeto. Aun así, un correcto trabajo estimulará de forma adecuada las capacidades motoras de los niños (p.14).

En la investigación de Medina (2017), “la inteligencia lógico-matemática está vinculada a distintas habilidades y fortalezas que puedes detectar y trabajar en clases para atender a la diversidad del aula y potenciar las capacidades de todos los alumnos” (p.126). El salón puede significar la principal fuente de conocimiento; pero no es necesario centrarse únicamente en un salón excluido del entorno para mejorar el razonamiento lógico matemático, ya que situaciones externas pueden mantener un avance exponencial si se vinculan diversas materias del currículo nacional.

Cabe considerar la relación interdisciplinar de las matemáticas con las diversas asignaturas como el punto de partida para el uso de la lógica matemática en el nivel de estudio de básica superior, ya que frecuentemente se encuentran situaciones que involucran actividades cotidianas que se pueden interpretar de forma numérica para su comprensión: establecer series, comparar magnitudes, fijar correlaciones y correspondencias, entre otras.

Uno de los objetivos del área de matemáticas es: “Valorar, sobre la base de un pensamiento crítico, creativo, reflexivo y lógico, la vinculación de los conocimientos matemáticos con los de otras disciplinas científicas y los saberes ancestrales, para así plantear soluciones a problemas de la realidad y contribuir al desarrollo del entorno social, natural y cultural” (Ministerio de Educación, 2016, p. 231). Dicho en otras palabras, el currículo en sí genera un nexo relacional

entre la matemática con las otras disciplinas estudiadas en este subnivel del Sistema Educativo Nacional, para lo que se requiere una buena instrumentación de los contenidos.

Las diversas situaciones que han limitado el aprendizaje y el adelanto del razonamiento lógico-matemático en esta institución educativa no se deben a un equívoco planteamiento del Currículo Nacional en el área de matemáticas, sino a la práctica docente. Esta no ha innovado procesos de aprendizaje basados en un modelo interdisciplinario con el manejo y tratamiento de contenidos con pluralidad; además, se observa la visión unidireccional y no inclusiva de los contenidos de las asignaturas y no se emplean estrategias que promuevan la transferencia de aprendizajes integradores a la cotidianidad del estudiante.

Metodología

La investigación presentada es de carácter fenomenológico con técnicas cuantitativas y cualitativas. En el marco de lo cualitativo se recurrió a entrevistas en profundidad al profesorado del subnivel de Educación Básica Superior de la institución. En el marco cuantitativo se utilizó la batería de pensamiento lógico en etapa formal para valorar el grado de consolidación de las habilidades de pensamiento del estudiantado.

La investigación se planificó en dos categorías claramente definidas. La primera con relación a la percepción del profesorado sobre el trabajo interdisciplinario que se puede poner en práctica desde el Currículo Nacional que respondió a las dimensiones e indicadores de la tabla 1:

Tabla 1:

Dimensiones e indicadores de la categoría Manejo interdisciplinar de los bloques curriculares.

Categoría	Dimensiones	Indicadores
Manejo interdisciplinar de los bloques curriculares	Utilización de la interdisciplinariedad en la enseñanza	- Transversalización o manejo interdisciplinar de los bloques curriculares
	Principio de la interdisciplinariedad	- Principio de igualdad y complementariedad
	Práctica docente interdisciplinar	- Didácticas interdisciplinares - Currículo e integración interdisciplinar

Fuente: elaboración propia.

Como punto importante en la investigación, para la segunda categoría se consideró la indagación del nivel de razonamiento lógico matemático en los estudiantes con énfasis en manejo de los bloques curriculares que son moldeados por los docentes para experimentar un crecimiento exponencial de sus habilidades basándose en los niveles educativos. Las dimensiones estudiadas se determinan en la tabla 2:

Tabla 2:

Dimensiones e indicadores de la categoría Resolución de problemas

CATEGORÍA	DIMENSIONES	INDICADORES
Razonamiento lógico matemático	Habilidades cognitivas	- Seriación - Identificación - Clasificación - Lateralidad - Correspondencia - Comparación

Fuente: elaboración propia.

La Batería de Pensamiento Lógico en Etapa Formal es un instrumento que consta de seis dimensiones: Seriación, clasificación, identificación, lateralidad, correspondencia y comparación. Cada dimensión se estructura de cinco ejercicios graduados para valorar el grado de madurez de las habilidades intelectuales requeridas para la resolución de problemas en el estadio del pensamiento formal. El cuestionario se sometió a la prueba de *Alfa de Cronbach* obteniendo una puntuación global de 0.79, lo que determina un adecuado grado de confianza en su estructuración. Esta prueba se aplica a sujetos entre 12 y 15 años o que se encuentran cursando el nivel o grado correspondiente al subnivel de Educación Básica Superior del Sistema Nacional de Educación ecuatoriano.

El instrumento se valorar por dimensiones en una escala de uno a 10 con un punto medio de aprobación equivalente a siete. El punto medio se ha calculado en función del porcentaje acumulado que se calculó de la muestra para validación. Es recomendable realizar comparaciones de las medias obtenidas por los sujetos evaluados para establecer diferencias significativas entre los grupos muestrales.

Informantes, autores o grupos de estudio

El universo considerado fue de 49 estudiantes de los 76 matriculados que cuentan con conectividad para participar del estudio, y 6 profesores del subnivel de Educación Básica Superior de la mencionada institución.

En el estudio participaron como informantes seis docentes que manejan los contenidos curriculares en cada una de las áreas de estudio en el nivel de básica superior de la unidad educativa. El detalle de los involucrados se presenta en la tabla descrita a continuación:

Tabla 3:

Participantes en la investigación

Instrumento	Docente 1 Nieve	Docente 2 María	Docente 3 Isaac	Docente 4 Gissela	Docente 5 Fabricio	Docente 6 Yadira
Entrevista en profundidad (EP)	X	X	X	X	X	X

A partir de la experiencia deconstruida desde la voz de los expertos se sintetizaron los hallazgos mediante un sistema de codificación a partir de los resultados de las entrevistas en profundidad (EP) que se realizaron a cada docente. Se asignó un código numérico para las preguntas semiestructuradas de las entrevistas con los informantes. La codificación de los aportes se expresará así: EP.1.1. en que: **EP** (instrumento).**1** (pregunta del instrumento).**1** (participante).

Resultados

En el área de básica superior de la institución investigada son 6 docentes los que se encargan de los contenidos curriculares (incluyéndose del área de matemáticas), a los que se procedió a entrevistar para preguntarles acerca de los criterios que involucran la interdisciplinariedad con un enfoque matemático dentro de sus asignaturas.

Sobre el manejo interdisciplinar de los contenidos curriculares

En primera instancia “existe una ejecución con enfoque interdisciplinario de los contenidos que se imparten en las materias” (EP.1.2), lo cual es importante destacar; según Huancayo (2019), “es lógico que haya incremento en la efectividad de la enseñanza, tanto en términos cuantitativos

como cualitativos, ya que, si hay algo que ha quedado sobradamente demostrado es que un contenido puede ser aprendido cuando alguien se enfrenta a él” (p.3); por otra parte (EP.1.4), el mismo autor señala que “la interdisciplinariedad juega un papel primordial, porque ya no se puede hablar de una matemática escolar alejada de la realidad circundante”, realidad que es estudiada por las diferentes disciplinas del saber humano.

“El propósito interdisciplinar, quizás dentro de la labor docente en educación física, no está al 100 % implícito” (EP.1.5), con lo cual el informante expone que se ha venido trabajando en el manejo interdisciplinario de manera directa e indirecta con resultados que muchas veces se ajustan a sus intereses y a su planificación.

Desde este punto de vista se concreta que de manera indirecta se hace uso de una relación interdisciplinaria en los bloques curriculares respecto a la enseñanza de las asignaturas del nivel de básica superior. Por otra parte, “en la materia es importante relacionar los contenidos con varios enfoques curriculares, ya que la lectura permite al estudiante imaginarse por un momento en distintos escenarios de la vida y siempre conlleva un pensamiento expansivo de todo lo que nos rodea”. (EP.1.1)

Sobre las estrategias metodológicas basadas en el manejo igualitario y complementario de los bloques curriculares

Con relación a los hallazgos encontrados en este indicador, Hernández, et. al (2017) indica que “la interdisciplinariedad busca establecer una estructura conceptual general y coherente del conjunto de saberes en términos de aportes convergentes y complementarios entre las disciplinas de base (los materiales indispensables para poder captar o aprehender lo real) y las disciplinas fundamentales” (p.22). Con ello, se evidencia que para mantener una mayor asimilación de los contenidos en un sentido relacional es importante considerar los principios de igualdad y complementariedad inherentes a este proceso.

Los docentes manifiestan que las variadas estrategias que se puedan implementar para un manejo más igualitario y complementario de los contenidos de las materias se basan en ejemplificar actividades interdisciplinarias. “Al emplear las estrategias didácticas para complementar los contenidos siempre es bueno ir haciendo comparaciones y analogías de los temas; los contenidos y las destrezas alcanzadas hacen posible que el estudiante pueda interpretar todas las demás materias del nivel de básica superior” (EP.2.1). Lo anterior se puede asociar al

criterio de que “hay diversas estrategias para implementar los trabajos grupales que engloban las materias básicas, como lenguaje, sociales, matemáticas; por ejemplo, si al establecer una actividad de lectura en inglés se notan falencias, se debe entonces mejorar entre los docentes para omitir errores”. (EP.2.4).

Por otro lado, “algo que se debe tener presente son las teorías de inteligencias múltiples de Gardner; en nuestro entorno empleamos mucho la kinestésica, que es la inteligencia que se aplica, pero también la lógica matemática; podemos construir una planificación que tenga implícita una relación con matemática, y a partir de esto llevar metodológicamente la relación; hay chicos que son buenos para unas cosas y otros que lo son para otras, y de a poco pueden relacionarse”. (EP.2.5).

Sobre las prácticas interdisciplinarias para el aprendizaje

Sobre este indicador se destaca que las prácticas interdisciplinarias de los docentes vienen encaminadas bajo las orientaciones de las fichas pedagógicas que basan sus esfuerzos en la metodología ABP. En esta modalidad de estudio es importante afianzar alianzas estratégicas entre los docentes para un manejo integral de los contenidos.

Por ello, “en la nueva modalidad que se ha implementado, hemos utilizado la metodología ABP, que es donde el currículo ha incluido no solo una materia, sino que nos ha enseñado de una manera en la que podamos aprender con actividades de proyecto (EP.3.2)”. De igual forma, otro entrevistado sostuvo que “como docente es muy importante que entre los maestros de los niveles exista una comunicación, porque existen momentos en los que una materia necesita el apoyo o el aporte de otra; como ejemplo, en el área de educación artística muchas veces hablamos de historia, de ciencias y ese tipo de cosas, y entonces el docente, al no manejar diversos contenidos, necesita el apoyo de los compañeros”. (EP.3.6)”.

Así, “podemos hablar sobre este año que ha sido duro para todos y se ha evidenciado más para los docentes al trabajar con los contenidos interdisciplinarios” (Ibíd.)

En este contexto, se incide en que las estrategias pedagógicas orientadas a las competencias interdisciplinarias se fortalecen desde varios enfoques. Para Córdoba y Taulamet (2017), “el trabajo interdisciplinario se define a partir de la confrontación y el diálogo de distintas visiones de mundo traducidas en conocimiento” (p.41). Estos puntos favorecen al estudiante para construir un

pensamiento sistémico, crítico y reflexivo como base para la identificación, intervención y transformación contextual que viabilice la construcción de un nuevo orden social.

En concordancia con lo antedicho, “es muy probable que en algunas clases sí se vea de manera activa; en este año, al trabajar con la metodología ABP, desde mi enfoque tiene una metodología interdisciplinar, ya que trata de ajustar las asignaturas hacia la consecución de un objetivo, por ende, sí se justifica como un complemento de trabajo en equipo” (EP.4.2).

Sobre la flexibilidad en la integración de contenidos interdisciplinarios desde el currículo

Los docentes mantienen una perspectiva general al incidir en la flexibilidad para el manejo de los contenidos dentro de la unidad educativa, ya que poseen cierta libertad para ir ajustando los temas basándose en las necesidades de los estudiantes. Por consiguiente, es menester considerar los aspectos del currículo que hay que orientar a un enfoque interdisciplinar con más precisión.

En el análisis de los entrevistados, “se considera que es flexible dentro de la institución, siempre y cuando el docente tenga la predisposición de implementar la enseñanza que podemos ver en una materia con varios contenidos de otras materias; por ejemplo, en sociales, al hablar de los husos horarios, manejamos la lengua para la lectura comprensiva, la matemática para entender la distancia y las horas, y también algo de ciencias naturales para el enfoque del clima, y eso es una relación interdisciplinar y flexible desde el área de sociales” (EP.4.2). Por otro lado, se conoce que “el aprendizaje significativo requiere del aporte interdisciplinario, temas aislados y problemáticas que exigen integrar” (EP.4.3).

En la investigación de Zambrano (2016), “los nodos interdisciplinarios se determinan a partir de dos requerimientos básicos, uno de ellos es la precisión de los elementos del conocimiento de las disciplinas con las cuales se va a establecer la interdisciplinariedad, y el otro es el análisis del contenido objeto de estudio en un momento dado, para que en función de ello se forme un nodo interdisciplinario u otro” (p. 11).

Desde otro ángulo se sostiene que “si analizamos el nivel de concreción curricular nosotros estamos en el nivel micro donde el docente maneja su planificación; desde mi perspectiva, yo creo que sí existe una autonomía, en donde cada docente tiene flexibilidad; lo ideal es trabajar las materias con un mismo idioma y no de forma separada, para que los aprendizajes sean verdaderamente significativos; entonces sí, considero que sí existe la flexibilidad” (EP.4.5).

Impactos en el pensamiento lógico - matemático

Se aplicó la batería de pensamiento lógico en etapa formal y su confiabilidad se comprobó desde la herramienta SPSS mediante la prueba Alfa de Cronbach. Participaron 50 estudiantes del nivel de básica superior y los promedios resultantes para cada una de las dimensiones del pensamiento lógico que se evaluaron están detallados en la tabla 3:

Tabla 3:

Correlación de las dimensiones de la batería de pensamiento lógico en etapa formal

	Media	Desviación típica	N
Seriación	4.74	2.513	50
Identificación	5.92	2.554	50
Clasificación	4.72	2.449	50
Lateralidad	4.44	2.434	50
Correspondencia	3.28	2.672	50
Comparación	3.96	3.368	50

Nota: el análisis por dimensiones del cuestionario superó la prueba Alfa de Cronbach de confiabilidad estadística. Se utiliza el punto para separar decimales.

Los resultados obtenidos de la aplicación de la batería para evaluar el razonamiento lógico matemático de los estudiantes de nivel de básica superior denotan que la dimensión identificación fue puntuada con 5.92 sobre 10, mientras que la dimensión más baja la obtuvo la destreza de “comparación”.

Tabla 4:

Resultados consolidados de la batería de razonamiento lógico-matemático

N	Válido	49
	Perdidos	2
Media		4.58
Mediana		4.33
Moda		4.00 ^a
Desv. Desviación		1.82
Percentiles	25	3.33
	50	4.33
	75	5.50

Nota: la equivalencia es el promedio de los puntajes obtenidos en cada dimensión de la batería de pensamiento lógico.

El 93.9 % de los estudiantes ha obtenido igual o menor puntaje que 6.67 en la equivalencia de la batería de pensamiento lógico matemático. El puntaje medio del rendimiento de los estudiantes equivale a 4.58 sobre 10 con una desviación estándar de 1.82, lo que implica que existe amplia distancia entre los puntajes obtenidos por los estudiantes en el instrumento. La moda de los resultados equivale a 4, por lo que se encuentran en un percentil de rendimiento menor al 50 %. La nota mínima obtenida en los estudiantes equivale a 1.43 y la mayor calificación es de 8.87; por lo tanto, se podría inferir que existen estudiantes con alta consolidación en su pensamiento lógico para la resolución de problemas, como también, estudiantes con muy bajo rendimiento

De acuerdo con la prueba de KMO y Shapiro Wilk, la distribución de las variables de promedio y equivalencia se ajustan a la normalidad. Esto permite realizar comparaciones entre las medias de ambos grupos a través de la prueba T de Student. Se visualiza que la media de los datos obtenidos alcanza un valor de 4.58, mientras que su desviación estándar es de 1.82. También es importante considerar los valores de los percentiles, pues como muestra la tabla, el primer percentil es 3.33; el segundo 4.33, y el tercero 5.50. Los detalles del resultado se expresan en la tabla 5:

Tabla 5:

Prueba T del rendimiento global de la batería comparada con el promedio del año lectivo anterior

	Prueba de Levene de igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95 % de intervalo de confianza de la diferencia	
								Inferior	Superior
Promedio	1.30	0.26	-.42	47	0.68	-0.23	0.56	-1.36	0.89
Equivalencia	0.63	0.43	0.05	47	0.96	0.03	0.61	-1.20	1.26

Para la comprensión parcial y total de los resultados, se observa que las notas del promedio del año anterior son superiores a la adquisición de las destrezas alcanzadas con los criterios implícitos en la batería de razonamiento matemático, una vez aplicada la batería, los resultados por categorías arrojan que la mejor puntuada fue la dimensión de “identificación”. Los datos se muestran en la tabla 6:

Tabla 6:

Resultados por dimensiones de la batería de pensamiento lógico en etapa formal

		Seriación	Identificación	Clasificación	Lateralidad	Correspondencia	Comparación
N	Válido	49	49	49	49	49	49
Media		4.83	5.95	4.77	4.53	3.34	4.04

Mediana	4.00	6.00	6.00	4.00	4.00	4.00
Moda	6.00	6.00	6.00	4.00	2.00	2.00
Desv.	2.44	2.56	2.44	2.37	2.65	3.35
Desviación						

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

La dimensión de “identificación” fue la más alta, con una media 5.95 y una desviación estándar de 2.51; en este caso no hay normalidad en la distribución de los datos. Los valores se vuelven inestables y el rango entre las agrupaciones de estudiantes es muy amplio. Por su parte, la dimensión “correspondencia” fue la más baja de todas, con una media que equivale a 3.34 y una desviación estándar de 2.00. En este supuesto, la distribución de datos no se ajusta a la normalidad y requiere trabajar con base en ejercicios que potencien esta habilidad del razonamiento lógico-matemático.

Al contrastar los resultados analizados en la tabla 6 se vislumbra que la mayoría de las personas no lograron un desempeño aceptable sobre el punto de corte de la evaluación mediante el test de habilidad matemática. Por otro lado, en “identificación” se encontró que el 12.2 % consiguió puntajes iguales o mayores que 8. En general, se denota un déficit marcado en gran medida en las escalas del razonamiento matemático.

Los datos calculados en la tabla anterior se ratifican en la descripción gráfica de los resultados obtenidos y se representan en los gráficos 1, 2, 3, 4, 5 y 6:

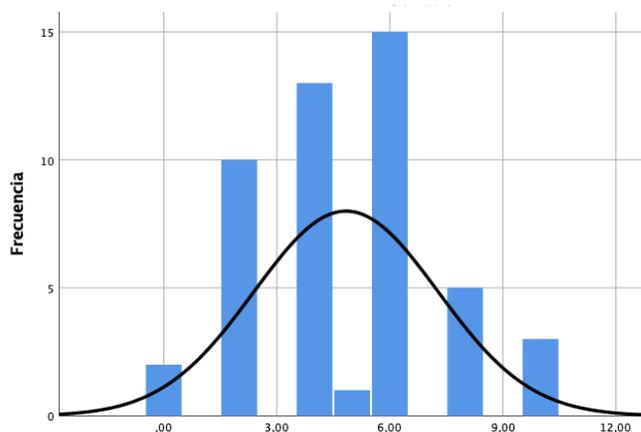


Gráfico 1: resultados de la prueba de seriación

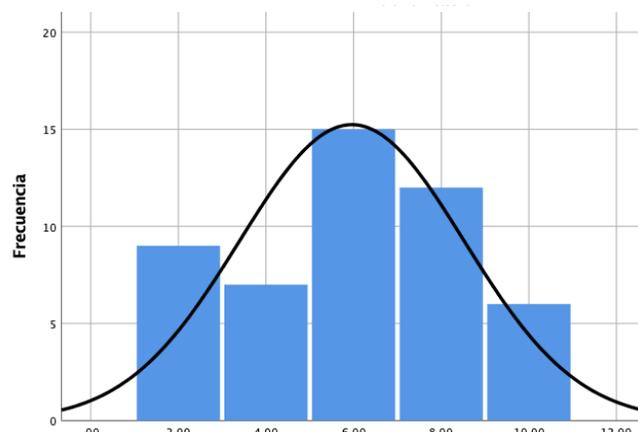


Gráfico 2: resultados de la prueba de identificación

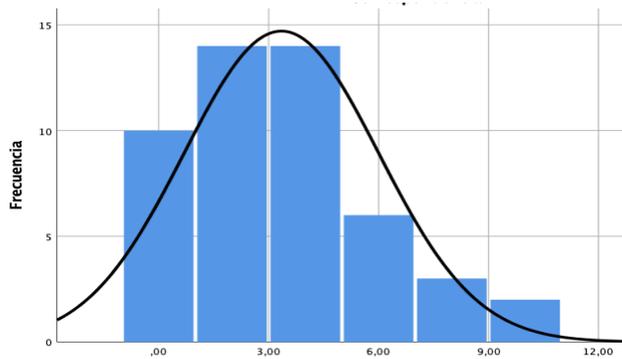


Gráfico 3: resultados de la prueba de correspondencia

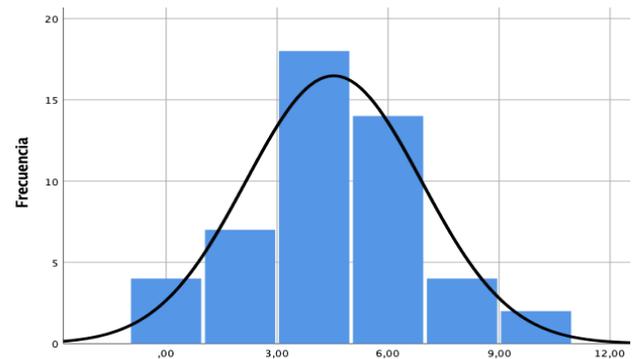


Gráfico 4: resultados de la prueba de lateralidad

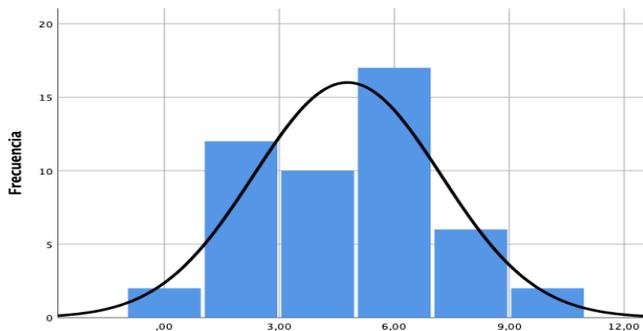


Gráfico 5: resultados de la prueba de clasificación

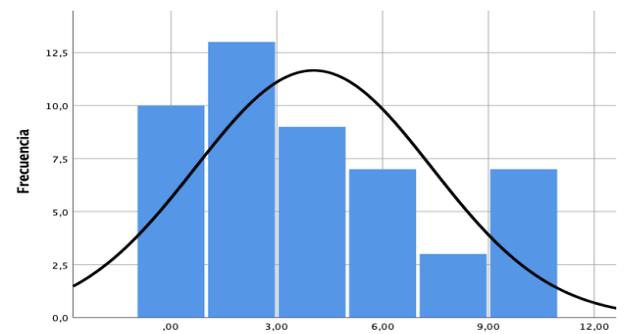


Gráfico 6: resultados de la prueba de comparación

Los resultados por dimensión representados en los gráficos anteriores infieren las siguientes precisiones: en “seriación”, el 93.9 % de la población evaluada obtuvo menos o igual a 8 puntos de los 10 requeridos; en “identificación”, el 87.8 % del estudiantado alcanzó valores iguales o menores a 8; en “clasificación”, el 95.9 % recabó un puntaje inferior a los 8 puntos; en la prueba de “lateralidad” y “correspondencia” coincidieron en un 95.9 % con puntajes iguales o menores a 8, y en “comparación” el 85.7 %.

Por otro lado, la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov y la de Shapiro-Wilk determinaron que se acepta la hipótesis nula debido a que no existe diferencia significativa para aceptar la hipótesis de trabajo, dado lo cual es posible el uso de pruebas paramétricas para la comparación de la media entre los grupos evaluados. La prueba de Levene para muestras

independiente inferencial utilizada para evaluar la igualdad de las varianzas para una variable calculada para dos o más grupos como es el caso de las destrezas de razonamiento lógico matemático, detallado en la tabla 7

Tabla 7:

Prueba de muestras independientes

	Prueba de Levene de igualdad de varianzas									
	Prueba T para la igualdad de medias									
	f	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95 % de intervalo de confianza de la diferencia		
								Inferior	Superior	
Seriación	0.53	.468	.681	47	.499	.556	.816	-1.08	2.19	
Identificación	0.33	.569	-.838	47	.406	-.716	.854	-2.43	1.00	
Clasificación	0.71	.405	.176	47	.861	.144	.819	-1.50	1.79	
Lateralidad	2.88	.096	.607	47	.546	.481	.793	-1.11	2.07	
Correspondencia	0.40	.529	.020	47	.984	.018	.892	-1.77	1.81	
Comparación	0.00	.955	-.344	47	.732	-.387	1.12	-2.64	1.87	

Los resultados denotan que las medias de los criterios de razonamiento lógico matemático aplicada en el test a los estudiantes son variadas y disciernen de un resultado óptimo, este a su vez no está acorde a lo esperado. Finalmente, se aplicó la prueba de Pearson para establecer las correlaciones entre los puntajes obtenidos por los estudiantes en cada una de las dimensiones evaluadas por la batería. Los resultados se muestran en la tabla 8:

Tabla 8:

Correlación de las variables utilizadas en la batería de pensamiento lógico para el razonamiento matemático

	Seriación	Identificación	Clasificación	Lateralidad	Correspondencia	Comparación
Seriación	1	.491**	.440**	.511**	.278*	.250*
Identificación	.491**	1	.417**	.250*	.289*	.436**
Clasificación	.440**	.417**	1	.445**	.311*	.179
Lateralidad	.511**	.250*	.445**	1	.268*	.207
Correspondencia	.278*	.289*	.311*	.268*	1	.723**
Comparación	.250*	.436**	.179	.207	.723**	1

** . La correlación es significativa en el nivel 0.01 (unilateral).

* . La correlación es significativa en el nivel 0.05 (unilateral).

La prueba de Pearson demostró que las dimensiones se relacionan débilmente entre sí, lo que podría interpretarse como una debilidad colectiva en las funciones del pensamiento lógico del estudiantado que ha sido evaluado.

Conclusiones

El estudio evidencia que en las actividades docentes analizadas se presentan algunos aspectos propios de la interdisciplinariedad, como lo es la integración de la metodología basada en proyectos. Se mantiene una visión interdisciplinaria desde la realidad de los contenidos, lo que facilita su aprendizaje íntegro. Esto a su vez implica que la interdisciplinariedad es una opción válida en la mejora de habilidades del razonamiento lógico-matemático.

Los proyectos integradores y las estrategias metodológicas son orientaciones que posibilitan la aplicación de la interdisciplinariedad en las áreas curriculares del nivel de estudio. El hecho de manejar los contenidos y las técnicas de aprendizajes que se emplean con un propósito correlacional en las áreas ayudan a los alumnos a adquirir competencias para la vida. Por ello, con la aplicación del método dialéctico materialista se puede aplicar el método de análisis-síntesis para revelar los efectos teórico-metodológicos que sustentan una propuesta de actividades en la concepción del razonamiento matemático.

Los docentes también consideran que el Currículo Nacional debería proponer una integración más activa en la concordancia disciplinar de las áreas curriculares, mientras que los proyectos metodológicos tendrían que encaminarse según la afinidad existente entre cada materia y la flexibilidad que ellas poseen para enlazarse con otras áreas del saber. Todo ello redundaría en un aprendizaje con enfoque de razonamiento lógico-matemático.

Referencias bibliográficas

- Barberà, C., Cartanyà, M., & Pérez-Portabella, A. (2015). El Proyecto Solear. Una actividad flexible interdisciplinar dentro del ámbito curricular de la URV. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 196(July 2014), 3–7. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.07.001>
- Barcia, A, Morales, D, Cedeño, A, Cevallos, J., Fernández, M. (2019). Diseño de una propuesta metodológica para perfeccionar el razonamiento lógico-matemático en los estudiantes.

- Rehuso*, 4(3), 13-28. Recuperado de:
<https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Rehuso/article/view/1689>
- Blanco, O., Díaz, L., y Hernández, R. (2014). La interdisciplinariedad, una experiencia desde la disciplina Informática Médica con enfoque filosófico. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 13(2), 326-336. Recuperado de
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2014000200016&lng=es&tlng=es.
- Casero, O., y Robert, R. (2017). Alternativa para la evaluación interdisciplinaria en la cultura física. *Magazine de las Ciencias: Revista de investigación e Innovación*, 1(4), 53-64. Recuperado de <https://revistas.utb.edu.ec/index.php/magazine/article/view/182>
- Córdoba, A., y Taulamet, L. (2017). Aportes teóricos para el abordaje interdisciplinario de conflictos complejos en Santa Fe. *Interacción y perspectiva Revista de Trabajo Social*, 8(1). 30-45.
- Fallas, J. G., Aguilar, A. G., y Sancho, G. M. (2014). Evaluación de competencias y módulos en un currículo innovador: El caso de la licenciatura en diseño y desarrollo de espacios educativos con TIC de la universidad de Costa Rica. *Perfiles Educativos*, 36(143), 67-85. [https://doi.org/10.1016/S0185-2698\(14\)70610-5](https://doi.org/10.1016/S0185-2698(14)70610-5)
- Gugrrola. (2016). *La enseñanza interdisciplinaria, una herramienta para comprender el mundo*. Recuperado de: <http://www.educacionyculturaaz.com/noticias/la-ensenanza-interdisciplinaria-una-herramienta-para-comprender-el-mundo>
- Hernández, E., Zimmerman, L., Lenoir, Y., Vasco, C.E., Uribe, H (2017). *Interdisciplinariedad: un desafío para transformar la universidad en el siglo XXI*. Programa Editorial: Universidad Autónoma de Occidente.
- Huancayo, I. R. (10 de junio de 2019). *El papel de la interdisciplinariedad en la enseñanza aprendizaje de la matemática*. Obtenido de: <http://formacionib.org/noticias/?El-papel-de-la-interdisciplinariedad-en-la-ensenanza-aprendizaje-de-la-697>
- Llano, L., Gutiérrez, M., Stable, A., Núñez, M., Masó, R., y Rojas, B. (2016). La interdisciplinariedad: una necesidad contemporánea para favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje. *MediSur*, 14(3), 320-327. Recuperado de
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2016000300015&lng=es&tlng=es

- Medina, M. (2017). Estrategias para el desarrollo del pensamiento lógico- matemático. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 9 (1)125-137.
- Mendoza, F. (201). *El currículo: una nueva forma de mirarlo*. DreamsMagnet.
- Ministerio de Educación. (2016). *Currículo de los niveles de educación obligatoria*. Ecuador.
- Pacheco, E. (2018). *Una aproximación a la Educación STEAM*. Bogotá.
- Rubio, A. (2013). *La interdiscipliniedad de la matemática con otras disciplinas y su incidencia en el proceso de enseñanza- aprendizaje de los estudiantes de los décimos años de educación básica del Colegio Universitario U.T.N en la ciudad de Ibarra en el año lectivo 2013 – 2014*. [Tesis de grado no publicada, Universidad Técnica del Norte]. Repositorio Institucional Universidad Técnica del Norte.
- Solano, J., y, Vergara, J. (2019). *Estrategias pedagógicas interdisciplinarias para fortalecer el desarrollo de competencias sociales*. [Tesis doctoral no publicada: Universidad de la Costa]. Repositorio Institucional de la Universidad de la Costa.
- Zambrano, J. (2016). *Concepción de una propuesta curricular interdisciplinaria: Una visión desde la asignatura de Bioquímica en el ciclo básico de la carrera de medicina en la Universidad de Guayaquil-Ecuador*. [Tesis de grado no publicada: Universidad de Guayaquil]. Repositorio Institucional Universidad de Guayaquil.



CERTIFICACIÓN DE APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor de la estudiante Cristian Alfredo Sandoval Valencia, que cursa estudios en el programa de Maestría en Educación Mención Educación y Creatividad, dictado en la Universidad San Gregorio de Portoviejo.

CERTIFICO:

Que he analizado el informe del trabajo científico con el título: “Manejo interdisciplinar de las áreas curriculares y su relación con las habilidades del razonamiento lógico matemático en los estudiantes de la Unidad educativa 6 de Diciembre del sitio Piquigua”, presentado por la estudiante **Cristian Alfredo Sandoval Valencia**, con cédula de ciudadanía No. **1313287920**, como requisito previo para optar por el grado académico de Magister en Educación con mención Educación y Creatividad, considero que dicho trabajo investigativo reúne los requisitos y méritos suficientes necesarios de carácter académico y científico, por lo que lo apruebo.

Portoviejo, agosto 13 de 2021



Firmado digitalmente por:
**FRANCISCO SAMUEL
MENDOZA MOREIRA**