

Dificultades de Comprensión y Métodos de Enseñanza de Inecuaciones Lineales en la
Universidad
Comprehension Difficulties and Methods of Teaching Linear Inequalities at the University
Level

Galo P. Terán Ortiz 

Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga, Ecuador.

La correspondencia sobre este artículo debe ser dirigida a: Galo P. Terán Ortiz.

Email: galoteranortiz@yahoo.es

Fecha de recepción: 13 de febrero de 2021

Fecha de aceptación: 12 de mayo de 2021

¿Cómo citar este artículo? (Normas APA): Terán Ortiz, G.P. (2021). Dificultades de Comprensión y Métodos de Enseñanza de Inecuaciones Lineales en la Universidad. *Revista Científica Hallazgos21*, 6(2), 124- 137. <http://revistas.pucese.edu.ec/hallazgos21/>

Revista Científica Hallazgos21. ISSN 2528-7915. **Indexada en DIALNET PLUS, REDIB y LATINDEX Catálogo 2.0.** Periodicidad: cuatrimestral (marzo, julio, noviembre).

Director: José Suárez Lezcano. Teléfono: (593)(6) 2721459, extensión: 163.

Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Esmeraldas. Calle Espejo, Subida a Santa Cruz, Esmeraldas. CP 08 01 00 65. Email: revista.hallazgos21@pucese.edu.ec. <http://revistas.pucese.edu.ec/hallazgos21/>

Resumen

El presente estudio se desarrolló con el objetivo de conocer las limitaciones que poseen los estudiantes en el contexto temático de las inecuaciones de primer y segundo grado en matemáticas, considerando las debilidades que muchos de los métodos de enseñanza poseen en torno a las libertades para desarrollar un esquema flexible con el que los estudiantes universitarios en general se sientan respaldados para la consolidación de los conocimientos en el ámbito. En este sentido, se desarrolló una investigación dentro del paradigma cuantitativo con enfoque descriptivo, con un diagnóstico hecho mediante un diseño de campo con la aplicación de una encuesta. El cuestionario dicotómico interrogó a la muestra sobre la enseñanza de la matemática en su carrera profesional. En tal sentido, el resultado obtenido fue que en su mayoría los encuestados evidenciaron que no comprenden los ejercicios, el conjunto de expresiones y las resoluciones de los problemas propuestos mediante el método actual empleado por los docentes; además, en horas extracátedra no realizan ningún tipo de tareas académicas de refuerzo, es decir, no hacen prácticas y no cumplen con las actividades cognitivas propias y personales para tal fin. Se concluye que en el contexto de la enseñanza de la matemática resulta fundamental la exposición clara de los conceptos y la revisión que desde el primer momento hacen de manera precisa los estudiantes

Palabras clave: Educación; métodos de enseñanza; aprendizaje; comprensión; inecuaciones lineales.

Abstract

The present study was developed with the objective of knowing the limitations that students have in the thematic context of first

and second grade inequalities in mathematics, considering the weaknesses that many of the teaching methods have around the freedoms to develop a flexible scheme with which university students in general feel supported for the consolidation of knowledge in the field. In this sense, an investigation was carried out within the quantitative paradigm and a descriptive scope, with a diagnosis made through a field design with the application of a survey. The dichotomous questionnaire questioned the sample about the teaching of mathematics in their professional career. In this sense, the result obtained was that most of the respondents showed that they do not understand the exercises, the set of expressions and the resolutions of the problems proposed by the current method used by the teachers; Furthermore, in overtime they do not perform any type of academic reinforcement tasks, that is, they do not do internships and do not comply with their own and personal cognitive activities for this purpose. It is concluded that in the context of mathematics teaching, the clear presentation of the concepts and the revision that the students make precisely from the first moment is fundamental.

Keywords: Education; teaching methods; learning; understanding; linear inequalities.

Dificultades de Comprensión y Métodos de Enseñanza de Inecuaciones Lineales en la Universidad

La enseñanza de las ciencias básicas representa desde los principios de la implementación de la educación formal un reto de los maestros y especialistas, debido a que no todos los estudiantes comprenden de la misma manera. Muchos aspectos de la planificación docente han debido ser revisados y ajustados a los diversos grupos o cursos de manera constante, con el fin de

que aspectos elementales de la instrucción académica sean pertinentes a cada caso y se consolide en los estudiantes en la mayor medida el conocimiento y los objetivos planteados en este ámbito. De acuerdo con Johnson, Johnson y Holubec (1999), los aspectos didácticos se vinculan con el logro de las metas académicas, elemento que es base y crucial para el desarrollo del quehacer educativo:

Al planificar una clase, el docente debe decidir qué materiales serán necesarios para que los alumnos trabajen en forma cooperativa. Básicamente, el aprendizaje cooperativo requiere los mismos materiales curriculares que el competitivo o el individualista, pero hay ciertas variaciones en el modo de distribuir esos materiales que pueden incrementar la cooperación entre los estudiantes (p.13).

Sin embargo, la enseñanza de la matemática siempre ha sido considerada un aspecto particular de los procesos de planificación académica, debido a que para la mayoría de los estudiantes, sobre todo en niveles de iniciación universitaria, ha podido representar una dificultad el desarrollo de habilidades y destrezas en torno a la temática expuesta. De acuerdo con Godino, Batanero, y Font (2003), la perspectiva histórica muestra claramente que las matemáticas son un conjunto de conocimientos en evolución continua y que en dicha evolución desempeña a menudo un papel de primer orden la necesidad de resolver determinados problemas prácticos (o internos a las propias matemáticas) y su interrelación con otros conocimientos.

En este sentido, resulta importante hacer la exposición a los propios estudiantes de que las ciencias básicas, de la cual la matemática pura es la "madre", no es una especialidad más sino un elemento de la cotidianidad, necesario para la vida en sociedad, para el desarrollo plural de las

condiciones del ser humano, pese a que hoy en día se cuente con innumerables dispositivos que potencien el cálculo y resten trabajo personal a los sujetos que los ameriten. Por tal motivo, refieren Godino et al.(2003), las aplicaciones matemáticas tienen una fuerte presencia en nuestro entorno. Si queremos que el alumno valore su papel, es importante que los ejemplos y situaciones que mostramos en la clase hagan ver, de la forma más completa posible, el amplio campo de fenómenos que las matemáticas permiten organizar.

Para el Ministerio de Educación de Ecuador (2009), la matemática forma parte esencial de nuestra sociedad, es una disciplina cuyo desarrollo responde a la necesidad y deseo de resolver situaciones provenientes de los más variados ámbitos; es por esta razón que el programa de décimo año de educación básica en el área de matemática busca desarrollar la capacidad de pensar matemáticamente y de interpretar fenómenos y situaciones cotidianas, facilitando la comprensión de una sociedad y de una naturaleza en constante cambio. Por tanto, la revisión y actualización de los contenidos programáticos que son impartidos, sobre todo en niveles de iniciación, representa un aporte fundamental al desarrollo de habilidades cognitivas de los estudiantes de educación superior y niveles de perfeccionamiento en áreas como ingeniería, que son elementales para su profesión. De manera tal que la revisión y precisión de los conceptos, estrategias y técnicas de desarrollo empleados en este orden por los docentes tendrá una incidencia sobre el nivel de comprensión de los participantes del hecho educativo en los niveles iniciales de la formación universitaria.

Al respecto, Díaz (1997) señala que, debido a una escisión entre el conocimiento científico y el conocimiento didáctico, hay

instituciones educativas en que se ha llegado a aceptar, tácita o explícitamente, que basta con saber el contenido para enseñar, lo que es un aspecto negativo sobre todo en el contexto de la enseñanza de la matemática, pues según Ruiz (2008), el principio didáctico de la vinculación de lo individual y lo colectivo plantea que en el proceso de enseñanza aprendizaje se deben conjugar los intereses del colectivo de estudiantes con los de cada uno sobre la base de la unión de los objetivos de dicho proceso. El profesor, además de estimular el trabajo del colectivo, ha de prestar atención a las diferencias individuales, tanto de aquellos estudiantes que son de alta asimilación en relación con el resto del colectivo, como de aquellos que se rezagan.

Por tanto, debido a la relevancia que tiene la concepción de la enseñanza de la matemática (pilar para el desarrollo de las habilidades cognitivas del pensamiento abstracto, que a su vez posibilitan la comprensión de conceptos derivados del contexto académico), en la práctica activa del estudiante se evidencia la posibilidad de ejercer por sí mismo la resolución de ejercicios y problemas del área de cálculo, probabilidad estadística, entre otras áreas, en las que se visualicen los logros potenciales del conocimiento matemático que posee desde las bases. De manera que la revisión del concepto psicológico del aprendizaje para este aspecto es también relevante y vinculante, por lo que surge aquí la posibilidad de considerar el aporte realizado por Bruner, citado por Agual (2017), de la Teoría del Descubrimiento, la perspectiva del aprendizaje por descubrimiento atribuye una gran importancia a la actividad directa de los estudiantes sobre la realidad. Para Jerome Bruner, uno de los elementos principales a la hora de conocer, es la participación del sujeto que aprende. Es decir, no se trata de que el individuo tome la información del

exterior sin más, sino que para que esta se transforme en conocimiento debe ser procesada, trabajada y dotada de sentido por el sujeto (Agual, 2017).

En este sentido, se considera fundamental que en el proceso de desarrollo de habilidades y destrezas matemáticas, sobre todo en el contexto de la temática de inecuaciones o desigualdades, como también se le conoce, se plantee como centro o foco del estudiante la actividad protagónica que él mismo tiene, como mentor de su aprendizaje en el proceso de resolución de los planteamientos hechos en clases y la búsqueda de respuestas a sus interrogantes para la consolidación de los logros académicos. Por lo que, la activa participación de los sujetos que son enseñados se verán claras, con la búsqueda de alternativas de solución en los planes de estudio y la tramitación de los problemas que el maestro pueda sugerir como parte de la ejercitación en aula.

Es por esto que las estrategias de enseñanza y la motivación del docente son básicos. Según Agual (2017), las técnicas didácticas son un sistema de planificación que realiza una serie de acciones para llegar a cumplir el objetivo propuesto. No se puede decir que se utilizan estrategias didácticas cuando no hay meta donde orientar dichas acciones. Es importante reconocer que la estrategia debe estar fundamentada en el método, la estrategia es flexible y puede hacer uso de varias técnicas para conseguir los objetivos que persigue.

Resulta importante revisar, de acuerdo con el planteamiento de los especialistas en didáctica, cuáles son las características de las funciones lineales y vincularlas con las desigualdades del mismo tipo, según el Ministerio de Educación de Ecuador (2009) La función lineal es la más simple de las funciones y a través de su estudio se desarrollan destrezas que serán más adelante aplicadas al estudio de funciones

más complejas. Se recomienda que, para empezar con las funciones lineales, se permita a los estudiantes deducir el patrón generador de las mismas a partir de varios ejemplos, con el uso de material concreto o con representaciones gráficas.

Al respecto, sobre la problemática en la enseñanza y comprensión de esta temática, Barbosa (2003) manifiesta que la enseñanza de las inecuaciones debe hacerse teniendo en cuenta diferentes perspectivas, no solo se debe involucrar la interpretación y la resolución algebraica sino procesos de resoluciones graficas que favorezcan el desarrollo de dicho concepto. Velasco (2016) encontró un porcentaje muy alto de reprobación que existe a nivel universitario en la región, en los dos primeros cursos de matemáticas, donde se evalúa el tema de las inecuaciones lineales con valor absoluto desde una perspectiva plurirregistro.

Por último, para Santos y Lozada (2010) la enseñanza de las inecuaciones a nivel universitario es impartida de manera errada, pues éstas solo se desarrollan en términos teóricos y mecánicos, desfavoreciendo el uso de las inecuaciones en la comprensión de problemas de la vida cotidiana. En este sentido, resulta importante hacer mención a los tipos de dificultades que representan las matemáticas y en especial la subrama del álgebra para los estudiantes en etapa de iniciación y los planteamientos remediales que se pueden hacer en torno a ello.

Socas (1997) clasifica las dificultades en el aprendizaje del álgebra de la siguiente manera: dificultades asociadas a la complejidad de los objetos de las matemáticas, dificultades asociadas a los procesos de pensamiento matemático, dificultades asociadas a los procesos de enseñanza, dificultades asociadas a los procesos de desarrollo cognitivo de los alumnos, dificultades asociadas a actitudes afectivas y emocionales hacia las matemáticas.

En torno a este particular, Heredia y Palacios (2014) indican que en el tema de las inecuaciones los errores concernientes a la "escogencia de la incógnita" son los que con mayor frecuencia captan la atención, en el orden lineal de las etapas de resolución clásicamente repetidas en los libros de texto. Así como también hacer una relación entre estas cantidades con respecto al enunciado dado; en ocasiones viene explícita la relación a utilizar; al igual que la primera operación, en ésta también se presentan dificultades en los estudiantes como las dificultades ligadas a las operaciones y a las de desplazamiento de términos que serán tratadas más adelante.

Al respecto, Alvarenga (2006) indica que el tema enseñanza-aprendizaje de álgebra es largamente abordado en la literatura de matemática educativa, en dónde se enfocan propuestas de metodología de enseñanza, desempeño de alumnos, justificaciones para los errores más comunes y análisis de estructuras cognitivas de estudiantes. Según Kieran (1981), la interpretación del signo de igualdad desde la escuela básica hasta el nivel universitario es una referencia al concepto de equivalencia, el cual se trabaja en todos los niveles escolares, pero que su comprensión es difícil.

Las dificultades que tienen los estudiantes en torno a los contenidos básicos de matemáticas, derivan en gran manera de la forma en la que estos comprenden los símbolos empleados, sobre todo si se hace mención al tema de la resolución de planteamientos algebraicos, como es el caso de las inecuaciones. Aun en el nivel universitario, se evidencia confusión en muchos de los estudios desarrollados en esta materia, como es el caso planteado por Malara, Brandoli, y Fiori (1999) quienes presentan un análisis del comportamiento de algunos de los estudiantes recién ingresados a la universidad. De acuerdo a sus observaciones, algunos alumnos

resuelven una inecuación como si fuera una ecuación, transfiriendo técnicas propias de resolución de ecuaciones para resolver inecuaciones. Por ejemplo: dada la inecuación $xxx21 - \geq +$, los alumnos la ponen automáticamente en la forma, tratando el signo de desigualdad como si fuera una igualdad.

Alvarenga (2006) explica que la solución de ejercicios de inecuaciones es un planteamiento necesario para el entendimiento. La flexibilidad de interpretación de las inecuaciones resulta de resoluciones de ejercicios, sobre los cuales son necesarias construcciones mentales diferentes. Para lograr un análisis, por separado de las construcciones mentales y también observar la posibilidad de nuevas construcciones, se clasificaron los ejercicios en tres categorías:

- Resolución de inecuación por métodos algebraicos o gráficos;
- Operaciones con inecuaciones;
- Preguntas sobre la solución, sin resolver la inecuación.

Con base en lo ya expuesto, se ha precisado ahondar en el proceso de comprensión de los estudiantes de las especialidades en relación con matemática, especialmente el tema de inecuaciones lineales, dentro de la facultad de ingeniería de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con la finalidad de determinar las dificultades que presentan los participantes del primer y segundo nivel, en este orden.

Método

La investigación que se presenta es un estudio cuantitativo cuasiexperimental, de nivel descriptivo, con un diseño de campo, desarrollada dentro de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en Ecuador. El diagnóstico fue ejecutado mediante la aplicación de la encuesta bajo la modalidad de un cuestionario dicotómico aplicado de forma virtual a los estudiantes de los dos

primeros niveles de la especialidad de la facultad de ingeniería, siendo escogidos de forma intencional por ser esta la población que tiene en su plan de estudio asignaturas del área de ciencias básicas que contienen la temática de las inecuaciones como parte de su contenido programático. La totalidad de los participantes, lo cual se expresa como el universo y la muestra de los sujetos considerados para este estudio, fueron de trescientos estudiantes de la facultad de ingeniería de todas las especialidades de esta escuela particularmente en la Universidad Técnica de Cotopaxi.

La forma de realizar el levantamiento de información fue en principio seleccionar la población de estudiantes inscritos en los dos niveles, el primero y el segundo. Posteriormente, se diseñó un instrumento de recolección de datos que se les hizo llegar a los participantes mediante su correo electrónico, el cual respondieron y devolvieron con el fin de ser consideradas como parte de los datos para el diagnóstico de las dificultades que presentan en torno al contenido de inecuaciones lineales y la relación que tiene con las estrategias de enseñanza adoptadas por los docentes del área de ciencias básicas.

Posterior a la recolección de datos, estos fueron procesados mediante el software Microsoft Excel, con el que se procedió a tabular las respuestas, contabilizar frecuencias mediante tablas de contingencia y generar porcentajes sobre los valores totales obtenidos.

VARIABLES ESTUDIADAS

- Dificultad de comprensión de inecuaciones lineales.
- Estrategias adecuadas de enseñanza de matemáticas empleadas por los docentes.

ESTRATEGIAS DE MUESTREO

El tipo de muestreo seleccionado fue no probabilístico incidental, debido a que la

muestra y la población inicial fue seleccionada de manera intencional, es decir, considerando las dos condiciones previas de que los sujetos participantes fuesen estudiantes de la facultad de ingeniería y que se encontraran en el nivel uno y dos, respectivamente, de cualquiera de las especialidades.

Instrumento de Recolección de Datos utilizado en la investigación

Primero hizo un pilotaje con una muestra de 30 alumnos, y a partir de esos resultados que refinó la encuesta. Se desarrolló un cuestionario de acuerdo con los resultados que se pretendían obtener por lo que se conceptualizó un listado de ítems donde se expresaran las alternativas factibles a las necesidades de atención y comprensión de los estudiantes universitarios encuestados. Se les interrogó en un instrumento de siete (07) preguntas con alternativas de respuestas cerradas (Si o No), sobre las formas de enseñanza empleadas por los maestros y especialistas del área de matemática básica, así como la proposición de algunas expresiones del tipo de inecuaciones lineales, en la que ellos pudieran mostrar con claridad sus dificultades sobre la temática, en términos de comprensión y facilidad del desarrollo de los ejercicios y problemas en esta materia.

Resultados

Los resultados de la aplicación del instrumento diseñado se presentan a continuación.

Ítem 1. El modelo de enseñanza empleado con el que se explican los contenidos matemáticos en las asignaturas de tipo prácticas es el adecuado.

Como se puede apreciar en la Tabla 1, el 40% de los estudiantes manifiesta que es el método de instrucción adecuado para el contenido de matemáticas, mientras que el 60% se refiere a que no está de acuerdo con

la modalidad de enseñanza empleada por los maestros y facilitadores. En el presente, se puede decir que el contenido está orientado a la resolución de ejercicios básicos en aula, no existen actividades propuestas en medios alternos a la presencialidad para el desarrollo de tareas que fomenten el conocimiento en áreas del saber matemático ni en las horas extracatedra de forma individualizada, por lo que se deduce que al 60% de los encuestados no le son convenientes las estrategias didácticas incluidas actualmente en la planificación de las clases.

Tabla 1

Relación del modelo de enseñanza con el contenido de matemáticas

Respuesta: Opción Si			Respuesta: Opción No		
Porc.	Frec.	Abs.	Porc.	Frec.	Abs.
40%			60%		

Fuente: cuestionario aplicado.

Ítem 2. ¿Se han practicado actividades lúdicas (juegos, charlas extracátedra) como parte del fortalecimiento cognitivo de los conceptos sobre el tema de inecuaciones?

Tal como se expresa en las tablas, donde se presentan los resultados sobre el contenido temático inherente a las practicas lúdicas sobre inecuaciones (ver Tabla 2), se tiene que el 96% de los encuestados afirma que no se han empleado estrategias lúdicas para el fortalecimiento de los contenidos en este sentido; solo un 4% refiere que si se han aplicado estrategias al respecto.

Ítem 3. ¿Posee usted un plan de estudio personal sobre asignaturas prácticas en horas extracátedra?

Como se visualiza en los resultados expuestos sobre la interrogante al plan de estudios extracatedra por parte de los estudiantes universitarios de la especialidad

Tabla 2

Prácticas de actividades lúdicas para el fortalecimiento de los conceptos de inecuaciones y afines

Respuesta: Opción Si			Respuesta: Opción No		
Porc.	Frec.	Abs.	Porc.	Frec.	Abs.
4%			96%		

Fuente: cuestionario aplicado.

de ingeniería, en torno a los ejercicios de matemáticas revisados (Tabla 3), se tiene que el 86% de los mismos no poseen una rutina definida para el desarrollo práctico de tareas y actividades que compensen los contenidos revisados en el aula de clases sobre el tema de inecuaciones, y en general sobre el área de matemáticas, mientras que solo el 14% de los estudiantes afirmaron que si guardan practicas relativas en este ámbito.

Tabla 3

Prácticas extracátedra de ejercicios de matemáticas por parte de los estudiantes de la especialidad de ingeniería

Respuesta: Opción Si			Respuesta: Opción No		
Porc.	Frec.	Abs.	Porc.	Frec.	Abs.
14%			86%		

Fuente: cuestionario aplicado.

Ítem 4. Ante el planteamiento siguiente: $x^2 < x^4$, ¿considera usted que es verdadero para todo número en el conjunto de los números reales (IR)?

Como se aprecia en los resultados obtenidos de las respuestas de los encuestados (Tabla 4), el 80% de los estudiantes en general piensan que la resolución de este planteamiento es verdadera para cualquier número real, desconoce que el objetivo de la resolución de una inecuación es justamente la de encontrar el conjunto solución para el planteamiento. Solo el 20% realiza un análisis más profundo sobre la expresión y hasta aplica valores a la incógnita para hallar una respuesta posible.

Tabla 4

Evaluación de una expresión algebraica

Respuesta: Opción Si			Respuesta: Opción No		
Porc.	Frec.	Abs.	Porc.	Frec.	Abs.
80%			20%		

Fuente: cuestionario aplicado.

Ítem 5. ¿Es comprensible para usted la definición de los intervalos en las expresiones matemáticas relativas a la resolución de inecuaciones?

Tabla 5

Evaluación de una expresión algebraica

Respuesta: Opción Si			Respuesta: Opción No		
Porc.	Frec.	Abs.	Porc.	Frec.	Abs.
50%			50%		

Fuente: cuestionario aplicado.

En torno a la interrogante sobre el planteamiento de la resolución en el plano real de los intervalos solución de las inecuaciones (Tabla 5), la respuesta del 50% de los encuestados es que efectivamente comprenden e identifican los

esquemas que permiten encontrar las incógnitas en el plano de los números del conjunto IR; sin embargo, otro 50% de los encuestados manifestó que no poseen la habilidad para identificar tales aspectos.

En este sentido, vale señalar lo dicho por Bernardis, Nitti y Scaglia (2017) quienes indican que las tareas de resolución de inecuaciones que involucran a los estudiantes en el fenómeno de especificación, deben estar fundadas en el reconocimiento de la transformación de una inecuación en otra equivalente y se enriquecen al incluirse los casos no típicos, donde los procedimientos no Indagación de la historia de las desigualdades matemáticas se automatizan, ya que podrían acostumbrarse a verlas sólo como una rutina de procedimientos.

Ítem 6. Al referirnos a la siguiente expresión $18 + 2x \geq 10(x + 1)$ ¿es correcto decir que el intervalo al que pertenece es $(-\infty, 1]$?

Como se puede apreciar en los resultados obtenidos luego de aplicado el diagnóstico (Tabla 6), el intervalo correspondiente

Tabla 6

Evaluación de un intervalo de una expresión algebraica

Respuesta: Opción Si	Respuesta: Opción No
Porc. Frec. Abs.	Porc. Frec. Abs.
20%	80%

Fuente: cuestionario aplicado.

es la alternativa que se propone, sin embargo, el 80% de los estudiantes, al

aplicar la evaluación de los valores asignados a la incógnita en el plano real, afirmó que no es la alternativa de solución, mientras que el 20% de los encuestados restantes afirmó que sí aplica el intervalo expuesto a la expresión de inecuación planteada. Ante tal panorama, es verificable que existen aún confusiones en torno al tema de las gráficas en el plano, por lo que un trazado de este tipo no es posible solucionarlo por parte de los estudiantes en este orden, lo cual es una situación que deriva en la dificultad de obtener un mejor desarrollo de inecuaciones de niveles más complejos.

Ítem 7. Se le propone una representación gráfica en la Figura 1, ¿es posible a su criterio afirmar que la intersección de los siguientes conjuntos $f(x) > 0$ y $h(x) > 0$ o $f(x) < 0$ y $h(x) < 0$ satisfacen la inecuación $f(x)h(x) < 0$?

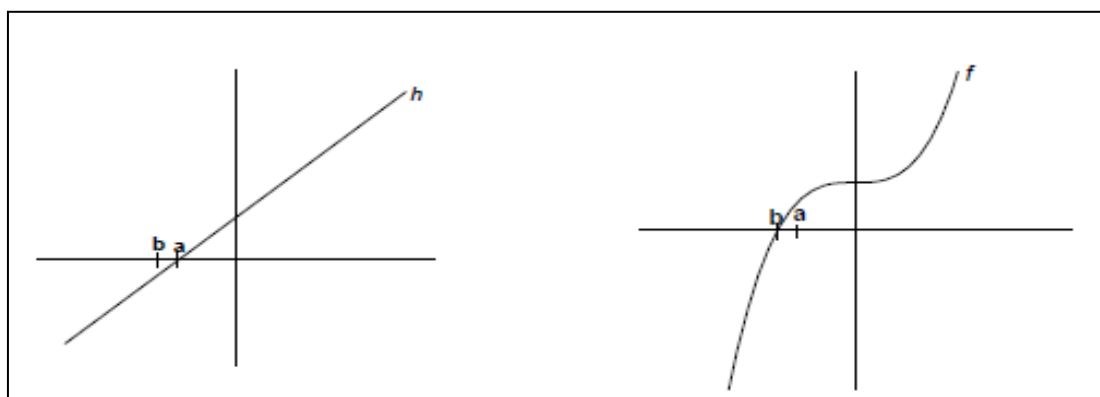


Figura 1. Intervalos posibles como solución de la inecuación $f(x)h(x) < 0$

Fuente: Barbosa, 2003.

Como se puede visualizar en la Tabla 7, en los resultados obtenidos la mayoría de los estudiantes no consiguen identificar y tienen problemas para poder analizar los conjuntos solución de este planteamiento matemático, desconocen las intersecciones de intervalos como forma de solución de este tipo de expresiones algebraicas, mientras que el 40% de los encuestados poseen conocimiento sobre el tema en general y plantean que sí es posible mediante ese

conjunto interceptado hallar solución a la inecuación planteada.

Tabla 7

Identificación de los intervalos solución de la inecuación

Respuesta: Opción Si		Respuesta: Opción No	
Porc.	Frec. Abs.	Porc.	Frec. Abs.
40%		60%	

Fuente: cuestionario aplicado.

Ítem 8. ¿Considera usted que ameritan modificarse los planes de enseñanza y las estrategias didácticas en asignaturas básicas como álgebra, para dar respuesta a las demandas cognitivas del mayor número de estudiantes?

El tema del método de enseñanza para la resolución de diversas problemáticas en el área de matemática (Tabla 8), como parte del contexto de una sociedad en progreso constante, es fundamental para el desarrollo de las habilidades del pensamiento. Así que es relevante la adecuada planificación de los aprendizajes, como indican Godino et al. (2003), al referirse a la enseñanza de la matemática y acotar que el objetivo principal no es convertir a los futuros ciudadanos en “matemáticos aficionados”; tampoco se trata de capacitarlos en cálculos complejos, puesto que los ordenadores hoy día resuelven este problema.

Tabla 8

Necesidad de modificación de los planes de enseñanza en el área de matemáticas

Respuesta: Opción Si		Respuesta: Opción No	
Porc.	Frec. Abs.	Porc.	Frec. Abs.
70%		30%	

Fuente: cuestionario aplicado.

En este orden, al realizar la pesquisa sobre la percepción del método de enseñanza de matemática y si es menester realizar su modificación, se obtuvieron resultados importantes, ya que el 70% de los encuestados están de acuerdo en que el modelo de enseñanza, así como las estrategias didácticas empleadas por los docentes y facilitadores, amerita ser revisado y adecuado a las demandas de conocimiento que poseen los estudiantes en este particular de las matemáticas básicas, puntualmente de conceptos derivados de álgebra y cálculo elemental, debido a las complejidades y resultados que desencadenan las desatenciones de las debilidades en torno al tema. Sobre todo, en especialidades que ameritan tales destrezas como es el área de ingeniería.

Discusión

Los resultados del estudio desarrollado permiten inferir que hay dificultades en la forma de planificar los objetivos instruccionales sobre el tema de inecuaciones lineales. En este orden, se tiene que debido a que en el área de matemática, por ser una de las ramas científicas básicas, se emplea la evaluación formativa como un medio para evaluar de forma repetida el nivel cognitivo de un estudiante, con el objetivo de establecer la siguiente etapa de aprendizaje, y su importancia está ampliamente documentada tanto en el aprendizaje tradicional (Donovan et al., 2005; Pellegrino et al., 2001, citados en Juan, Huertas, Cuypers & Loch, 2012).

En el diagnóstico se pudo verificar que no existe un seguimiento a los estudiantes con debilidades de conocimientos en expresiones algebraicas básicas, sino que se da continuidad a los objetivos siguientes, pasando por alto necesidades cognitivas de los estudiantes. Por otro lado, como señala el Ministerio de Educación de Ecuador (2009), en Matemática la construcción de

muchos conceptos importantes se da a través de los diferentes años; por lo tanto, el currículo debe proveer a las docentes de las oportunidades para que guíen a sus estudiantes en la formación de éstos, basándose en lo aprendido en los años anteriores, por lo cual es necesario que exista una estrecha relación y concatenación entre los contenidos de año a año, respetando la secuencia. Esto se justifica debido a la significativa dificultad que posee el empleo de los métodos didácticos para cubrir todas las falencias cognitivas que los estudiantes expresan en el momento actual. Este aspecto se corresponde con la falta de un lenguaje matemático claro, que se concatena con el no reconocimiento de las expresiones algebraicas como se evidenció en el diagnóstico, donde el mayor número de encuestados desconocen elementos bases como lo son los intervalos solución a una inecuación, solución de las mismas mediante despejes de incógnitas, productos, entre otros aspectos, lo que hace referencia, según Heredia y Palacios (2014), a las dificultades asociadas a los procesos de pensamiento matemático. Se puede decir que el aspecto que ocasiona estas dificultades se centra en lo deductivo formal, pues el abandono de las demostraciones en la educación secundaria hace que el estudiante pierda la capacidad de seguir un argumento lógico.

Conclusiones

Al finalizar la investigación se puede concluir que existe una importante

vinculación de los resultados académicos con las actividades de enseñanza que son ejecutadas dentro del conjunto de estrategias didácticas que los docentes cumplen en la instrucción en el área de matemática, debido a que, para la mayoría de los estudiantes, no son adecuadas para la comprensión de todos los elementos que componen el contexto de la simbología y operaciones a desarrollar como parte de los ejercicios que son planteados en clases. Tales aspectos son ineludibles dentro de la preparación de ciencias básicas (además de otras áreas del saber), pero especialmente en el contexto de la enseñanza de la matemática, en la que resulta fundamental la exposición clara de los conceptos y la revisión que desde el primer momento hacen de manera precisa los estudiantes, con el fin de que los mismos manifiesten sus dudas e inconformidades en torno a los planteamientos hechos, para que con ello se posibilite el fortalecimiento de áreas débiles, que se corresponden con el saber.

Por tal motivo, la relevancia de la adecuada preparación de los profesores y el establecimiento de adecuados modelos de enseñanza para la instrucción en el área es fundamental, debido a que no se están cimentando las bases del saber matemático, lo que tendría como consecuencia problemas en las asignaturas de mayor complejidad dentro de especialidades bases para el desarrollo científico, como la ingeniería y la tecnología.

Referencias

- Agual, P. (2017). Proyecto Socioeducativo presentado como requisito parcial para optar por el Grado de Licenciatura en Ciencias de la Educación, mención Matemática y Física. (tesis de pregrado). Universidad Central de Ecuador, Quito, Ecuador.
- Alvarenga, K. (2006). Inecuaciones: un análisis de las construcciones mentales de estudiantes *universitarios*. (tesis doctoral no publicada). Instituto Politécnico Nacional, México.
<https://www.repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/123456789/11391/1/barbosa.pdf>
- Barbosa, K. (2003). La Enseñanza de las Inecuaciones desde el punto de vista de la teoría APOE. *RELIME. Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 6(3), 47-68. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2092570>
- Bernardis, S., Nitti, L., & Scaglia, S. (2017). Indagación de la historia de las desigualdades matemáticas. *Educación Matemática*, 29(3), 161-187.
<http://www.scielo.org.mx/pdf/ed/v29n3/1665-5826-ed-29-03-161.pdf>
- Díaz, M. (1997). Sobre la simbolización en el álgebra. Aplicación al proceso de aprendizaje de las desigualdades en educación secundaria. (tesis doctoral). Universidad Complutense de Madrid, España. <https://eprints.ucm.es/id/eprint/3757/>
- Godino, J., Batanero, C. & Font, V. (2003). Fundamentos de la enseñanza y el Aprendizaje de las matemáticas para maestros. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática. Facultad de Ciencias de la Educación Universidad de Granada.
https://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/1_Fundamentos.pdf
- Heredia, M., & Palacios, M. (2014). Las inecuaciones lineales en la escuela: algunas reflexiones sobre su enseñanza a partir de la identificación de dificultades y errores en su aprendizaje.

(tesis de pregrado). Universidad del Valle, Santiago de Cali, Colombia.
<http://funes.uniandes.edu.co/11033/1/Heredia2014Las.pdf>

Johnson, D., Johnson, R. & Holubec, E. (1999). *El Aprendizaje Cooperativo en el Aula*. (G. Vitale, Trad.). EE.UU: Association for Supervision and Curriculum Bavelopment (ASCD).
<https://www.ucm.es/data/cont/docs/1626-2019-03-15-JOHNSON%20El%20aprendizaje%20cooperativo%20en%20el%20aula.pdf>

Juan, Á. A., Huertas, M., Cuypers, H. & Loch, B. (2012). Aprendizaje Virtual de las matemáticas. *RUSC*, 9 (1), 86-91. <https://www.redalyc.org/pdf/780/78023415007.pdf>

Kieran, C. (1981). Concepts associated with the equality symbol. *Educational Studies of Mathematics*, 12, 317-326.

Malara, N. A., Brandoli, M. T. & Fiori, C. (1999). Comportamenti di studenti in ingresso all'università di fronte allo studio di disequazioni. *La Matematica e la sua Didattica*, 2, 208-226. <https://iris.unimore.it/handle/11380/613360>

Ministerio de Educación de Ecuador (2009). Actualización y fortalecimiento curricular de la educación básica. Ecuador. <https://educacion.gob.ec/actualizacion-curricular/>

Ruiz, M. (2008). *Aprendizaje y Matemáticas. Didáctica de las matemáticas para primaria*. Madrid: Pearson Educación.
<https://unmundodeoportunidadesblog.files.wordpress.com/2016/02/didactica-matematicas-en-infantil.pdf>

Santos, J., & Lozada, A. (2010). Una propuesta para la construcción de los conceptos desigualdad e inecuación mediante el modelo de situaciones didácticas y a partir del desarrollo de la solución de problemas. *Memoria 11º. Encuentro Colombiano de Matemática Educativa*, 457-466. <https://core.ac.uk/download/pdf/12341573.pdf>

Socas, M. (1997). Dificultades, obstáculos y errores en el aprendizaje de las matemáticas en la Educación Secundaria. En L. R. Coord, E. Castro, E. Castro, M. Coriat, A. Martin, L. Puig, M. Sierra & M. M. Socas (Eds.). *La Educación Matemática en la Enseñanza Secundaria*. Barcelona: ice – Horsori.

Velasco de la Luz, J. A. (2016). Espacio virtual para el apoyo al aprendizaje colaborativo de las matemáticas (Tesis de maestría). Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California. https://cicese.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1007/600/1/tesis_Velasco_De_la_Luz_08_nov_2016.pdf