

UCUENCA

Universidad de Cuenca

Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación

Maestría en Educación mención en Enseñanza de la Matemática

**Análisis comparativo en Matemáticas entre segundo de BGU y primero IB de la
Unidad Educativa Particular Hermano Miguel De La Salle**

Trabajo de titulación previo a la
obtención del título de Magíster en
Educación mención en Enseñanza
de la Matemática

Autor:

Karen Yessenia Duchi Padilla

Director:

Fabián Eugenio Bravo Guerrero

ORCID:  [0000-0002-0372-2071](https://orcid.org/0000-0002-0372-2071)

Cuenca, Ecuador

2024-03-04

Resumen

El presente trabajo, titulado “Análisis comparativo en matemáticas entre segundo de BGU y primero IB de la Unidad Educativa Particular Hermano Miguel De La Salle” es una investigación en la que se da respuesta a la siguiente interrogante: ¿Qué elementos comunes y diferentes tienen ambas modalidades en relación al currículo, la metodología y el nivel de aprendizaje? Para responder esta pregunta, se realizó una investigación mixta, pues se realizó una exploración para recopilar información y así contrastar aspectos fundamentales del currículo del Bachillerato General Unificado (BGU) con el del Programa del Diploma del Bachillerato Internacional (PDIB), además, se aplicó una entrevista a los docentes de matemáticas, de las dos modalidades, para caracterizar las metodologías y evaluación que usan en el salón de clase; se tomó una prueba de conocimientos comunes a los estudiantes del primer año de IB y del 2 año de BGU, para conocer su nivel de aprendizaje; se aplicó T de Student para grupos independientes heterogéneos. Finalmente, se encontraron diferencias en los currículos del BGU y del IB; según las respuestas de los docentes, ellos aplican la misma metodología al momento de impartir clases de matemáticas, pero, la manera de evaluar es diferente, ya que las exigencias de los currículos también son distintas; con la prueba de conocimientos se encontró que los estudiantes de BGU y del IB están muy familiarizados con preguntas de base estructurada, y, en problemas que implican procesos, son los estudiantes del IB los que mostraron haber logrado un mayor nivel de aprendizaje.

Palabras clave: currículo educativo, metodologías de enseñanza, nivel de aprendizaje



El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Cuenca ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por la propiedad intelectual y los derechos de autor.

Repositorio Institucional: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

Abstract

This study, entitled “Comparative analysis in mathematics between the second year of the Bachillerato General Unificado (BGU) and the first year of the International Baccalaureate (IB) at Hermano Miguel De La Salle High School, is an investigation that answers the following question: What common and different elements do these two modalities have in relation to the curriculum, methodology, and the learning level? To respond to this question, a mixed-methods approach research was carried out since an exploration was done to gather data, and thus contrast fundamental aspects of the curriculum of the Bachillerato General Unificado with that of the IB Diploma Programme (DP). Additionally, a group of mathematics teachers from the two modalities were interviewed to identify the methodologies and assessment techniques they use in their classes; students from the first IB and the second BGU took a mathematics general knowledge test to determine the learning level they had achieved; Student’s T was applied for heterogeneous independent groups. Finally, the outcomes revealed differences concerning the elements of the BGU and the IB curricula. According to the teachers’ responses, they use the same methodology with both classes; nonetheless, the assessment differs due to each curriculum’s requirements. The test showed that the students from the BGU and the IB are highly familiar with structured-based questions, and the students from the IB demonstrated a higher learning level in exercises involving mathematical processes.

Keywords: educational curriculum, teaching methodologies, learning level



The content of this work corresponds to the right of expression of the authors and does not compromise the institutional thinking of the University of Cuenca, nor does it release its responsibility before third parties. The authors assume responsibility for the intellectual property and copyrights.

Institutional Repository: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

Índice de contenido

Resumen	2
Abstract.....	3
Introducción	9
Capítulo I: Revisión de la literatura	10
1.1. El currículo educativo	10
1.2. Metodologías y recursos educativos.....	11
1.3. Aprendizaje de la matemática.....	13
1.3.1. Evaluación de los aprendizajes	14
1.4. Bachillerato General Unificado	14
1.4.1. Objetivo.....	14
1.4.2. Ajuste curricular	15
1.4.3. Elementos del currículo.....	15
1.4.4. Corriente pedagógica	17
1.4.5 Orientaciones metodológicas	18
1.5. Programa del Diploma del Bachillerato Internacional.....	19
1.5.1. Objetivo.....	20
1.5.2. Ajuste curricular	20
1.5.3. Elemento del Currículo.....	20
1.5.4. Corriente pedagógica y orientaciones metodológicas.	23
Capítulo II	25
Metodología.....	25
Capítulo III	27
Resultados y discusión de la investigación.....	27
3.1. Resultados	27
3.1.1. Contraste del currículo del BGU y del IB	27
3.1.2. Entrevistas a docentes del Bachillerato General Unificado y del Programa del Diploma del Bachillerato Internacional	43
3.1.3. Prueba de conocimientos	51
3.1.4. Prueba T de Student	61
3.2. Discusión.....	63
Conclusiones.....	67
Recomendaciones.....	68
Referencias	69
Anexos.....	74

Índice de figuras

Figura 1.....	17
<i>Perfil de salida del BGU.....</i>	17
Figura 2.....	19
<i>Secuencia del método de “aprendizaje basado en proyectos”</i>	19
Figura 3.....	21
<i>Atributos del IB.....</i>	21
Figura 4.....	33
<i>Estructura del currículo del BGU en la asignatura de Matemáticas</i>	33
Figura 5.....	34
<i>Estructura del currículo del PDIB en la asignatura de Matemáticas</i>	34
Figura 6.....	51
<i>Función lineal: Prueba de conocimientos.....</i>	51
Figura 7.....	53
<i>Respuestas en el BGU sobre función lineal.</i>	53
Figura 8.....	53
<i>Respuestas en el IB sobre función lineal.....</i>	53
Figura 9.....	54
<i>Función cuadrática: Prueba de conocimientos.....</i>	54
Figura 10.....	55
<i>Respuestas en el BGU sobre función cuadrática.</i>	55
Figura 11.....	56
<i>Respuestas en el IB sobre función cuadrática.....</i>	56
Figura 12.....	57
<i>Contraste de respuestas en el BGU y el IB sobre un problema con derivadas.....</i>	57
Figura 13.....	59
<i>Integral: Prueba de conocimientos.....</i>	59
Figura 14.....	60
<i>Contraste de respuestas en el BGU y el IB sobre un problema con integrales.....</i>	60

Índice de tablas

Tabla 1.....	27
<i>Asignaturas por áreas de conocimiento en el BGU.....</i>	<i>27</i>
Tabla 2.....	28
<i>Grupos de asignaturas con sus cursos respectivos en el IB.....</i>	<i>28</i>
Tabla 3.....	30
<i>Currículo del BGU y del PDIB de la UEP Hermano Miguel De La Salle.....</i>	<i>30</i>
Tabla 4.....	31
<i>Carga horaria del BGU y del PDIB en la U.E.P. Hermano Miguel De La Salle.....</i>	<i>31</i>
Tabla 5.....	35
<i>Comparación de la estructura del currículo del BGU y del PDIB.....</i>	<i>35</i>
Tabla 6.....	36
<i>Contenidos abordados en los dos últimos años de BGU.....</i>	<i>36</i>
Tabla 7.....	39
<i>Contenidos abordados en los dos últimos años de IB.....</i>	<i>39</i>
Tabla 8.....	41
<i>Contraste entre aspecto generales del BGU y del IB.....</i>	<i>41</i>
Tabla 9.....	43
<i>Percepción sobre el Currículo del BGU y del IB.....</i>	<i>43</i>
Tabla 10.....	45
<i>Percepción sobre las metodologías en el BGU y en el IB.....</i>	<i>45</i>
Tabla 11.....	47
<i>Percepción sobre la evaluación en el BGU y el IB.....</i>	<i>47</i>
Tabla 12.....	52
<i>Contraste de respuestas en el BGU y el IB sobre función lineal.....</i>	<i>52</i>
Tabla 13.....	55
<i>Contraste de respuestas en el BGU y el IB sobre función cuadrática.....</i>	<i>55</i>
Tabla 14.....	57
<i>Contraste de respuestas en el BGU y el IB sobre un problema con derivadas.....</i>	<i>57</i>
Tabla 15.....	59
<i>Contraste de respuestas en el BGU y el IB sobre un problema con integrales.....</i>	<i>59</i>

Dedicatoria

Esta investigación, la dedico a mi familia; mis abuelitos, Mayaquita y Papi Luis (+), mi tío Gori, quienes me han criado e inculcado valores para mi vida, a mi madre, Rosa Elena, quien ha estado pendiente de mis estudios; a los mejores hermanos, Samantha y Kenny, quienes me han apoyado al brindarme palabras de aliento; a mi sobrinita, Illarisita, quien ha llegado a alegrar la vida familiar, y, a mi enamorado, Fernando, quien ha sido mi luz y ha estado a mi lado, en estos dos últimos años, brindándome su apoyo.

Agradecimiento

Agradezco a Dios, por darme una familia maravillosa, por poner en mi camino, retos, los cuales me han ayudado a crecer como persona, en todo ámbito de mi vida.

A mi familia, por estar brindándome su apoyo incondicional, desde que nací hasta la fecha, por estar a mi lado, en los buenos y malos momentos.

A mi tutor de tesis, el Ing. Fabián Bravo, por ser un guía en el desarrollo de este trabajo investigativo.

Introducción

El trabajo de investigación: “Análisis comparativo en matemáticas entre segundo de BGU y primero IB de la Unidad Educativa Particular Hermano Miguel De La Salle”, tuvo razón de ser realizado, ya que la educación, con el transcurso del tiempo, ha sufrido cambios acelerados y el proceso educativo de la matemática ha tenido que adaptarse a este mundo globalizado. Además, se pudo conocer si existió una transformación educativa con el cambio del programa de estudios, del BGU al IB. Es por ello que, con este estudio, los miembros de la Unidad Educativa, fueron los beneficiarios, ya que al tener conocimiento de este estudio, al leerlo y analizarlo, pueden constatar, si la ejecución del PDIB ha traído cambios significativos para la educación y así seguirlo ofertando dentro de la malla curricular, también, los educadores del IB pueden compartir metodologías y recursos educativos que generen un aprendizaje duradero en los estudiantes.

En el primer capítulo se fundamentó teóricamente el currículo, las metodologías, la evaluación, el aprendizaje de la matemática, la evaluación de los aprendizajes. Después, se abordó aspectos del BGU y del IB, como: los objetivos educativos, ajuste curricular, los elementos del currículo, la corriente pedagógica y las orientaciones metodológicas para los docentes.

En el capítulo dos se indicó la metodología, pues, la investigación fue de tipo descriptiva, con un enfoque mixto, porque se aplicaron técnicas cualitativas y cuantitativas; se recopiló información sobre el currículo del BGU y del IB, se realizaron entrevistas a tres docentes de matemáticas de las dos modalidades de estudio, enfocada al currículo, metodología, evaluación, y, se aplicó una prueba a 101 y 34 estudiantes del BGU y del IB, respectivamente. La entrevista y prueba de conocimientos, fueron validadas por tres expertos.

Finalmente, en el capítulo tres, se dieron a conocer los resultados y la discusión de la investigación, mediante la elaboración de tablas comparativas y figuras, se contrastó el currículo del BGU y del IB; para la transcripción de las entrevistas, se usó una matriz FODA, en la que se destacó, únicamente, fortalezas y debilidades (aspectos internos a la institución) y, se tabuló la prueba de conocimientos, pregunta por pregunta, mediante tablas y gráficos estadísticos y se transcribieron las conclusiones y las recomendaciones.

Capítulo I: Revisión de la literatura

En el primer apartado de esta investigación, se abordan temas referentes al currículo educativo, el cómo se aborda en la actualidad; metodologías y recursos educativos aplicados por los docentes a la hora de enseñar, además de mencionar algunos ejemplos de cada uno de estos dos componentes; el cómo se concibe el aprendizaje de la matemática y su evaluación de manera general. Posterior a ello, se hace énfasis, a las características de las dos modalidades de estudio, la del BGU y la del IB sobre los objetivos planteados, ajuste curricular, los elementos del currículo y sus respectivas definiciones, corriente pedagógica, y orientaciones metodológicas.

1.1. El currículo educativo

El sistema educativo, con el transcurso del tiempo, se va modificando y actualizando acorde a las necesidades de la humanidad. Uno de los pilares esenciales en el que se generan cambios, y que orienta el proceso pedagógico, es el currículo, el cual “es la expresión del proyecto educativo que los integrantes de un país o de una nación elaboran con el fin de promover el desarrollo y la socialización de las nuevas generaciones y en general de todos sus miembros” (Mineduc, 2016, párr. 1), siendo esto evidencia de que las personas que forman parte de los ministerios de educación en cada país, adquieren un rol indispensable, puesto que sus decisiones son los cimientos para construir un currículo bien diseñado, contribuyendo al óptimo desempeño del quehacer educativo.

La palabra currículo “tiene que ver con la implementación de la estructura y organización de las actividades académicas, con el fin de lograr unos propósitos formativos” (Malagón, Rodríguez & Nájuez, 2019, p. 44), por ello, las instituciones educativas se rigen con base a los lineamientos planteados en el currículo, el cual es flexible, es decir, las autoridades de los centros pedagógicos, pueden realizar ciertas modificaciones, acorde a las necesidades de su comunidad, teniendo como obligación capacitar a los docentes para que estén al tanto de los cambios que se puedan suscitar.

Jiménez (2011), sustenta que el currículo “es una herramienta de trabajo para los docentes en la que se proponen aspectos materiales (recursos educativos necesarios) y conceptuales para la práctica educativa con el fin de facilitarla y aportar soluciones a los diversos problemas que puedan derivarse de ella” (p. 98), es así, que los docentes al conocer del currículo implementado en la institución en la que labora, éste les dará orientaciones de los contenidos que deben ser abordados en un periodo lectivo, y una serie de técnicas y recursos como apoyo dentro de la práctica docente.

Es importante recalcar que la persona que se convierte en el eje principal del aprendizaje, es el alumno, debido a ello, Ruiz (2005) refiere que:

La integración del currículo se hace a partir de una nueva relación docente - estudiante y docente - docente, con la promoción de conceptos y destrezas transferibles, el trabajo en equipo y la práctica basada en las necesidades de la comunidad. (p. 11)

de este modo, se incorpora en el currículo conocimientos conforme a la edad de los alumnos, por ejemplo, en edades tempranas, los estudiantes aprenden a leer, escribir, en cambio, en niveles superiores, como es el nivel del Bachillerato, los estudiantes resuelven problemas, desarrollan habilidades, necesarias para el óptimo dominio de la asignatura.

Con base a esta investigación, se trabajará con dos programas de estudio; a nivel nacional, el BGU y a nivel internacional, el PDIB. Según el Ministerio de Educación del Ecuador (Mineduc) (2016), “en el currículo se plasman en mayor o menor medida las intenciones educativas del país, se señalan las pautas de acción u orientaciones sobre cómo proceder para hacer realidad estas intenciones y comprobar que efectivamente se han alcanzado” (párr. 1). En cambio, el currículo del PDIB, es un programa de estudios riguroso que cuenta con el reconocimiento de prestigiosas universidades a nivel mundial (Bachillerato Internacional, 2017), es así que un currículo bien diseñado, contribuirá al óptimo desempeño del quehacer educativo.

1.2. Metodologías y recursos educativos

Existen varios elementos que forman parte del quehacer educativo y que con el pasar de los años se han reformado y actualizado según las necesidades de los estudiantes, como lo son: las metodologías y los recursos educativos.

En varias investigaciones realizadas desde hace muchos años, se ha mencionado la importancia de la aplicación de buenas metodologías educativas dentro del salón de clase, definiéndolas a éstas, como, “métodos, técnicas y estrategias que utiliza el docente para convertir el proceso de enseñanza en actividades que fomenten la participación activa del estudiante y lleven al aprendizaje” (Silva & Maturana, 2017, párr. 16).

En una exploración realizada por Hernández (1997), se expone que las metodologías didácticas hacen referencia a la forma en la que se transmiten contenidos y así dar cumplimiento a los objetivos planteados al inicio del año escolar. También, el elegir una manera concreta de enseñar, depende de varios elementos, entre los que se recalca, la

experiencia previa del docente, concepciones propias, el contexto del estudiante y el contenido a enseñar.

Se ha escuchado mucho hablar sobre las metodologías de enseñanza del siglo XXI, destacando las siguientes: el aula invertida, la cual consiste en que el estudiante construye la teoría en casa y la parte práctica en el salón de clase con ayuda del docente; “aprendizaje basado en proyectos”, los cuales pretenden que los aprendices trabajen en grupos con la guía del profesor, para dar solución a un problema del mundo real; la gamificación, en donde los alumnos se involucran en el aprendizaje mediante el juego, las dinámicas; “el aprendizaje basado en problemas” y estudio de caso, éstas dos metodologías parten en que los jóvenes deben dar solución a un problema planteado; los talleres, estrategia que el docentes aplica como trabajo en equipo para poder compartir y complementar el conocimiento; pensamiento visual, comunicar la información mediante imágenes. Éstos son algunos ejemplos de estrategias metodológicas, las cuales buscan que el alumno sea el actor de su aprendizaje con la ayuda y guía del docente.

En la educación ecuatoriana, en los últimos años, la metodología que ha sido promovida con frecuencia, es, “el aprendizaje basado en proyectos”, respecto a ello, el Ministerio de Educación (2016), sustenta lo siguiente “el modelo de aprendizaje basado en proyectos compromete activamente a los estudiantes, porque valora las experiencias de primera mano y fomenta el aprender haciendo de una manera flexible, lúdica, con múltiples oportunidades, tareas y estrategias” (párr. 1). En cambio, en el PDIB, el aula invertida es la metodología que predomina, ya que esta modalidad, “propone transformar a los alumnos y los colegios en el transcurso de su aprendizaje mediante ciclos dinámicos de indagación, acción y reflexión, los profesores apoyan a los alumnos y potencian sus capacidades...” (Bachillerato Internacional, 2022, párr. 3).

Por otra parte, los métodos de enseñanza van de la mano con los recursos educativos, que se los define “como un conjunto de elementos que facilitan la realización del proceso de enseñanza y aprendizaje, los cuales contribuyen a que los estudiantes logren el dominio de un conocimiento determinado, al proporcionarles experiencias sensoriales representativas de dicho conocimiento” (Villacreses et al, 2016, p. 4), es decir, son un conjunto de materiales que al ser usados para la educación, proporcionan información, promueven el desarrollo de habilidades y facilitan el conocimiento.

Existen varios tipos de recursos didácticos, como, por ejemplo: libros, revistas, folletos, videos, diapositivas, presentaciones, computadora, celular, tablet, proyector, pizarras, pizarra eléctrica, juegos, material manipulativo, en fin, un gran número de materiales que pueden ser

usados por el docente, acorde al contexto de trabajo, a la asignatura, a la edad del estudiante, ofreciendo ventajas significativas.

1.3. Aprendizaje de la matemática

Los seres humanos están rodeados de constante aprendizaje, aprenden ya sea de manera informal o formal; el primero se da mediante el instinto, desde casa, cuando se aprende a caminar a hablar, en conversaciones con familia, amigos, fiestas, entre otros, en cambio, el aprendizaje informal se lo desarrolla en un centro educativo, el cual sigue un currículo establecido.

De manera general, el aprendizaje es un proceso de adquisición de conocimientos a lo largo de la vida (Federación de Enseñanza de CCOO de Andalucía, 2009), el cual va a depender del contexto del estudiante, es decir, en dónde aprende, cómo aprende, con quién aprende, su madurez y las capacidades intelectuales que posee. A más de ello, enfocándose en un aprendizaje formal, el docente será quién use las estrategias y recursos adecuados que faciliten la enseñanza y el estudiante será quien recepte los conocimientos.

Con respecto al aprendizaje de la matemática, definiéndola a ésta, como “una colección de ideas y técnicas para resolver problemas que provienen de cualquier disciplina incluyendo a la matemática misma” (Lluis, 2006, p. 92), es importante que dentro del salón de clase se priorice el desarrollo de problemas y ejercicios que aporten al estudiante el desarrollo de destrezas, ampliando su capacidad de razonamiento. Además, el proceso educativo de la matemática debe adaptarse a este mundo globalizado, los docentes deben ser creativos para enseñar esta asignatura, amplia y compleja, de la manera más eficaz y así los conocimientos lleguen de manera significativa al estudiante.

El Mineduc (2014), refiere “que la enseñanza de la Matemática, se basa en desarrollo de destrezas en los estudiantes, de tal forma que potencien su pensamiento lógico y creativo, resolviendo problemas de la vida cotidiana” (p. 3); al ser la matemática una asignatura en la que se presentan desafíos, es sustancial que, los miembros de una institución educativa trabajen conjuntamente, creando espacios necesarios para el aprendizaje de esta asignatura. Por otra parte, en la página del IB (2022), se manifiesta que los cursos de Matemáticas, alientan a los aprendices a desarrollar el pensamiento crítico, lógico, construir conceptos, conocimientos matemáticos, además de utilizar y afinar sus capacidades de abstracción y generalización, apreciando las dimensiones internaciones de esta asignatura.

1.3.1. Evaluación de los aprendizajes

Para conocer el nivel de aprendizaje logrado por el estudiante, es sustancial que el docente realice una evaluación, ya que son “una fase de control que tiene como objetivo no sólo la revisión de los realizado sino también el análisis sobre las causas y razones para determinados resultados” (Mora, 2004, como se citó en Duque, 1993, p. 167), ayudando a que se pueda tomar decisiones y realizar ajustes si es necesario. Las evaluaciones que usualmente se aplican a los jóvenes, son las diagnósticas, las formativas y sumativas; la primera se aplica para conocer los conocimientos previos, la segunda durante el proceso educativo y la tercera al final.

En la página del Mineduc (2022), “se conceptualiza a la evaluación educativa como un proceso pedagógico, continuo, participativo y contextualizado para mejorar la calidad de los aprendizajes en el Sistema Nacional de Educación” (párr. 1), y, para el Bachillerato Internacional (2022), “la evaluación desempeña un papel fundamental tanto para apoyar el aprendizaje de los alumnos como para medirlo” (párr. 1).

Existen diferentes métodos para evaluar los aprendizajes, entre los cuales destacan, la observación, mirar con lujo de detalle si se está cumpliendo con los objetivos según criterios evaluativos; la entrevista, conversaciones enriquecedoras con un propósito, siendo el estudiante el entrevistado y el docente el entrevistador; la encuesta, se recaba opiniones mediante preguntas; los tests, prueba en la que se aspira examinar, comprobar la práctica de actividades de un sujeto, y, los portafolios, que son carpetas que compilan los productos de aprendizaje (Pimienta, 2008).

Finalmente, la evaluación educativa aplicada en el aula de clase, ayuda al profesor en la toma de decisiones, mejorando su proceso de enseñanza, siendo la clave principal para que los alumnos recepten eficazmente los conocimientos y de esa forma adquieran un buen nivel de aprendizaje.

1.4. Bachillerato General Unificado

1.4.1. Objetivo

En el Ecuador, a partir del 2011 surge el BGU, el cual está dirigido para estudiantes que cursan los tres últimos años de estudios secundarios, cuyo objetivo es “preparar a los estudiantes para la vida y la participación en una sociedad democrática, para el mundo laboral o del emprendimiento, y para continuar con sus estudios universitarios” (Mineduc, 2020, s.p.).

Además, corresponde al tercer nivel de educación, en el cual se siguen abarcando destrezas que permitan al estudiante articularse adecuadamente a los estudios universitarios.

1.4.2. Ajuste curricular

Antes del año 2011, la educación en los tres últimos años escolares, era por especializaciones, con base a la reforma del Bachillerato, en ese entonces, el cual sirvió como base para la actualización del nuevo currículo. En el 2011, entra en vigor el currículo para el BGU, mediante el acuerdo Ministerial Nro. 242-11, en cual se menciona que:

El nuevo currículo del Bachillerato tiene el propósito de brindar a las personas una formación general acorde a la edad y una preparación interdisciplinaria que las guíe para la elaboración de proyectos de vida y para integrarse a la sociedad como seres humanos responsables, críticos y solidarios, desarrollando en los y las estudiantes capacidades permanentes de aprendizaje y competencias ciudadana . . . exige a los establecimientos educativos proporcionar aprendizajes básicos comunes mediante un programa de estudio de asignaturas generales . . . (Vidal, 2011, p. 3)

En el 2016, se hace un ajuste a la propuesta curricular del 2010, y en la página del Mineduc (s.f), refiere que

Sus principales características son la organización por áreas y niveles y subniveles educativos y una selección de contenidos básicos (destrezas con criterios de desempeño) adecuada a los requerimientos de la sociedad y el medio escolar, además de la flexibilidad y apertura que brindan una mayor autonomía a las instituciones educativas y a los docentes en la planificación y diseño de la acción educativa, abriendo un espacio de responsabilidad compartida en el desarrollo del currículo. (párr. 4)

1.4.3. Elementos del currículo

Con base al ajuste curricular del año 2016, los elementos presentes son los siguientes:

“Destreza con criterio de desempeño”: competencias, aprendizajes que se desarrollarán en un periodo y están enfocadas con las capacidades humanas del saber-saber, saber ser y saber hacer.

“Bloques curriculares”: son agrupaciones de “destrezas con criterio de desempeño”.

“Criterios de evaluación”: “enunciado que expresa el tipo y grado de aprendizaje que se espera que hayan alcanzado los estudiantes en un momento determinado, respecto de algún

aspecto concreto de las capacidades indicadas en los objetivos generales de cada una de las áreas” (Mineduc, 2019, p. 21), es decir, es la característica de cada “destreza con criterio de desempeño”.

“Indicadores de evaluación”: hace referencia al aprendizaje de manera específica que el estudiante debe dominar y, según el Mineduc (2019), “dependen de los criterios de evaluación y son descripciones de los logros de aprendizaje que los estudiantes deben alcanzar...” (p. 21).

“Objetivos generales de las áreas”: “Son aquellos que identifican las capacidades asociadas al ámbito o ámbitos de conocimiento, prácticas y experiencias del área, cuyo desarrollo y aprendizaje contribuyen al logro de uno o más componentes del perfil del Bachillerato ecuatoriano” (Mineduc, 2019, p. 22). Se debe considerar que cada área cuenta con sus propios objetivos, basándose en la esencia de las asignaturas que la conforman.

“Objetivos integradores de los subniveles”: “son aquellos que precisan, concretan y marcan en cada subnivel los escalones hacia el logro de los componentes del perfil del Bachillerato ecuatoriano” (Mineduc, 2019, p. 23). Al igual que las áreas, cada subnivel tiene sus objetivos integradores, los subniveles en la educación ecuatoriana, son: preparatoria, básica elemental, Básica media y básica superior.

“Objetivos de área por subnivel”: “son aquellos que identifican las capacidades asociadas a los ámbitos de conocimiento, prácticas y experiencias del área y/o asignatura en el subnivel correspondiente... cubren el conjunto de aprendizajes de cada área en el subnivel correspondiente.” (Mineduc, 2019, p. 23), esto es, las metas que se fijan, de manera específica, en un año lectivo, considerando la edad de los estudiantes.

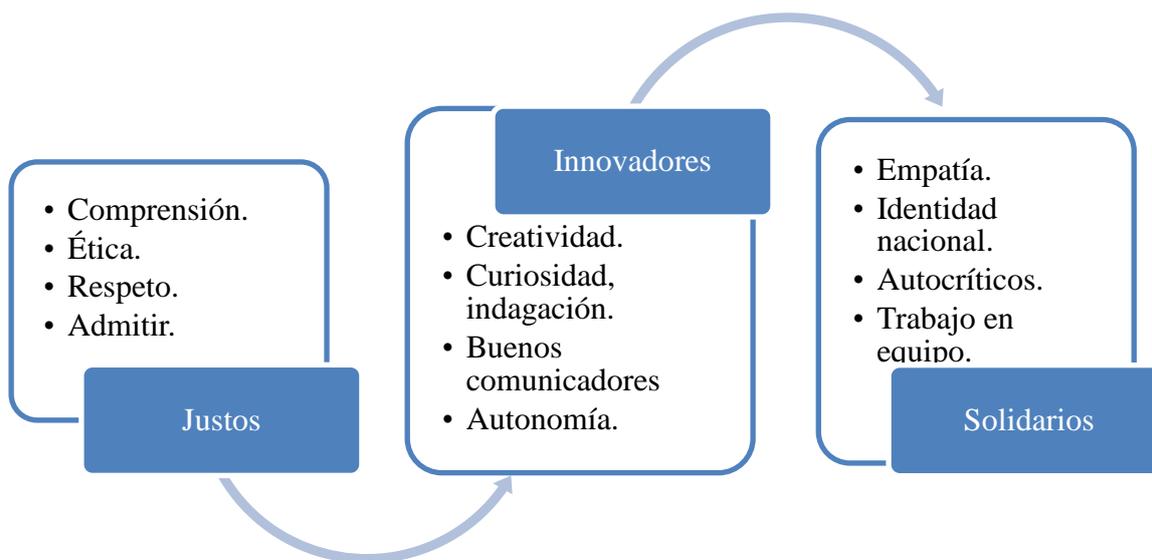
“Orientaciones para la evaluación”: “Son recomendaciones para cada uno de los criterios de evaluación propuestos en el currículo, hacen énfasis en las actividades de evaluación formativa y en especial en aquellos nudos críticos que requieran una atención específica” (Mineduc, 2019, p. 23), considerando que las instituciones educativas deben promover el desarrollo de métodos ajustados a su realidad y contexto, sobretodo que exista una participación activa del estudiante y estimular el trabajo en equipo, tanto de los estudiantes como de los docentes.

“Perfil de salida del bachillerato”: “es el fin último de los procesos educativos, en el cual se definen las capacidades que los estudiantes adquieren al concluir los 13 años de educación obligatoria, en los niveles de básica y bachillerato” (Mineduc, 2019, p. 23). *El perfil de salida* gira en torno a tres valores clave, que son: la innovación, la solidaridad y la justicia.

En cada uno de estos valores, los estudiantes deben ir generando y alcanzando responsabilidades y capacidades que las van moldeando desde su primer año hasta concluir su último año de educación secundaria.

Figura 1.

Perfil de salida del BGU



Fuente: Elaboración propia.

1.4.4. Corriente pedagógica

En el sistema educativo ecuatoriano, cada asignatura dispone de su propio currículo, en el cual, también, constan los fundamentos epistemológicos y pedagógicos, que ayudan al docente a tener una guía de cómo llevar la clase, cuál es su rol y el del estudiante. En el área de matemática, la corriente pedagógica que prevalece, es la pragmático-constructivista.

“Las corrientes pedagógicas son explicaciones teóricas sobre la manera de orientar el proceso de formación de la personalidad de los sujetos en coherencia con las características del contexto y las circunstancias históricas” (Quiroz, 2006, p. 342). Por lo general, en las instituciones educativas ecuatorianas, están definidas las bases de la corriente pedagógica con la que trabajarán, si bien, el gobierno sugiere trabajar con una corriente, no es obligatorio, es flexible.

Pragmático-constructivista, es la corriente que el sistema educativo ecuatoriano se acoge y recomienda que se apliquen en las instituciones educativas; de acuerdo a este modelo, el estudiante da solución a problemas de la vida cotidiana con ayuda de conceptos y herramientas matemáticas, logrando así un aprendizaje significativo, es decir:

Se le presenta un problema o situación real (con diferentes grados de complejidad), el estudiante lo interpreta a través del lenguaje (términos, expresiones algebraicas o funcionales, modelos, gráficos, entre otros), plantea acciones (técnicas, algoritmos) alrededor de conceptos (definiciones o reglas de uso), utiliza propiedades de los conceptos y acciones, y con argumentaciones (inductivas, deductivas, entre otras) resuelve el problema, juzga la validez de su resultado y lo interpreta. (Mineducr, 2016, p. 569)

Por otro lado, si se hace un análisis por separado a la palabra pragmático-constructivista, pragmático se relaciona con la práctica y el , según Ortiz (2015), es una interacción dialéctica que debe existir entre el que enseña y el que aprende, y, la forma en la que exista esta comunicación, va a estar determinada por sus condiciones biológicas, culturales, económicas, es decir, por su contexto. Por lo tanto, con ese modelo, se supone que el estudiante construye su conocimiento de manera práctica, y no teóricamente en su totalidad, con guía y ayuda del profesor, logrando así un aprendizaje productivo.

1.4.5 Orientaciones metodológicas

Actualmente, existe un gran número información con respecto a la sugerencia de metodologías que puede aplicar el docente a la hora de abordar sus temas de clase. De manera general, el Mineduc, fomenta, en las unidades educativas, la aplicación del método de “aprendizaje basado en proyectos”, ya que éste “compromete activamente a los estudiantes, porque valora las experiencias de primera mano y fomenta el aprender haciendo de una manera flexible, lúdica, con múltiples oportunidades, tareas y estrategias” (Mineduc, 2016, párr. 1), además, el rol del docentes es el de ser un tutor y el estudiante un aprendiz que trabaje en equipo e interactivamente. Para el desarrollo del proyecto se debe considerar como punto de partida una temática de interés común en el que deben aportar conocimientos todas las asignaturas, dando, así, solución a problemáticas de la comunidad.

A continuación, se puede apreciar los pasos que se deberán seguir:

Figura 2.

Secuencia del método de “aprendizaje basado en proyectos”



Fuente: Ministerio de Educación del Ecuador.

Finalmente, el currículo ecuatoriano se lo ha venido modificando desde hace algunos años atrás, con el objetivo de mejorar aspectos educativos y está sujeto a la realidad del país. Estos ajustes se los han realizado a algunos elementos del currículo, no a todos. A más de ello, el Mineduc recomienda trabajar con una corriente pedagógica, como la del pragmático-constructivista, la cual facilita la incorporación de técnicas y recursos educativos en el aula de clase, y así los aprendices puedan lograr plasmar el perfil de salida del nivel educativo.

1.5. Programa del Diploma del Bachillerato Internacional

El Bachillerato Internacional está compuesto por cuatro programas de estudios que se ofertan a nivel mundial. El primero es el “Programa de la Escuela Primaria” el cual está dirigido para estudiantes de 3 a 12 años, el segundo es el “Programa de los Años Intermedios”, para estudiantes de 11 a 16 años y el tercero y cuarto que son el “Programa del Diploma” y el “Programa de Orientación Profesional”, respectivamente, los cuales están enfocados para estudiantes de 16 a 19 años.

Esta investigación se centra netamente en el Programa del Diploma.

1.5.1. Objetivo

En el 2006, el Mineduc, implementa el PDIB, cuya alianza fue la Organización del Bachillerato Internacional (OBI). El PDIB tiene una duración de dos años, es decir, va dirigido para alumnos de segundo y tercero de BGU, cuyo fin es “formar jóvenes, solidarios, informados y ávidos de conocimiento, capaces de contribuir a crear un mundo mejor y más pacífico, en el marco del entendimiento mutuo y el respeto intercultural” (Bachillerato Internacional, 2014, s.p.).

1.5.2. Ajuste curricular

En el PDIB, la actualización curricular no se la hace de manera general, se la realiza por asignaturas, en la cual, los expertos hacen un análisis muy riguroso. En la página del Bachillerato Internacional, en el apartado de “consulta de actualizaciones curriculares y sinopsis de asignaturas”, hace referencia a que “las revisiones curriculares del IB son un proceso colaborativo que tiene como objetivo producir programas de estudio y materiales de apoyo complementarios excelentes, con mentalidad internacional y basados en estudios de investigación...” (Bachillerato Internacional, 2023, párr.1).

En cuanto a la asignatura de matemáticas, antes del año 2019 el PD del IB, ofertaba los siguientes cursos: Ampliación de Matemáticas en Nivel Superior (NS); Estudios Matemáticos en Nivel Medio (NM); Matemáticas en NM y en NS. A partir de agosto del 2019, se oferta 4 cursos, que sustituyeron a los anteriores, que son: Matemáticas: Análisis y enfoques en NM y en NS; Matemáticas: Aplicaciones e Interpretación, en NM y en NS. Según el PD del IB, Matemáticas: Análisis y Enfoques NM/NS, está dirigido para estudiantes interesados en optar por estudios universitarios en: “ciencias físicas, matemáticas, ingeniería y algunos aspectos de economía, en cambio, Matemáticas: Análisis e Interpretación, para estudiantes con intereses en: medicina, estadística, ciencias sociales, ciencias naturales, negocios, ingeniería, algunos aspectos economía, psicología y diseño” (Bachillerato Internacional, 2021, párr 1).

1.5.3. Elemento del Currículo

Con base al currículo del 2019, los elementos son los siguientes:

“Perfil de la comunidad de aprendizaje del IB”: Se encuentra el objetivo primordial del IB, y los diez atributos que se deben desarrollar en sus estudiantes, los cuales se indican el figura 3, con su respectivo descriptor.

Figura 3.

Atributos del IB

Atributo	Descriptor
Indagadores	Cultivamos nuestra curiosidad, a la vez que desarrollamos habilidades para la indagación y la investigación. Sabemos cómo aprender de manera autónoma y junto con otros. Aprendemos con entusiasmo y mantenemos estas ansias de aprender durante toda la vida.
Informados e instruidos	Desarrollamos y usamos nuestra comprensión conceptual mediante la exploración del conocimiento en una variedad de disciplinas. Nos comprometemos con ideas y cuestiones de importancia local y mundial.
Pensadores	Utilizamos habilidades de pensamiento crítico y creativo para analizar y proceder de manera responsable ante problemas complejos. Actuamos por propia iniciativa al tomar decisiones razonadas y éticas.
Buenos comunicadores	Nos expresamos con confianza y creatividad en diversas lenguas, lenguajes y maneras. Colaboramos eficazmente, escuchando atentamente las perspectivas de otras personas y grupos.
Íntegros	Actuamos con integridad y honradez, con un profundo sentido de la equidad, la justicia y el respeto por la dignidad y los derechos de las personas en todo el mundo. Asumimos la responsabilidad de nuestros propios actos y sus consecuencias.
De mentalidad abierta	Desarrollamos una apreciación crítica de nuestras propias culturas e historias personales, así como de los valores y tradiciones de los demás. Buscamos y consideramos distintos puntos de vista y estamos dispuestos a aprender de la experiencia.

Atributo	Descriptor
Solidarios	Mostramos empatía, sensibilidad y respeto. Nos comprometemos a ayudar a los demás y actuamos con el propósito de influir positivamente en la vida de las personas y el mundo que nos rodea.
Audaces	Abordamos la incertidumbre con previsión y determinación. Trabajamos de manera autónoma y colaborativa para explorar nuevas ideas y estrategias innovadoras. Mostramos ingenio y resiliencia cuando enfrentamos cambios y desafíos.
Equilibrados	Entendemos la importancia del equilibrio físico, mental y emocional para lograr el bienestar propio y el de los demás. Reconocemos nuestra interdependencia con respecto a otras personas y al mundo en que vivimos.
Reflexivos	Evaluamos detenidamente el mundo y nuestras propias ideas y experiencias. Nos esforzamos por comprender nuestras fortalezas y debilidades para, de este modo, contribuir a nuestro aprendizaje y desarrollo personal.

Fuente: Tomado de la página del Bachillerato Internacional. <https://www.ibo.org/globalassets/new-structure/about-the-ib/pdfs/what-is-an-ib-education-es.pdf>

“El núcleo del modelo del Programa del Diploma”: Tres elementos centrales del currículo: “Teoría del Conocimiento” (TdC), “Monografía”, y, “Creatividad, Actividad y Servicio” (CAS).

“Enfoques de la enseñanza y el aprendizaje”: “se refiere a las estrategias, habilidades y actitudes deliberadas que permean el entorno de enseñanza y aprendizaje..., potencian el aprendizaje de los alumnos, y los ayudan a prepararse para la evaluación del Programa del Diploma y otros desafíos futuros” (Bachillerato Internacional, 2021, p. 4). Los enfoques de aprendizaje están dirigidos a los estudiantes, y, son habilidades que ellos deben desarrollar, como: el pensamiento, la comunicación, la autogestión, la indagación y la socialización. En cambio, los enfoques de enseñanza están dirigidos a los profesores, quienes tienen que emplear estrategias para conseguir que los estudiantes adquieran las habilidades previamente mencionadas.

“Probidad académica”: conductas y valores que deben tener los estudiantes; en los trabajos que realicen, deben constar sus ideas y citar adecuadamente las ideas de otros autores (Bachillerato Internacional, 2021, p. 4). El porcentaje de similitud, cuando los estudiantes

realizan un trabajo de investigación, debe de ser menor al 10%, caso contrario se considera, el trabajo, como plagio.

“Objetivos generales”: son aquellas habilidades, capacidades que el estudiante debe desarrollar y afianzar en cada asignatura, durante y después de su curso de estudios, aplicándolos en su entorno diario y en la universidad.

“Objetivos de evaluación”: criterios que ayudan a identificar si los alumnos cumplieron con los objetivos generales de la asignatura.

“Temas relacionados con los conocimientos previos”: Contenidos que los alumnos deben dominar para un óptimo desempeño en cada asignatura.

“Contenidos del programa de estudios”: Saberes que el estudiante debe adquirir durante el programa de estudios, con base a cada asignatura.

“La evaluación en el PD”: “Los objetivos más importantes de la evaluación en el PD son los de apoyar los objetivos del currículo y fomentar un aprendizaje adecuado por parte de los alumnos. En el PD, la evaluación es tanto interna como externa.” (Bachillerato Internacional, 2021, p.79). La evaluación interna consta de trabajos escritos u orales, acorde a cada materia, y la prueba externa es un examen escrito de conocimientos de cada asignatura que se da al final de los dos años de estudio.

“Glosario de términos de instrucción”: Términos y expresiones que se usan en preguntas de exámenes.

“Notación”: Simbología matemática.

1.5.4. Corriente pedagógica y orientaciones metodológicas.

El Bachillerato Internacional no impone el uso de una corriente pedagógica y metodología en el proceso educativo, tampoco las sugiere textualmente. Sin embargo, declara que la educación se centrará en el alumno, quien debe trabajar en equipo para explorar y construir contenidos significativos que serán muy útiles para toda la vida. Además, su educación se fundamente en “el perfil de la comunidad de aprendizaje del IB”, el cual describe las capacidades humanas que deben tener los aprendices, desarrollando en ellos, los diez atributos mencionados previamente (Bachillerato Internacional, 2022).

La educación del IB se propone transformar a los alumnos y los colegios en el transcurso de su aprendizaje mediante ciclos dinámicos de indagación, acción y

reflexión. Los profesores apoyan a los alumnos y potencian sus capacidades a medida que desarrollan los enfoques del aprendizaje necesarios para alcanzar el éxito académico y personal. (Bachillerato Internacional, 2022, párr. 3)

Por lo manifestado previamente, se puede considerar que una de las varias metodologías educativas que encaja con las recomendaciones manifestadas por el IB sobre el estilo de aprendizaje, es una de la que muchos han hablado en los últimos años, el del aula invertida, el cual radica en que el estudiante conceptualice la parte teórica por su propia cuenta mediante “herramientas que el docente pone a su alcance, y el tiempo de clase se aproveche para resolver dudas relacionadas con el material proporcionado, realizar prácticas y abrir foros de discusión sobre cuestiones controvertidas” (Berebguer, s.f, p.1), de esta manera, dentro del salón educativo se logra generar un ambiente participativo, en donde el estudiante es una persona indagadora, ávida de conocimiento y “el docente se convierte en un facilitador de conocimientos aprovechando al máximo las sesiones de clases para debatir y aclarar puntos exactos” (Martínez, 2019, s.p).

En conclusión, el Bachillerato Internacional supone un currículo bastante extenso y riguroso, cuyos ajustes se realizan de manera individual por asignatura, considerando que cada materia tiene un nivel medio (NM) y un nivel superior (NS), en estos cambios participan personas expertas, familiarizadas con la naturaleza de la asignatura. Además, la corriente pedagógica que se apega al IB, es la del aula invertida, ya que, según los elementos de su currículo, los estudiantes deben adquirir varias habilidades, entre las cuales destacan el pensamiento, la indagación, la comunicación, la autogestión y la socialización, formado así, personas que puedan desenvolverse en un mundo que está rodeado de constantes cambios.

Capítulo II

Metodología

La Unidad Educativa Particular Hermano Miguel de La Salle Cuenca, a partir del periodo lectivo 2021-2022, además de ofrecer los estudios del BGU, brinda la oportunidad de cursar el PDIB, encaminado a estudiantes de 16 hasta los 19 años. Es importante aclarar que, el primer y segundo año del PDIB es equivalente al segundo y tercer año de BGU, respectivamente y, para esta investigación se trabajó con los estudiantes matriculados en el periodo lectivo 2021-2022, tanto en el BGU como el IB.

En este trabajo, se pretende investigar sobre algunos puntos indispensables con base al BGU y al PDIB, los cuales son: el currículo, las metodologías, evaluación que utilizan los educadores al impartir clases, y, el nivel de aprendizaje adquirido por los estudiantes de las dos modalidades.

Para iniciar, se realizó una recopilación de información para contrastar el currículo tanto del BGU como el del PDIB, y posteriormente se dio a conocer, de manera específica, el currículo del IB y del BGU en la U.E.P. Hermano Miguel De La Salle. Para ello, se elaboraron tablas y se destacó de forma descriptiva los elementos en común y los elementos diferenciadores de las dos modalidades de estudio.

Después, en el segundo punto, como técnica, para recopilar información, se empleó una entrevista a los docentes de matemáticas del BGU y del PDIB, esto se llevó a cabo con un instrumento mediado por un guion previamente preparado sobre las temáticas que son de interés de esta investigación, es decir, con el objetivo de conocer cuáles son las metodologías y evaluación que usan los docentes, de matemáticas, al momento de impartir clases en las dos modalidades, además de conocer características del currículo. La entrevista se realizó en la U.E.P. Hermano Miguel De La Salle, con una duración aproximada de una hora por docente, a quienes se les mencionó que existirá un acuerdo de confidencialidad, y se mencionarán otros nombres, luego se procedió a la transcripción de dicha entrevista y al análisis respectivo mediante una matriz FODA, pues, según Puente Miguel (2009) menciona que “en la matriz FODA se analizan como elementos internos a la empresa las Fortalezas y Debilidades y como externos a las Oportunidades y Amenazas” (p. 11), debido a ello, únicamente, según las respuestas de los educadores, se han analizado las fortalezas y debilidades de cada modalidad de estudio, BGU e IB, con base al currículo, metodología y evaluación.

Como tercer punto, se tomó una prueba tipo cuantitativa, en la asignatura de matemáticas, con preguntas de diferentes niveles de dificultad, la cual fue aplicada a los estudiantes de segundo de BGU y primero IB del periodo lectivo 2021-2022. En la prueba se desarrollaron temáticas comunes en las dos modalidades de estudio, referentes a, función lineal, cuadrática y cúbica, derivadas e integrales, contenidos que los estudiantes han recibido desde el periodo lectivo 2021-2022 hasta el 2022-2023. Las destrezas correspondientes a estos contenidos, se plantearon con preguntas de diferentes niveles de dificultad, de base estructurada, respuesta corta y resolución de problemas. Luego, las respuestas fueron procesadas en histogramas y posteriormente se hizo la interpretación de la información. En este apartado, la población fue de 134 y 36 estudiantes del 2 BGU y 1 IB, correspondientemente, de la U.E.P. Hermano Miguel De La Salle, tomando una muestra con un nivel de significancia del 95% y un 5% de margen de error, dando así 101 estudiantes del BGU y 34 estudiantes del IB.

La entrevista y la prueba de conocimientos han sido validadas por tres expertos, quienes tienen título de Postgrado en educación, mención en matemáticas y física y en investigación. Dos de ellos, son docentes de educación secundaria y uno de ellos es docente en educación superior. Las matrices de validación se adaptaron de la autora Soriano (2014), las cuales de muestran en el anexo 4.

Capítulo III

Resultados y discusión de la investigación

3.1. Resultados

3.1.1. Contraste del currículo del BGU y del IB

3.1.1.1. Currículo del BGU y del PDIB.

El currículo ecuatoriano está establecido por áreas de conocimiento, que son ocho, y, cada una de éstas, tienen una o más asignaturas dentro del Bachillerato General Unificado, como se indica en la siguiente tabla.

Tabla 1.

Asignaturas por áreas de conocimiento en el BGU

	ÁREAS DE CONOCIMIENTO	ASIGNATURAS PARA BGU	
TRONCO COMÚN	Lengua y Literatura	Lengua y Literatura	
	Lengua Extranjera	Inglés	
	Matemática	Matemática	
	Ciencias Naturales		Química
			Biología
			Física
	Ciencias Sociales		Historia
			Filosofía
		Educación para la Ciudadanía	
Educación Física	Educación Física		
Educación Cultural y Artística	Educación Cultural y Artística		
Interdisciplinar	Emprendimiento y Gestión		

Fuente: Elaboración propia. *Nota: Basado en datos del Ministerio de Educación del Ecuador.*

Como se puede notar en la tabla 1, los estudiantes deben cursar, obligatoriamente, todas las asignaturas, doce en total, que son parte del “Tronco Común” y así alcanzar con el perfil de salida del BGU.

Tabla 2.

Grupos de asignaturas con sus cursos respectivos en el IB

GRUPO	CURSO
Tronco Común	Monografía
	Teoría del Conocimiento (TDC)
	Creatividad, Actividad y Servicio (CAS)
1. Estudios de Lengua y Literatura	Lengua A: Literatura NM y NS
	Lengua A: Lengua y Literatura NM y NS
	Literatura y Representación Teatral NM y NS
2. Adquisición de Lenguas	Lenguas modernas (Varios idiomas)
	Lengua A: NM
	Lengua B: NM y NS
	Lenguas Clásicas
	Griego clásico o Latín NM y NS
3. Individuos y Sociedades	Antropología Social y Cultural
	Economía NM y NS
	Empresa y Gestión NM y NS
	Filosofía
	Geografía
	Política Global NM y NS
	Historia NM y NS
	Psicología
	Religiones del Mundo NM
	Tecnología de la Información en una Sociedad Global NM
NS	

4. Ciencias	Biología NS y MN
	Ciencias del Deporte, el Ejercicio y la Salud NM
	Física NM y NS
	Informática NM y NS
	Química NS y NM
	Tecnología del Diseño NM y NS
5. Matemáticas	Matemáticas: Análisis y Enfoques NM y NS
	Matemática: Aplicaciones e Interpretación NM/NS
6. Artes	Danza NM y NS
	Música NM y NS
	Cine NM y NS
	Teatro NM y NS
	Artes Visuales NM y NS

Fuente: Elaboración propia.

Según la tabla 2, cada uno de estos seis grupos de asignatura, comprende diferentes cursos, con NM y con NS. Asimismo, según la Organización del Bachillerato Internacional, los estudiantes deberán cursar, obligatoriamente, al menos un curso del grupo uno, dos y cuatro; un curso del grupo tres y cinco, un curso de Artes o en lugar de ello, pueden estudiar una asignatura adicional de Ciencias, Lenguas o Individuos y Sociedades, dando un total de nueve asignaturas.

Con base a la información colocada en la tabla 1 y la tabla 2, se evidencia que el currículo del BGU oferta 12 asignaturas obligatorias, en cambio, en el PDIB da la posibilidad de que las instituciones educativas elijan, de cada uno de sus seis grupos de asignaturas, uno de los varios cursos que se ofertan según las necesidades de los estudiantes. Además, en lo que compete a Matemáticas, en el BGU, es una sola materia, pero, en el IB, se brinda la posibilidad de optar por una de las 4 asignaturas enfocadas en conocimientos matemáticos, que son: Matemáticas Análisis y Enfoques y, Matemáticas Aplicaciones e Interpretación, cada una con nivel medio y superior. Por lo tanto, se puede decir que en el IB el currículo es mucho más amplio que en el BGU.

3.1.1.2. Currículo del Bachillerato General Unificado y del Programa del Diploma del Bachillerato Internacional en la UEP Hermano Miguel De La Salle

Las asignaturas del tronco común del currículo ecuatoriano deben ser impartidas, obligatoriamente, en todas las instituciones educativas a nivel nacional. Por otra parte, las autoridades de las instituciones con Bachillerato Internacional, son las encargadas de hacer un minucioso análisis y elegir los cursos que los estudiantes deberán tomar, eso, con el currículo IB. Es así que, en la siguiente tabla se indica, un cuadro comparativo entre el currículo del BGU y del PDIB que la Unidad Educativa Particular Hermano Miguel De La Salle ha optado por ofertar durante el periodo lectivo 2021-2022.

Tabla 3.

Currículo del BGU y del PDIB de la UEP Hermano Miguel De La Salle

Grupo/Área de conocimiento	Bachillerato General Unificado	Bachillerato Internacional
		<i>Monografía</i>
Requisito	Participación Estudiantil	<i>Creatividad, Actividad y Servicio (CAS)</i>
Lengua y Literatura	Lengua y Literatura	<i>Español A: Lengua y Literatura NS</i>
Segunda Lengua	Inglés	<i>Inglés B NS</i>
Ciencias Sociales	Historia	<i>Historia NS</i>
	Filosofía	<i>Filosofía</i>
	Desarrollo del Pensamiento	<i>Teoría del Conocimiento (TDC)</i> <i>Educación para la Ciudadanía</i>
Ciencias	Biología	<i>Biología NM</i>
	Química	<i>Química</i>
	Física	<i>Física NM</i>
Matemáticas	Matemáticas	<i>Matemáticas: Aplicaciones e Interpretación NM</i>
Interdisciplinar	Emprendimiento y Gestión	<i>Empresa y Gestión NM</i>
Educación Física		Educación Física
Optativa	Informática	
	Investigación	
		Educación Religiosa

Fuente: Elaboración propia

Con base a la información de la tabla 3, en la UEP. Hermano Miguel De La Salle, los estudiantes matriculados en el BGU y en el IB deben cursar de manera obligatoria 14 asignaturas, pero, es importante mencionar que en el IB, 10 asignaturas (se las ha escrito con cursiva), son con contenidos de la malla curricular del IB, y las 4 restantes son materias, que por exigencia del Ministerio de Educación del Ecuador, la institución debe ofertarlas. En cuanto a la asignatura de Matemáticas, la institución ha decidido ofertar Matemáticas: Aplicaciones e Interpretación NM.

Mediante un plan educativo institucional, aprobado por el Distrito del Ministerio de Educación, el colegio ha decidido que los estudiantes del IB, convaliden la asignatura CAS con la asignatura de participación estudiantil, ya que esta última es un requisito para que los estudiantes obtengan su título de segundo nivel. Asimismo, las materias optativas son añadidas a discreción del colegio y, tanto el BGU como el IB comparten la materia de Educación Religiosa, adicionándoles Informática e Investigación en el BGU.

Tabla 4.

Carga horaria del BGU y del PDIB en la U.E.P. Hermano Miguel De La Salle.

Asignatura	Bachillerato General Unificado	Bachillerato Internacional
Matemáticas	7	5
Lengua y Literatura	4	6
Inglés	6	6
Historia	4	6
Física	4	4
Biología	3	4
Emprendimiento y Gestión	2	4
Filosofía	3	2
Educación Física	2	2
Química	4	3
Educación Religiosa	2	2
Desarrollo del Pensamiento	2	
Informática	2	
Investigación	2	

Monografía		1
Teoría del Conocimiento		3
Educación para la Ciudadanía		2
TOTAL	47 periodos	50 periodos

Fuente: Elaboración propia.

En esta tabla, no se ha colocado la asignatura de Participación estudiantil y CAS, en el BGU e IB, respectivamente, ya que éstas se las imparte los días sábados, en el horario de 8:00 a 12:00, y están más enfocadas en el servicio a la comunidad, vinculación con el deporte. Con respecto a la carga horaria, se puede notar que no hay diferencia significativa en el total de periodos entre el BGU y el IB. Pero, de forma individual si se nota una gran diferencia, pues, el año lectivo tiene una duración de 40 semanas, y, en lo que compete a la asignatura de Matemáticas, en el BGU y en el IB, para el año lectivo, se destina 280 y 200 periodos respectivamente, dando en total una diferencia de 80 periodos de clase.

3.1.1.3. Currículo en Matemáticas del Bachillerato General Unificado y del Programa del Diploma del Bachillerato Internacional.

En el Bachillerato General Unificado, cada área de conocimiento, tiene su currículo respectivo, al igual que en el PDIB, en las tablas 4 y 5, se da a conocer, mediante un ejemplo, el cómo está estructurado el currículo de estos dos programas en lo que respecta a la asignatura de Matemáticas.

Figura 4.

Estructura del currículo del BGU en la asignatura de Matemáticas.

Criterio de evaluación:

CE.M.5.5. Aplica el álgebra de límites como base para el cálculo diferencial e integral, interpreta las derivadas de forma geométrica y física, y resuelve ejercicios de áreas y problemas de optimización.

Orientaciones metodológicas para la evaluación del criterio:

Se pretende comprobar el desarrollo de las destrezas necesarias para la interpretación, el cálculo y la aplicación de la primera y segunda derivadas (interpretación geométrica y física). Resolver problemas de aplicación y operar con las funciones escalonadas. Calcular la integral definida de una función y aplicar la interpretación geométrica de la integral de una función, relacionando la derivación y la integración como procesos inversos.

Objetivos generales del área que se evalúan:

OG.M.1. Proponer soluciones creativas a situaciones concretas de la realidad nacional y mundial mediante la aplicación de las operaciones básicas de los diferentes conjuntos numéricos, y el uso de modelos funcionales, algoritmos apropiados, estrategias y métodos formales y no formales de razonamiento matemático, que lleven a juzgar con responsabilidad la validez de procedimientos y los resultados en un contexto.

Destrezas con criterio de desempeño a evaluar:

M.5.1.47. Calcular de manera intuitiva la derivada de funciones polinomiales de grado ≤ 4 a partir del cociente incremental. **M.5.1.48.** Interpretar de manera geométrica (pendiente de la secante) y física el cociente incremental (velocidad media) de funciones polinomiales de grado ≤ 4 , con apoyo de las TIC.

M.5.1.49. Interpretar de manera geométrica y física la primera derivada (pendiente de la tangente, velocidad instantánea) de funciones polinomiales de grado ≤ 4 , con apoyo de las TIC.

Elementos del perfil de salida a los que se contribuye:

I.2. Nos movemos por la curiosidad intelectual, indagamos la realidad nacional y mundial, reflexionamos y aplicamos nuestros conocimientos interdisciplinarios para resolver problemas en forma colaborativa e interdependiente aprovechando todos los recursos e información posibles.

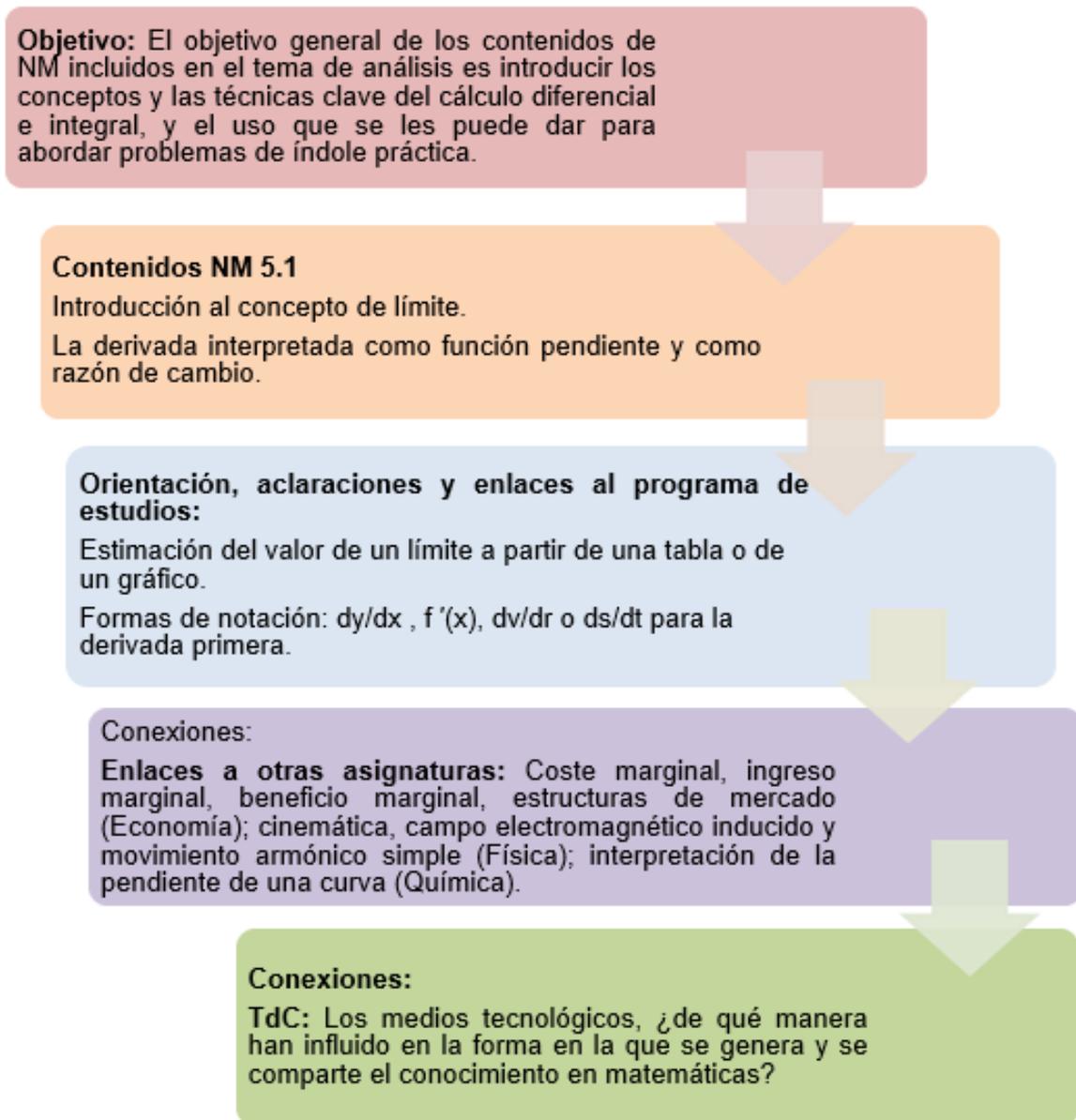
Indicadores para la evaluación del criterio:

I.M.5.5.1. Emplea el concepto de límites en sucesiones convergentes y sucesiones reales; opera con funciones escalonadas; halla de manera intuitiva derivadas de funciones polinomiales; diferencia funciones mediante las respectivas reglas para resolver problemas de optimización; concibe la integración como proceso inverso, y realiza conexiones geométricas y físicas. (I.2.)

Fuente: Elaboración propia. *Nota:* Adaptado del currículo 2016 del Ministerio de Educación del Ecuador.

Figura 5.

Estructura del currículo del PDIB en la asignatura de Matemáticas



Fuente: Elaboración propia. *Nota:* Adaptado de: “Programa del Diploma del Bachillerato Internacional”. (2021). Guía de Matemáticas Aplicaciones e Interpretación.

Con base a las figuras 4 y 5, se ha elaborado la siguiente tabla comparativa entre las dos modalidades de estudio, en cuanto a la estructura de su currículo.

Tabla 5.

Comparación de la estructura del currículo del BGU y del PDIB

	Bachillerato General Unificado	Programa del Diploma del Bachillerato Internacional
Componentes del programa de estudios	Tres bloques curriculares: Álgebra y funciones Geometría y medida Estadística y probabilidad	Cinco temas: Aritmética y Álgebra Funciones Geometría y Trigonometría Estadística y Probabilidad Análisis
Objetivos	Objetivo general del área	Objetivo del contenido
Contenidos	Destrezas con criterio de desempeño	Contenidos
Criterios de evaluación	Si	No
Indicadores para la evaluación del criterio	Si	No
Orientaciones metodológicas	Si	Si
Conexiones	Elementos del perfil de salida a los que se contribuye	Asignaturas, el tronco común, atributos.

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar, la estructura del currículo del BGU y la del IB son muy similares. La única diferencia bien marcada, es que en el BGU existen criterios e indicadores de evaluación, en cambio, en el IB, no.

3.1.1.4. Contenidos curriculares en Matemáticas, en los dos últimos años de BGU en la UEP Hermano Miguel De La Salle.

En la Unidad Educativa Particular Hermano Miguel De La Salle, la asignatura de matemáticas, tiene seis y cinco periodos de clase en el segundo y tercer año de BGU, respectivamente. Cada periodo dura 40 minutos y los contenidos curriculares que se muestran a continuación, son los que la institución ha considerado que se deban impartir en estos dos últimos años de educación secundaria, teniendo como base el documento del currículo Ecuatoriano del Bachillerato.

Tabla 6.

Contenidos abordados en los dos últimos años de BGU.

Bloque	Contenidos	
Álgebra y funciones	<ul style="list-style-type: none"> – “Inecuaciones lineales” – “Propiedades de los logaritmos” – “Ecuaciones exponenciales y logarítmicas” – “Sistema de ecuaciones lineales con hasta tres incógnitas” – “Progresiones aritméticas, geométricas” – “Interés simple y compuesto” – “Matrices: operaciones, matriz inversa, determinantes” – “Ecuación de una recta: pendiente, intersecciones” – “Rectas paralelas y perpendiculares” – “Función lineal, inversa, cuadrática, cúbica, racional, exponencial, sinusoidal” – “Cálculo de límites: límites de funciones indeterminadas” – “La derivada: producto y cociente de dos funciones” – “Derivada de funciones compuestas, logarítmicas, exponenciales, trigonométricas” – “Derivada implícita” – “Integración por sustitución, por partes” – “La derivada: función constante, función potencia, suma y resta de funciones” – “Recta tangente y recta normal a la curva en un punto dado” – “Integral indefinida, integral definida” – “Área bajo la curva” – “Puntos máximos y mínimos” – “Problemas de optimización” 	
	Geometría y Medida	<ul style="list-style-type: none"> – “Introducción a la programación lineal” – “Problemas de aplicación” – “Cónicas: la circunferencia, la parábola, la elipse, la hipérbola” – “Vectores en el espacio” – “Ecuaciones de la recta y del plano en el espacio” – “Producto escalar entre vectores” – “Razones trigonométricas, Teorema de Pitágoras”

-
- “Ley del Seno, Ley del Coseno”
 - “Área de un triángulo mediante la fórmula $\frac{1}{2}ab\text{Sen}C$ ”
 - “Problemas de aplicación de triángulos rectángulos y no rectángulos”
 - “Ángulos de elevación y depresión”
 - “Longitud de un arco de circunferencia”
 - “Área de un sector circular”

**Estadística y
Probabilidad**

- “Conceptos básicos de estadística”
- “Muestreo.: técnicas, sesgo”
- “Valores atípicos”
- “Tabla de frecuencias no acumulada y acumulada”
- “Histogramas”
- “Medidas de tendencia central”
- “Medidas de dispersión”
- “Cuartiles, deciles, percentile de datos discretos”
- “Correlación lineal”
- “Diagrama de dispersión, recta de ajuste óptimo”
- “Ecuación de la recta de regresión lineal”
- “Probabilidad de eventos simples”
- “Probabilidad de eventos compuestos”
- “Diagramas de Venn, diagramas de árbol, diagramas de espacio muestral, y tablas de resultados para el cálculo de probabilidades”
- “Probabilidad: variable aleatoria discreta”
- “Valor esperado”
- “Distribución binomial”
- “Distribución normal”

Fuente: Adaptado del currículo del Mineduc.

Según la tabla 6, cuya información ha sido adaptada de la página del Ministerio de Educación, pues, se ha colocado los contenidos impartidos en los dos últimos años de educación secundaria, en la UEP. Hermano Miguel De La Salle, los contenidos se distribuyen por bloques, siendo en total tres. El primero es el Bloque de Álgebra y Funciones, el segundo es de Geometría y Trigonometría y el tercero corresponde a Estadística y Probabilidad. Dentro de estos tres bloques, se recomienda el uso de tecnología para la explicación de cada uno de los temas, como puede ser, Geogebra, emuladores, calculadora científica, y entre otros

dispositivos que el docente los pueda ajustar a su planificación. Entre algunos de los temas que se imparten en el BGU, pero no en el IB, están: Inecuaciones lineales, ecuaciones exponenciales y logarítmicas, sistema de ecuaciones con tres incógnitas (sin calculadora), matrices, reglas del producto y del cociente de la derivación e integración, vectores en el espacio, las cónicas (la circunferencia, la elipse, la parábola, la hipérbola). Por lo tanto, se puede manifestar que el currículo del BGU tiene mayor alcance en el Bloque de Álgebra y Funciones, esto, comparándolo con el currículo del IB.

Por otro lado, los estudiantes al finalizar el último año de BGU, deben rendir, un examen de base estructurada, en el cual demuestren el dominio de los temas abordados en el año lectivo, y responder a preguntas de reflexión con base a los contenidos vistos en la asignatura de Matemáticas. Lamentablemente, el Ministerio de Educación y la institución, no permiten que los estudiantes puedan demostrar sus habilidades resolviendo un examen de base no estructurada, en el cual se pueda incluir la resolución de problemas relacionados con el contexto.

3.1.1.5. Contenidos curriculares en Matemáticas, en los dos últimos años de Bachillerato Internacional en la Unidad Educativa Particular Hermano Miguel De La Salle.

La asignatura de Matemáticas, en la institución, abarca seis y cuatro períodos en el primer y segundo año de IB. Cada período dura 40 minutos y los contenidos corresponden al currículo del Bachillerato Internacional, que ya viene establecido. Sin embargo, la institución se encarga de distribuir cada temática para los dos años, como considere necesario. Los estudiantes del IB finalizan sus estudios, dos meses antes, que los estudiantes BGU, ya que deben rendir pruebas externas, es decir, pruebas creadas por la OBI y que se las entregan a la autoridad respectiva del colegio, unas horas antes de que se rinda la evaluación. Las pruebas externas, corresponden, únicamente, para las materias que son del currículo del IB, en las que, los estudiantes rinden las evaluaciones finales, en la misma fecha que lo hacen los del Bachillerato.

Tabla 7.

Contenidos abordados en los dos últimos años de IB

Tema	Contenidos
Aritmética y Álgebra	<ul style="list-style-type: none"> – “Logaritmos en base 1^o y base e” – “Aproximación: cifras decimales y cifras significativas” – “Porcentajes de error” – “Amortización y anualidades con el uso de medios tecnológicos” – “Sistema de ecuaciones lineales con hasta tres incógnitas” – “Progresiones aritméticas” – “Progresiones geométricas” – “Interés simple y compuesto”
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> – “Modelización mediante funciones” – “Ecuación de una recta” – “Pendiente, intersecciones” – “Rectas paralelas y perpendiculares” – “Función lineal, inversa, cuadrática, cúbica, racional, exponencial, sinusoidal”
Geometría y Trigonometría	<ul style="list-style-type: none"> – “La distancia que hay entre dos puntos del espacio tridimensional y el punto medio entre ambos” – “Volumen y área de la superficie de sólidos tridimensionales” – “Tamaño del ángulo que forman dos rectas que se cortan o del ángulo que forma una recta con un plano” – “Ecuaciones de mediatrices” – “Diagramas de Voronoi” – “Razones trigonométricas, Teorema de Pitágoras” – “Ley del Seno, Ley del Coseno” – “Área de un triángulo mediante la fórmula $\frac{1}{2}ab\text{Sen}C$” – “Problemas de aplicación de triángulos rectángulos y no rectángulos” – “Ángulos de elevación y depresión” – “Longitud de un arco de circunferencia”

– “Área de un sector circular”

Estadística y Probabilidad

- “Coeficiente de correlación momento-producto de Pearson, r ”
- “Coeficiente de correlación por rangos de Spearman, r_s ”
- “Prueba del chi-cuadrado”
- “Prueba t de Student”
- “Conceptos básicos de estadística”
- “Muestreo.: técnicas, sesgo”
- “Valores atípicos”
- “Tabla de frecuencias no acumulada y acumulada”
- “Histogramas”
- “Medidas de tendencia centra”
- “Medidas de dispersión”
- “Cuartiles, deciles, percentile de datos discretos”
- “Correlación lineal”
- “Diagrama de dispersión, recta de ajuste óptimo”
- “Ecuación de la recta de regresión lineal”
- “Probabilidad de eventos simples”
- “Probabilidad de eventos compuestos”
- “Diagramas de Venn, diagramas de árbol, diagramas de espacio muestral, y tablas de resultados para el cálculo de probabilidades”
- “Probabilidad: variable aleatoria discreta”
- “Valor esperado”
- “Distribución binomial”
- “Distribución normal”

Análisis

- “Áreas aproximadas: regla del trapecio”
 - “Concepto de límite”
 - “La derivada: función constante, función potencia, suma y resta de funciones”
 - “Recta tangente y recta normal a la curva en un punto dado”
-

- "Integral indefinida"
- "Integral definida"
- "Área bajo la curva"
- "Puntos máximos y mínimos"
- "Problemas de optimización2"

Nota: Elaboración propia

Con base a la información mostrada en la tabla 7, se desataca que los contenidos impartidos en el IB, están distribuidos en cinco temas, los cuales son: Aritmética y Álgebra, Funciones, Geometría y Trigonometría, Estadística y Probabilidad, y, Análisis. En cada uno de estos temas el IB exige trabajar a la par con la tecnología, sobretodo, con la calculadora graficadora, pues los estudiantes al finalizar sus estudios, deben demostrar un alto dominio en el uso de la calculadora, puesto que en la prueba tomada por el IB, ciertos contenidos, sobretodo en estadística, las respuestas las obtienen con ayuda de este dispositivo. Entre algunos de los temas que se imparten en el IB, pero en el BGU no, están: Sistemas de ecuaciones lineales con tres incógnit, Coeficiente de correlación de Pearson y de Spearman, prueba del chi cuadrado, t de Student, estos temas se los enseña netamente con el uso de la calculadora graficadora; diagramas de Voronoi. Por lo tanto, de esta manera se evidencia que en el IB, el bloque que tiene mayor alcance, es el de Estadística y Probabilidad.

Por otra parte, al finalizar el último año de educación del IB, los estudiantes, en la asignatura de Matemáticas, deben rendir una prueba externa, la cual es elaborada y calificada por evaluadores externos del IB, éste viene estructurado con problemas relacionados con el contexto, de aplicación, en donde deben demostrar el dominio de los contenidos y aplicar sus habilidades, esta prueba tiene una equivalencia del 80%, y el 20% restante, corresponde a la valoración de la prueba interna, que consta de un proyecto de investigación que el estudiante debe desarrollar con base a cualquier contenido nuevo del IB en Matemáticas.

Para finalizar, se muestra un cuadro comparativo, en el que se puede visualizar las semejanzas y diferencias entre el BGU y el IB.

Tabla 8.

Contraste entre aspecto generales del BGU y del IB.

Elemento	Bachillerato General Unificado	Bachillerato Internacional
Enfoque	Orientado hacia el contexto nacional	Orientado hacia el contexto internacional

Materias	12 materias obligatorias del tronco común y las optativas.	Seis materias obligatorias, más tres del tronco común y las optativas.
Flexibilidad del currículo	Menor flexible al estar regulado por órganos nacionales.	Mayor flexibilidad al poder elegir las asignaturas de acuerdo a las necesidades del educando.
Evaluación	Evaluaciones internas	Evaluaciones internas y externas
Costo	La educación pública es gratuita y la educación privada tiene un costo que depende de la institución.	Las instituciones que ofrecen el IB deben pagar aranceles, por lo que, dependiendo de las instituciones privadas que ofertan el IB, cobran un valor adicional en la pensión.

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, en cuanto al currículo, de manera general, el del IB es mucho más extenso, pues se da posibilidad de elegir, de entre un grupo amplio de asignaturas, a discreción del colegio, las materias que se impartirán en un año lectivo, siempre y cuando se cumpla con el total que el IB exige. En la asignatura de Matemáticas, en el BGU, es una sola asignatura, pero en el IB, existen dos, con nivel medio y superior cada una, que son: Matemáticas: Análisis y Enfoques y, Matemáticas: Aplicaciones e Interpretación, siendo este último, el que el colegio ha optado colocar dentro de la mala curricular, pero, en cuanto a contenidos, las dos modalidades de estudios están equiparadas. Con respecto a las evaluaciones, en el BGU son de base estructurada, pero, en el IB, son de netamente resolución de problemas de aplicación, relacionadas con el contexto, además de que se debe usar la calculadora graficadora de manera obligatoria. Es así que, en cuanto al currículo, el IB es el que ofrece más opciones al tener una amplia gama de asignaturas.

3.1.2. Entrevistas a docentes del Bachillerato General Unificado y del Programa del Diploma del Bachillerato Internacional

El guion preparado para las entrevistas realizadas a los docentes de matemáticas del BGU y del PDIB, gira en torno a tres ejes principales: el currículo, las metodologías y la evaluación.

Tabla 9.

Percepción sobre el Currículo del BGU y del IB

Bachillerato General Unificado		Bachillerato Internacional	
Fortalezas	Debilidades	Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> – Contenidos adecuados. – Se aborda un 90% de los contenidos. – Matemática aplicada al contexto. 	<ul style="list-style-type: none"> – Currículo demasiado amplio, con muchas destrezas. – El 30% de los contenidos no se logra abordar. – Carga horaria baja. – No existen laboratorios de matemáticas para la experimentación. – No existe, como tal, la aplicabilidad de la matemática. 	<ul style="list-style-type: none"> – Currículo conciso, bien estructurado. – Carga horaria flexible, según el currículo del IB. – Muy buena aplicabilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> – Aproximadamente, en el primero año, no se logra cubrir con el 100% de los contenidos.

Fuente: Elaboración propia.

En el BGU, al consultarles sobre la estructura del currículo, la carga horaria, el cumplimiento de las destrezas, los docentes coinciden en que los contenidos son adecuados, pero demasiado extensos para abordarlos en la poca carga horaria que se asigna para su estudio y debido a ello no se logra cubrir el 100% de las destrezas.

... la distribución de los temas me parecen bastante buenos, las destrezas muy bien, pero el tiempo para desarrollarlos creo que no es el que se requiere, hay la necesidad de considerar un incremento en las horas de clase para aquello (Entrevista a Joaquín).

En cuanto a la aplicabilidad de la matemática, los docentes discrepan, ya que dos de ellos coinciden en que la matemática, en el BGU, sí es aplicable, Juan menciona:

... la matemática como la física es, muy aplicada a la realidad, a nuestro contexto, muchas de las veces inconscientemente aplicamos matemáticas, eh, conceptos muy básicos como una suma una resta hasta incluso cuando una va a la tienda o al supermercado...

Pero, Roberto, manifiesta lo contrario, que, en el BGU no se hace experimentación, en donde se abarque deducciones, demostraciones, si no que:

...los chicos no hacen una investigación, la máxima investigación que hacen es vaya y averigüen cómo se hace este ejercicio, y eso simplemente utilizan un software elemental como photomath o chat GPT y automáticamente te da la respuesta...

En cuanto al IB, los docentes concuerdan en que su currículo está bien estructurado, la carga horaria designada es buena para lograr cubrir con los contenidos planteados. Sin embargo, Joaquín, al tener un año de experiencia en el IB, manifiesta que en su primer año no ha logrado cumplir con todos los contenidos, y menciona:

...también hay que reconocer que al menos a mí, este primer año, la parte estadística se tornó muy necesaria de revisar de revolver a plantear, ósea mucho tiempo invertido en el dominio del profesor y mucho a invertir para que el estudiante también se apropie del conocimiento, eso tomó más tiempo, probablemente en los próximos años sea menor.

La aplicabilidad de los contenidos en el IB, para los entrevistados, es amplia y muy buena, "...la forma en la que maneja el IB el contenido de matemáticas, aporta mucho para la vida futura y universitaria de los estudiantes" (Entrevista a Roberto).

Tabla 10.

Percepción sobre las metodologías en el BGU y en el IB.

Bachillerato General Unificado		Bachillerato Internacional	
Fortalezas	Debilidades	Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> – Tres momentos de la clase: anticipación, construcción y consolidación. – Inducción y deducción al momento de resolver ejercicios. – Constructivismo, explorativo. – Gamificación. – Aula invertida. – Trabajos grupales, individuales. – Juegos. 	<ul style="list-style-type: none"> – Mecanizar ejercicios. – No hay metodologías variadas. – Basado en el conductismo 	<ul style="list-style-type: none"> – Tres momentos de la clase: anticipación, construcción y consolidación. – A más de los tres momentos, se puede dar apertura a la indagación. – Constructivismo. – Aula Invertida – Herramientas tecnológicas. – Trabajos grupales, individuales. – Juegos. 	<ul style="list-style-type: none"> – Basado en el conductismo

Fuente: Elaboración propia.

Los profesores, en el BGU, para estructurar las metodologías educativas, prácticamente, usan tres momentos, que son: anticipación, que hace referencia a activar los conocimientos previos, "... se hace una breve recordación de lo que se trabajó en la sesión anterior, incluso hasta para que yo como profesor me acuerde por dónde íbamos con ese paralelo" (Entrevista a Joaquín), luego, va la construcción, que es el impartir los conocimientos nuevos, "...posterior a ella se debe conceptualizar ya el tema como tal, aplicando ejercicios también que es parte fundamental de la matemática e quizá también una herramienta tecnológica" (Entrevista a Juan) y por último, la consolidación que es la parte de retroalimentación, verificar si han llegado a la respuesta correcta o no, ya sea mediante la aplicación de una evaluación, o no, *también*, "es más tratar de que los chicos mecanicen de una manera más rápida los ejercicios..." (Entrevista a Roberto).

El cómo aplican las metodologías educativas dentro del salón de clase, pues los tres docentes lo hacen de manera variada, aplicando el conductismo, “reconozco que no soy muy amigo de salir del aula, ya, creo que ese es un problema al que debería yo atender y que él se tornaría importantísimo el poder utilizar recursos pero fuera del aula” (Entrevista a Joaquín), otro docente considera que “...puede ser ayudada de esta propuesta metodológica del constructivismo, ayuda bastante bien con la gamificación por ejemplo, y a los estudiantes pues es algo que les motiva también a la asignatura de matemática” (Entrevista a Juan) y Roberto menciona que “...se trata de aplicar en mayor medida lo que son temas como aulas invertidas por ejemplo, en donde tratan los chicos de explicar cómo llegan a una misma solución de diferentes maneras...”

Al conversar de las metodologías que usan y las que mejor les funciona en el aula de clase con los estudiantes del BGU, son, los trabajos grupales, trabajos individuales, juegos, exploraciones, uso de herramientas tecnológicas.

... hay momentos en los que se puede variar y cambiar a una metodología un poco más activa, hacer que ellos propongan ideas propongan ejercicios, o cambien un ejercicio o se inventen un problema a partir de lo que ya aprendieron y que lo propongan a sus compañeros, esa es otra forma de la que se puede hacer y trabajar. (Entrevista a Joaquín)

Por otro lado, en el IB, para estructurar las metodologías educativas a ser usadas en clase, usan también, tres momentos, anticipación, construcción y consolidación, y uno adicional que sería la parte del trabajo de investigación, Roberto manifiesta lo siguiente: “...la mayoría de colegios de Bachillerato Internacional los estudiantes lo que hacen es mucha mucha indagación, mucha investigación, obviamente partiendo de las bases del docente y que el docente esté presente para guiar en caso de que haya algunas confusiones...”

Las metodologías que aplican en el salón de clase en el IB, están basadas en el conductismo, el constructivismo y el aula invertida, pero también se hace un mayor énfasis en la indagación, Joaquín manifiesta:

... básicamente los pasos suelen ser similares a los que se plantean en el BGU, talvez la perspectiva desde la cual se deben abordar es la que cambia, yo creo que por ejemplo, nos indican ser más indagadores sobre las razones, sobre los principios, que se pregunten el constantemente el por qué...

Dentro de las metodologías que usan y las que mejor les funcionan, en el IB, los docentes coinciden en que son, los trabajos en grupo, los trabajos individuales, los juegos, uso de las

herramientas tecnológicas, calculadora gráfica, así como menciona Roberto "...el hecho de que los chicos puedan colaborar entre ellos ya que uno de los criterios que ellos tienen o uno de los objetivos de aprendizaje, es, justamente el trabajo en equipo"

Tabla 11

Percepción sobre la evaluación en el BGU y el IB.

Bachillerato General Unificado		Bachillerato Internacional	
Fortalezas	Debilidades	Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> - Criterio enfocado al grado de complejidad de los temas. - Criterios basados en la metodología de clase. - Estructura con preguntas de nivel de dificultad que vayan desde fáciles hasta complejas. - Estructura basada en los temas abordados. - Varios tipos de evaluaciones. - Varios instrumentos en la evaluación formativa. - Objetivo de la evaluación es conocer si los estudiantes están asimilando los contenidos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Criterios limitados, al tener evaluaciones de base estructurada. - No hay muchos criterios que puedan usar. - En la evaluación sumativa, los instrumentos son limitados por el Mineduc. - Las evaluaciones sumativas no tienen un aporte significativo al ser de base estructurada. 	<ul style="list-style-type: none"> - Criterios enfocados a las habilidades del PDIB. - Criterio enfocado al grado de complejidad de los temas. - Criterios basados en la metodología de clase. - Estructura con preguntas de nivel de dificultad que vayan desde fáciles hasta complejas. - Estructura basada en los temas abordados. - Varios tipos de evaluaciones. - Varios instrumentos en la evaluación formativa y sumativa. - Objetivo de la evaluación es conocer si los estudiantes están asimilando los contenidos. - Evaluación sumativa significativa. 	

Fuente: Elaboración propia.

En el BGU, al preguntar sobre los criterios que usan para planificar las evaluaciones, los docentes manifiestan que se basan en el grado de complejidad que han tenido los temas, la aceptación de la metodología aplicada en clase, "...así como también si una evaluación tiende a ser por ejemplo virtual, pues deberíamos también tener en cuenta lo que es la parte de la conectividad, los dispositivos..." (Entrevista a Juan). A más de ello, una respuesta diferente fue la de Roberto, quien manifiesta que los criterios para la evaluación en el BGU no existen o son limitados "... al ser base estructurada, de por sí ya limita mucho, sin embargo se trata de que los chicos no lleguen a una respuesta mediante únicamente la aplicación de una fórmula, ya quizás memorizada, sino que razonen..." y, considera que en el IB, los criterios que se usan son variados, ya que no solamente se califica un proceso, sino que también se evalúa el uso de métodos, la comunicación, el pensamiento crítico de los estudiantes.

Respecto a la estructura de las evaluaciones en el BGU, los docentes coinciden en que se deben colocar preguntas enfocadas a los temas tratados en clase, en donde el nivel de dificultad vaya aumentando gradualmente y que además se deben colocar preguntas que impliquen razonamiento por parte de los estudiantes, un docente lo explica:

... va en relación a lo que se ha abordado en la hora de clase, por ejemplo, eh, obviamente enfatizando siempre un poco más en la competencia del razonamiento por parte de los estudiantes, eh, poniéndole un poquito más complejo en relación a los ejercicios propuestos en clase... (Entrevista a Juan)

Al preguntar sobre el tipo de evaluación y los instrumentos que usan en el BGU, los docentes están de acuerdo que aplican varios tipos de evaluaciones, que son: la formativa y la sumativa y, en un inicio, la diagnóstica, y, como instrumentos, están las rúbricas que ayudan al docente a calificar de manera objetiva, los cuestionarios de base estructurada y semiestructurada, un kahoot, google forms, pero, lamentablemente para los exámenes finales, los instrumentos son limitados, así comenta un entrevistado: "... sin embargo, para el tema ya de exámenes de estructura, exámenes o lecciones, lamentablemente se tiene que seguir las normativas del ministerio, se quiera o no (Entrevista a Roberto).

En cuanto a la opinión de los entrevistados, sobre el objetivo de la evaluación, acuerdan que es para corroborar si los conocimientos han sido bien asimilados; "...la matemática es encadenada y se debe estar evaluando constantemente para poder continuar con los conceptos" (Entrevista a Juan)

Con respecto a la última pregunta, sobre de qué manera, las evaluaciones que aplica, en el BGU, aportan a la medición del nivel de conocimientos que han adquirido, los docentes llegan

a un punto en común, en que debe existir una coherencia entre los resultados de las evaluaciones formativas y sumativas, ya que si no es así, se podría considerar que los estudiantes copian, pero, también, Juan afirma que es importante considerar la hora en la que se evalúa, el estado de ánimo del estudiante y a más de ello, Roberto comenta lo siguiente, en el caso del aporte no significativo de las evaluaciones sumativas:

...las evaluaciones de base estructurada no, debido a que son más temas de trucos o temas de a veces incluso el azar, o la suerte en las que el ministerio por, no sé por qué, en base a qué criterio, utilizan eso, pero esas no consideraría que son muy significativas porque a veces los chicos simplemente le atinaron a la respuesta por A o B razón, por suerte, por lo que sea, pero no hay una verdadera demostración de conocimiento que un proceso como tal.

Por lo que se refiere al IB, los criterios que los docentes usan para planificar las evaluaciones, están, también, enfocadas en las habilidades del PDIB, en ser indagadores, reflexivos, están basados en las metodologías educativas y en los contenidos que se han abordado en el aula de clase.

La estructura en las evaluaciones con los estudiantes del IB, los docentes coinciden en que el nivel de dificultad de las preguntas debe ir aumentando, pero, a diferencia del BGU, lo que sobresale es que se pueden colocar preguntas abiertas, en donde estudiante sea reflexivo y no únicamente preguntas de base estructurada.

El tipo de evaluación dentro del proceso educativo con los estudiantes del IB, se usa la evaluación formativa y sumativa, pero no mencionan la diagnóstica, sino que hacen énfasis en la sumativa:

...haciendo énfasis aquí, en las sumativas, ya que el programa del Diploma es sus dos años que tienen del Programa, tiene que posterior a ello, los estudiantes ser sometidos a la evaluación externa y hay que recalcar que este tipo de evaluación es una evaluación sumativa. (Entrevista a Juan)

Los instrumentos a ser usados para la evaluación en el IB, están las bandas de calificación, que, en otras palabras, son rúbricas, pero estas bandas ya están diseñadas por moderadores externos del IB, los docentes usan cuestionarios, haciendo énfasis en el uso de recursos tecnológicos, instrumentos que les ayuden a que los estudiantes se preparen de mejor manera para las evaluaciones externas.

Cuando se les preguntó sobre el objetivo de la evaluación en el IB, Joaquín y Roberto concuerdan en que es para conocer el dominio de los temas por parte del estudiante:

Con el mismo objetivo que el BGU, el primer objetivo es monitorear el avance de los chicos, el dominio de algunas actividades que se plantearon pero también tiene por finalidad saber si es que el mensaje que como profesor les di, llegó, si las metodologías que estamos usando sirven y si no para cambiarlas, esas dos.

(Entrevista a Joaquín)

Adicional a ello, Juan expresa que también es para que los estudiantes rindan una buena evaluación externa.

Finalmente, los tres educadores manifiestan que las evaluaciones aplicadas en el IB aportan de manera muy significativa en la medición de conocimientos, ya que se evalúa procesos, los problemas son muy prácticos, los estudiantes pueden reflexionar, Juan indica:

...el docente tiene de cierta forma esa libertad para poder evaluar con preguntas abiertas, entonces, donde se evalúa el razonamiento de los estudiantes y por ende el docente también puede claramente fácilmente darse en cuenta de cuando un estudiante realizó por sí solo la evaluación o cuando buscó ayuda...

Para concluir, es evidente que cada modalidad de estudio, tanto el BGU como el IB, tienen sus fortalezas y debilidades, en cuanto al currículo, los contenidos, los docentes no los pueden cambiar y deben acatarse a las políticas que cada modalidad ofrezca, en el BGU, los docentes consideran que la carga horaria es demasiado baja en comparación con las destrezas que son extensas, y debido a ello no se logra cubrir en su totalidad, en cambio en el IB, los contenidos son adecuados en relación a la carga horaria, pero el cumplimiento de los temas en su totalidad depende mucho de los años de experiencia que tenga el docente impartiendo clases en el PDIB.

Ahora, en relación a las metodologías, depende mucho del docente el cómo imparte su clase para que los estudiantes tengan un aprendizaje duradero, los profesores coinciden en que la estructura de las metodologías, son basadas en la anticipación, construcción y consolidación, y las aplican basándose, cada uno de ellos, con diferentes corrientes pedagógicas, como el conductismo, el constructivismo y el aula invertida,

Respecto a la evaluación, igualmente, los profesores aplican las evaluaciones formativas, sumativas y diagnósticas, en el caso del IB, ésta última no la emplean; los instrumentos que generan, son variados, como trabajos grupales, individuales, juegos, kahoot, cuestionarios

tanto de base estructurada, semiestructura y con preguntas abiertas, pero, para elaborar instrumentos para la evaluación sumativa, se deben atacar a las disposiciones de cada modalidad, siendo la del BGU muy limitada, la cual no les permite a los estudiantes reflexionar, y la del IB es bastante diversa, en la que los estudiantes si pueden desarrollar su pensamiento crítico.

3.1.3. Prueba de conocimientos

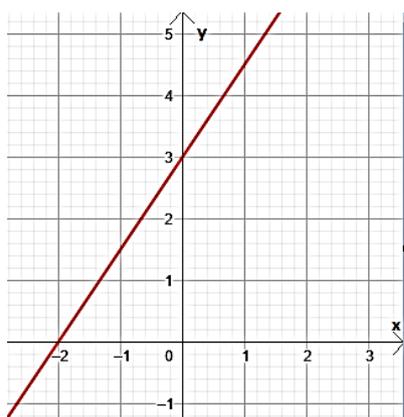
La prueba de conocimientos, que se encuentra en el anexo B, fue aplicada a los estudiantes de la Unidad Educativa Particular Hermano Miguel De La Salle, que cursan el último año de educación secundaria, tanto en el BGU como en el IB. La prueba constaba de cuatro preguntas, en la cual, la primera pregunta fue sobre función lineal, con seis literales y respuestas de opción múltiple. La segunda pregunta, sobre función cuadrática, con seis literales y respuestas cortas. La tercera y cuarta pregunta fueron preguntas abiertas, es decir, de resolución de problemas, sobre derivada e integral, respectivamente. La tercera pregunta contenía cuatro literales, y, la cuarta, tres, cada una con su respectivo proceso.

A continuación, se efectúa el análisis de las cuatro preguntas.

Pregunta 1. Marque con una X la respuesta correcta con base a la siguiente gráfica.

Figura 6.

Función lineal: Prueba de conocimientos



Fuente: Elaboración propia.

- a) La función es:
 - Cúbica
 - Cuadrática
 - Logarítmica
 - Lineal
- b) La monotonía de la función, es:
 - Máxima
 - Mínima
 - Creciente
 - Decreciente
- c) El corte con el eje de las ordenada, es:
 - 2
 - -2
 - 3
 - -3
- d) El cero de la función, es:
 - 2
 - -2
 - 3
 - -3
- e) El dominio de la función, es:
 - R
 - Z
 - Q
 - I
- f) El rango de la función, es:
 - R
 - Z
 - Q
 - I

Tabla 12.

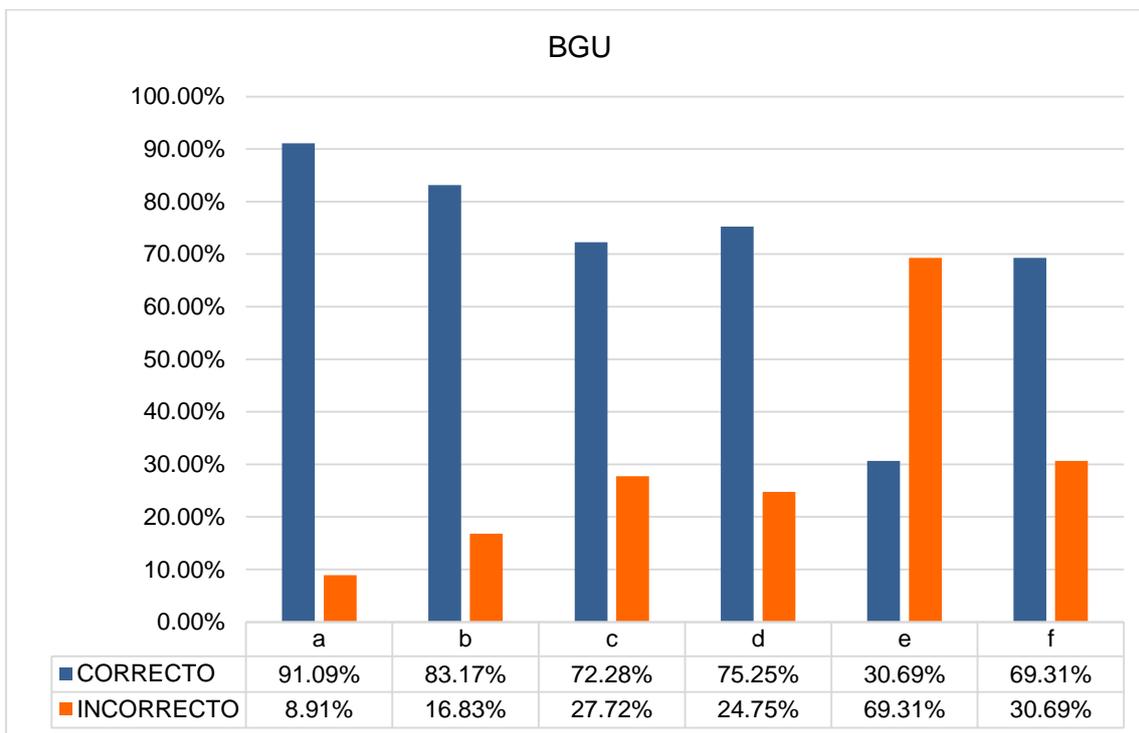
Contraste de respuestas en el BGU y el IB sobre función lineal

LITERAL	BGU		IB	
	CORRECTO	INCORRECTO	CORRECTO	INCORRECTO
a	91.09%	8.91%	97.06%	2.94%
b	83.17%	16.83%	94.12%	5.88%
c	72.28%	27.72%	67.65%	32.35%
d	75.25%	24.75%	67.65%	32.35%
e	30.69%	69.31%	47.06%	52.94%
f	69.31%	30.69%	70.59%	29.41%

Fuente: Elaboración propia

Figura 7.

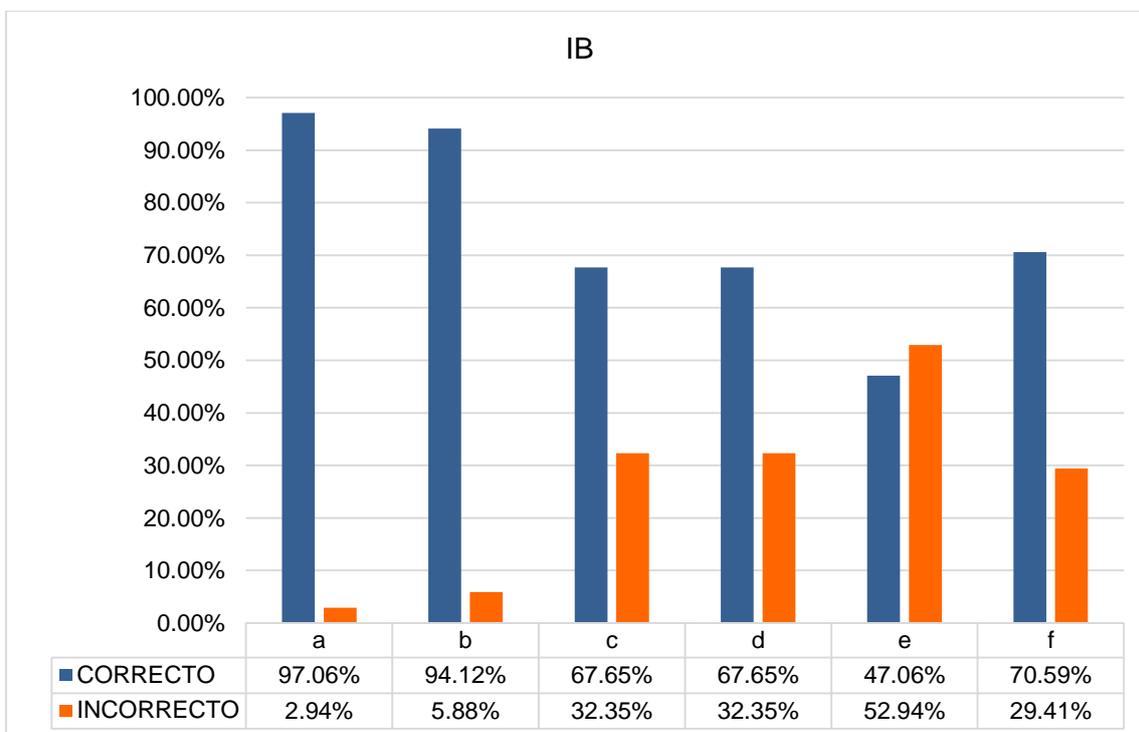
Respuestas en el BGU sobre función lineal.



Fuente: Elaboración propia

Figura 8.

Respuestas en el IB sobre función lineal.



Fuente: Elaboración propia.

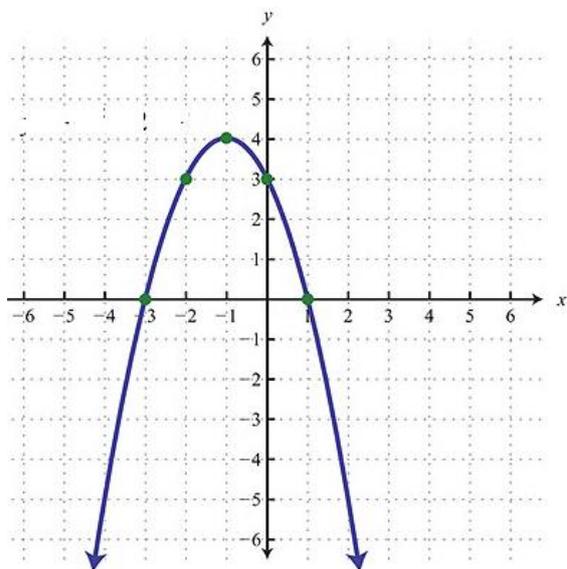
En el literal a, sobre el tipo de función que representa la figura 3, en el BGU, el 91.09% de los estudiantes han respondido de manera correcta, en cambio, en el IB, es el 97.06%. En el literal b, que hace referencia a la monotonía de función de la figura 3, el 83.17% de los estudiantes del BGU han acertado la respuesta, y en el IB, este dato corresponde al 94.12%. Para el literal c, sobre el corte del eje con las ordenadas, el 72.28% de alumnos en el BGU, han marcado la respuesta correcta y en el IB el 67.65%. Con respecto a los ceros de la función, en el literal d, el 75.25% de estudiantes del BGU y el 67.65% del IB responden adecuadamente. Además, se pudo evidenciar que los estudiantes suelen confundir “ceros de la función” con “corte con el eje de las ordenadas”, y, viceversa. En el literal e, tanto en el BGU como en el IB, más del 50% de estudiantes marcan la respuesta incorrecta, en cuanto al dominio de la función y, para el literal f, nuevamente, más de la mitad de los estudiantes de las dos modalidades aciertan la respuesta sobre el rango de la función.

Es así que con esta información, se evidencia que respecto a preguntas de opción múltiple, tanto los estudiantes de BGU como los de IB dominan este tipo de preguntas.

Pregunta 2. Escriba en los espacios en blanco, la respuesta correcta, con base a la siguiente gráfica.

Figura 9.

Función cuadrática: Prueba de conocimientos.



Fuente: Elaboración propia

- a) ¿Qué tipo de función representa la gráfica?.....
- b) El intercepto de la función, es
- c) Los de ceros de la función, son

d) Las coordenadas del vértice, son

e) La ecuación del eje de simetría, es.....

f) Escriba el intervalo del rango de la función.....

Tabla 13.

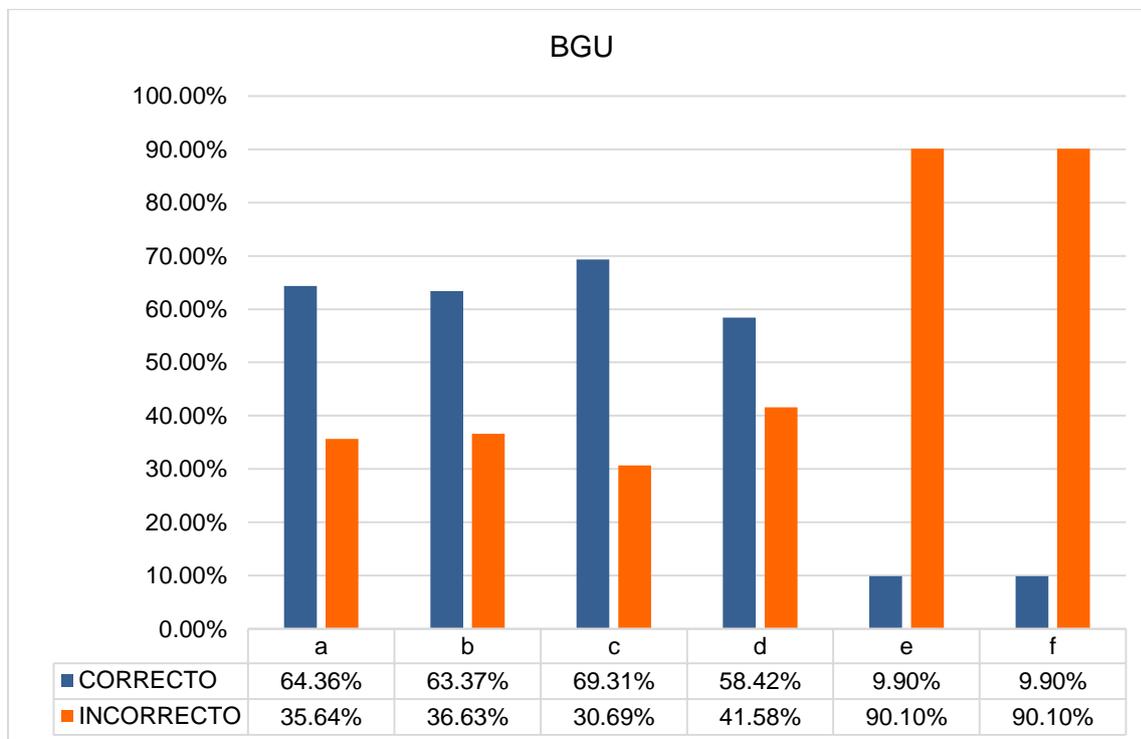
Contraste de respuestas en el BGU y el IB sobre función cuadrática

LITERAL	CORRECTO		INCORRECTO	
	BGU	IB	BGU	IB
a	64.36%	76.47%	35.64%	23.53%
b	63.37%	67.65%	36.63%	32.35%
c	69.31%	88.24%	30.69%	11.76%
d	58.42%	67.65%	41.58%	32.35%
e	9.90%	11.76%	90.10%	88.24%
f	9.90%	23.53%	90.10%	76.47%

Fuente: Elaboración propia

Figura 10.

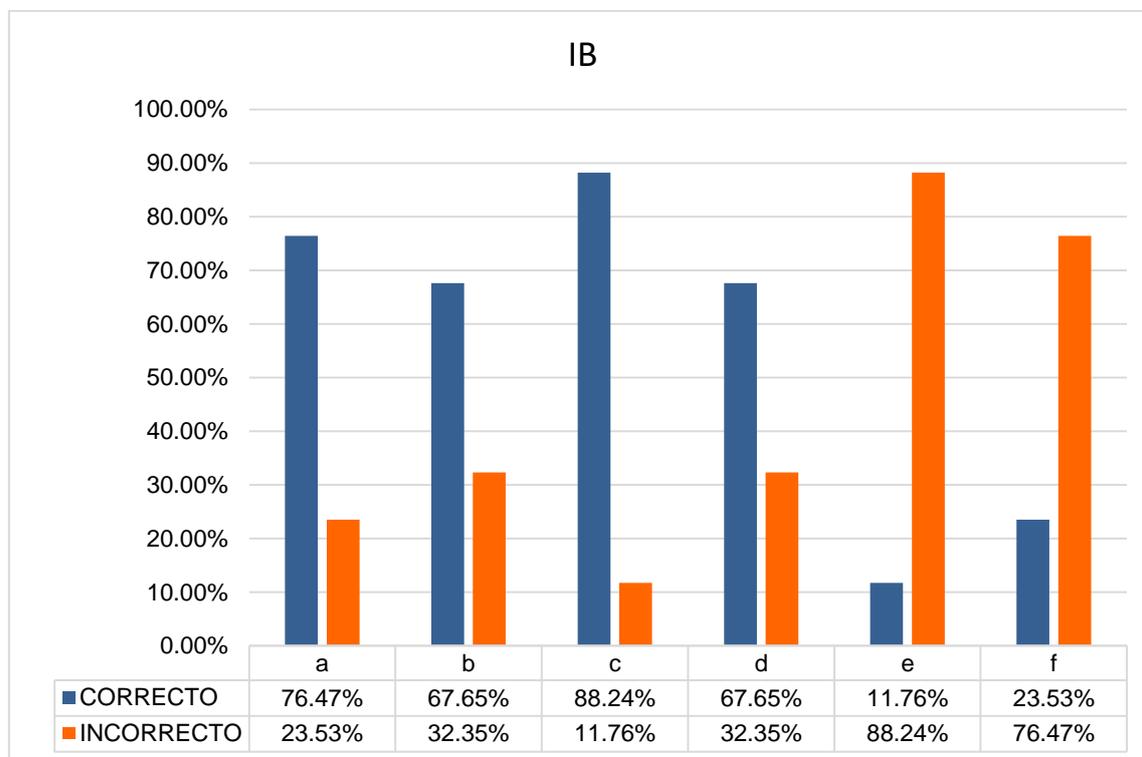
Respuestas en el BGU sobre función cuadrática.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 11.

Respuestas en el IB sobre función cuadrática.



Fuente: Elaboración propia.

La pregunta dos, que es de respuesta corta y concisa, con base a la figura cinco, en el literal a, sobre el tipo de función, es notorio que la mayoría de estudiantes del IB responden correctamente, que representa el 76.47%, y el 64.36% en el BGU. En el literal b, intercepto de la función, el número de estudiantes que acertaron la respuesta, es casi similar en las dos modalidades, más de la mitad. Para el literal c, los ceros de la función, es notorio que casi el total de estudiantes en el IB, 88.24% respondieron bien y en el BGU el 69.31%. Con respecto al literal d, las coordenadas del vértice, siguen tomando la delantera los estudiantes del IB al responder correcto, que son el 67.65% de alumnos y en el BGU, el 58.42%. En cuanto al literal e y f, ecuación del eje de simetría e intervalo del rango, respectivamente, tanto en el BGU como el IB, casi todos los estudiantes han respondido incorrectamente.

Con estos datos se manifiesta que los estudiantes de BGU y de IB manejan muy bien las preguntas que son de respuesta corta, sobre todo cuando las respuestas las pueden obtener a partir de un gráfico dado.

Pregunta 3. Un terreno en forma rectangular, está cercado por un alambre de 100m de longitud.

- a) Escriba una expresión que modelice el perímetro del terreno.
- b) Escriba una función que modelice el área del terreno.
- c) Maximice el área del terreno.
- d) Justifique la respuesta del apartado anterior.

Tabla 14.

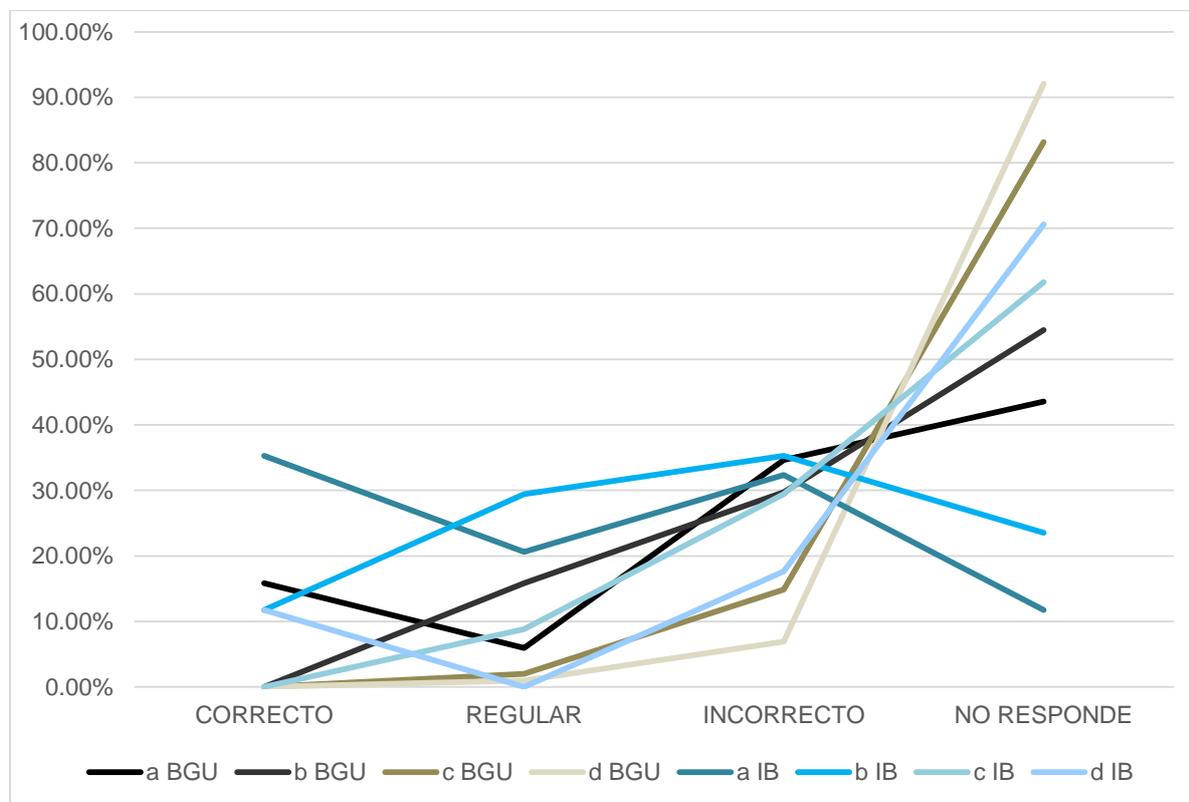
Contraste de respuestas en el BGU y el IB sobre un problema con derivadas.

LITERAL	CORRECTO		REGULAR		INCORRECTO		NO RESPONDE	
	BGU	IB	BGU	IB	BGU	IB	BGU	IB
a	15.84%	35.29%	5.94%	20.59%	34.65%	32.35%	43.56%	11.76%
b	0%	11.76%	15.84%	29.41%	29.70%	35.29%	54.46%	23.53%
c	0%	0%	1.98%	8.82%	14.85%	29.41%	83.17%	61.76%
d	0%	11.76%	0.99%	0%	6.93%	17.65%	92.08%	70.59%

Fuente: Elaboración propia.

Figura 12.

Contraste de respuestas en el BGU y el IB sobre un problema con derivadas.



Fuente: Elaboración propia.

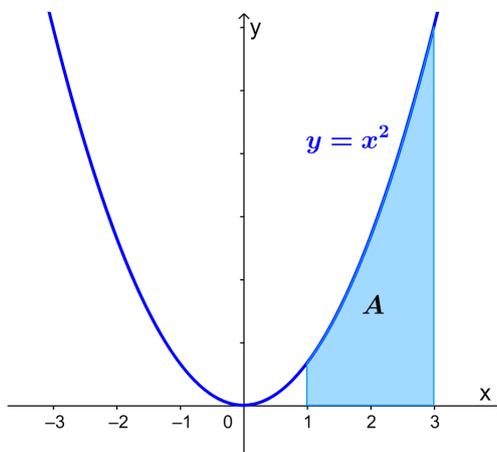
En la pregunta 3, se planteó un problema con cuatro literales y sus respectivos procesos. En el literal a, los estudiantes debían escribir una expresión que modelice el perímetro del terreno, el 43.56% de los estudiantes del BGU no responden la pregunta, el 34.65% lo hacen de manera incorrecta, el 15.84% de manera correcta y el 5.94% llega a la mitad del proceso correctamente. En el IB, estos valores cambiaron, ya que son diferentes a los resultados del BGU, el 35.29% resuelven correctamente, el 32.35% lo hacen incorrectamente, el 20.59% resuelve la mitad del proceso de manera correcta, y, el 11.76% no responde la pregunta. Para el literal b, los estudiantes debían escribir una función que modelice el área del terreno, es notorio, según la figura 7, que, ningún estudiante del BGU ha respondido correctamente, mientras que en el IB el 11.76% lo ha hecho correcto, el 29.70% del BGU y el 35.29% del IB responden incorrectamente, y, los alumnos que no responden son, el 54.46% en el BGU y el 23.53% en el IB. Para el literal c, los estudiantes debían maximizar el área del terreno, entonces, tanto en el BGU como el IB, ningún estudiante responde de manera correcta el literal, el 1.98% del BGU y el 8.82% del IB realizan la mitad del proceso de manera correcta, el 14.85% del BGU y el 29.41% del IB lo hacen incorrectamente, y, los estudiantes que no responden este literal, son el 83.17% en el BGU y el 61.76% en el IB. Para el último literal, ningún estudiante del BGU responde de manera correcta, mientras que el 11.76% del IB si lo hacen, y los estudiantes que no responden, corresponde al 92.08% en el BGU y el 70.59% en el IB, casi todos los estudiantes en las dos modalidades.

Esta pregunta requirió el desarrollo de procesos, y al responderla, los estudiantes demostraron su capacidad de razonamiento, es así que, se puede afirmar que los estudiantes de IB son los que dominan preguntas abiertas, un buen número hizo el desarrollo correcto y el resto respondieron medianamente bien, en cambio los estudiantes de BGU, al no responderla, demostraron que estas preguntas no son su fuerte y no están desarrollando habilidades de pensamiento.

Pregunta 4. En la figura se ha sombreado el área delimitada por las rectas $x=1$, $x=3$ el eje “x” y la función $y = x^2$.

Figura 13.

Integral: Prueba de conocimientos



- a) Escriba una integral para el área de la región sombreada.
- b) Calcule el área de esta región.
- c) Una caja abierta tiene una base rectangular, cuyo largo es de 20. Si el área de la base de la caja es igual al área de la región sombreada de la figura. Determine el ancho de la base de la caja. No considere la unidad de medida.

Tabla 15.

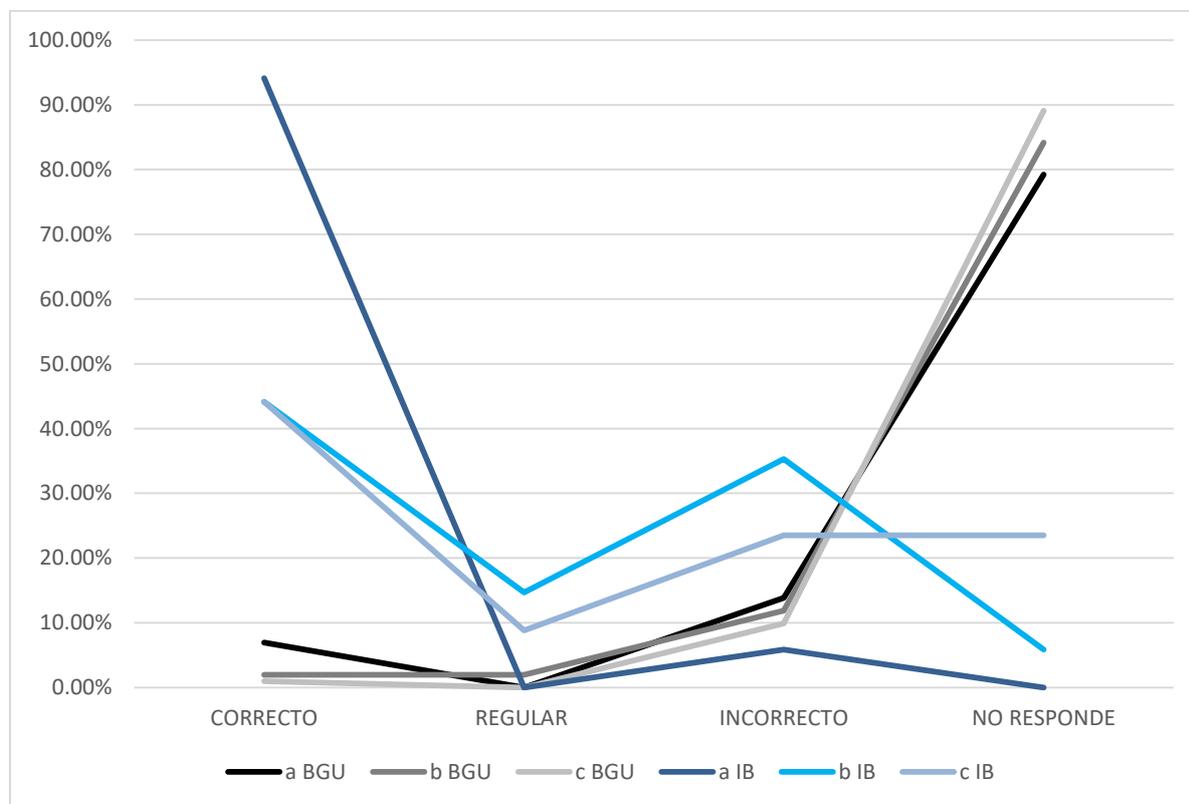
Contraste de respuestas en el BGU y el IB sobre un problema con integrales.

LITERAL	CORRECTO		REGULAR		INCORRECTO		NO RESPONDE	
	BGU	IB	BGU	IB	BGU	IB	BGU	IB
a	6.93%	94.12%	0%	0%	13.86%	5.88%	79.21%	0%
b	1.98%	44.12%	1.98%	14.70%	11.88%	35.29%	84.16%	5.88%
c	0.99%	44.12%	0%	8.82%	9.90%	23.53%	89.11%	23.53%

Fuente: Elaboración propia.

Figura 14.

Contraste de respuestas en el BGU y el IB sobre un problema con integrales.



Fuente: Elaboración propia.

La última pregunta, al igual que la tercera, fue con procesos, la cual requería un mayor razonamiento por parte de los estudiantes, ésta constaba de tres literales basados en la figura 8. Se puede evidenciar que las tres líneas en tonos gris, corresponden al BGU y, las tres líneas en tono azul, al IB, ahí se aprecia la alta tasa de no respuestas del BGU, y de los que responden, muchos tienen respuestas incorrectas. En el caso del IB, son pocos los que no responden y un buen porcentaje con respuestas correctas. En el literal a, debían escribir una integral para el área de la región sombreada de la figura, existe una diferencia enorme en cuanto al acierto de esta pregunta, los estudiantes que responden correctamente, en el BGU, son el 6.93%, mientras que en el IB, son el 94.12%, casi todos; los que responden incorrectamente, en el BGU, son el 13.86% y en el IB, el 5.88%, y, los estudiantes que no responden esta pregunta son, el 79.21% del BGU, y, en el IB, si lo hacen. En cuanto al literal b, se debía calcular el área de la región sombreada, el 1.98% del BGU y el 44.12% del IB, responden bien; el 1.98% del BGU y el 14.70% del IB, realizan la mitad del proceso de manera correcta; el 11.88% del BGU y el 35.29% del IB, lo hacen incorrectamente; casi el total de los estudiantes del BGU y un poco cantidad del IB, no responden. En el literal c, se plantea un

pequeño problema que estaba enlazado con el literal b, el 0.99% del BGU y el 44.12% de estudiantes del IB, resuelven bien el problema; el 9.90% del BGU y el 23.53 del IB, responden mal; y los estudiantes que no resuelven este último literal, son, el 89.11% en el BGU y el 23.53% en el IB.

Esta pregunta implicaba que los estudiantes demuestren, en su totalidad, todas las destrezas y habilidades desarrolladas, sobre todo las de pensamiento crítico para el desarrollo de problemas complejos, y, es evidente que los estudiantes del IB han trabajado en ello, al responder correcta y medianamente bien, todo lo contrario sucede con los del BGU, ya que casi todos los estudiantes ni siquiera mostraron el desarrollo del proceso con respecto a la pregunta planteada.

3.1.4. Prueba T de Student

Según el Portal de Formación Estadística (s.f.), la prueba T de Student, para muestras independientes, “es una herramienta para evaluar si existe una diferencia significativa entre las medias de dos grupos mediante pruebas de hipótesis” (p. 1). Por lo tanto, al aplicar esta herramienta, se pretende conocer si existe o no una diferencia significativa entre el rendimiento académico de los estudiantes del BGU y del IB.

Entonces, se plantean las siguientes variables e hipótesis:

x_1 : Rendimiento académico de los estudiantes del IB.

x_2 : Rendimiento académico de los estudiantes del BGU.

H₀: Hipótesis nula

H₁: Hipótesis alternativa

H₀: No hay diferencia entre el rendimiento académico de los estudiantes del IB y de los estudiantes de BGU. ($x_1 = x_2$).

H₁: Hay una diferencia significativa entre el rendimiento académico de los estudiantes del IB y de los estudiantes del BGU. ($x_1 \neq x_2$).

Los datos, de las variables x_1 y x_2 , se registraron en una tabla de Excel (ver anexo 5) y posterior a ello, en el mismo programa, se calculó lo siguiente:

Tabla 16.

Valores calculados en Excel con respecto a las calificaciones de la prueba de conocimientos.

	IB	BGU
Media aritmética (\bar{X})	4.81	2.58
Varianza (S^2)	2.83	1.20
Error estándar de la diferencia (σ_{dif})	0.25	
Grados de libertad (G.L)	133	

Fuente: Elaboración propia.

Con la siguiente fórmula se obtiene el valor de la T de Student:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sigma_{dif}}$$

$$t = \frac{4.81 - 2.58}{0.25}$$

$$t = 8.92$$

Para la prueba T de Student, los expertos recomiendan trabajar con un nivel de significancia de 0.05. Es así que con una tabla preestablecida (ver anexo 6), se ha identificado el valor crítico ρ , que es de 1.64.

Para rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa, el valor de "t" debe ser mayor o igual al valor crítico:

$$t \geq \rho$$

$$8.92 \geq 1.64$$

En conclusión, se ha aceptado a hipótesis alternativa, es decir, existe una diferencia significativa entre el rendimiento académico de los estudiantes del IB entre el rendimiento académico de los estudiantes del BGU. Ante lo cual, se puede comentar que los estudiantes del IB han demostrado tener un mejor nivel de aprendizaje que los estudiantes del BGU.

3.2. Discusión

El BGU y el PDIB son programas de estudio que se imparten en el Ecuador, el primero, es a nivel Nacional y obligatorio en todas las unidades educativas, y, en el segundo, queda a discreción de cada institución adquirir el programa, ya que tiene un costo elevado y se requiere de un proceso riguroso; el colegio debe cumplir con ciertas normas, como por ejemplo, tener una buena infraestructura, estar equiparado de laboratorios, de buenos recursos educativos, además, los docentes deben estar capacitados mediante cursos que oferta, únicamente, la organización del Bachillerato Internacional.

En esta investigación se constató que el currículo del IB es mucho más extenso que el del BGU, pues se brinda la oportunidad de que los colegios elijan uno de los cuatros cursos que oferta este programa en la asignatura de Matemáticas, pues, así también lo evidencia el IB, en un estudio en el que comparó el currículo del IB con otros cinco de todo el mundo, “De todos los currículos analizados, el PD ofrece el mayor número de opciones de cursos de matemáticas para alumnos con diferentes necesidades” (Bachillerato Internacional, 2022, párr.1). Ahora, en cuanto a los contenidos de la malla curricular, en el BGU son un poco más extensos, aunque bien es cierto que, evidentemente en el Bloque de Álgebra y Funciones y en el tema de Estadística, el BGU y el IB abarcan más contenidos, respectivamente, se pudiera pensar que de esta manera se equiparan, pero no es así, uno de los contenidos adicionales en el BGU, que son “las cónicas”, al desglosarlas, se dividen en ocho subtemas adicionales. Esta afirmación se la puede constatar en las entrevistas realizadas a los docentes, ya que ellos manifestaron que la malla curricular en el BGU es mucho más extensa y que la carga horaria no permite que puedan cubrir con todos los contenidos establecidos, pero, en cambio, en el IB, la malla curricular es más concisa y está mejor estructurada, estas respuestas concuerdan con Mantilla et al. (2021) “Al tener una estructura más clara, el docente es capaz de organizar mejor el tiempo, de igual manera, al tener una cantidad de temas menor, el BI tiene más tiempo de fortalecer las habilidades” (p.66).

Según Silva y Rodríguez (2022) “Una clase cuenta con tres momentos o fases: anticipación, construcción y consolidación...” (p. 183), en este estudio se evidenció la teoría mencionada, pues, al realizar el análisis de los resultados, los docentes manifestaron que la estructura de sus clases, tanto en el IB como en el BGU, se basa en tres momentos, la primera, consiste en recordar conceptos previos mediante ciertas estrategias, la segunda, en dar a conocer el nuevo conocimientos y la tercera, en realizar una retroalimentación de lo visto en clase, de tal manera, no hay una diferencia en el BGU y el IB en cuanto a la estructura de planificación de una clase, a más de ello, “la educación del IB se propone transformar a los alumnos y los

colegios en el transcurso de su aprendizaje mediante ciclos dinámicos de indagación, acción y reflexión” (Bachillerato Internacional, 2022, párr. 3).

En cuanto a la aplicación de metodologías educativas, no hay diferencia entre el BGU y el IB, pues, los docentes aplican las mismas metodologías educativas para las dos modalidades, un docente aseguró que hace uso del constructivismo, apoyándose de la gamificación, pues el estudiante a partir de sus experiencias puede construir sus propios conocimientos, otro docente, consideró que el aula invertida le funciona muy bien a la hora de dar clases, ya que los chicos pueden hacer exploraciones, indagar, interactuar e intercambiar conocimientos. Este resultado es ventajoso, pues el Ministerio de Educación del Ecuador y el Bachillerato Internacional manifiestan que la educación se debe centrar en el estudiante, quien debe ser una persona activa en el proceso educativo “...los profesores son quienes apoyan a los alumnos y potencian sus capacidades...” (Bachillerato Internacional, 2022, párr. 3). A esta teoría se opone un docente, ya que en su entrevista comentó que en sus clases aplica el conductismo, pues él no es muy amante de la bulla y el desorden.

Otro aspecto que se analizó en las entrevistas, y según las respuestas de docentes, se puede afirmar, que no hay, en este apartado, diferencia entre el BGU y el IB, fue sobre las metodologías que más usan y las que más les funcionan, quienes coincidieron en que son: el trabajo en equipo, trabajo individual, los juegos, el uso de herramientas tecnológicas, aula invertida, estas respuestas se las puede corroborar con lo que explica Macías (2018), ya que indica que para la motivación de los alumnos, la participación en clase, para reducir la inasistencia escolar, es indispensable usar metodologías activas, como, el aprendizaje colaborativo, el aula invertida, el uso de recursos tecnológicos, el aprendizaje personalizado.

Hay una diferencia muy grande en cuanto a los instrumentos para la evaluación, en el BGU, deben estar diseñados con preguntas de base estructurada, y semiestructurada, los docentes manifestaron que eso limita a que los estudiantes puedan razonar y simplemente por memorización o por suerte, acierten a la respuesta correcta, lo cual se pudo evidenciar en los resultados de la prueba de conocimientos, pues, la mayoría de estudiantes del BGU acertaron las respuestas a preguntas de opción múltiple y respuesta corta, pero lamentablemente en las preguntas en la que se requería el desarrollo de un proceso matemático, casi ningún estudiante las respondieron.

Fue interesante escuchar a los profesores, coincidir en que, en el IB los tipos de instrumentos, son diseñados con preguntas abiertas, las cuales les permiten a los estudiantes desarrollar varias habilidades, como lo es la del pensamiento crítico, la reflexión, la comunicación, este resultado concuerda con una investigación realizada por Tigse (2018):

Los contenidos de las asignaturas del PD fomentan el pensamiento crítico y la profundización del aprendizaje, incentivando el análisis y no la memorización. Por ejemplo, en el BGU, los estudiantes alcanzan un aprendizaje significativo en la materia de matemáticas cuando resuelven problemas de la vida real aplicando diferentes conceptos y herramientas matemáticas; en el PD, los estudiantes desarrollan el pensamiento lógico, crítico y creativo; así como, paciencia y constancia en la resolución de problemas, (p. 40)

Con la información previamente manifestada, se corrobora los resultados obtenidos en las pruebas que se aplicó a los estudiantes, para medir su nivel de conocimiento, pues hubo una diferencia abismal en los resultados de las dos últimas preguntas, ya que los estudiantes del IB además de dominar las preguntas de opción múltiple y respuesta corta, también dominan preguntas abiertas, en las que se requiere el desarrollo de procesos, demostrando haber adquirido habilidades de pensamiento, eso también coincide con una investigación realizada por el Bachillerato internacional, denominada “El impacto del PD en el desarrollo del pensamiento crítico: evaluación internacional realizada en varios colegios (2020)”, pues, ellos encontraron lo siguiente:

Los alumnos del IB tenían niveles considerablemente más altos de pensamiento crítico que los de otros programas... La ventaja del pensamiento crítico de los alumnos del IB también aumentó durante el transcurso del PD. En las entrevistas, los alumnos y los docentes compartieron la creencia de que el curso de Teoría del Conocimiento, la Monografía y las asignaturas del PD fomentan el desarrollo del pensamiento crítico. Asimismo, los docentes y los alumnos consideraron que el PD prepara mejor a los alumnos para la universidad que los programas nacionales o estatales (párr. 1)

Según Tigse (2017), en su investigación, denominada “El impacto de la implementación del bachillerato internacional (BI) con el programa del diploma (PD) en búsqueda de la calidad y excelencia de la Unidad Educativa Tumbaco en los años 2017-2018”, 25 estudiantes optaron por matricularse en el primer año de IB, pero para el segundo año, 8 de ellos decidieron abandonar el programa y matricularse en tercer año de BGU, y al concluir sus estudios lograron graduarse con un buen rendimiento académico. Esta información puede estar sujeta al análisis que se realizó, sobre las calificaciones obtenidas por los estudiantes de las dos modalidades, ya que al aplicar la prueba T de Student, se pudo demostrar que existe una diferencia significativa entre el rendimiento académico de los estudiantes del IB y del BGU.

Finalmente, se puede indicar que con la incorporación del IB se pueden obtener buenos resultados, especialmente en el desarrollo de habilidades del pensamiento en los estudiantes,

con esto concuerda Tigse (2018), pues, revela que un 50% y un 43% de los estudiantes del IB, de una institución del Ecuador, están totalmente de acuerdo y de acuerdo, respectivamente, que el Programa del Diploma del Bachillerato Internacional les ha ayudado a desarrollar la reflexión y la indagación, así mismo, ha entrevistado a los docentes, quienes han manifestado que los estudiantes han mejorado sus prácticas de estudio, desarrollando diversas habilidades, en las que destaca el pensamiento crítico.

Conclusiones

Al realizar esta investigación, en la Unidad Educativa Particular Hermano Miguel De La Salle Cuenca, se pudo realizar una comparación entre el BGU y el IB, de lo cual se puede concluir lo siguiente:

El currículo del IB es mucho más extenso que el del BGU, pues, brinda la oportunidad de que los colegios elijan uno de los cuatro cursos que oferta en la asignatura de Matemáticas, que son, Matemáticas: Análisis y Enfoques y, Matemáticas: Aplicaciones e Interpretación, cada uno de estos en nivel medio y nivel superior, en cambio, en el currículo del BGU consta únicamente una asignatura denominada, Matemáticas.

La malla curricular, del BGU, es demasiado extensa a comparación de la malla del PDIB, en la cual se puede consolidar conocimientos y no simplemente impartirlos de manera superficial.

No existe diferencia entre el BGU y el IB, en cuanto a las metodologías aplicadas en clase, ya que los docentes usan las mismas en las dos modalidades, estructurando sus clases en tres momentos, la anticipación, la construcción y la consolidación, basándose en tres corrientes pedagógicas, conductismo, constructivismo y el aula invertida.

Tanto en el BGU como en el IB, las metodologías que usan y las que mejor le funcionan a los docentes, son los trabajos grupales, trabajos individuales, juegos, exploraciones, uso de herramientas tecnológicas.

Las evaluaciones aplicadas en el BGU, no aportan significativamente en la medición de conocimientos, ya que únicamente se rigen a colocar instrumentos de base estructurada en donde el estudiante memoriza o al azar responde correctamente, en cambio, en el IB aportan de manera muy significativa en la medición de conocimientos, ya que se evalúan procesos y los estudiantes pueden reflexionar.

En cuanto a la evaluación aplicada a los estudiantes, se pudo evidenciar que existe una diferencia con respecto al nivel de conocimientos que alcanzan, por un lado, los del BGU no desarrollan el pensamiento crítico, al estar condicionados, por las normativas del Ministerio de Educación, en resolver en su mayoría pruebas de base estructurada, en cambio, en el IB, al estar sujetos a responder preguntas abiertas, pueden ser más reflexivos y comunicativos, desarrollando ciertas habilidades.

Mediante la aplicación de la Prueba T de Student, se ha rechazado la hipótesis nula y aceptado la hipótesis alternativa, es decir, existe una diferencia significativa entre el rendimiento académico de los estudiantes del IB y el rendimiento académico de los estudiantes del BGU, siendo los estudiantes del IB quienes han demostrado tener un mejor nivel de aprendizaje.

Recomendaciones

Las autoridades de la Unidad Educativa Particular Hermano Miguel De La Salle pueden implementar normas en las que se considere modificar el instrumento de las evaluaciones sumativas en el Bachillerato General Unificado, implementando preguntas abiertas, que les permita a los estudiantes desarrollar su pensamiento crítico, pues, el currículo del Mineduc es flexible.

Las autoridades de la Unidad Educativa Particular Hermano Miguel De La Salle, con ayuda de expertos, pueden realizar un seguimiento a los estudiantes graduados de la primera promoción del IB, estudiantes involucrados en esta investigación, y de esa manera conocer si la implementación del PDIB trae en sí, cambios significativos.

El Mineduc, puede modificar la estructura del currículo ecuatoriano, distribuyendo de mejor manera las destrezas en relación con la carga horaria que se exige en la asignatura de matemáticas, y así, los docentes puedan abarcar las destrezas designadas para un año lectivo.

Referencias

- Alarcón, D. y Alarcón, O. (2021). El aula invertida como estrategia de aprendizaje. *Conrado*, 17(80), 152-157.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442021000300152&lng=es&tlng=es.
- Anijovich, R. y González, C. (2011). *Evaluar para aprender: conceptos e instrumentos*. Editorial Aique.
https://www.aique.com.ar/sites/default/files/indices/evaluar_para_aprender.pdf
- Aparicio, O. y Ostos, O. (2018). El constructivismo y el construccionismo. *Revista Interamericana De Investigación Educación Y Pedagogía RIIEP*, 11(2), 115–120.
<https://revistas.usantotomas.edu.co/index.php/riiep/article/view/4777/4524>
- Bachillerato Internacional. (2017). El Programa del Diploma del IB.
<https://www.ibo.org/globalassets/new-structure/brochures-and-infographics/pdfs/1709-dp-brochure-es.pdf>
- Bachillerato Internacional. (2022). El estilo de enseñanza del IB.
<https://www.ibo.org/es/benefits-of-the-ib/the-ib-teaching-style/>
- Bachillerato Internacional. (2022). Matemáticas. <https://www.ibo.org/es/programmes/diploma-programme/curriculum/mathematics/>
- Bachillerato Internacional. (2022). Evaluación de los alumnos del IB.
<https://www.ibo.org/es/university-admission/discover-why-ib-students-succeed/ib-student-assessment/#:~:text=La%20evaluaci%C3%B3n%20del%20IB%20se,desempe%C3%B1o%20acad%C3%A9mico%20de%20los%20alumnos.>
- Bachillerato Internacional. (2021). Nuestros principios. <https://www.ibo.org/es/about-the-ib/mission/#:~:text=El%20IB%20forma%20j%C3%B3venes%20solidarios,a%20trav%C3%A9s%20de%20la%20educaci%C3%B3n.>
- Bachillerato Internacional. (2023). Consulta de actualizaciones curriculares y sinopsis de asignaturas. <https://www.ibo.org/es/university-admission/latest-curriculum-updates/>
- Bachillerato Internacional. (2021). Nuevo currículo de Matemáticas del Programa del Diploma.
<https://www.ibo.org/globalassets/new-structure/programmes/dp/pdfs/course-selection-for-ib-mathematics-subject-groups-es.pdf>

- Bachillerato Internacional. (2021). Guía de Matemáticas: Aplicaciones e Interpretación. Guía de Matemáticas: Aplicaciones e Interpretación (ibo.org)
- Bachillerato Internacional. (2022). El perfil de la comunidad de aprendizaje del IB. <https://www.ibo.org/es/benefits-of-the-ib/the-ib-learner-profile/>
- Bachillerato Internacional. (2022). Estudio de comparabilidad de las matemáticas del Bachillerato Internacional: comparación del currículo y la evaluación (2016). <https://www.ibo.org/es/research/programme-impact-research/diploma-studies/international-baccalaureate-mathematics-comparability-study-curriculum-and-assessment-comparison-2016/>
- Bachillerato Internacional. (2022). El estilo de enseñanza del IB. <https://www.ibo.org/es/benefits-of-the-ib/the-ib-teaching-style/>
- Bachillerato Internacional. (2022). El impacto del PD en el desarrollo del pensamiento crítico: evaluación internacional realizada en varios colegios (2020). <https://www.ibo.org/es/research/programme-impact-research/diploma-studies/critical-thinking-skills-of-dp-students-2020/>
- Berenguer, C. (2016). _Acerca de la utilidad del aula invertida o flipped classroom. <https://web.ua.es/es/ice/jornadas-redes-2016/documentos/tema-2/805139.pdf>
- Federación de Enseñanza de CC.OO de Andalucía. (2009). Aprendizaje: definición, factores y clases. *Revista digital para profesionales de la enseñanza*. 1(2), 1989-4023. <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd4922.pdf>
- Forero, A. (2007). El uso de las preguntas por parte del docente en la clase de matemáticas y sus efectos en las respuestas y conversaciones de los niños. [Tesis doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona]. <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/283542/afs1de1.pdf>
- García, M. y Morillas, L. (2011). La planificación de evaluación de competencias en Educación Superior. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*. 14(1), 113-124. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3678782>
- Hernández, C. (1997). Metodologías de enseñanza y aprendizaje en altas capacidades. *Universidad de la Laguna*. <https://gtisd.webs.ull.es/metodologias.pdf>
- Jiménez, M. (2011). ¿Qué es el currículo? <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-QueEsEICurriculum-3628284.pdf>

- Lluis, E. (2006). Teorías matemáticas, matemática aplicada y computación. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*, 13(1), 91-98.
<https://www.redalyc.org/pdf/104/10413112.pdf>
- Macías, R. (2018). Metodologías activas de aprendizaje para matemáticas en educación secundaria. [Tesis de Maestría, Universidad Politécnica de Madrid].
https://oa.upm.es/56995/1/TFM_RICARDO_MACIAS_SANCHEZ.pdf
- Mantilla, L., Romero, D., Fonseca, E. y Mantilla, M. (2021). Matemáticas en el bachillerato internacional y bachillerato general unificado de Ecuador. Un estudio crítico. *Ciencia Digital*, 5(4), 46-71. [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/1867-Texto%20del%20art%C3%ADculo-8695-1-10-20211004%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/1867-Texto%20del%20art%C3%ADculo-8695-1-10-20211004%20(1).pdf)
- Martínez, M. (2019). El modelo pedagógico de clase invertida para mejorar el aprendizaje del idioma inglés. *Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal. Redalyc*, 13(4), 204-213.
<https://www.redalyc.org/jatsRepo/5860/586062183003/html/index.html>
- Malagón, L., Rodríguez, L., y Nájñez, J. (2019). El currículo: fundamentos teóricos y prácticos. *Colombia: Universidad del Tolima*.
http://repository.ut.edu.co/bitstream/001/3023/2/El_Curri%CC%81culo%2CFundamentos_Teoricos_Contenido_10_09_2019.pdf
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). Currículo. <https://educacion.gob.ec/curriculo/>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). Metodología de PE.
<https://educacion.gob.ec/metodologia-de-pe/>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2014). Área de Matemática. La importancia de enseñar y aprender Matemática.
http://web.educacion.gob.ec/_upload/10mo_anio_MATEMATICA.pdf
- Ministerio de Educación. (2022). Evaluación Educativa – Información.
<https://educacion.gob.ec/evaluacion-educativa-informacion/#>
- Ministerio de Educación. (2022). Bachillerato General Unificado.
<https://educacion.gob.ec/curriculo-bgu/>
- Ministerio de Educación. (2019). Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria.
<https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/09/BGU-tomo-2.pdf>

- Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). Bachillerato General Unificado. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/BGU1.pdf>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). Currículo Áreas. <https://educacion.gob.ec/curriculo-areas/>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2018). Evaluación de Impacto del Programa de Diploma del Bachillerato Internacional. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/11/Evaluacion-impacto-diploma-bachillerato-internacional.pdf>
- Mora, A. (2004). La evaluación educativa: concepto, periodos y modelo. *Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal. Redalyc*, 4(2), 0. . <https://www.redalyc.org/pdf/447/44740211.pdf>
- Ortiz, D. (2015). El constructivismo como teoría y método de enseñanza. *Revistas científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal. Redalyc*, (19), 93-110. <https://www.redalyc.org/pdf/4418/441846096005.pdf>
- Pimienta, J. (2008). Evaluación de los aprendizajes. Un enfoque basado en competencias. <http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/bitstream/123456789/2645/1/Evaluaci%c3%b3n%20de%20los%20aprendizajes.%20Un%20enfoque%20basado%20en%20competencias.pdf>
- Portal de Formación Estadística. (s.f.). La prueba t. https://www.jmp.com/es_co/statistics-knowledge-portal/t-test.html
- Puente, M. (2009). *Planificación estratégica del estudio jurídico puente y asociados*. [Tesis de Maestría, Universidad Internacional SEK]. <https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/155/1/Tesis%20Final.pdf>
- Quiroz, R. (2006). La enseñanza de las corrientes pedagógicas: una propuesta didáctica desarrolladora. *Revistas científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal. Redalyc*, 11(7), 339-361. <https://www.redalyc.org/pdf/2550/255020424012.pdf>
- Roca, M. (2005). Las preguntas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias. http://www.quadernsdigitals.net/datos/hemeroteca/r_24/nr_655/a_8785/8785.pdf
- Ruiz, L. (2005). El currículo integrado y el aprendizaje centrado en el estudiante. <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-EICurriculoIntegradoYEIAprendizajeCentradoEnEIEstu-5031479.pdf>

- Santana, C. (2016). *La reforma del bachillerato en el Ecuador entre 2007-2014: caso de la Unidad Educativa Fiscal 13 de Octubre de Calceta-Manabí*. [Tesis de Maestría, Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador]. <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/4825/1/T1836-MGE-Santana-La%20reforma.pdf>
- Segura, M., (2005). El ambiente y la disciplina escolar desde el conductismo y el constructivismo. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 5(), 1-18. <https://www.redalyc.org/pdf/447/44720504001.pdf>
- Silva, M. y R, R. (2022). La planificación didáctica para el desarrollo de competencias, según cinco docentes ecuatorianos de excelencia. In *IV Congreso Internacional de la Universidad Nacional de Educación* (pp. 181-190). <https://congresos.unae.edu.ec/index.php/ivcongresointernacional/article/view/461/462>
- Silva, J, y Maturana, D. (2017). Una propuesta de modelo para introducir metodologías activas en educación superior. *Revista Scielo*, 17(73), 117-131. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-26732017000100117#B17
- Soriano, A. (2014). Diseño y validación de instrumentos de medición. Editorial Universidad Don Bosco. 8(13), 19-40. <https://core.ac.uk/download/pdf/47265078.pdf>
- Tigse, C. (2018). El impacto de la implementación del bachillerato internacional (BI) con el programa del diploma (PD) en búsqueda de la calidad y excelencia de la Unidad Educativa Tumbaco en los años 2017-2018. [Tesis de Maestría, Universidad Andina Simón Bolívar, Sede En Ecuador]. <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/6222/1/T2653-MIE-Tigse-EI%20impacto.pdf>
- Vidal, G. (2011). Despacho Ministerial. Acuerdo Nro. 242-11. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/08/ACUERDO-242-11.pdf>
- Villacreses E, Lucio A y Romero C. (2016). Los recursos didácticos y el aprendizaje significativo en los estudiantes de bachillerato. *Revista Científica Sinapsis*, 2(9). <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-LosRecursosDidacticosYElAprendizajeSignificativoEn-8280864.pdf>

Anexos

Anexo A

ENTREVISTA

UNIDAD EDUCATIVA PARTICULAR HERMANO MIGUEL DE LA SALLE

Entrevista dirigida a docentes de Matemáticas del Bachillerato General Unificado y del Programa del Diploma del Bachillerato Internacional de la Unidad Educativa Particular Hermano Miguel De La Salle

OBJETIVO: La presente entrevista tiene como propósito recolectar información sobre las metodologías y evaluación que usan los docentes de matemáticas del segundo año de Bachillerato General Unificado y del primer año del Bachillerato Internacional, puesto que la información será necesaria para el desarrollo de la tesis de Maestría, denominada: "ANÁLISIS COMPARATIVO EN MATEMÁTICAS ENTRE SEGUNDO DE BGU Y PRIMERO IB DE LA UNIDAD EDUCATIVA PARTICULAR HERMANO MIGUEL DE LA SALLE"

PREGUNTAS BGU

1. ¿Cuál es su opinión sobre la estructura del currículo del Bachillerato General Unificado (BGU) en la asignatura de Matemáticas? Explique.
2. ¿En qué medida logra cubrir con las destrezas planteadas en el currículo del Bachillerato General Unificado?
3. ¿Considera que es suficiente la carga horaria designada para cubrir con las destrezas del BGU, por qué?
4. ¿Cuál es la aplicabilidad de los contenidos de la asignatura de matemáticas que se imparten en el BGU?
5. ¿De qué manera planifica las clases para los estudiantes del Bachillerato General Unificado?
6. ¿Explique el cómo es la estructura de sus clases al momento de impartir las destrezas de matemáticas a los estudiantes del BGU?
7. ¿Cómo diseña las metodologías educativas a ser utilizadas en el salón de clases con los estudiantes de BGU?
8. ¿Cómo aplica las metodologías educativas en el salón de clase del BGU?
9. ¿Cuáles son las metodologías que usa al impartir clases a los estudiantes del BGU?
10. ¿Qué metodologías mejor le funciona en el proceso educativo en el BGU?

11. ¿Qué criterios usa para planificar las evaluaciones dentro del proceso educativo en el BGU?
12. ¿Cómo estructura las evaluaciones para los estudiantes del BGU?
13. ¿Qué tipo de evaluación aplica para los estudiantes del BGU?
14. ¿Cuáles son los instrumentos que diseña al evaluar a los estudiantes del BGU?
15. ¿Con qué objetivo evalúa a los estudiantes del BGU?
16. ¿De qué manera, las evaluaciones que aplica, en el BGU, aportan a la medición del nivel de conocimientos que han adquirido los estudiantes?

PREGUNTAS IB

1. ¿Cuál es su opinión sobre la estructura del currículo del Programa del Diploma del Bachillerato Internacional (PDIB), en la asignatura de Matemáticas? Explique
2. ¿En qué medida logra cubrir con los contenidos planteados en el currículo del Programa del Diploma del Bachillerato Internacional?
3. ¿Considera que es suficiente la carga horaria designada para cubrir con los contenidos del IB, por qué?
4. ¿Cuál es la aplicabilidad de los contenidos de la asignatura de matemáticas que se imparten en el IB?
5. ¿De qué manera planifica las clases para los estudiantes del IB?
6. ¿Explique el cómo es la estructura de sus clases al momento de impartir los contenidos de matemáticas a los estudiantes del IB?
7. ¿Cómo diseña las metodologías educativas a ser utilizadas en el salón de clases con los estudiantes del IB?
8. ¿Cómo aplica las metodologías educativas en el salón de clase del IB?
9. ¿Cuáles son las metodologías que usa al impartir clases a los estudiantes del IB?
10. ¿Qué metodologías mejor le funciona en el proceso educativo en el IB?
11. ¿Qué criterios usa para planificar las evaluaciones dentro del proceso educativo en el IB?
12. ¿Cómo estructura las evaluaciones para los estudiantes del IB?
13. ¿Qué tipo de evaluación aplica para los estudiantes del IB?
14. ¿Cuáles son los instrumentos que diseña al evaluar a los estudiantes del IB?
15. ¿Con qué objetivo evalúa a los estudiantes del IB?
16. ¿De qué manera, las evaluaciones que aplica, en el IB, aportan a la medición del nivel de conocimientos que han adquirido los estudiantes?

PREGUNTAS DE REFLEXIÓN

1. ¿Qué diferencias considera que existen entre las metodologías que usa en el BGU y el IB?
2. ¿Qué diferencias considera que existen entre la evaluación del BGU y del IB?

Anexo B

PRUEBA DE CONOCIMIENTOS

UNIDAD EDUCATIVA PARTICULAR HERMANO MIGUEL DE LA SALLE

Nombre..... Fecha.....

Curso.....

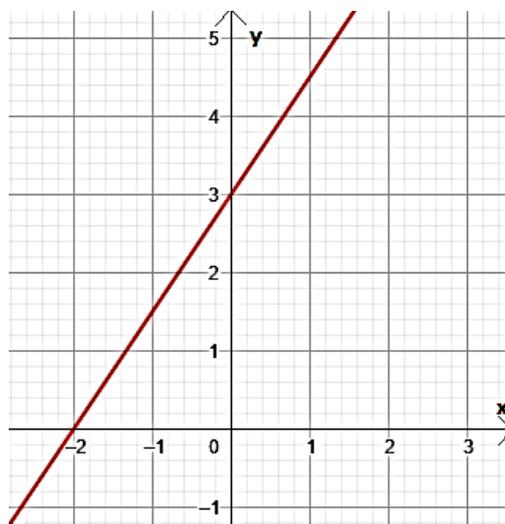
Tiempo: 40 minutos (una hora clase)

Lea detenidamente cada pregunta y coloque la respuesta con *esfero azul*.

Destreza BGU: M.5.1.20. Graficar y analizar el dominio, el recorrido, la monotonía, ceros, extremos y paridad de las diferentes funciones reales (función afín a trozos, función potencia entera negativa con $n=-1, -2$, función raíz cuadrada, función valor absoluto de la función afín) utilizando TIC

Contenido IB: NM 2.5. Modelización con las siguientes funciones: Modelos lineales. $f(x) = mx+c$. Modelos cuadráticos. $f(x) = ax^2+bx+c; a \neq 0$. Ejes de simetría, vértice, ceros y raíces, puntos de corte con el eje x y con el eje y.

1. Marque con una X la respuesta correcta, con base a la siguiente gráfica. (1 d. c/u)



g) La función es:

- Cúbica
- Cuadrática
- Logarítmica
- Lineal

h) La monotonía de la función, es:

- Máxima
- Mínima
- Creciente
- Decreciente

i) El corte con el eje de las ordenada, es:

- 2
- -2
- 3
- -3

j) El cero de la función, es:

- 2
- -2
- 3
- -3

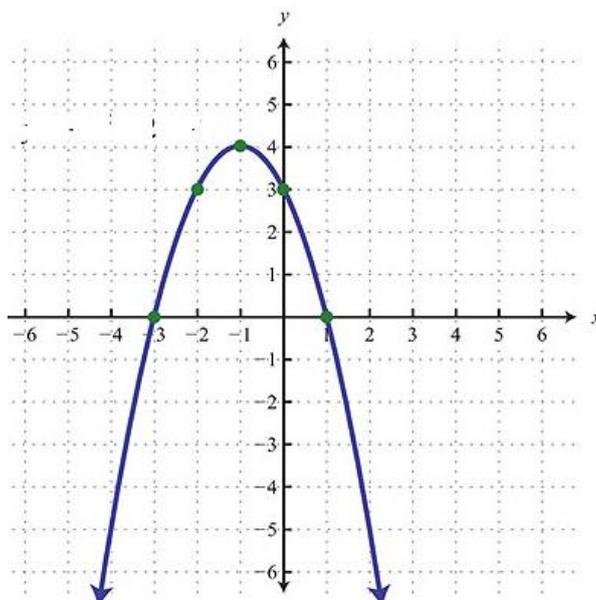
k) El dominio de la función, es:

- R
- Z
- Q
- I

l) El rango de la función, es:

- R
- Z
- Q
- I

2. Escriba en los espacios en blanco, la respuesta correcta, con base a la siguiente gráfica. (1 d. c/u).



a) ¿Qué tipo de función representa la gráfica?.....

- b) El intercepto de la función, es
- c) Los de ceros de la función, son
- d) Las coordenadas del vértice, son
- e) La ecuación del eje de simetría, es.....
- f) Escriba el intervalo del rango de la función.....

Destreza BGU: M.5.1.37. Resolver y plantear problemas, reales o hipotéticos, que pueden ser modelizados con derivadas de funciones cuadráticas, identificando las variables significativas presentes y las relaciones entre ellas; juzgar la pertinencia y validez de los resultados obtenidos.

Contenido IB: NM 5.3. La derivada de $f(x)=ax^n$ es $f'(x)=anx^{n-1}$, $n \in \mathbb{Z}$ La derivada de funciones que son de la forma $f(x) = ax^n + bx^{n-1} + \dots$, donde todos los exponentes son números enteros.

3. Resuelva el siguiente problema.

Un terreno en forma rectangular, está cercado por un alambre de 100m de longitud.

- e) Escriba una expresión que modelice el perímetro del terreno. (2 dificultades)

- f) Escriba una función que modelice el área del terreno. (3 dificultades)

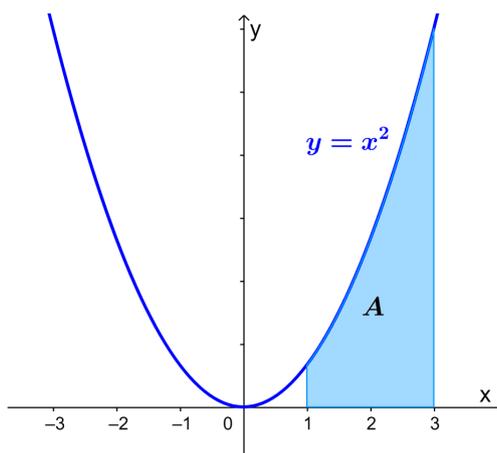
- g) Maximice el área del terreno. (3 dificultades)

- h) Justifique la respuesta del apartado anterior. (2 dificultades)

DESTREZA BGU: M.5.1.69. Resolver y plantear aplicaciones geométricas (cálculo de áreas) y físicas (velocidad media, espacio recorrido) de la integral definida, e interpretar y juzgar la validez de las soluciones obtenidas.

CONTENIDO IB: NM 5.5. Área de una región delimitada por una curva $y = f(x)$ y el eje x , donde $f(x) > 0$.

4. En la figura se ha sombreado el área delimitada por las rectas $x=1$, $x=3$ el eje "x" y la función $y = x^2$.



- d)** Escriba una integral para el área de la región sombreada. (2 d.)
- e)** Calcule el área de esta región. (3 d.)
- f)** Una caja abierta tiene una base rectangular, cuyo largo es de 20. Si el área de la base de la caja es igual al área de la región sombreada de la figura. Determine el ancho de la base de la caja. No considere la unidad de medida. (3 d.)

Anexo C

Rúbrica de calificación de la prueba de conocimientos

Preguntas 3 y 4 que requieren procesos

Literales con tres dificultades

No responde la pregunta o todo el proceso es incorrecto	Menos de la mitad del proceso desarrollado, es el correcto	La mitad o más de la mitad del proceso desarrollado, es el correcto	El proceso desarrollado es el correcto
0	1	2	3

Literales con dos dificultades

No responde la pregunta o todo el proceso es incorrecto	La mitad del proceso desarrollado, es el correcto	El proceso desarrollado es el correcto
0	1	2

Anexo D

Matrices de validación de expertos

Para cada pregunta del Test, marque con una “x” siguiendo la siguiente escala:

“Sí” = considero **adecuada** la pregunta.

“No” = considero **inadecuada** la pregunta.

“?” = no tengo claro si la pregunta es **adecuada** o **inadecuada**.

GUÍA DE OBSERVACIÓN PARA EL INSTRUMENTO “TEST”					
Destreza con criterio de desempeño (BGU) Contenido (IB)	Pregunta	Sí	No	?	Observaciones
Destreza BGU: M.5.1.20. Graficar y analizar el dominio, el recorrido, la monotonía, ceros, extremos y paridad de las diferentes funciones reales (función afín a trozos, función potencia entera negativa con $n=-1, -2$, función raíz cuadrada, función valor absoluto de la función afín) utilizando TIC. Contenido IB: NM 2.5. Modelización con las siguientes funciones: Modelos lineales. $f(x) = mx+c$. Modelos cuadráticos. $f(x) = ax^2+bx+c$; $a \neq 0$. Ejes de simetría, vértice, ceros y raíces, puntos de corte con el eje x y con el eje y.	1				
	2				
Destreza BGU: M.5.1.37. Resolver y plantear problemas, reales o hipotéticos, que pueden ser modelizados con derivadas de funciones cuadráticas, identificando las variables significativas presentes y las relaciones entre ellas; juzgar la pertinencia y validez de los resultados obtenidos. Contenido IB: NM 5.3. La derivada de $f(x)=ax^n$ es $f'(x)=nax^{n-1}$, $n \in \mathbb{Z}$ La derivada de funciones que son de la forma $f(x) = ax^n+bx^{n-1}+...$, donde todos los exponentes son números enteros.	3				
DESTREZA BGU: M.5.1.69. Resolver y plantear aplicaciones geométricas (cálculo de áreas) y físicas (velocidad media, espacio	4				

recorrido) de la integral definida, e interpretar y juzgar la validez de las soluciones obtenidas. CONTENIDO IB: NM 5.5. Área de una región delimitada por una curva $y= f(x)$ y el eje x , donde $f(x)>0$.					
--	--	--	--	--	--

Consideraciones generales	Sí	No
Las instrucciones orientan claramente a los estudiantes para responder el test		
La cantidad de preguntas es adecuada		
Consideraciones finales (favor agregar observaciones que han sido consideradas en este tamaño)		
Instrumento validado por:	Firma:	
Celular:		
Correo electrónico:		

GUÍA DE OBSERVACIÓN PARA EL INSTRUMENTO DE “ENTREVISTA”

Objetivos de la investigación	Caracterizar las metodologías y evaluación que usan los docentes, de matemáticas, del segundo año de Bachillerato General Unificado y del primer año del Bachillerato Internacional.																		
Criterios a evaluar	Ítem No.1		Ítem No.2		Ítem No.3		Ítem No.4		Ítem No.5		Ítem No.6		Ítem No.7		Ítem No.8		Ítem No.9		
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No			
Claridad en la redacción																			
Coherencia interna																			
Sesgo (inducción a la respuesta)																			
Redacción adecuada a la población de estudio																			
Respuesta puede estar orientada a la deseabilidad social																			
Contribuye a los objetivos de la investigación																			
Contribuye a medir el constructo en estudio																			
Observaciones a cada ítem, considera si debería eliminarse (E), modificarse (MO), mantenerse (M), por favor especificar.	MO: (colocar el por qué)																		
Consideraciones generales										Sí					No				
Las instrucciones orientan claramente para responder al cuestionario																			
La secuencia de los ítems es lógica																			
La cantidad de ítems es adecuada																			
Consideraciones finales (favor agregar observaciones que han sido consideradas en este apartado)																			
1.																			
2.																			
Instrumento validado por:										Firma:									
Celular:																			
Correo electrónico:																			

44		2.33	5.4289				
45		0	0				
46		1.33	1.7689				
47		0.67	0.4489				
48		1	1				
49		1	1				
50		0.67	0.4489				
51		1.67	2.7889				
52		2	4				
53		2.33	5.4289				
54		1.67	2.7889				
55		2.33	5.4289				
56		2.33	5.4289				
57		2	4				
58		2	4				
59		1	1				
60		1	1				
61		2.33	5.4289				
62		2.33	5.4289				
63		1.67	2.7889				
64		2.33	5.4289				
65		3	9				
66		2	4				

66		2	4				
67		4.33	18.7489				
68		3.33	11.0889				
69		4	16				
70		2.67	7.1289				
71		2.33	5.4289				
72		3	9				
73		1.33	1.7689				
74		2.33	5.4289				
75		1.67	2.7889				
76		2	4				
77		4.67	21.8089				
78		4.67	21.8089				
79		3.33	11.0889				
80		2.33	5.4289				
81		2.33	5.4289				
82		2.33	5.4289				
83		3.33	11.0889				
84		1	1				
85		4.33	18.7489				
86		2.33	5.4289				
87		2	4				
88		2	4				

81			2.33	5.4289				
82			2.33	5.4289				
83			3.33	11.0889				
84			1	1				
85			4.33	18.7489				
86			2.33	5.4289				
87			2	4				
88			2	4				
89			3.33	11.0889				
90			2	4				
91			6	36				
92			3.33	11.0889				
93			3.67	13.4689				
94			2.33	5.4289				
95			2.67	7.1289				
96			2.33	5.4289				
97			1.33	1.7689				
98			1.33	1.7689				
99			4.67	21.8089				
100			5	25				
101			4.67	21.8089				

Anexo F

Distribución *t* de Student con *n* grados de libertad.
 Se tabula $t_{n,\alpha}$, tal que $P(X \geq t_{n,\alpha}) = \alpha$, con $X \in t_n$.

<i>n</i>	α					
	0'250	0'1	0'05	0'025	0'01	0'005
1	1'0000	3'0777	6'3137	12'706	31'821	63'656
2	0'8165	1'8856	2'9200	4'3027	6'9645	9'9250
3	0'7649	1'6377	2'3534	3'1824	4'5407	5'8408
4	0'7407	1'5332	2'1318	2'7765	3'7469	4'6041
5	0'7267	1'4759	2'0150	2'5706	3'3649	4'0321
6	0'7176	1'4398	1'9432	2'4469	3'1427	3'7074
7	0'7111	1'4149	1'8946	2'3646	2'9979	3'4995
8	0'7064	1'3968	1'8595	2'3060	2'8965	3'3554
9	0'7027	1'3830	1'8331	2'2622	2'8214	3'2498
10	0'6998	1'3722	1'8125	2'2281	2'7638	3'1693
11	0'6974	1'3634	1'7959	2'2010	2'7181	3'1058
12	0'6955	1'3562	1'7823	2'1788	2'6810	3'0545
13	0'6938	1'3502	1'7709	2'1604	2'6503	3'0123
14	0'6924	1'3450	1'7613	2'1448	2'6245	2'9768
15	0'6912	1'3406	1'7531	2'1315	2'6025	2'9467
16	0'6901	1'3368	1'7459	2'1199	2'5835	2'9208
17	0'6892	1'3334	1'7396	2'1098	2'5669	2'8982
18	0'6884	1'3304	1'7341	2'1009	2'5524	2'8784
19	0'6876	1'3277	1'7291	2'0930	2'5395	2'8609
20	0'6870	1'3253	1'7247	2'0860	2'5280	2'8453
21	0'6864	1'3232	1'7207	2'0796	2'5176	2'8314
22	0'6858	1'3212	1'7171	2'0739	2'5083	2'8188
23	0'6853	1'3195	1'7139	2'0687	2'4999	2'8073
24	0'6848	1'3178	1'7109	2'0639	2'4922	2'7970
25	0'6844	1'3163	1'7081	2'0595	2'4851	2'7874
26	0'6840	1'3150	1'7056	2'0555	2'4786	2'7787
27	0'6837	1'3137	1'7033	2'0518	2'4727	2'7707
28	0'6834	1'3125	1'7011	2'0484	2'4671	2'7633
29	0'6830	1'3114	1'6991	2'0452	2'4620	2'7564
30	0'6828	1'3104	1'6973	2'0423	2'4573	2'7500
∞	0'6745	1'2816	1'6449	1'9600	2'3264	2'5758

Nota: Tomado de: http://dm.udc.es/profesores/ricardo/Archivos/tablas_estadisticas.pdf