

XVI CIAEM



Conferencia Interamericana de Educación Matemática
Conferência Interamericana de Educação Matemática
Inter-American Conference of Mathematics Education



Lima - Perú
30 julio - 4 agosto 2023



xvi.ciaem-iacme.org

Implementación del curso de Matemáticas Análisis y enfoques del Bachillerato Internacional

José Luis **Morales** Reyes

Escuela de Matemática, Universidad Nacional

Costa Rica

josemore93@hotmail.com

Resumen

La implementación del programa de Bachillerato Internacional es cada vez más común en América- actualmente hay 1663 escuelas desarrollándolo- por lo que los programas de formación docente deben empezar a contemplarlo dentro de sus planes de estudio. En esta comunicación se presenta lo relacionado con el curso de matemáticas Análisis y Enfoques, el cual se centra en estudiantes con interés por elaborar razonamientos matemáticos sólidos e incluye temas que tradicionalmente forman parte de cursos preuniversitarios de matemáticas (por ejemplo, funciones, trigonometría, derivadas e integrales), además de temas que se prestan a la investigación, la formulación de conjeturas y la demostración, tanto utilizando medios tecnológicos como sin ellos. Este trabajo a través de un análisis documental presenta algunas experiencias en su implementación con motivo de dar a conocer una alternativa curricular a los programas de matemáticas gubernamentales.

Palabras clave: Educación matemática; Educación preuniversitaria; Implementación curricular; Herramientas tecnológicas; San José, Costa Rica.

Introducción

El Diploma del Bachillerato Internacional (IBDP, por sus siglas en inglés) es administrado por una organización privada con sede en Suiza y es reconocido como el modelo predominante de educación secundaria académica en la tradición europea y es además un requisito de ingreso a los estudios de grado en diversas universidades del mundo.

El estudiantado debe cursar seis asignaturas de áreas curriculares diferentes (que abarcan tanto las humanidades como las ciencias) a lo largo de dos años y además deben aprobar exámenes estandarizados para finalizar el programa. Adicional a esta gama de asignaturas, deben completar tres unidades básicas obligatorias, a saber: prestación de servicios a la sociedad, un

proyecto de investigación y un curso de teoría del conocimiento. Solo el estudiantado matriculado en colegios acreditados por la organización puede prepararse para el IBDP. Los colegios pagan a la organización del IB por la acreditación y la calificación externa de los estudiantes (Maire y Windle, 2022).

El modelo del Programa del Diploma del IB

El programa se representa mediante seis áreas académicas dispuestas en torno a un núcleo (véase la figura 1). Los alumnos estudian dos lenguas modernas (o una lengua moderna y una clásica), una asignatura de humanidades o ciencias sociales, una ciencia experimental, una asignatura de matemáticas y una de artes. En cada una de las áreas académicas, los alumnos tienen flexibilidad para elegir las asignaturas en las que estén particularmente interesados y que quizás deseen continuar estudiando en la universidad.



Figura 1. Modelo del Diploma del Programa (Organización del Bachillerato Internacional, 2019).

La importancia de este estudio radica en el hecho de conocer cuáles son las alternativas curriculares que se están implementando en América y que cada vez toman más auge, tanto en la educación privada como gubernamental. Además de resaltar la necesidad de no restringir la formación inicial y permanente del profesorado al conocimiento de un único marco curricular, esto debido a la riqueza de estrategias que se pueden detectar en otros programas, en este caso en el de bachillerato internacional.

Marco teórico y metodológico

Este trabajo se clasifica como cualitativo-descriptivo y utiliza como principal elemento metodológico el análisis documental (Cardno, 2018) debido a que la investigación centrada en

los problemas educativos recurre en primera instancia a los documentos educativos políticos para comprender la naturaleza y las fuentes de problemas que son complejos. Como señala Cardno (2018), el análisis de documentos políticos es un método para investigar la naturaleza de un plan o propuesta con el fin de examinar tanto lo que hay detrás como dentro de él.

El caso del curso de Matemáticas

El programa ofrece dos cursos de matemáticas, a saber: *Análisis y Enfoques* y *Aplicaciones e Interpretaciones*, cada uno de ellos se ofrece en dos niveles, nivel estándar y nivel superior, lo que establece en la práctica un total de cuatro cursos de matemáticas. Los estudiantes deben escoger uno de ellos basados en sus habilidades matemáticas desarrolladas en años anteriores y en sus intereses universitarios. Generalmente las universidades solicitan como requisito de ingreso alguno de estos cursos en concreto, por ejemplo, para estudiar la Licenciatura en Ingeniería de Sistemas Computacionales en Loughborough University (Inglaterra) se solicita, entre otros requisitos, haber aprobado el curso de Análisis y Enfoques en nivel superior (Loughborough University, 2022).

En ambos cursos se estudian diversas áreas matemáticas, pero una diferencia clara es la profundidad que hay en temas de cálculo diferencial e integral en el curso de Análisis y el fuerte estudio de tema de estadística en el curso de Aplicaciones.

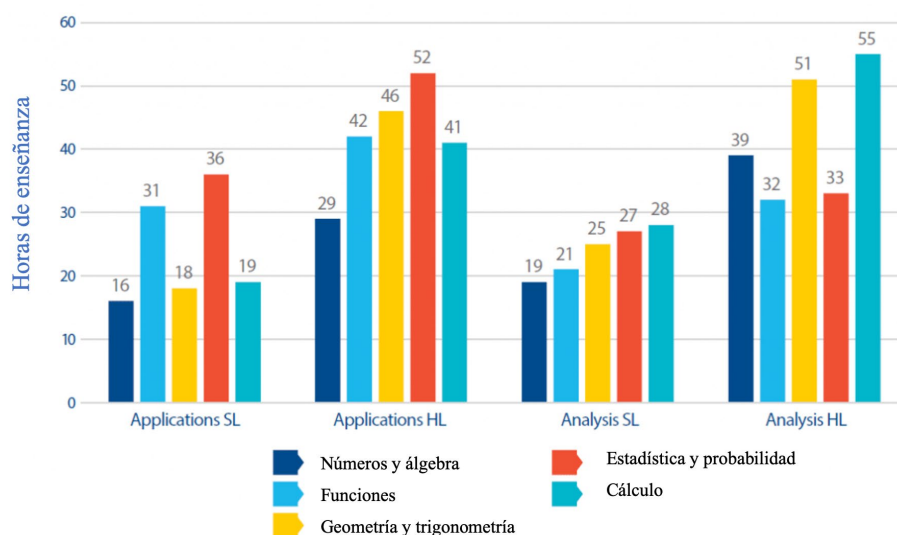


Figura 2. Áreas y horas de enseñanza de los cursos de matemáticas (Organización del Bachillerato Internacional, 2019).

Evaluación

En cada uno de los cursos los estudiantes deben realizar de dos a tres pruebas estandarizadas, dependiendo del nivel seleccionado, que representan el 80% de su calificación final. Todos los ítems de la prueba son de desarrollo y están divididos en dos secciones, en la primera de ellas se abordan usualmente ítems dentro de una misma área que requieren en promedio cinco procedimientos, mientras que en la sección B se da una mezcla de áreas y los ejercicios son más extensos porque está formado en subítems.

El 20% restante corresponde a una exploración matemática, que consiste en la redacción de un informe escrito de investigación donde deben aplicar algunos de los aspectos matemáticos estudiados en los cursos para resolver una problemática real, entre ellos: el uso de integrales para el cálculo del volumen de un objeto, la prueba chi-cuadrado para el estudio de relaciones, así como el uso de modelos de crecimiento para la estimación de población. La calificación de este último trabajo es realizada por los docentes bajo una rúbrica establecida por la organización y es moderada externamente por encargados del IBDP quienes deciden la calificación final (Organización del Bachillerato Internacional, 2019). En la figura 3 se muestra un ejemplo en el que la persona estudiante deseaba averiguar cuál es la botella de menor área superficial que tiene mayor volumen para optimizar costos en una empresa. En este caso averiguó, entre otros elementos, una curva que se ajustara a la forma de la botella y posteriormente utilizó integrales para calcular su volumen y área.

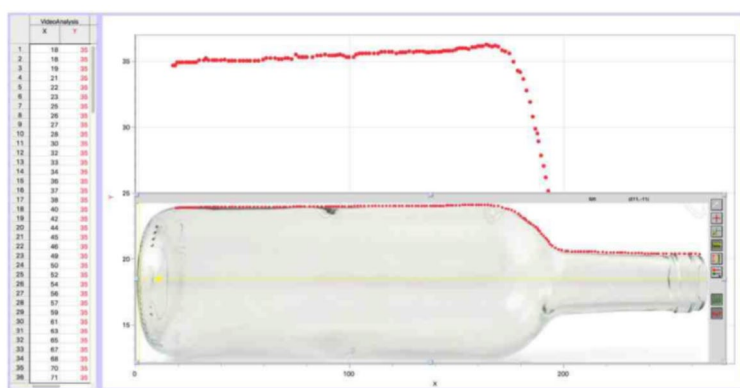


Figura 3. Diseño de una botella cuya relación área superficial y volumen sea óptima (Organización del Bachillerato Internacional, 2019).

Organización del curso de Análisis y Enfoques

Todos los cursos del IBDP tienen una duración de dos años y los docentes tienen libertad de organización. En algunas instituciones, como en la que labora el autor de este escrito, se requiere que el docente imparta el nivel estándar y el nivel superior en un único grupo. Para este caso, a continuación, se detalla la forma en que se ha organizado el curso.

Tabla 1

Distribución de las actividades a realizar durante los dos años del curso.

Primer año	Segundo año
- Desarrollo en conjunto de los temas del nivel estándar. - Aprendizaje del uso de la calculadora graficadora y de software de geometría dinámica. - Realización de un simulacro de exploración matemática.	- Estudio de los temas de nivel superior que no fueron comunes con los de nivel estándar. - Se deben preparar prácticas de repaso para los estudiantes de nivel medio.

-
- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Discusión en secciones grupales e individuales de posibles temas de exploración. | <ul style="list-style-type: none"> • A mediados de año se debe entregar el borrador de la exploración matemática. • Al finalizar el año los estudiantes entregan su versión final de la exploración con la incorporación de las sugerencias dadas al borrador. |
|--|--|
-

Nota. Elaboración propia.

Reflexiones finales

A pesar de que en América hay 1663 colegios que imparten el IBDP casi nunca o en muy pocas ocasiones existen oportunidades, fuera de la propia organización, para compartir reflexiones en torno a este currículo. Al menos en Costa Rica, éste está soslayado hasta en los programas de formación inicial docente, ya que se enfocan en el estudio del programa del bachillerato nacional, a pesar de que en el país se cuenta con 50 colegios que ofertan el diploma y a la tendencia cada vez más fuerte en su incorporación (Ruiz, 2022), principalmente en las escuelas que se caracterizan por un alto nivel de exigencia académica.

En la figura 2 se puede observar la diversidad de países de Latinoamérica que son partícipes de este currículo. En una entrevista, Natalia Tesio, responsable de la región destacó que muchos de esos colegios pertenecen a la gestión privada, como es el caso de México que tiene 115 colegios IB, pero que también hay países con varios colegios del sector público como Perú, Argentina y Costa Rica (Editorial Acción, 2021, párr. 5).

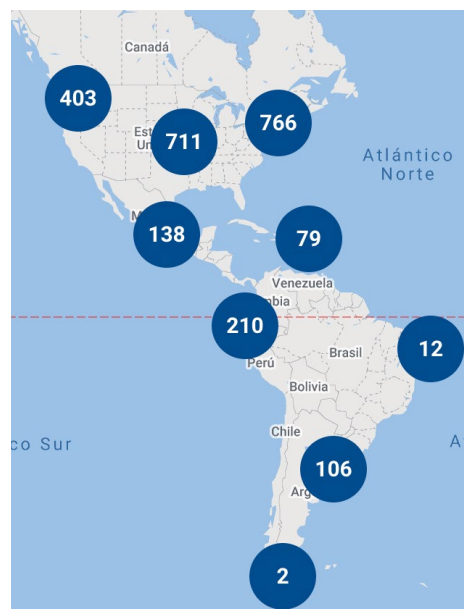


Figura 2. Cantidad de escuelas IB por países <https://www.ibo.org/es/programmes/find-an-ib-school/>

A manera de conclusión se destaca la importancia y necesidad de realizar estudios sobre el conocimiento didáctico y de contenido del profesorado en estos cursos, así como un análisis de

su impacto. Esta comunicación es un primer acercamiento para un proyecto de mayor impacto en esta área.

Bibliografía y referencias

- Cardno, C. (2018). Policy Document Analysis: A Practical Educational Leadership Tool and a Qualitative Research Method. *Educational Administration: Theory and Practice*, 24 (4), 623-640.
- Editorial Acción (2021, 29 de julio). Bachillerato Internacional: educación como herramienta de transformación. Buenos Aires, Argentina: autor.
- Loughborough University (s.f.). *Electronic and Computer Systems Engineering*. Undergraduate study. <https://www.lboro.ac.uk/study/undergraduate/courses/electronic-and-computer-systems-engineering-meng/>
- Maire, Q. & Windle, J. (2022). The contribution of the International Baccalaureate Diploma to educational inequalities: reinventing historical logics of curriculum stratification in a comprehensive system. *Educational Review*, 74(1), 76-92. <https://doi.org/10.1080/00131911.2021.1905609>
- Organización del Bachillerato Internacional (2019). *Guía de Matemáticas: Análisis y Enfoques*. Peterson House
- Ruiz, F. (2022, 25 de julio). Colegios apuestan al bachillerato internacional para escapar de las limitaciones del sistema educativo local. *El Financiero*, p. A1. <https://www.elfinancierocr.com/economia-y-politica/colegios-apuestan-al-bachillerato-internacional/VOVREEO4S5DI7C2IPV6K6Z7B7Q/story/>