

## **Organizadores del currículo de formación de profesores de Matemáticas de habla hispana para enseñar en países de habla inglesa**

Currículo de formación de profesores de Matemáticas de habla hispana para enseñar en países de habla inglesa

AUTOR: Michel Enrique Gamboa Graus<sup>1</sup>

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: [michelgamboagraus@gmail.com](mailto:michelgamboagraus@gmail.com)

Fecha de recepción: 04 - 10 - 2022

Fecha de aceptación: 21 - 12 - 2022

### **RESUMEN**

La formación de profesores para fines específicos es una prioridad en la Pedagogía de Lenguas Extranjeras. Los profesores cubanos de Matemáticas deben ser capaces de manejar adecuadamente misiones internacionalistas y de colaboración. Sin embargo, existen limitaciones relacionadas con su formación pedagógica para enfrentar programas de estudios según contextos disímiles, porque los programas de formación se han centrado en el idioma inglés como única materia de conocimiento. Aquí se introduce una alternativa para capacitar a los profesores de matemáticas de habla hispana para una posible colaboración en los países de habla inglesa, basada en actividades típicas relacionadas con características de los países y los objetivos de las escuelas. La esencia de la solución propuesta consistió en utilizar organizadores del currículo para planificar el proceso de enseñanza-aprendizaje, aprovechando las experiencias de profesores que colaboraron en países de habla inglesa. Se aplicó el método experimental, con un diseño pre-experimental porque no se disponía de grupos de control. Las muestras fueron profesores de matemáticas y física capacitados en la Universidad de Las Tunas, mediante cursos de postgrado, para enseñar matemáticas en idioma inglés. Se verificó que mejoró la calidad de su desempeño como profesores de matemáticas, para una posible colaboración en esos países.

**PALABRAS CLAVE:** Matemática, enseñanza, contextualización.

## **Curriculum organizers to train Spanish speaking math teachers for teaching in English speaking countries**

<sup>1</sup> Doctor en Ciencias Pedagógicas. Licenciado en Educación, especialidades Matemática-Computación y Lenguas Extranjeras (Inglés). Profesor Titular del Centro de Estudios Pedagógicos. Universidad de Las Tunas, Cuba. E-mail: [michelgamboagraus@gmail.com](mailto:michelgamboagraus@gmail.com) ORCID <https://orcid.org/0000-0003-3704-9927>

## ABSTRACT

Teacher Training and Teacher Development for specific purposes is a priority in Foreign Language Pedagogy. Cuban Mathematics teachers should be able of adequately manage internationalist and collaboration missions. However, there are limitations related to their pedagogical training to cope with the syllabus according to dissimilar contexts, because training programs have been focused on English language as the only subject of knowledge. This paper aims to introduce an alternative to train Cuban Spanish-speaking Mathematics teachers for potential collaboration in English-speaking countries, based on typical activities related to characteristics of target countries and objectives of the schools. The essence of the proposed solution consisted in using several curriculum organizers for planning the teaching-learning process, with an integral pedagogical diagnostic as background, making use of the experiences of teachers who have been collaborating in English-speaking countries. In order to access the sources for data collection it was applied the experimental method, with a pre-experimental design because no control groups were available. The sample was a set of Math and Physics teachers trained at the University of Las Tunas, through postgraduate courses, to teach Mathematics in English language. The quality of their performance as Math teachers was enhanced, for potential collaboration in such countries.

**KEYWORDS:** Mathematics, teaching, contextualization.

## INTRODUCCIÓN

El aprendizaje del idioma inglés es una exigencia para los profesores de Matemáticas de Cuba. Por ello, es necesario que asuman las responsabilidades que exige el desarrollo económico, social y científico-técnico cubano. Deben prestar servicios, tanto dentro como fuera del país, que cumplan con los más altos estándares de calidad. La exportación de productos y servicios educativos es hoy una prioridad. En consecuencia, se incrementa la demanda de profesores de Matemática para el cumplimiento de misiones internacionalistas y de colaboración en diferentes países de habla inglesa.

La formación de profesores de matemáticas hispanohablantes para la enseñanza en países de habla inglesa debería tener múltiples oportunidades para explorar cuestiones pedagógicas y prácticas establecidas en los países de destino. Por ejemplo, experiencias como profesor en Cuba, México, India y Bahamas son contrastantes. La formación de los números varía de una cultura a otra, la palabra "natural", referida a los números, significa diferente en español (incluye el cero) y en inglés (excluye el cero; con la inclusión del número cero tenemos el conjunto de los números completos), y esto es esencial para los profesores porque el comportamiento del cero es una de las partes más problemáticas del estudio de los números reales. Además, el uso de la coma y el punto decimal varían de una cultura a otra (1.000 es sólo uno en Cuba, pero mil en las Bahamas). Al mismo tiempo, hay diferentes sistemas de medida, y

los términos matemáticos no siempre se traducen bien. Un billón es diferente en español (significa un millón de millones:  $10^{12}$ ) y en inglés (significa mil millones:  $10^9$ ), por solo citar algunos ejemplos. La formación de profesores de Física y Química de habla hispana, en la Universidad de Las Tunas, para que enseñen en países de habla inglesa, tiene un escenario parecido.

Los profesores cubanos de Matemáticas de habla hispana están aprendiendo actualmente Matemáticas, Pedagogía, cultura y lengua en inglés, para enseñar en países de habla inglesa, pero se han realizado pocas investigaciones en esta área. Sin embargo, no se ha analizado desde el punto de vista de las actividades típicas correspondientes a posibles contextos de actuación, algunos de ellos multiculturales (López y Victoria, 2015), donde se producen las interacciones de experiencias con profesores que han estado colaborando en países de habla inglesa (Vázquez y Gamboa, 2013, 2014).

La formación de profesores cubanos de Matemática para su potencial colaboración en los países de habla inglesa ha respondido al contexto económico, político y social. Se inició de forma centralizada a principios de los años 90 en las Facultades Preparatorias de idiomas regionales y se descentralizó para formar profesores de diferentes especialidades en todas las Universidades de Ciencias Pedagógicas cubanas. Se ha centrado en una sola materia de conocimiento, el idioma inglés (Vázquez y Gamboa, 2013). No ha sido suficientemente contextualizado de acuerdo a las realidades de los países y al currículo de la asignatura.

Un enfoque más contextual y profesional se exige en la actualidad, para alcanzar los más altos estándares internacionales. Si los profesores cubanos de Matemáticas utilizan organizadores del currículo a partir de actividades típicas según los posibles contextos de actuación, entonces mejorarán sus niveles de calidad de actuación para una posible colaboración en países de habla inglesa.

## DESARROLLO

Se seleccionó una muestra de 30 profesores de Matemática de la provincia de Las Tunas, para identificar las causas de las insuficiencias relacionadas con la formación educativa de los profesores cubanos de Matemática, en función de trabajar en países de habla inglesa. Se utilizó un cuestionario para obtener información general de los profesores para la caracterización inicial de la muestra. Se diseñó teniendo en cuenta los formularios de solicitud que los futuros empleados deben completar antes de presentarse a una entrevista con el extranjero.

La caracterización preliminar de la muestra indicó que la Universidad de Las Tunas cuenta con condiciones, infraestructura y recursos técnicos para capacitar a los profesores de Matemática para trabajar en países de habla inglesa. Parte del personal docente colaboró como profesores de Matemática en países de habla inglesa de África y el Caribe. Existe una importante experiencia profesional y académica de los profesores de Matemáticas de la provincia de Las Tunas para brindarles formación pedagógica para trabajar en países de habla

inglesa. Los profesores de Matemática tienen motivación para aprender a trabajar en países de habla inglesa.

La variable que se midió para la colaboración en países de habla inglesa fue el desempeño de los profesores participantes en los cursos. Para medir esta variable cualitativa se utilizó una escala ordinal. Las categorías utilizadas, en una graduación de excelencia a niveles inferiores, fueron: Sobresaliente (5), Superior al promedio (4), Promedio (3), Inferior al promedio (2) y Deficiente (1). Se utilizó la escala aplicada por el Ministerio de Educación de la Mancomunidad de las Bahamas para la evaluación del desempeño de sus docentes. Esto se realizó teniendo en cuenta que es coherente con los objetivos del programa. Dicha escala contribuye a que los futuros colaboradores se familiaricen con esta forma de evaluación que es similar a las utilizadas en diferentes países de habla inglesa.

El método experimental se aplicó para acceder a las fuentes de recogida de datos, con un diseño pre-experimental porque no se disponía de grupos de control. Se compararon antes, durante y después de la aplicación. El análisis y la síntesis, así como la inducción y la deducción, se utilizaron como procedimientos para los diferentes métodos, técnicas e instrumentos. Estos fueron aplicados personalmente por los especialistas del proyecto de investigación, realizando visitas de forma no intrusiva, con un enfoque materialista dialéctico. Entre ellos estaban el cuestionario, la observación, las reuniones formales e informales, la cumplimentación de frases y el estudio de los productos del proceso pedagógico. El uso de un mayor número de ellos ayudó a acercarse a la realidad y permitió la necesaria triangulación que evita errores. Además, se buscó cumplir con el principio estadístico de no estudiar hechos aislados, así como recolectar la mayor cantidad de datos posibles y ocurridos en distintos momentos.

Asimismo, cada indicador se midió desde diferentes perspectivas, lo que permitió contrastar los resultados. Así, se midió la percepción subjetiva de los participantes en los cursos y el estado real percibido por los aplicadores de los métodos, técnicas e instrumentos utilizados. Se midió el estado inicial, además de varios momentos intermedios hasta el estado final al término de los cursos.

La evaluación se realizó a partir de los resultados en las actividades desarrolladas por los participantes, algunas de ellas fueron: la elaboración de materiales didácticos, el diseño de presentaciones electrónicas para la enseñanza, el diseño de actividades experimentales, proyectos y trabajos de curso para los alumnos, la planificación de guías de estudio, hojas de trabajo, instrumentos para la evaluación y calificación de los alumnos, el diseño de libros y hojas de cálculo en Excel para el control de asistencia y evaluación de los alumnos, la planificación e impartición de clases, entre otros. Se reforzó que los participantes en el curso fueran capaces de autoevaluarse y ofrecer valoraciones sobre la evaluación de sus compañeros. Esto se sistematizó en las diferentes actividades desarrolladas.

Se evaluó cada uno de los indicadores al final de las actividades y se aplicó la escala respectiva a cada uno de los participantes. Luego se obtuvo el promedio del grupo en cada uno de los 5 momentos evaluados durante los cursos (Estado inicial, tres momentos intermedios y estado final). El promedio nunca resultó ser un número entero, por lo que se utilizó el procedimiento de redondeo para otorgar la categoría correspondiente.

El tema de la formación pedagógica del profesorado para la colaboración en países de habla inglesa ha sido explorado por diferentes autores. Se concuerda con Waller & Flood (2016), quienes exponen que las Matemáticas están compuestas por definiciones, teoremas, axiomas, postulados, números y conceptos que, en general, pueden expresarse en forma de símbolos y que han sido probados en muchas naciones. A través de la representación simbólica de las ideas matemáticas, puede producirse una comunicación que rompa las barreras culturales y una a todos los pueblos utilizando un lenguaje común.

Sin embargo, el diagnóstico reveló que la estructura docente de los componentes del programa de formación que se desarrollaba en Las Tunas no tenía un enfoque de sistema en correspondencia con las características del país y los objetivos del tipo de escuela. La dinámica curricular y el proceso de formación no se caracterizaron por el uso de métodos de enseñanza actualizados, formas de organización, medios de enseñanza y sistemas de evaluación pertinentes que favorezcan la participación proactiva de los estudiantes en su propia formación. La actividad investigadora de los alumnos se desarrolló con un bajo nivel de calidad, siendo incierto el desarrollo del desempeño profesional. Al mismo tiempo, la evaluación no estaba vinculada a los principales problemas de los países y a los objetivos del tipo de escuelas. Los alumnos no se destacaban por ser protagonistas y sujetos proactivos de su proceso de formación. No tenían la disposición general y básica para asimilar los estudios.

El proceso de enseñanza-aprendizaje no contaba con materiales suficientes y pertinentes, con la bibliografía necesaria, variada, actualizada y puesta al día. No contaban con materiales didácticos de alta calidad elaborados por los profesores y alumnos, instalaciones, equipos e insumos requeridos para las actividades educativas e investigativas. El soporte material no promovía el cumplimiento, con calidad, de las exigencias del proceso formativo. No contaban con un sistema integrado de ayudas didácticas que garantizara el acceso al aprendizaje de los alumnos. Los servicios de Intranet e Internet no fueron utilizados por los alumnos en correspondencia con sus necesidades de formación.

Los resultados académicos confirmaron la baja calidad en el proceso formativo. Los alumnos mostraron limitaciones en el desarrollo de la formación pedagógica. Esto implicaba que los profesores de la muestra necesitaban un alto nivel de apoyo para que a largo plazo pudieran contextualizar el currículo de Matemáticas para trabajar en países de habla inglesa. Sólo dos profesores



mostraron un nivel de desarrollo adecuado que les permitió, a corto plazo, estar en condiciones de hacerlo.

Barwell (2018) sostiene que la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas dependen fundamentalmente del lenguaje (Barwell, 2020). Este mismo autor afirma que "la investigación sobre el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas en las aulas multilingües ha desplegado la noción de lengua como recurso" (p. 155), y propone un marco teórico, basado en las fuentes de significado. Entretanto, Wilkinson (2019) ofrece un marco para que los investigadores de la educación lingüística y los investigadores de la educación matemática compartan ideas, preguntas y entendimientos desde sus perspectivas complementarias sobre la relación entre el lenguaje y las matemáticas. Proporciona un conjunto de perspectivas con sus correspondientes análisis; que, en conjunto, constituyen un contexto para un ámbito interdisciplinario de desarrollo de la investigación y la teoría en relación con el lenguaje, la alfabetización y el aprendizaje de las matemáticas. Esta se trata de una perspectiva interesante a tener en cuenta en la formación de profesores de habla hispana.

No obstante, la causa fundamental revelada con el estudio realizado fue que los programas de formación están destinados a profesores de diferentes especialidades y éstos no han sido lo suficientemente adecuados a las particularidades de los profesores de Matemáticas. Por lo tanto, no hay suficientes pautas de enseñanza para diseñar el currículo de Matemáticas con un enfoque de desarrollo. La principal forma utilizada para la enseñanza es el estudio de los contenidos de los libros, la orientación de los ejercicios de las fichas de las carpetas y un repaso de los contenidos con dificultad. Esto descuida la motivación necesaria para su estudio, y la comunicación entre los estudiantes. Al mismo tiempo, la formación del profesorado cubano de Matemáticas para trabajar en países de habla inglesa se ha centrado en una única materia de conocimiento, el idioma inglés. Sólo se realizan acciones aisladas para elevar el conocimiento pedagógico, el conocimiento disciplinar y el conocimiento pedagógico disciplinar.

Estas razones llevaron a elaborar una alternativa para contextualizar el diseño curricular de las unidades didácticas para los profesores de Matemática de Cuba. La misma permite integrar el desarrollo de la formación pedagógica para la comunicación educativa en correspondencia con los requerimientos de la colaboración en países de habla inglesa en África y el Caribe, aprovechando las experiencias de los profesores que han estado colaborando en países de habla inglesa.

Con esta alternativa se establece un proceso de colaboración social en el diseño del currículo a nivel micro. Además, se toman como referencia los planteamientos de Gamboa y Borrero (2017) para el trabajo con los organizadores del currículo en el diseño de unidades didácticas. De tal forma, se establecen los siguientes organizadores: errores y potencialidades en el

aprendizaje de las Matemáticas; la diversidad de representaciones conceptuales; las aplicaciones prácticas; la diversidad de materiales y recursos; la evolución cultural, histórica y científica; la Axiología en los contenidos.

Los objetivos se establecen como integración de la instrucción, la educación y el desarrollo. Mientras, los contenidos se consideran conceptuales, procedimentales y actitudinales. Esto se realiza en el tránsito a través de dos procesos principales: la selección y la organización, según los organizadores del currículo, con base en los resultados del diagnóstico pedagógico integral. En cuanto a la metodología, se realiza teniendo en cuenta que las situaciones y procesos diseñados deben potenciar el desarrollo de los alumnos. La reflexión sobre la unidad didáctica también debe llevar a investigar la evaluación del contexto desde la realidad contextual. Así se aumenta la racionalidad en la toma de decisiones, aporta nuevos elementos de análisis y prepara a los profesores para abordar su trabajo. Da más sentido a lo que se enseña, cómo se hace y por qué.

Al respecto, Aikenhead (2017) propone una perspectiva matemática pluralista que hace explícita su naturaleza cultural, y se convierte tanto en contenido como en un contexto de instrucción. En tal sentido, esta alternativa didáctica para contextualizar el currículo de Matemática se aplicó en la Universidad de Las Tunas según los criterios de Gamboa (2018). Así se implementó el diseño de unidades didácticas a partir de actividades típicas en correspondencia con posibles contextos de actuación, para la potencial colaboración en países de habla inglesa.

Kim & Tatar (2017) examinan las experiencias de los profesores no nativos de inglés que imparten cursos de asignaturas en inglés, y los resultados mostraron que los participantes percibían negativamente, tanto el rendimiento de los estudiantes como la cantidad de interacción entre ellos. Simultáneamente, Cimermanová (2017) aborda el aprendizaje integrado de contenidos y lenguas mientras analiza la integración de la lengua inglesa y la enseñanza de las matemáticas, y su impacto en las competencias de los profesores. Paralelamente, Poedjiastutie (2017) explora los retos a los que se enfrenta un programa de inglés con fines específicos como el que llevo a cabo en la Universidad. Sus resultados mostraron que la comunicación, la enseñanza centrada en el alumno, la colaboración y los materiales prácticos y auténticos deberían aplicarse en este tipo de programa. Esto resalta la idea de utilizar profesores de matemáticas con experiencia y materiales de enseñanza en países de habla inglesa, para la preparación de su relevo. De tal forma, la aplicación de métodos, el diseño de acciones y la toma de decisiones para implementar la alternativa con éxito se desarrollaron fundamentalmente a través de los siguientes momentos:

- El diagnóstico de la competencia profesional pedagógica de los profesores de Matemática y Física de Las Tunas para impartir clases en países de habla inglesa (Vázquez y Gamboa, 2013).

- El diseño del curso de postgrado: "La enseñanza de la Matemática y la Física en lengua inglesa" (Vázquez y Gamboa, 2014). Este curso se desarrolló dos veces en años diferentes de forma semipresencial, en la modalidad de tiempo parcial.
- La selección de los profesores. Se seleccionaron profesores de Matemáticas o Física porque en diferentes contextos educativos de los países de habla inglesa podían impartir ambas materias. Eran licenciados o diplomados en Educación, o en alguna especialidad relacionada. Tenían un mínimo de tres años de experiencia en la enseñanza de las Matemáticas o la Física en cualquiera de los niveles educativos. Además, tenían un buen dominio hablado, escrito y de comprensión del inglés, que era el medio de enseñanza.
- El diseño de las acciones para hacer frente a la resistencia a cambiar la forma de enseñar. Todas las actividades se planificaron y desarrollaron en inglés. Se presentaron conferencias, seminarios y lecciones prácticas. Se presentaron diferentes situaciones educativas, para que las posibles soluciones se discutieran en grupos o equipos.
- El diseño de las actividades de enseñanza por parte de cada uno de los profesores.

Dubinina, Stepanyan & Ganina (2018) dan una idea de la actividad trilateral de los instructores de matemáticas superiores, inglés como lengua extranjera y ruso, como lengua del país de acogida, destinada a proporcionar a los estudiantes internacionales entrantes un curso preparatorio de matemáticas superiores. Se deduce que la estrecha colaboración entre los instructores de matemáticas, inglés y ruso contribuye al progreso de los estudiantes. En este artículo se apunta hacia una alternativa en la que los instructores tienen experiencia en los tres campos. De esta forma se potencia la interacción interdisciplinar, y los participantes reciben tanto el desarrollo profesional como la mejora de sus conocimientos de la lengua extranjera, junto con experiencias fructíferas de los profesores en los países de destino

Hansen-Thomas y Bright (2019) presentan el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas con bilingües emergentes como un constructo multifacético con retos y oportunidades únicas. Afirman que "profundizar en las comprensiones conceptuales matemáticas puede ser una tarea potencialmente desafiante para los estudiantes que adquieren el inglés al mismo tiempo que aprenden nuevos contenidos" (p.265). Esta es una razón por la que se está de acuerdo en tener en cuenta una serie de cuestiones pedagógicas y prácticas a la hora de planificar e implementar la instrucción. Al mismo tiempo, se tiene la misma opinión de que el propio lenguaje de las matemáticas implica retos particulares debido a su compleja estructura discursiva, a la terminología y expresiones específicas del contenido y al lenguaje simbólico. Por ello, "los profesores de matemáticas de bilingües emergentes también deben ser conscientes de la naturaleza del lenguaje utilizado en las matemáticas" (Hansen-Thomas & Bright, 2019, p.265).



En correspondencia con lo anterior, la medición arrojó un movimiento desde el estado inicial, evaluado como pobre, hasta el estado final, evaluado como superior a la media. Se pudo apreciar la mejora del desempeño de los docentes participantes durante la implementación de la alternativa, aunque se accedió a varias regularidades que ayudan a las conclusiones y decisiones a tomar.

En este sentido, aunque la categorización de la variable y las conclusiones cuantitativas fueron importantes, la interpretación cualitativa que se hizo fue fundamental. El desempeño de los docentes fue evaluado finalmente como superior al promedio; sin embargo, hubo diferencias significativas entre el estado de la planificación de la enseñanza (Sobresaliente) y la dirección de las experiencias de aprendizaje, aplicando los conocimientos de la materia (Por debajo del promedio). Dentro de esta última dimensión evaluada por debajo del promedio hubo un indicador de que los profesores utilizan actividades, que apoyan los objetivos y para acomodar variados estilos de aprendizaje. Esta potencialidad debe ser aprovechada para perfeccionar el trabajo con el resto de los indicadores. En este sentido, la evaluación de las demás dimensiones justifica la necesidad de prestar atención a las transformaciones en este proceso, y se revela la urgencia de hacerlo para atender las demandas de calidad en los posibles servicios a ofrecer.

Se encontraron potencialidades en cuanto a los objetivos de instrucción, principalmente en la adecuación de los objetivos a las estrategias de evaluación del aprendizaje y al interés de los alumnos en el nivel de dificultad adecuado. Esto se hace con un plan en el que, aunque es perfectible, presenta secuencias variadas y adecuadas para el logro de los objetivos. Asimismo, aunque es perfectible porque aún es insuficiente, proporcionan un conjunto de normas de comportamiento aceptable en la participación oral y el movimiento de los alumnos durante los distintos tipos de actividades instructivas.

En general, los indicadores con mayores dificultades fueron los relacionados con el diagnóstico de los niveles de habilidad de los alumnos y el uso de los materiales didácticos, sobre todo para hacer un uso adecuado de la tecnología educativa. Además, se reveló la necesidad de estimular la reflexión sobre el impacto de las Matemáticas en el desarrollo local y de involucrar a los alumnos en la producción de soluciones. Por lo demás, hubo varios indicadores evaluados como promedio. Este escenario está lejos de las aspiraciones de los requisitos de los acuerdos de colaboración establecidos con los países de habla inglesa. De hecho, hubo algunos muy cercanos a la media. Entre ellos están los relacionados con el uso del idioma, así como la gestión del comportamiento de los alumnos.

En correspondencia con lo anterior, Voskoglou (2019) ilustra la importancia de las comunidades de práctica para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Al mismo tiempo, Stoffelsma & Spooren (2019) presenta un modelo conceptual que permite comprender la relación entre el dominio de la lectura en inglés y el rendimiento académico de los estudiantes de ciencias y matemáticas. Además, Suh (2020) también se ocupa de la preparación de los

profesores para las aulas con diversidad lingüística, y ofrece sugerencias para los formadores de profesores cuyo público objetivo son los futuros profesores de matemáticas, con el fin de contribuir al debate sobre el apoyo a los estudiantes de inglés en las aulas de matemáticas.

Organizar la realización del currículo a nivel micro es una necesidad. Un diseño en función de los objetivos, contenidos, metodología y evaluación es un excelente camino. Sin embargo, debe caracterizarse por una metodología contextualizada. Los involucrados en el proceso de enseñanza-aprendizaje deben ser congruentes con el enfoque vigotskiano del currículo en la pedagogía contemporánea (Gamboa, 2019). En este sentido, en los modelos anteriores, los objetivos y los contenidos están cada vez más contextualizados. Sin embargo, en contraste, la metodología y la evaluación resultan estar descontextualizadas. Esto indica una contradicción que afecta el proceso de educación para la vida y el aporte esencial de la ciencia a la vida cotidiana.

Como regularidad, se obtuvo el consenso de que la propuesta que se hace aumenta la comunicación, la reflexión y la exploración de los participantes. Esto permite articular pensamientos y comparar con otros. De esta manera se promueve el desarrollo integral de los participantes, se fomenta el tránsito progresivo de la dependencia a la independencia y la autorregulación, y el desarrollo de la capacidad de aprender en nuevos contextos culturales como los de los países de habla inglesa. Esto les lleva a ser humanos, justos, descubridores, creadores, emprendedores, transformadores y audaces.

## CONCLUSIONES

Lo novedoso de este trabajo es que se realiza la articulación coherente de las interacciones en el nivel micro del diseño curricular de Matemática por parte de los profesores cubanos para la colaboración en los países de habla inglesa, a partir de la contextualización de las unidades didácticas, utilizando como base el enfoque histórico-cultural. Esto lleva a diseñar la enseñanza-aprendizaje de la Matemática a partir de las relaciones que se establecen según el contexto de los países y el currículo de la asignatura, siendo los estudiantes el centro de este proceso de contextualización.

Se propicia un diseño contextualizado de unidades didácticas para la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas como sistema incluyendo nuevos organizadores curriculares orientados al potencial de aprendizaje y a los contenidos axiológicos. El tránsito de los contenidos a través de procesos de selección y organización, con organizadores del currículo basados en los resultados del diagnóstico pedagógico integral, contribuye a mejorar la formación pedagógica para contextualizar el currículo.

El significado práctico de lo referido tiene un importante impacto económico, político y social. De esta manera, los profesores de Matemática cubanos prestarían servicios, tanto dentro como fuera de Cuba, cumpliendo con los más altos estándares internacionales de calidad, tal como lo exige el modelo económico cubano. Diseñarían un currículo que potencie su propia formación y

atienda de forma coherente el contexto de aprendizaje. De esta forma se elevan los niveles de calidad del servicio prestado con un enfoque más contextual y profesional.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aikenhead, G. S. (2017). Enhancing school mathematics culturally: A path of reconciliation. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 17(2), 73-140.

Barwell, R. (2018). From language as a resource to sources of meaning in multilingual mathematics classrooms. *The Journal of Mathematical Behavior*, 50, 155-168.

Barwell, R. (2020). Language background in mathematics education. *Encyclopedia of mathematics education*, 441-447.

Cimermanová, I. (2017). CLIL—a Dialogue between the Language and Subject Teachers. *Scientia et eruditio [elektronický zdroj]*, 1(1), 1-14.

Dubinina, G. A., Stepanyan, I. K., & Ganina, E. V. (2018). Specificity of Dual Language Workshop in Mathematics for Foreign Entrant Students. *Revista ESPACIOS*, 39(38).

Gamboa, M.E. (2018). Statistics applied to educational research. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 5(2).

Gamboa, M.E. (2019). La Zona de Desarrollo Próximo como base de la Pedagogía Desarrolladora. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 10(4), 30-50.

Gamboa, M.E. & Borrero, R.Y. (2017). Influencia de los organizadores del curriculum en la planificación de la contextualización didáctica de la Matemática. *Boletín Redipe*, 6(1), 90-112.

Hansen-Thomas, H., & Bright, A. (2019). Teaching mathematics to emergent bilinguals. *The Handbook of TESOL in K-12*, 265-276.

Kim, J., & Tatar, B. (2017). Nonnative English-speaking professors' experiences of English-medium instruction and their perceived roles of the local language. *Journal of Language, Identity & Education*, 16(3), 157-171.

López, Y. y Victoria, D.A. (2015). La enseñanza de las matemáticas en un contexto multicultural hacia un currículum intercultural. *Revista de Investigaciones UCM*, 15(2), 44-55.

Poedjiastutie, D. (2017). The pedagogical challenges of English for specific purposes (ESP) teaching at the University of Muhammadiyah Malang, Indonesia. *Educational Research and Reviews*, 12(6), 338-349.

Stoffelsma, L., & Spooren, W. (2019). The relationship between English reading proficiency and academic achievement of first-year science and mathematics students in a multilingual context. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 17(5), 905-922.

Suh, H. (2020). Preparing Mathematics Teachers to Teach English Language Learners: What We Know and What We Can Do. In *The Educational Forum* (pp. 1-10). Routledge.

Vázquez, N. y Gamboa, M.E. (2013). Competencia profesional pedagógica de profesores tuneros de Matemática y Física para enseñar en países anglófonos. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 4(7), 180-204.

Vázquez, N. y Gamboa, M.E. (2014). El desarrollo profesional mediante la formación permanente de los profesores de Matemática y Ciencias para trabajar en países de habla inglesa. *Opuntia Brava*, 6(2).

Voskoglou, M. G. (2019). Communities of practice for teaching and learning mathematics. *American Journal of Educational Research*, 7(6), 186-191.

Waller, P. P., & Flood, C. T. (2016). Mathematics as a universal language: transcending cultural lines. *Journal for Multicultural Education*, 10(3), 294-306.

Wilkinson, L. C. (2019). Learning language and mathematics: A perspective from Linguistics and Education. *Linguistics and Education*, 49, 86-95.