



*Aseorías y Tutorías para la Investigación Científica en la Educación Puig-Salabarría S.C.  
José María Pino Suárez 400-2 esq a Lerdo de Tejada. Toluca, Estado de México. 7223898473*

RFC: ATI120618V12

**Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores.**

<http://www.dilemascontemporaneoseduccionpoliticayvalores.com/>

**Año: IX**

**Número: 1**

**Artículo no.:27**

**Período: Septiembre, 2021.**

**TÍTULO:** El inglés como medio de instrucción en la formación del profesorado hispanohablante de Física.

**AUTORES:**

1. Máster. Noelio Vázquez Vargas.
2. Dr. Michel Enrique Gamboa Graus.

**RESUMEN:** La relevancia práctica de una lengua no nativa específica en la enseñanza ha crecido en las últimas décadas; por ello, esta investigación empírica propone una metodología para el diseño intencionado, el desarrollo gradual y la evaluación integral de actividades académicas en inglés en la formación de docentes hispanohablantes. Se implementó en la Universidad de Las Tunas. La muestra seleccionada fue de 24 futuros profesores de Física, entre los años escolares 2019 y 2021. El resultado propuesto se basa en fundamentos del inglés como medio de instrucción. Como se demostró, se logra comprensión del contenido por parte de los estudiantes. Simultáneamente, son capaces de desarrollar vocabulario especializado y habilidades comunicativas efectivas al comunicarse con mayor frecuencia en inglés durante las actividades.

**PALABRAS CLAVES:** inglés como medio de instrucción, formación, profesorado de Física.

**TITLE:** English as a means of instruction in the training of Spanish-speaking Physics teachers.

**AUTORES:**

1. Master. Noelio Vázquez Vargas.
2. PhD. Michel Enrique Gamboa Graus.

**ABSTRACT:** The practical relevance of a specific non-native language in teaching has grown in recent decades; therefore, this empirical research proposes a methodology for the intentional design, gradual development and comprehensive evaluation of academic activities in English in the training of Spanish-speaking teachers. It was implemented at the University of Las Tunas. The selected sample was of 24 future Physics teachers, between the 2019 and 2021 school years. The proposed result is based on the foundations of English as a medium of instruction. As demonstrated, student understanding of the content is achieved. Simultaneously, they are able to develop specialized vocabulary and effective communication skills by communicating more frequently in English during activities.

**KEY WORDS:** English as a means of instruction, education, Physics teachers.

**INTRODUCCIÓN.**

Los avances experimentados en el proceso de internacionalización de la universidad revelan la necesidad de perfeccionar el proceso de formación del profesorado de Física en función de prepararlos en correspondencia con los estándares internacionales de calidad. Al respecto, la utilización del idioma inglés para la comunicación en entornos académicos entre profesionales de diferentes nacionalidades es fundamental. Esto demanda del desarrollo de investigaciones y propuestas de formación del profesorado para la docencia en la actualidad con diferentes actividades académicas donde se utilice el inglés como medio de instrucción, en lo adelante EMI por sus siglas en inglés.

Con la expansión del EMI en la docencia universitaria, los programas de formación del profesorado han sido revisados y rediseñados para preparar al profesorado con las competencias profesionales necesarias para la docencia. La mayoría de estos programas de formación del profesorado centran su atención en el perfeccionamiento del inglés y son muy escasas las que reflexionan sobre los cambios en el orden científico-pedagógico (Dafouz-Milne, 2018).

Dearden (2015) define el EMI como un fenómeno global que consiste en “el uso del idioma inglés para enseñar asignaturas académicas en países o jurisdicciones donde la lengua materna de la mayoría de la población no es el inglés” (p.2). Asimismo, Macaro (2018) define EMI como el uso del idioma inglés para la enseñanza de asignaturas académicas (no incluye el inglés como asignatura académica) en países o jurisdicciones en las cuales la lengua materna de la mayoría de la población no es el inglés. Se enfatiza en la enseñanza de las asignaturas académicas no lingüísticas.

Pecorari y Malmström (2018) y Chen, Han, y Wright (2020) plantean que hay cinco características fundamentales que distinguen el EMI: El inglés es el idioma utilizado en las clases; el inglés no es la asignatura que se imparte; el conocimiento del idioma inglés, aun cuando resulta favorecido, no es el objetivo principal; el inglés es una lengua extranjera para la mayoría de los participantes; el inglés es una lengua extranjera para el profesor de la asignatura (Chen, Han, y Wright, 2020).

La utilización de un idioma diferente al materno en la docencia no es un fenómeno nuevo, pero su relevancia ha crecido en las últimas décadas en paralelo a la globalización y al incremento en la movilidad laboral (Sancho-Esper, Rodríguez-Sánchez, Ruiz-Moreno y Turino, 2017). La elección del inglés como segunda lengua y no otro idioma, obedece a las exigencias de la comunicación científica, académica y socioeconómica a nivel internacional (Méndez Santos, 2020).

La experiencia de los autores en la implementación de un enfoque EMI permitió constatar que existen insuficiencias para la integración de forma natural y sistemática de este idioma al proceso de formación de los profesionales universitarios cubanos. La observación de clases, la revisión de

documentos y planes metodológicos de las disciplinas de Física, con la impartición de asignaturas y de actividades académicas en inglés, corroboran este escenario.

Las investigaciones consultadas reflejan que los profesores cubanos de Física se preparan para la docencia en contextos educativos donde se utiliza el EMI, pero se han realizado pocas investigaciones en esta área. Además, no se ha analizado desde el punto de vista de las actividades típicas correspondientes a posibles contextos de actuación (Vázquez Vargas y Gamboa Graus, 2013, 2014; Vázquez Vargas, 2016; Vázquez Vargas, Gamboa Graus y Mas Sánchez, 2021).

Macaro, Akincioglu, y Dearden (2016) demuestran un crecimiento sostenido del EMI en todo el mundo. Su difusión es un hecho en diferentes países de África, Asia y Oceanía, aunque en menor magnitud en América Latina (Dearden y Macaro, 2016; Méndez Santos, 2020). En esta última región, no abundan investigaciones sobre los aspectos positivos y negativos relacionados con la implementación de dicho enfoque (Corrales, Paba Rey, y Santiago Escamilla, 2016).

En correspondencia con lo anterior, el presente artículo tiene como objetivo proponer una metodología para el diseño, desarrollo y evaluación de actividades académicas en idioma inglés, durante la formación del profesorado de Física cuya lengua materna es el español. Esta es de utilidad para el profesorado que ejerce la docencia universitaria en general y para el dedicado a la formación de docentes de Física en particular.

## **DESARROLLO.**

### **Materiales y métodos.**

La elaboración de la metodología requirió el empleo de diferentes métodos, entre los que se destacaron el análisis y la síntesis para el procesamiento, análisis e interpretación de los resultados obtenidos. Igualmente, se utilizó el enfoque de sistema para elaborar la metodología, así como la revisión de documentos en función del estudio de la literatura científica nacional y extranjera relacionada con la utilización del EMI en la educación superior.

La metodología se implementó en la Universidad de Las Tunas según los criterios de Gamboa (2018). La muestra seleccionada fueron 24 docentes en formación, en el período comprendido entre 2019-2021. Para la selección de los tres grupos de docentes en formación de Física (cohortes), se tuvo en cuenta que fueran de la misma carrera y que se forman según la estrategia del Ministerio de Educación Superior (MES) para perfeccionar el proceso de formación en idioma inglés de los estudiantes de la educación superior.

Las cohortes se corresponden con los años primero, segundo y tercero del Curso Diurno de la carrera Licenciatura en Educación. Física. Con relación al nivel de inglés, los quince docentes en formación de primer año son de nuevo ingreso y no habían certificado su nivel de inglés, del segundo año tres certificaron nivel A1 y tres certificaron el nivel A2 y el tercer año los tres estudiantes certificaron el nivel A2. Los resultados se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1: Muestra objeto de estudio.

COHORTE	POBLACIÓN TOTAL	MUESTRA	% del TOTAL	NIVEL		% A2	% A1 y A2
				A1	A2		
Primer año	15	15	100	0	0	0	0
Segundo año	6	6	100	3	3	50	100
Tercer año	3	3	100	0	3	100	100
Total	24	24	100	3	6	25	37.5

La propuesta se implementó en las disciplinas Mecánica y Física Básica, teniendo en cuenta que los contenidos de ambas solo se diferencian en nivel de profundidad, y de esta manera, se pudiera ampliar el tamaño de la muestra en una carrera con una baja matrícula en los últimos cursos. De acuerdo con el plan temático de las asignaturas, se seleccionaron cinco temas para desarrollar actividades académicas de Física en inglés (Kinematics and dynamics of a particle, linear Momentum and Collisions, Energy and Energy Transfer, Kinematics and dynamics of a rigid body, Mechanical oscillations and waves).

Como parte de la evaluación de la metodología, destacan un cuestionario que se redactó en idioma inglés con el objetivo de familiarizar al docente en formación con los términos propios del vocabulario didáctico y pedagógico en inglés. Se complementó con la observación, reuniones formales e informales y estudio de los productos del proceso pedagógico. Estos se aplicaron personalmente por los autores, haciendo visitas sin intrusión a las clases correspondientes, con un enfoque dialéctico materialista. Esto ayudó a acercarse mejor a la realidad y permitió la necesaria triangulación que previene de errores. Además, así se buscó cumplir con el principio estadístico de no estudiar hechos aislados, así como recoger datos lo más numerosos posible y ocurridos en diferentes momentos.

Se utilizaron escalas ordinales, pues se trata de variables cualitativas. Estas se interpretaron en escalas tipo Likert (Likert, 1936), muy frecuentes al preguntar por opiniones y actitudes. Cada indicador mostró una característica en el proceso y se midió con una escala tipo Likert para medir su presencia. Igualmente, se buscó que cada indicador se midiera desde diferentes perspectivas, lo que permitió contrastar los resultados.

### **Resultados.**

La metodología para el diseño, desarrollo y evaluación de actividades académicas, en función de la formación del profesorado de Física en inglés, se presenta en este epígrafe. Esta asume un enfoque EMI. La misma consta de tres etapas con las acciones por realizar.

#### ***Etapas 1: Diseño.***

Durante esta etapa tienen lugar diferentes procesos que resultan claves. Lo primero es el diagnóstico de las habilidades comunicativas; es por ello, que se recomienda partir del análisis del nivel de inglés de los docentes en formación, el cual no siempre resulta homogéneo. En esta etapa, resulta necesaria la colaboración interdisciplinaria entre el profesor de inglés y el profesor de Física. Se deben definir y validar los indicadores e instrumentos a utilizar para el diagnóstico y evaluación del desempeño de

los docentes en formación, así como decidir los temas y actividades académicas de Física a desarrollar en inglés.

Aunque se expresa que el diagnóstico forma parte de las acciones fundamentales de esta etapa, se reconoce que el mismo tiene un carácter permanente, el cual permite la retroalimentación sistemática de cómo transcurre el proceso enseñanza-aprendizaje y no solo se limita a aspectos lingüísticos.

Dentro de las acciones a desarrollar en esta etapa se encuentran:

- Selección de indicadores y niveles de desempeño de docentes en formación.
- Elaboración y validación de instrumentos para el diagnóstico y evaluación.
- Presentación de indicadores y niveles de desempeño para el diagnóstico y evaluación.
- Selección de los temas y actividades académicas de Física a desarrollar en inglés.
- Selección de los recursos y materiales por utilizar.

### ***Etapa 2: Desarrollo.***

Durante la segunda etapa se implementan acciones que fueron aseguradas durante la etapa de diseño. Se recomienda la realización de diferentes actividades y que las mismas se desarrollen en forma de ciclo. En la medida que se avanza en el ciclo se incrementa el nivel de complejidad e integración de las actividades; de forma tal, que al concluir cada tema se completa un ciclo de actividades académicas de Física en inglés.

Dentro de las acciones a desarrollar en esta etapa se encuentran:

- Trabajo con las palabras del vocabulario técnico de la Física y del profesor de Física.

Lo primero es definir las palabras claves de cada tema; por ejemplo, en el Tema “Kinematics of a particle” se deben trabajar las palabras kinematics, particle, trajectory, path, scalar, vector, average, instantaneous, straight, quantity, position, displacement, speed, velocity, acceleration, motion, movement. Lo primero es buscar el significado de dichas palabras en el diccionario.

Se inicia el trabajo con un diccionario inglés-español y gradualmente se desarrollan actividades que familiaricen los docentes en formación con el diccionario inglés-inglés. Existen una gran variedad de diccionarios impresos y digitales que se pueden consultar. También es bueno consultar los diccionarios en la Web y no solo atender la ortografía y el significado cotidiano de dichas palabras, sino también su pronunciación. Entre las tareas a desarrollar se recomienda buscar sinónimos y antónimos, redactar oraciones y párrafos. Estos aspectos y las cuestiones gramaticales se deben consultar con el profesor de inglés que atiende la carrera.

- Realización de resúmenes en español e inglés.

Se parte de una selección de textos de Física en inglés, cuya extensión y complejidad están en dependencia del nivel alcanzado por los docentes en formación. Primeramente, se desarrollan actividades donde se presenta un texto de Física en inglés con espacios en blanco y una lista de palabras para que sean completados. Luego se realizan actividades donde los docentes en formación, de forma gradual, deben realizar resúmenes de los textos seleccionados en español y finalizan realizando resúmenes en inglés.

- Solución y explicación de problemas cuyo enunciado esté escrito en idioma inglés.

Se recomienda comenzar con la presentación de la estrategia o metodología general de solución de problemas de Física en idioma inglés; de esta forma, los docentes en formación se preparan para la solución de problemas, y al mismo tiempo, se familiarizan con términos de la didáctica de la Física. La extensión del problema y el nivel de complejidad del mismo está en dependencia del diagnóstico de los docentes en formación, los cuales deben ser consecuentes con la estrategia general asumida durante la solución y explicación del problema en cuestión.

- Observación de videos de Física y de clases de Física en idioma inglés.

Se parte de una selección de videos de Física o de clases de Física en inglés, cuya extensión y complejidad están en dependencia de nivel alcanzado por los docentes en formación. En la Web abundan videos de este tipo. Luego se debe preparar una guía de observación. Se recomienda que la guía de observación contenga diferentes tipos de preguntas, o sea, preguntas de verdadero o falso, selección, enlazar columnas, completar y redacción que contribuyan a la comprensión y evaluación del material audiovisual. Se recomienda el procedimiento de la Tabla 2.

Tabla 2: Procedimiento recomendado para la observación de videos.

No.	Pasos
1.	Presentación y análisis de la guía de observación del video. Se aclaran las instrucciones generales de la guía, los diferentes tipos de preguntas y se aclaran el significado de algunas palabras claves
2.	Se visualiza el video una primera vez para que los docentes en formación se familiaricen con el mismo y tengan una idea general de las cuestiones que se explican.
3.	Se visualiza el video una segunda vez para que los docentes en formación respondan las preguntas de la guía de observación
4.	Se visualiza el video una tercera vez para que los docentes en formación comprueben o rectifiquen las respuestas a las preguntas de la guía de observación.
5.	En dependencia del diagnóstico de los docentes en formación, se puede visualizar el video una cuarta vez. Se debe evitar la repetición excesiva que acomode al docente en formación a realizar el menor esfuerzo.
6.	Se presentan y discuten las respuestas de las preguntas de la guía de observación y se realiza la evaluación de la actividad.
7.	Se concluye la actividad con un resumen de los contenidos fundamentales y los resultados alcanzados por los docentes en formación.

- Realización de mapas conceptuales.

Esta es una actividad que se recomienda siempre al cerrar el tema. Al principio se presenta un mapa conceptual con algunos espacios en blanco para que los estudiantes lo completen a partir de una lista de palabras claves. Una vez adaptados a este tipo de actividad, los docentes en formación van confeccionando sus propios mapas conceptuales de los diferentes temas del curso de Física. Esta actividad debe concluir al final del curso con un mapa conceptual general donde se muestren los aspectos esenciales tratados en el curso. El mismo se elabora a partir de los mapas conceptuales elaborados en cada uno de los temas estudiados.

### ***Etapa 3: Evaluación.***

En esta etapa corresponde evaluar los principales logros, insuficiencias y barreras que se presentaron durante el proceso enseñanza-aprendizaje de los docentes en formación. Como resultado de las diferentes acciones que se desarrollan, debe conformarse un informe de los resultados alcanzados por cada docente en formación con respecto al diagnóstico inicial y se elabora un plan de desarrollo individual.

Dentro de las acciones a desarrollar en esta etapa se encuentran:

- Aplicación de instrumentos para la evaluación final (cuestionarios, guías de observación y pruebas pedagógicas).
- Elaboración de resumen de evaluación y plan de mejora de cada docente en formación.
- Presentación y discusión del resumen de la evaluación final y el plan de mejora.

De forma gráfica, la metodología para el diseño, planificación y desarrollo de actividades académicas en idioma inglés durante la formación del profesorado de Física se puede representar como aparece en la Figura 1.

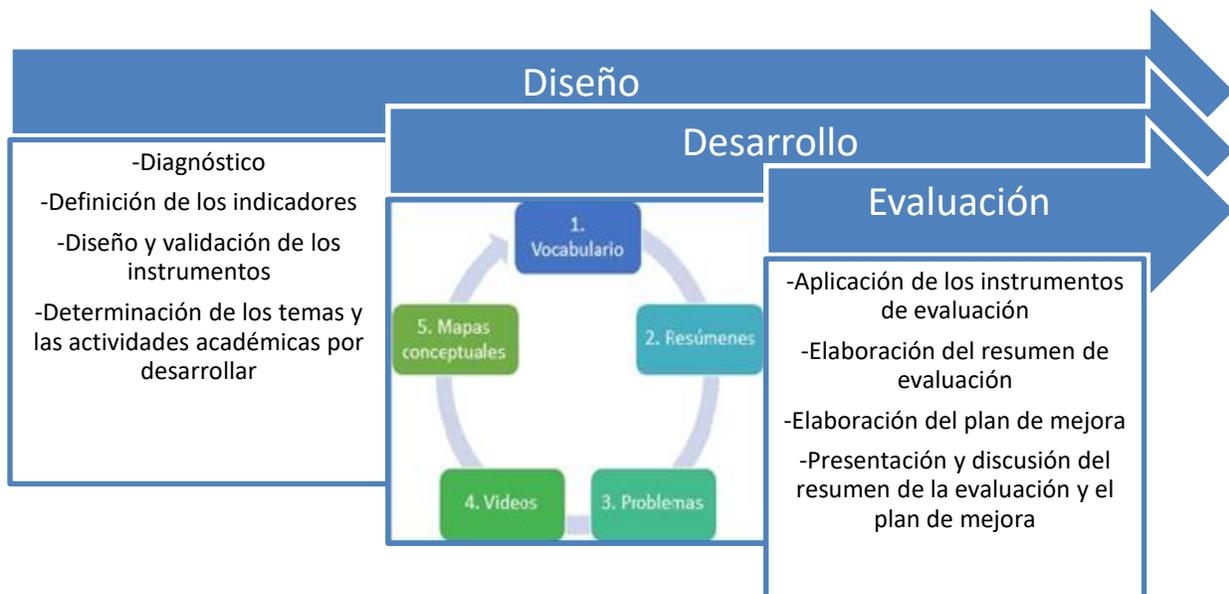


Figura 1: Metodología para el diseño y desarrollo de actividades académicas en idioma inglés.

Fuente: Elaboración propia.

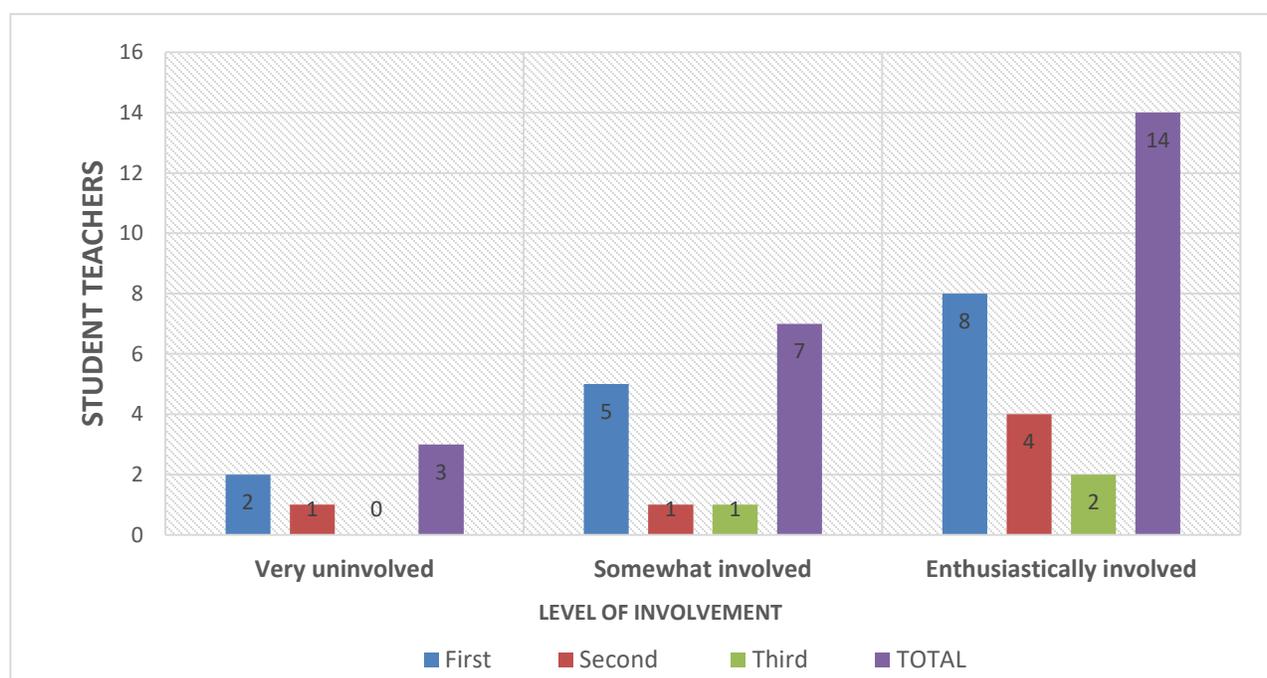
## Discusión.

Según el criterio de Delicado Puerto y Pavón Vázquez (2015), la elección del enfoque adecuado no es irrelevante y constituye una de las cuestiones preliminares más importante. Tal decisión puede comprometer la efectividad y calidad del proceso enseñanza-aprendizaje si no se tienen en cuenta las características propias del contexto educativo y los objetivos del programa respecto a los contenidos y habilidades lingüísticas.

La presente investigación se inclinó a utilizar una metodología con enfoque EMI, teniendo en cuenta su utilización con éxito en la educación universitaria. En tal sentido, el objetivo esencial de las disciplinas Física Básica y Mecánica, del plan de estudio de la carrera Licenciatura en Educación con especialidad en Física, no es el inglés sino el dominio de su contenido disciplinar.

La Figura 2 muestra el nivel de participación de los docentes en formación en las actividades académicas donde se utilizó el EMI. En todos los años y de forma global, los docentes en formación evalúan positivamente el nivel de participación en las actividades EMI.

Figura 2: Nivel de participación de los docentes en formación.



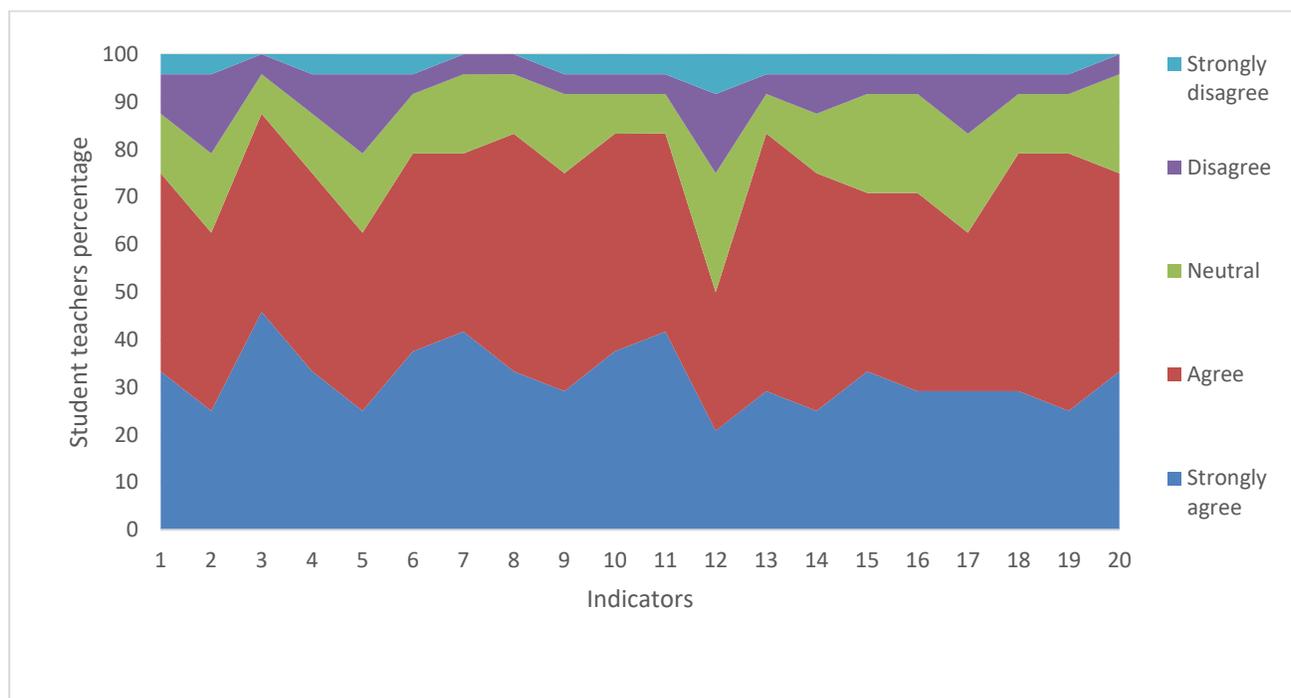
El análisis de las opiniones de los docentes en formación en cada una de las dimensiones e indicadores permitieron realizar una evaluación preliminar de la metodología utilizada durante el curso para el desarrollo de actividades académicas de Física en inglés. Los resultados se recogen en la Tabla 3.

Tabla 3: Opiniones de los docentes en formación sobre el curso.

ITEMS	RATING SCALE				
	A (%)	B (%)	C (%)	D(%)	E(%)
1. The Course objectives were clear.	33,33	41,67	12,50	8,33	4,17
2. The Course workload was manageable.	25,00	37,50	16,67	16,67	4,17
3. The Course was well organized (e.g. timely access to materials, notification of changes, etc.)	45,83	41,67	8,33	4,17	0,00
4. I participated actively in the course.	33,33	41,67	12,50	8,33	4,17
5. I think I have made progress in this course.	25,00	37,50	16,67	16,67	4,17
6. I think the Course was well structured to achieve the learning outcomes (there was a good balance of lectures, tutorials, practical etc.)	37,50	41,67	12,50	4,17	4,17
7. The learning and teaching methods encouraged participation.	41,67	37,50	16,67	4,17	0,00
8. The overall environment in the class was conducive to learning.	33,33	50,00	12,50	4,17	0,00
9. Learning materials were relevant and useful.	29,17	45,83	16,67	4,17	4,17
10. Recommended reading materials etc. were relevant and appropriate.	37,50	45,83	8,33	4,17	4,17
11. The Course stimulated my interest and thought on the subject area.	41,67	41,67	8,33	4,17	4,17
12. The time of the Course was appropriate.	20,83	29,17	25,00	16,67	8,33
13. Ideas and concepts were presented clear.	29,17	54,17	8,33	4,17	4,17
14. The methods of assessment were reasonable.	25,00	50,00	12,50	8,33	4,17
15. Feedback on assessment was timely.	33,33	37,50	20,83	4,17	4,17
16. Feedback on assessment was helpful.	29,17	41,67	20,83	4,17	4,17
17. I understood the lectures.	29,17	33,33	20,83	12,50	4,17
18. The material was well organized.	29,17	50,00	12,50	4,17	4,17
19. The instructor stimulated my interest in the subject.	25,00	54,17	12,50	4,17	4,17
20. The instructor challenged students to do their best work.	33,33	41,67	20,83	4,17	0,00
<b>A: Strongly agree, B: Agree, C: Neutral, D: Disagree, E: Strongly disagree</b>					

En sentido general, las dimensiones e indicadores tuvieron un elevado nivel de consenso positivo en su valoración por los docentes en formación (Figura 3). Esto demuestra el grado de aceptación de la metodología propuesta por los docentes en formación.

Figura 3: Valoración de las dimensiones e indicadores por los docentes en formación.



Los resultados menos favorables estuvieron vinculados al tiempo del curso (12), con un 25% de desacuerdo. Los docentes en formación refirieron que la complejidad de hacerlo en inglés requiere de mayor tiempo para el tratamiento de los contenidos. Igualmente, en relación con el volumen de trabajo (2) revelan opiniones poco favorables (20,84% de desacuerdo). Los docentes en formación consideraron que la carga se incrementa innecesariamente con la exigencia del dominio del idioma inglés. Sin embargo, se considera que los involucrados en el proceso de enseñanza-aprendizaje deben ser congruentes con el enfoque vigotskiano del currículo en la pedagogía contemporánea, a partir de que “podrán hacer por sí solos, más tarde, lo que pueden realizar al inicio exitosamente con la ayuda de otros” (Gamboa, 2019, p.38).

El nivel de dominio del idioma inglés de los docentes en formación fue el factor que más influyó de forma negativa en los resultados. Las tres cohortes que integraron la muestra objeto de estudio mostraron diferencia con relación al nivel de inglés general. Solo el 37.5% del total de la muestra había categorizado los niveles A1 y A2, mientras que solamente el 25% habían categorizado el nivel A2 que es el nivel de inglés máximo exigido a los docentes en formación (Ministerio de Educación Superior [MES], 2019).

Una comparación entre el EMI y CLIL (Aprendizaje integrado de contenido y lenguaje, por sus siglas en inglés Content and Language Integrated Learning) revela que en el EMI (utilizado con éxito en la Educación Superior), el objetivo del aprendizaje se centra en el contenido académico de la asignatura que se imparte; sin embargo, en el CLIL (utilizado con éxito en la Educación Primaria y Secundaria), existe un doble objetivo, el aprendizaje del idioma y el contenido académico de una disciplina no lingüística (Brown y Bradford, 2017). En este sentido, en un contexto educativo como el de esta investigación donde se utiliza el EMI, el alumno debe poseer una competencia básica en lengua inglesa teniendo en cuenta que el aprendizaje del idioma, aun cuando resulte favorecido, no es el objetivo esencial. Esto es esencial para un desempeño exitoso.

La utilización del EMI puede ser la mejor de las opciones en contextos educativos donde el desarrollo de la competencia comunicativa en los estudiantes no sea el objetivo fundamental. Mientras que CLIL es la opción más apropiada cuando el desarrollo de la competencia lingüística en inglés sí es un objetivo primordial; no obstante, se comparte el criterio de Macaro, et al. (2019), quienes sostienen que los estudiantes expuestos a cursos de EMI a tiempo completo experimentan menos nerviosismo y preocupación al comunicarse en inglés en diferentes contextos (formales e informales) debido a su más frecuente comunicación en este idioma durante las actividades académicas que les permite sistematizar y perfeccionar sus habilidades.

Con respecto al impacto en los docentes en formación, particularmente lo relacionado con su percepción de progreso en el curso (5), también el 20,84% de las opiniones se corresponden con las categorías de desacuerdo. Cifra que se corresponde con los resultados alcanzados por los docentes en formación desde el punto de vista cognitivo según se muestra en los resultados de las evaluaciones aplicadas al concluir cada tema. Al mismo tiempo, el otro indicador con mayores niveles de desacuerdo fue el vinculado a la comprensión de las clases (17), si bien se mantiene en solo un 16,67%. Esto es habitual en las evaluaciones históricas que han hecho los autores con español como medio de instrucción.

El acceso a los materiales fue de los indicadores de mayor satisfacción (3, 18). Los docentes en formación consideraron que el material didáctico empleado en el curso era pertinente, adecuado y útil (9, 10). Esto está en correspondencia con los estudios de Cihat Yavuz (2019) y Ramankulov, et al. (2020), quienes plantean que la mayoría de los desafíos que enfrenta el profesorado de Física en contextos donde se utiliza el EMI pueden ser superados con la utilización de medios como el video, simulaciones y los medios asociados a las tecnologías digitales. En correspondencia, se coincide con Poedjiastutie (2017) quien sostiene que la comunicación, la enseñanza centrada en el alumno, la colaboración y los materiales prácticos y auténticos deberían aplicarse en este tipo de programa.

Hubo también adecuados niveles de acuerdo con que los métodos de aprendizaje y enseñanza fomentaron la participación (7). Igualmente, hubo un apropiado consenso respecto a que el ambiente general de la clase era propicio para el aprendizaje (8). Consecuentemente, se apreció que la formación para la docencia en contextos EMI, puede contribuir a mejorar la preparación del profesorado, tanto desde el punto de vista lingüístico (inglés General e inglés con fines académicos), como metodológico (conocimientos, habilidades y actitudes para llevar a cabo la docencia de forma autónoma y creativa en un idioma extranjero). Estos resultados positivos avivan los debates sobre las

competencias profesionales del profesorado que utiliza el EMI, pues se han centrado en la dimensión lingüística en detrimento de la dimensión científico-pedagógica (Martín del Pozo, 2015).

Esta investigación mostró que la implementación de EMI trae consigo muchos retos para todos los actores, dígase estudiantes, profesorado y administrativos. Al respecto, se coincide con Macaro y Han (2019) en la necesidad del trabajo metodológico durante la implementación del EMI, a través del desarrollo de una variedad de actividades de preparación especializada y aprendizaje profesional para mejorar el conocimiento, competencia y habilidades del profesorado.

El curso estimuló el interés y la reflexión sobre los temas objeto de estudio (11). De tal forma, se coincide con Airey (2020), quien considera que el futuro de EMI es prometedor a pesar que queda mucho por hacer. Se necesita que el profesorado de Física asuma el aprendizaje del inglés seriamente y para que esto suceda los temas de investigación deben ser relevantes. Deben movilizar intereses disciplinares en lugar de solo atender intereses lingüísticos.

Con el empleo de la metodología propuesta, se percibió un consenso con respecto a que el instructor retó a los estudiantes a hacer su mejor trabajo (20), a la vez que estimuló su interés en el tema (19). Esto respaldó el hecho que el éxito de un profesor en un contexto educativo que utiliza el EMI depende mucho de su autoformación permanente para la cual se necesitan elevados niveles de motivación y satisfacción (Sancho-Esper, Rodríguez-Sánchez, Ruiz-Moreno y Turino, 2017). Esto coincide con estudios actitudinales de Belyaeva y Kuznetsova (2018), que han permitido analizar un espectro amplio de actitudes del profesorado y estudiantes en diferentes regiones y escenarios educativos. Alegar exceso de trabajo, la falta de tiempo y apoyo en términos de formación alejan al profesorado del éxito.

En correspondencia con lo anterior, se comparte el criterio de Dearden (2018), quien considera un cambio de roles del profesorado de contenidos académicos y de inglés en el proceso evolutivo del EMI. Se coincide con Airey (2014), quien sugiere la colaboración entre el profesor de Física y el

profesor de inglés, donde cada parte pueda comprender y utilizar los supuestos filosóficos y epistemológicos de cada disciplina, porque tanto uno como el otro poseen valiosos contenidos. La clave del éxito del EMI está en la unión de esas fuerzas y el trabajo colaborativo. El acompañamiento de los profesores de inglés y sus valiosas aportaciones desde el punto de vista lingüístico, metodológico y didáctico se considera relevante y beneficioso para el diseño, desarrollo y evaluación de actividades académicas de Física en inglés.

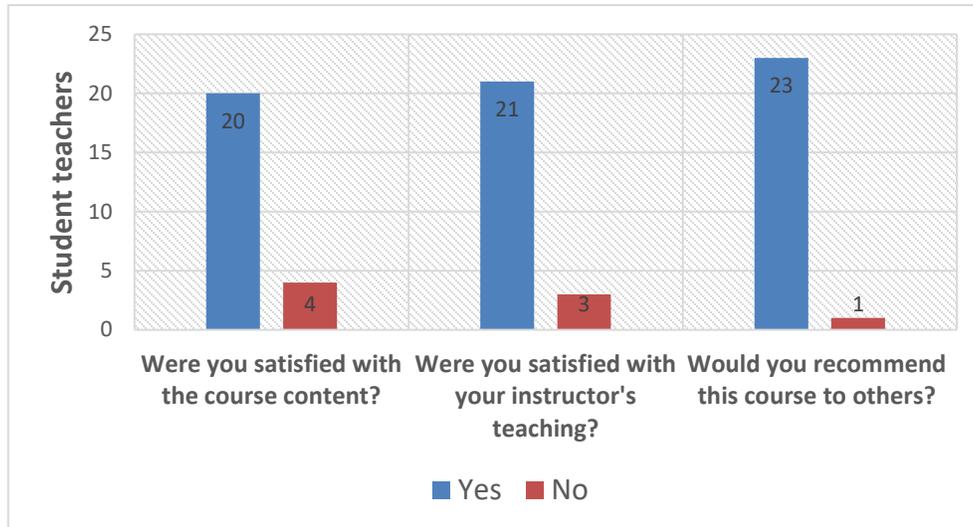
La pregunta III del cuestionario tiene como objetivo que los docentes en formación expresen sus opiniones sobre el curso de Mecánica o Física Básica, donde se implementó la metodología para el diseño y desarrollo de actividades académicas de Física en EMI. Los resultados se presentan en el gráfico de la Figura 4 y revelan que el curso fue bien valorado por los docentes en formación de las tres cohortes que participaron en el estudio (el 83,3% del total de los docentes en formación evalúan al curso con las categorías de bien o excelente).

**Figura 4: Evaluación del curso por los docentes en formación.**



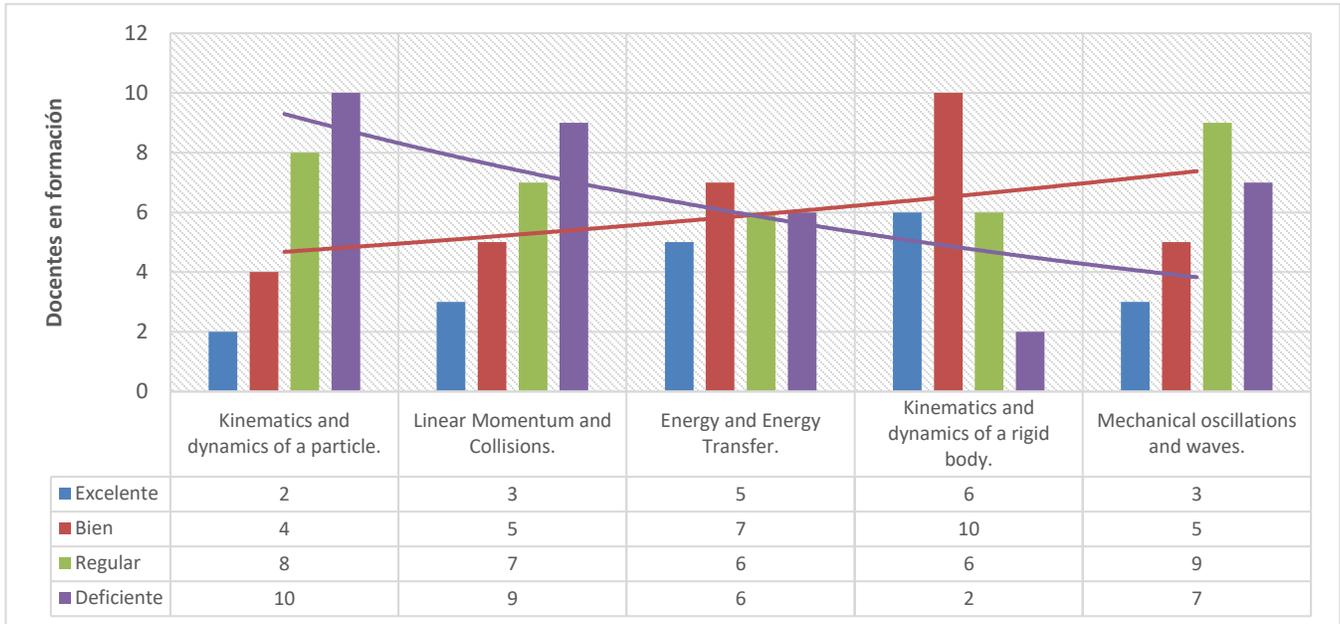
Los resultados de las preguntas IV, V y VI se muestran en la gráfica de la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, y reafirman el grado de satisfacción de los docentes en formación con el curso de Mecánica o Física Básica donde se aplicó la metodología para el diseño y desarrollo de actividades académicas de Física en inglés.

Figura 5: Satisfacción de los docentes en formación con el curso.



Al concluir cada uno de los temas, se aplicó una evaluación a los docentes en formación. Los resultados se muestran en el gráfico de la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

Figura 6: Resultados académicos en los temas donde se desarrollaron actividades académicas en EMI.



Se observa, que las líneas de tendencia de los docentes en formación con evaluaciones de excelente y bien tienen pendiente positiva; lo que revela un incremento en la calidad de los resultados académicos con la aplicación de la metodología. Así mismo, la línea de tendencia de los docentes en formación con evaluación deficiente tiene pendiente negativa, lo que revela una tendencia a la disminución de los docentes en formación con evaluación deficiente en las asignaturas. Este resultado revela que los docentes en formación lograron comprender el contenido académico de las disciplinas Física Básica y Mecánica de forma gradual, a la vez que consiguieron sistematizar y perfeccionar sus habilidades comunicativas en idioma inglés a lo largo del curso. Este hallazgo pondera la relación entre el dominio de la lectura en inglés y el rendimiento académico de los estudiantes de ciencias y matemáticas (Stoffelsma y Spooren, 2019).

La mayoría de las investigaciones en innovación docente llevadas a cabo para evaluar la planificación e implementación de los programas EMI solo consideran las percepciones de un solo agente, profesorado o estudiantes (Sancho-Esper, Rodríguez-Sánchez, Ruiz-Moreno y Turino, 2017). Se

coincide con Coleman, Hultgren, Li, Tsui, y Shaw (2018), con respecto a que en futuras investigaciones, pudieran considerarse estudios que integren ambos agentes y que tengan en cuenta otras variables, además del profesorado y estudiantes.

## **CONCLUSIONES.**

La metodología para el diseño, desarrollo y evaluación de actividades académicas de Física con enfoque EMI, permite que los docentes en formación logren comprender el contenido académico de las disciplinas Física Básica y Mecánica, así como sistematizar y perfeccionar sus habilidades disciplinares. Simultáneamente, consigue que estos logren desarrollar el vocabulario y habilidades comunicativas debido a su más frecuente comunicación en idioma inglés durante las actividades académicas.

Las implicaciones prácticas de la metodología propuesta dejan ver su relevancia, a partir de la aportación que hace para propiciar una exposición gradual y sistemática de los docentes en formación al enfoque EMI mediante el diseño, desarrollo y evaluación de actividades académicas de Física Básica y Mecánica en idioma inglés.

Los resultados de las opiniones y valoraciones emitidas por los docentes en formación reflejan una valoración positiva y buena aceptación de las actividades; sin embargo, el nivel de dominio del idioma inglés de los docentes en formación y de los profesores de Física resultan claves en el éxito del enfoque EMI.

La investigación realizada reveló limitaciones desde la perspectiva del profesorado respecto a su nivel de inglés y preparación para la utilización del enfoque EMI en las clases de Física y la necesaria colaboración interdisciplinaria con el profesor de inglés. Esto identificó una arista necesaria para futuras investigaciones en línea con los hallazgos realizados en esta.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.**

1. Airey, J. (2014). I Don't Teach Language. The Linguistic Attitudes of Physics Lecturers in Sweden. ResearchGate, 64-80. doi:10.1075/aila.25.05air
2. Airey, J. (2020). The content lecturer and English-medium instruction (EMI): epilogue to the special issue on EMI in higher education. *International Journal of Bilingual Education and Bilingualism*, 23(3), 340–346. doi:10.1080/13670050.2020.1732290
3. Belyaeva, E., y Kuznetsova , L. (2018). Implementing EMI at a Russian University: a study of Content Lecturers' Perspectives. *The Journal of Teaching English for Specific and Academic Purposes*, 6(3), 425-439. doi:10.22190/JTESAP1803425B
4. Brown, H., y Bradford, A. (2017). EMI, CLIL, & CBI: Differing Approaches and Goals. En P. Clements, A. Krause, y H. Brown, *Transformation in language education* (pp. 328-334). Tokyo: JALT.
5. Chen, H., Han, J., y Wright, D. (2020). An Investigation of Lecturers' Teaching through English Medium of Instruction. A Case of Higher Education in China. *Sustainability*(12), 1-16. doi:10.3390/su12104046
6. Cihat Yavuz, A. (2019). An exploration into mediation in High School EMI. En D. Köksal, y A. Sariçoban, *11th International Congress on Research in Education* (pp. 14-26). Konya: ical.
7. Coleman, J., Hultgren, K., Li, W., Tsui, C.-F. C., y Shaw, P. (2018). Forum on English-medium Instruction. *TESOL QUARTERLY*, 5(3), 701-720.
8. Corrales, K. A., Paba Rey, L. A., y Santiago Escamilla, N. (2016). Is EMI enough? Perceptions from university professors and students. *Latin American Journal of Content and Language Integrated Learning*, 9(2), 318-344. doi:10.5294/laclil.2016.9.2.4

9. Dafouz-Milne, E. (2018). English-medium instruction and teacher education programmes in higher education: ideological forces and imagined identities at work. *International Journal of Bilingual Education and Bilingualism*, 1-13. doi:10.1080/13670050.2018.1487926
10. Dearden, J. (2015). *English as a medium of instruction: A Growing Global Phenomenon*. London: British Council. Recuperado de <http://goo.gl/2Gh1Zd>
11. Dearden, J. (2018). The Changing Roles of EMI Academics and English Language Specialists. En Y. Kırkgöz, y K. Dikilitaş, *Key Issues in English for Specific Purposes in Higher Education* (págs. 323-338). Springer International Publishing. doi:10.1007/978-3-319-70214-8\_18
12. Dearden, J., y Macaro, E. (2016). Higher education teachers' attitudes towards English medium instruction: A three-country comparison. *Studies in Second Language Learning and Teaching (SSLLT)*, 6(3), 455-486. doi:10.14746/ssllt.2016.6.3.5
13. Delicado Puerto, G. y Pavón Vázquez, V. (2015). La implantación de titulaciones bilingües en la Educación Superior: El caso de la formación didáctica del profesorado bilingüe de primaria en la Universidad de Extremadura. *Educación y Futuro*(32), 35-63.
14. Gamboa, M.E. (2018). Statistics applied to educational research. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 5(2).
15. Gamboa, M.E. (2019). La Zona de Desarrollo Próximo como base de la Pedagogía Desarrolladora. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 10(4), 30-50.
16. Likert, R. (1936). A method for measuring the sales influence of a radio program. *Journal of Applied Psychology*, 20(2), 175-182.
17. Macaro, E. (2018). La didattica delle lingue nel nuovo millennio. *Studi e ricerche* (13), 15-20. doi:10.14277/6969-227-7/SR-13-1

18. Macaro, E., y Han, S. (2019). English medium instruction in China's higher education: teachers' perspectives of competencies, certification and professional development. *Journal of Multilingual and Multicultural Development*, 1-14. doi:10.1080/01434632.2019.1611838
19. Macaro, E., Akincioglu, M., y Dearden, J. (2016). English Medium Instruction in Universities: A Collaborative Experiment in Turkey. *Studies in English Language Teaching*, 4(1), 51-76.
20. Macaro, E., Baffoe-Djan, J. B., Rose, H., di Sabato, B., Hughes, B., Cuccurullo, D., . . . Bier, A. (2019). *Transition from secondary school CLIL to EMI at university: Initial evidence from research in Italy*. London : British Council.
21. Martín del Pozo , M. Á. (2015). Teacher education for content and language integrated learning: insights from a current European debate. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado (REIFOP)*, 18(3), 153-168. doi:10.6018/reifop.18.3.210401
22. Méndez Santos, M. (2020). Aproximación a la motivación y la desmotivación en el aprendizaje de contenidos través del inglés como medio de instrucción (EMI) en la enseñanza superior en una universidad española. *Hesperia. Anuario de filología hispánica*, XXIII(1), 95-123.
23. Ministerio de Educación Superior [MES]. (2019). Resolución 165/2019. La Habana.
24. Pecorari, D., y Malmström, H. (2018). At the crossroads of TESOL and English medium instruction. *TESOL Quarterly*, 52(3), 497-515.
25. 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.
26. Ramankulov, S., Dosymov, E., Turmambekov, T., Azizkhanov, D., Kurbanbekov, S., y Bekbayev, S. (2020). Integration of Case Study and Digital Technologies in Physics Teaching Through the Medium of a Foreign Language Physics Teaching. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 15(04), 142-157. doi:10.3991/ijet.v15i04.11699

27. Sancho-Esper, F., Rodríguez-Sánchez, C., Ruiz-Moreno, F. y Turino, F. (2017). El inglés como Medio de Instrucción en estudios de Economía y Empresa: aplicación EMI en la Universidad de Alicante. *Ermeneutica del “ponte”*, 240-252.
28. Stoffelsma, L., y 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.
29. Vázquez Vargas, N. (2016). Programa de posgrado para profesores de Matemática y Física del potencial de colaboración en países de habla inglesa. Memoria escrita presentada en opción al título académico de Máster en Educación, Universidad Las Tunas.
30. Vázquez Vargas, N. y Gamboa Graus, 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.
31. Vázquez Vargas, N. y Gamboa Graus, 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).
32. Vázquez Vargas, N., Gamboa Graus, M. E. y Mas Sánchez, P. R. (2021). Tendencias en la preparación de profesores para enseñar Física en inglés. *Opuntia Brava*, 13(2), 206-221.

#### **DATOS DE LOS AUTORES.**

1. Noelio Vázquez Vargas. Máster en Educación. Licenciado en Educación, con especialidad Física y Astronomía. Profesor Auxiliar del Departamento de Matemática-Física de la Universidad de Las Tunas. Cuba. E-mail: [vazquezvargasnoelio@gmail.com](mailto:vazquezvargasnoelio@gmail.com)
2. Michel Enrique Gamboa Graus. Doctor en Ciencias Pedagógicas. Licenciado en Educación, con especialidades en Matemática-Computación y Lenguas Extranjeras (inglés). Profesor Titular del

Centro de Estudios Pedagógicos de la Universidad de Las Tunas, Cuba. E-mail:

[michelgamboagraus@gmail.com](mailto:michelgamboagraus@gmail.com)

**RECIBIDO:** 2 de junio del 2021.

**APROBADO:** 1 de agosto del 2021.