

---

## COMPETENCIAS QUE POSEEN LOS BACHILLERES EN EL ÁMBITO DE LA MATEMÁTICA

*Competences possessed by the baccalaires in the field of mathematics*  
*Competências possuídas pelos bacalaires no campo da matemática*

---

Diego Hidalgo<sup>1,2</sup>, Víctor Oquendo<sup>2</sup>, Byron Hidalgo<sup>3</sup> & Iván Hidalgo<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Nacional de Chimborazo. Riobamba-Ecuador. Correo: diegohidalgomat@hotmail.es

<sup>2</sup> Ministerio de Educación. Riobamba-Ecuador. Correo: vmoc\_man23@hotmail.es

<sup>3</sup> Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Nacional de Chimborazo Riobamba-Ecuador. Correo: bhidalgo@unach.edu.ec

<sup>4</sup> Facultad de Nutrición y Dietética. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba-Ecuador. Correo: mesias.hidalgo@esPOCH.edu.ec

Fecha de recepción: 2 de abril de 2018

Fecha de aceptación: 1 de agosto de 2018

### RESUMEN

**Introducción.** Las competencias matemáticas son fundamentales en el desarrollo cognitivo de los estudiantes para beneficiarse de una mente preparada para tomar la mejor decisión en el mundo real. **Objetivo.** La investigación se centró en determinar el nivel de las competencias matemáticas que posee el bachiller de la Unidad Educativa “Riobamba”, una de las más numerosas de la Provincia de Chimborazo. **Método.** Se realizó un estudio exploratorio descriptivo de corte transversal. Respecto, al instrumento de medición se utilizó un test que se diseñó aplicando los fundamentos didácticos y estructuras de varios modelos de pruebas de evaluación y, su validación se realizó con el coeficiente de Alpha de Cronbach. Los datos fueron recogidos empleando el instrumento citado y, analizados mediante la estadística descriptiva. **Resultados.** En la investigación podemos resaltar que: 1,27 % de bachilleres son “muy altamente competentes” en contraposición de que un 59,29% como “poco competentes”. **Discusión Y Conclusiones.** El aprendizaje fue basado en memorismo de fórmulas y repetición de algoritmos, dando lugar a poca iniciativa para la resolución de problemas de razonamiento, por lo que un porcentaje muy reducido de estudiantes logran desarrollar las 3 clases de competencias.

**Palabras claves:** Habilidades cognitivas, Aprendizaje, Competencias, Evaluación.



## ABSTRACT

**Introduction.** Mathematical skills are fundamental in the cognitive development of students to benefit from a mind prepared to make the best decision in the real world. **Objective.** The research focused on determining the level of mathematical competencies held by the Bachelor of the Educational Unit "Riobamba", one of the most numerous in the Province of Chimborazo. **Method.** An exploratory descriptive cross-sectional study was carried out. Regarding the measurement instrument, a test was used that was designed applying the didactic foundations and structures of several evaluation test models and its validation was performed with the Cronbach Alpha coefficient. The data were collected using the aforementioned instrument and analyzed by descriptive statistics. **Results.** In the research we can highlight that: 1.27% of high school graduates are "very highly competent" as opposed to 59.29% as "not very competent". **Discussion and Conclusions.** The learning was based on memorism of formulas and repetition of algorithms, giving rise to little initiative for the resolution of reasoning problems, so that a very small percentage of students manage to develop the 3 kinds of skills.

**Keywords:** Cognitive skills, Learning, Competencies, Evaluation.

## RESUMO

**Introdução.** Habilidades matemáticas são fundamentais no desenvolvimento cognitivo dos alunos para se beneficiar de uma mente preparada para tomar a melhor decisão no mundo real. **Objetivo.** A pesquisa se concentrou em determinar o nível de competências matemáticas do Bacharel da Unidade Educacional "Riobamba", uma das mais numerosas da Província de Chimborazo. **Método.** Foi realizado um estudo transversal exploratório descritivo. Com relação ao instrumento de medida, foi utilizado um teste que foi desenhado aplicando as bases e estruturas didáticas de vários modelos de teste de avaliação e sua validação foi realizada com o coeficiente Alfa de Cronbach. Os dados foram coletados por meio do instrumento supracitado e analisados por estatística descritiva. **Resultados.** Na pesquisa, podemos destacar que: 1,27% dos graduados do ensino médio são "muito altamente competentes", contra 59,29% como "pouco competentes". **Discussão e Conclusões.** Aprendizagem foi baseado na memorização de fórmulas e repetição de algoritmos, resultando em pouca iniciativa para resolver problemas de raciocínio, então uma porcentagem muito pequena de estudantes não conseguem desenvolver os 3 tipos de habilidades.

**Palavras-chave:** Habilidades cognitivas, Aprendizagem, Competências, Avaliação.

## INTRODUCCIÓN

El aprendizaje de la matemática a lo largo de la vida implica detectar las competencias matemáticas ineludibles que el individuo pondrá en práctica para solucionar sus problemas habituales [3].

Ahora bien, podemos acotar la definición de competencia matemática de García Perales, como "la habilidad de manejar y utilizar los números y sus operaciones básicas,

los símbolos y las formas de expresión y razonamiento matemático, con la finalidad de interpretar la realidad y así poder resolver problemas relacionados con la vida cotidiana y el mundo laboral” [6].

Existen otras definiciones con las mismas similitudes, pero todas giran alrededor de la idea que la competencia matemática debe ser capaz de poner en práctica los conocimientos aprendidos para dar solución a situaciones cotidianas, lo que permitirá una vida más digna, autónoma, responsable, reflexiva y comprometida con nuestro alrededor [3] [2] [7] [5].

No es complejo señalar la importancia de la matemática en un mundo extremadamente matematizado, basta leer el periódico, mirar programas televisivos informativos, pasear por la ciudad, vender, comprar, pensar en los motivos de la crisis económica... nos permite percibir que los números nos rodean, por eso es importante que sean personas más competentes desde edades tempranas, para tener sociedades que mejoren sus condiciones de vida [3].

En consecuencia, el aprendizaje de la matemática en la educación primaria y secundaria, no solo debe centrarse en contenidos teóricos o culturales en el estudiante, sino que es fundamental una aproximación al concepto de competencia y la adquisición de la misma que se logren en estos niveles, lo cual determinará el accionar futuro del individuo: tanto en la educación superior, en el campo laboral o en su vida personal [4].

Esto conllevaría conocer sobre el nivel de competencias matemáticas que alcanza el estudiante, investigando si el aprendizaje de la “matemática está contribuyendo en la aplicación de sus conocimientos y habilidades para resolver problemas” [15].

Por lo mencionado anteriormente, es necesario citar la dimensión del dominio de la valoración por competencias matemáticas, que viene definida en tres aspectos [13] [14]:

1. Contenido matemático. Integra cuatro dominios de conocimiento: cantidad, espacio y forma, cambio y relaciones e incertidumbre y datos.
2. Procesos matemáticos. Incluye las competencias de:
  - a) Pensar y razonar
  - b) Argumentar
  - c) Comunicar
  - d) Modelar
  - e) Plantear y resolver problemas
  - f) Representar



- g) Utilizar el lenguaje simbólico técnico y las operaciones
- h) Usar herramientas y recursos.

Es importante acotar que para realizar el instrumento de valoración depende de la actividad matemática planteada donde el estudiante activará los procesos matemáticos (quizá todas), para dar respuesta a los problemas, contemplando que las competencias no son variables de la tarea si no del estudiante ya que el mismo podrá resolverlos de diferente manera, por ello no es posible desarrollar ítems que evalúe individualmente las competencias indicadas. Entonces la estrategia en relación con las competencias mencionadas, será organizar en tres clases más amplias de competencias [12] [13] [14]:

Clase 1. Reproducción, definiciones y cálculos, los ítems de evaluación que recurren en esta clase incluyen: problemas de procesos rutinarios, aplicación de algoritmos estandarizados y de habilidades prácticas y, realización de operaciones sencillas.

Clase 2. Conexiones e integración para la resolución de problemas, los ítems de esta clase abarcan: problemas no rutinarios pero que se sitúan en contextos familiares; requiere mayores niveles de exigencia en su interpretación y demandan relaciones de una situación con el fin de desarrollar una solución.

Clase 3. Pensamiento matemático, generalización y comprensión súbita, los ítems que corresponden a esta clase requieren: comprensión y reflexión, creatividad para identificar conceptos matemáticos relevantes o establecer vínculos con los conocimientos adecuados para encontrar solución. Estas competencias se requieren para problemas que exigen generalización, explicación o justificación de resultados.

Probablemente las competencias enumeradas anteriormente no pertenecerán a una única clase de competencia más amplia, sino que puede desempeñar un papel importante en todas las clases su diferenciación será la complejidad de su empleo [12].

Lo expuesto anteriormente sugiere que las clases poseen una jerarquización, esto quiere decir que la clase tres es más difícil que la clase dos y esta que la uno, entonces los estudiantes que llevan a cabo las clases de competencias más complejas serán más competentes [12] [13] [14].

3. Situaciones. Agrupan aquellos contextos donde se localiza el problema y están próximos al mundo real que pueden ser: personales, educativas, laborales, científicas donde el estudiante aplica la matemática [13] [14].

Resulta oportuno recalcar que los ítems para evaluar las competencias matemáticas se movilizan e integran por si mismos los tres aspectos planteados, por ejemplo, si se realiza un ítem de geometría el primer aspecto que se moviliza es el contenido matemático con el dominio de espacio y forma, luego interviene el aspecto proceso matemático que está organizado en tres clases amplias de competencias y su intervención dependerá de la complejidad del problema planteado, para finalmente llegar al aspecto situaciones que esta asociado a un contexto con el mundo real y que puede actuar alguno de los cuatro contextos dependiendo del problema [4].

Una vez realizada la conceptualización que respalda la importancia de la evaluación por competencias matemáticas y en sinergia con el currículo educativo que evalúa destrezas con criterio de desempeño se ha considerado evaluar al bachiller en base a los aspectos mencionados que definen a una competencia matemática [1].

Es relevante señalar, que en el Ecuador, por primera vez se aplicó las pruebas SER 2008 a estudiantes de todos los establecimientos educativos a nivel secundario, en áreas de Matemática, Lenguaje y Comunicación, Estudios Sociales y Ciencias Naturales, con el objetivo de conocer el logro académico alcanzado por los estudiantes evaluados [8].

El examen SER 2008 (ahora Ser Bachiller), en el área de la matemática evalúa el desarrollo de aptitudes y destrezas del bachiller, es decir no se evalúan las competencias completas, sino por partes, a veces se evalúa conceptos, luego aptitudes, luego destrezas; además de no mencionar su vinculación a algún contexto real; es así, que la evaluación por competencias tiene la ventaja que su dominio de evaluación es más amplio, tanto en conocer las capacidades que integra los conocimientos, habilidades y destrezas aplicado a situaciones del mundo real [8].

Después de las consideraciones expuestas, en definitiva, la matemática juega un papel importante en el desempeño de los individuos como ciudadanos partícipes en la toma de decisiones y comprometidos con la sociedad, entonces es importante plantearse el siguiente objetivo de investigación: Determinar el nivel de competencias que poseen los bachilleres en el ámbito de la matemática de la Unidad Educativa “Riobamba” periodo 2016-2017, Riobamba, Chimborazo.

## MÉTODO

### Participantes

La investigación es de tipo exploratorio, descriptivo de corte transversal, ya que no se ha realizado estudios sobre el tema que busca explorar el nivel de competencias matemáticas que poseen los bachilleres en un período determinado de tiempo.

La población de estudio estuvo compuesta por 131 bachilleres de la Unidad Educativa “Riobamba”, durante el año lectivo 2016-2017.

### Normas éticas de investigación

El estudio fue dirigido a los bachilleres de la Unidad Educativa “Riobamba” quienes decidieron participar de manera voluntaria y, los datos obtenidos se procesaron de forma anónima.

### Reactivos de medición

Se empleó el test como instrumento para medir las competencias matemáticas, el diseño de las preguntas se elaboró aplicando los fundamentos didácticos tutelados por expertos y modelos que guían el nivel de complejidad en la evaluación, tal como los modelos de la prueba de PISA, SABER 9º y, del Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias (TIMSS) [18] [19] [20].

En lo referente al aspecto contenido matemático se encuentran distribuidas y versarán sobre los tres bloques curriculares como son: “Álgebra y Funciones”, “Geometría y Medida” y, “Probabilidades y Estadística”, de acuerdo al currículo educativo que apuntan los objetivos a alcanzarse en el perfil de salida del bachiller en el área de matemática [1].

El proceso matemático contempla 30 ítems que están desarrolladas de acuerdo a los tres tipos de complejidad: dificultad baja, media y alta que dependen de las clases expuestas anteriormente.

El aspecto Situaciones el estudiante realiza la vinculación del problema y su aplicación al mundo real. Las preguntas fueron de tipo abierto y cerrado, para luego aplicar el coeficiente del Alpha de Cronbach con SPSS (Statistical package for social sciences) para determinar la fiabilidad del cuestionario obteniendo los siguientes resultados de 30 ítems aplicados cuyo coeficiente del alfa de Cronbach fue de 0,978 dado que el valor de fiabilidad es superior a 0,9 que se considera como satisfactorio.



### **Técnicas de análisis de datos**

Se empleó la estadística descriptiva; los ítems planteados fueron de tipo cerrado y abierto y, tuvieron dificultad baja, media y alta teniendo una valoración máxima de 1, 2 y 3 puntos respectivamente. En las preguntas cerradas el criterio de calificación consiste simplemente en la respuesta correcta y, en los ítems de tipo abierto el criterio de calificación son los aspectos que el examinador debe tener en cuenta para otorgar su valoración, que puede ser alguna de las puntuaciones máximas como se indicó anteriormente, o parcial que puede tener una valoración exacta de 0,5 sobre 1; 1 sobre 2 y, 2 sobre 3, según sea el caso, en el escenario de una respuesta errónea obtiene 0 puntos para cualquier tipo de ítems citados. Luego para determinar el nivel de competencias matemáticas que posee el bachiller, se realizó una distribución de frecuencias por intervalos de clase, considerándose 4 intervalos cuantitativos emitidos por el Ministerio de Educación que fueron acogidas para la investigación, para las variables cualitativas se empleó la escala de Likert los cuales fueron: “Muy Altamente Competente” 10,00-9,00, “Altamente competente”, 8,99-7,00, “Moderadamente competente”, 6,99-4,00, “Poco competente”, < 4 [16] [17].

### **Procedimiento**

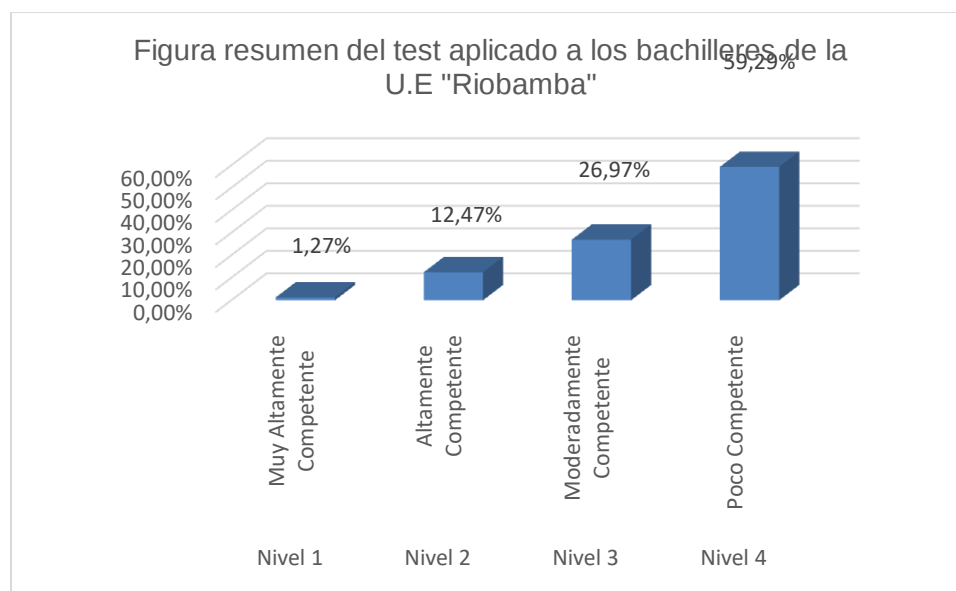
Antes de visitar la Unidad Educativa se pidió autorización a la autoridad competente para aplicar la prueba objetiva a los bachilleres días antes de su incorporación, una vez con este acuerdo se procedió a realizar la prueba sin antes dar a conocer las especificaciones generales sobre el objetivo académico de la investigación, como también se garantizó el manejo adecuado con respecto a la confidencialidad de la información.

## RESULTADOS

Los porcentajes que arrojaron del test aplicado a los bachilleres de la Unidad Educativa “Riobamba”, 2016-2017 se detallan a continuación:

**Tabla1.** Resumen del test aplicado a los bachilleres de la UE “Riobamba”

| NIVEL DE DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS MATEMÁTICAS                                     |                          |                     |       |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------|-------|--|
| Bloques: “Álgebra y Funciones” - “Geometría y Medida”<br>“Probabilidades y Estadística” |                          |                     |       |  |
| NIVEL                                                                                   | ESCALA CUALITATIVA       | ESCALA CUANTITATIVA | %     |  |
| 1                                                                                       | Muy Altamente Competente | 10,00-9,00          | 1,27  |  |
| 2                                                                                       | Altamente Competente     | 8,99-7,00           | 12,47 |  |
| 3                                                                                       | Moderadamente Competente | 6,99-4,00           | 26,97 |  |
| 4                                                                                       | Poco Competente          | < 4                 | 59,29 |  |
| Total                                                                                   |                          |                     | 100   |  |



**Figura. 1.** Resumen del test aplicado a los bachilleres de la UE “Riobamba”

De acuerdo a los resultados globales alcanzados del test aplicado a los bachilleres de la Unidad Educativa Riobamba un mínimo porcentaje se inclina a una valoración de “muy altamente competente” los que corresponden al nivel 1, mientras los que se

encuentran en el nivel 2 son “altamente competente” con un porcentaje bajo, en este mismo orden en el nivel 3 son “moderadamente competente” con un porcentaje medio alto y, en el nivel 4 son “poco competente” que corresponden a la gran mayoría.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Existe diversas investigaciones sobre competencias matemáticas como en la investigación de Gilberto Chavarría, Dificultades en el aprendizaje de problemas que se modelan con ecuaciones lineales, quien manifiesta que las complicaciones del aprendizaje de la matemática es porque los estudiantes están acostumbrados a memorizar los procesos resolviendo los ejercicios matemáticos de manera mecánica, pero cuando se propone un problema matemático donde se requiera análisis e iniciativa tienden a fallar en su mayoría [9], este estudio corrobora los resultados de la investigación realizada en la Institución Educativa, donde la principal dificultad es no lograr las clases de competencias más complejas como son: “conexiones e integración para la resolución de problemas” y, “pensamiento matemático, generalización y comprensión súbita”, correspondientes a la clase 2 y 3 respectivamente, resultando evidente que la gran mayoría respondió los ítems de “reproducción, definiciones y cálculos” correspondiente a la clase 1, tal como se pudo observar en la revisión del test aplicado.

Carlos Rodríguez, Ricardo Saavedra & Víctor Castillo, aseguran que los déficits de los contenidos curriculares por parte del docente son las unidades de Geometría, Estadística y Probabilidades, es así que estos temas son deficientemente abordados y son elementos asociados a los bajos niveles del dominio matemático presentados por los estudiantes [10] [11]. Sin duda alguna los docentes deben planificar su currículo en el tiempo establecido para poder avanzar con todas las unidades académicas sin romper la continuidad e importancia del proceso de formación, esto concuerda directamente con la investigación realizada, porque se evidenció en los resultados del test, ya que muchas preguntas no fueron contestadas -respecto a estos temas-, dando a describir el desconocimiento de estos contenidos.

En conclusión, un alto porcentaje de bachilleres de la Unidad Educativa “Riobamba” incluidos en la investigación, demostraron tener insuficientes Competencias Matemáticas con los saberes del currículo ecuatoriano como son: “Álgebra y Funciones”, “Geometría y Medida”, “Estadística y Probabilidades”.



Con respecto al nivel 1 con escala de 9-10, un grupo muy reducido de estudiantes alcanzaron el grado de “muy altamente competente” los mismos que dominan y dan solución a los problemas planteados dominando todas las clases de competencias.

En el nivel 2 de 7 – 8,99 se valora como “altamente competente” a los estudiantes que por lo menos han logrado dominar las clases de competencias 1 y 2, cuyo porcentaje es bajo.

En el nivel 3 considerado como “moderadamente competente” con una escala de 4 - 6,99, en este nivel el estudiante logra dominar por lo menos la clase uno correspondiente a complejidad baja.

El 59 % de estudiantes en el nivel 4 que son considerados “poco competentes”, por estar próximos a dominar la competencia de la clase 1, puesto que solo algunos ítems fueron desarrollados correctamente, en oposición a un grupo significativo de ítems que tuvieron una aproximación a su respuesta. Todo lo indicado se pudo evidenciar en la revisión del test.

Finalmente, el presente estudio requiere de investigaciones futuras particularmente en el Ecuador que profundicen las causas del bajo rendimiento en matemática y su influencia en la educación superior, aportando con soluciones que logren desarrollar en el estudiante competencias matemáticas con el fin de contribuir a la sociedad con ciudadanos críticos, innovadores, reflexivos, equitativos.

## **FUENTES DE FINANCIAMIENTO**

La investigación fue autofinanciada por los autores

## **DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS**

Los actores declaramos ningún conflicto de interés alguno.

## **APORTE DEL ARTÍCULO EN LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

Como docentes estamos en una relación directa con los estudiantes y esto conlleva a estar comprometidos con la sociedad a la vez contribuir con los procesos formativos del bachiller dispuestos a dar soluciones adecuadas a los problemas o situaciones del quehacer diario en contextos diferentes, además de formarlos holísticamente para sus estudios universitarios. Por tal razón se ha realizado la investigación sobre el nivel de competencias matemáticas que poseen los bachilleres,

para determinar las fortalezas o debilidades de la enseñanza de la matemática, asignatura fundamental para el desarrollo cognitivo, científico y tecnológico de la sociedad, los resultados obtenidos indicarán si estamos en el camino correcto o hay que hacer una reestructuración en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática.

### **DECLARACIÓN DE CONTRIBUCIÓN DE CADA AUTOR**

Diego Hidalgo y Víctor Oquendo realizaron la búsqueda bibliográfica, diseñaron y validaron el instrumento y trabajaron en la redacción del artículo. Byron Hidalgo realizó la recopilación y procesamiento de datos. Iván Hidalgo trabajo en la aplicación de instrumento y en la redacción del artículo.

### **REFERENCIAS**

- [1] Currículo de Educación Básica y Bachillerato Matemática. [online]. Ecuador: Ministerio de Educación, 2016. Disponible: [https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/MATE\\_COMPLETO.pdf](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/MATE_COMPLETO.pdf)
- [2] Qué es y para qué sirve. [online]. América Latina: El programa PISA de la OCDE. Disponible: <https://www.oecd.org/pisa/39730818.pdf>
- [3] P. Plaza, Las competencias matemáticas en el aprendizaje a lo largo de la vida, Suma, vol. 72, pp. 9-15, 2013.
- [4] H. Barrantes and J. Araya, Competencia matemáticas en la enseñanza media, Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática, Año 5, núm. 6. pp. 39-62, 2010.
- [5] F. Iñiguez, El desarrollo de las competencias matemáticas en el aula de ciencias experimentales. Centro de Altos Estudios Universitarios, vol. 67, núm. 2, pp. 117-130, 2015.
- [6] R. García, "Diseño y validación de un instrumento de evaluación de la competencia matemática: rendimiento matemático de los alumnos más capaces". Tesis Doctorado, Dep. Educación, Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid, 2014.
- [7] A. Ramírez, "La competencia de comunicación en el desarrollo de las competencias matemáticas en secundaria". Tesis Maestría, Dep. Educación Matemática, Universidad de Barcelona, Barcelona, 2009.
- [8], Prueba Ser Bachiller [online]. Ecuador: Instituto Nacional de evaluación, 2016 Disponible en: <http://sure.evaluacion.gob.ec/ineval-dagi-vree-web-1.0-SPSNAPSHOT/publico/vree.jsf>

- [9] G. Chavarría, Dificultades en el aprendizaje de problemas que se modelan con ecuaciones lineales. Revista Uniciencia, vol. 28, núm. 2, pp. 15-44, 2014.
- [10] R. Fabres, Estrategias metodológicas para la enseñanza y el aprendizaje de la geometría, utilizadas por docentes de segundo ciclo, con la finalidad de generar una propuesta metodológica. Estudios Pedagógicos, vol. 42. núm. 1, pp. 87-105, 2016.
- [11] C. Rodríguez, R. Saavedra and V. Riquelme, Expectativas, cobertura y dominio curricular. Paradigma, vol. 36 núm. 2, pp. 177-201, 2015.
- [12] La medida de los conocimientos y destrezas de los alumnos. [online]. España: El programa PISA de la OCDE, 2000. Disponible: <http://www.oecd.org/education/school/programmeforinternationalstudentassessmentpisa/33694020.pdf>
- [13] Programa para la evaluación internacional de los alumnos PISA 2012. [online]. España: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2013. Disponible: <https://www.mecd.gob.es/dctm/inee/internacional/pisa2012/pisa2012lineavolumeni.pdf?documentId=0901e72b81786310>
- [14] L. Rico, La competencia matemática en PISA. La enseñanza de las matemáticas y el informe Pisa, Ed. Santillana, 2005, pp. 21-40.
- [15] Conocimientos y habilidades en ciencias, Matemáticas y Lectura PISA 2006. Ed. Santillana, 2006, pp. 82-84
- [16] C. Ruiz, Instrumentos de Investigación Educativa. Barquisimeto: CIDES, 2002
- [17] Ministerio de Educación Ecuador [online]. Disponible: <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/07/Instructivo-para-la-aplicacion-de-la-evaluacionestudiantil.pdf>.
- [18] Pruebas de Matemáticas y Solución de Problemas [online]. España: 2005, Ministerio de Educación y Ciencia Disponible en: <http://https://www.mecd.gob.es/dctm/ievaluacion/internacional/pisa2003liberados.pdf?documentId=0901e72b801106c6>
- [19] Icfes, Saber 3º, 5º y 9º 2015 Cuadernillo de Prueba de Matemática. Bogotá: MINEDUCACIÓN, 2016.
- [20] Ministerio de Educación, Cultura y Deporte España [online]. Disponible: <http://evaluacion.educalab.es/timsspirls/matematicas>

## NOTA BIOGRÁFICA



Diego Hidalgo. **ORCID id** <https://orcid.org/0000-0002-1937-0752> Magíster en Educación Matemática por la Universidad Nacional de Chimborazo. Experto en Didáctica de la Matemática. Docente de la Universidad Nacional de Chimborazo y Ministerio de Educación del Ecuador.



Víctor Oquendo. **ORCID id** <https://orcid.org/0000-0002-4994-1245> Ingeniero en Sistemas Informáticos por la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Experto en Desarrollo de Software y Didáctica de la Matemática. Docente del Ministerio de Educación del Ecuador.



Byron Hidalgo. **ORCID id** <https://orcid.org/0000-0002-5526-1676> Máster en Ingeniería Computacional y Matemática por la Universitat Rovira i Virgili. Experto en Computación y Matemática. Docente de la Universidad Nacional de Chimborazo.



Iván Hidalgo. **ORCID id** <https://orcid.org/0000-0002-9059-0272> Máster en Ingeniería Informática seguridad informática y sistemas inteligentes por la Universitat Rovira i Virgili. Experto en Informática Forense. Docente de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.



Esta obra está sujeta a la Licencia Reconocimiento-SinObraDerivada 4.0 Internacional de Creative Commons. Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/> o envíe una carta Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, USA.