

COMUNICACIONES CORTAS

Percepciones de la oferta educativa del Bachillerato Científico con Énfasis Ciencias Básicas de la Educación Media y la demanda de saberes para el ingreso en las carreras de ingenierías

Apuntes para el diálogo entre la Educación Media y la Educación Superior

Graciela Molinas Santana¹, Daniel Felman¹, Rodolfo Elías¹, María Victoria Zavala¹, Raquel López Hugo Speratti¹, Alcira Sosa¹, Rodrigo Gustavo Brítez², Sara López², Mariana Gómez², Fredes Alfonso Bordón², Claudia Ortellado²

1. INTRODUCCIÓN

La educación es un derecho humano para todos y a lo largo de toda la vida, por lo que se constituye en un principio fundamental para el desarrollo de un país. La formación de las personas a través del SEN es de vital relevancia para el desarrollo social y económico del país, y en consecuencia un desafío latente para las instituciones educativas comprometidas en la formación profesional, sobre todo en el Nivel Medio y en la Universidad.

| Objetivo General | |
|--|---|
| Analizar la percepción de la formación en la EM- Bachillerato Científico con énfasis en Ciencias Básicas y Tecnología en relación a los saberes requeridos para la formación universitaria en las carreras de las Ingenierías. | |
| Objetivos Específicos | |
| Caracterizar los saberes requeridos para la formación universitaria en las carreras de las ingenierías. | Caracterizar la propuesta curricular del Bachillerato Científico con énfasis en Ciencias Básicas y Tecnología EM. |
| Describir las experiencias vivenciadas por estudiantes y docentes de la EM de las carreras de ingenierías en relación con los saberes requeridos. | Identificar la relación entre los saberes requeridos para la formación universitaria en las carreras Ingenierías y formación en el Bachillerato Científico con énfasis en Ciencias Básicas y Tecnología EM. |

Figura 1. Objetivo general y específicos.

1. Universidad Iberoamericana, Paraguay.

2. Ministerio de Educación y Ciencia, Paraguay.

Correspondencia: Graciela Molinas. E-mail: gracielamspy@yahoo.com

Proyecto financiado por el CONACYT a través del Programa PROCIENCIA con recursos del Fondo para la Excelencia de la Educación e Investigación -FEEI del FONACIDE.

Recibido: 22/10/2018. Aceptado: 30/10/2018.

DOI: 10.26885/rcei.7.1.188

Percepciones de la oferta educativa del Bachillerato Científico. Molinas et al.

La relación del Nivel Medio y la Universidad se ve interpelada en los procesos de admisión, en especial en carreras de ingeniería ofrecidos en las universidades nacionales. Ante esto surgió la interrogante ¿Cuál es la percepción de la formación del Bachillerato científico con énfasis en Ciencias Básicas y sus Tecnologías de la EM en relación a los saberes requeridos para el ingreso en las carreras de ingenierías?

2. METODOLOGÍA

Estudio cualitativo, de alcance descriptivo. Se aplicó la técnica de la entrevista con docentes y estudiantes de la Educación Media y de las universidades nacionales con exámenes de admisión y análisis documental.

3. RESULTADOS

3.1. SABERES REQUERIDOS PARA LA FORMACIÓN UNIVERSITARIA EN LAS CARRERAS DE LAS INGENIERÍAS

Tabla 1
Agignaturas a ser aprobadas

| FIUNA | FIUNI | FPUNE |
|----------------------|------------------------------|--------------------------|
| Primera Etapa | Curso Probatorio de Admisión | Examen de admisión |
| Matemática I | Aritmética | Aritmética |
| Matemática II | Geometría Analítica | Geometría |
| Segunda Etapa | Trigonometría | Trigonometría |
| Cálculo Diferencial | Algebra | Introducción a la Física |
| Geometría Analítica | Física General | Castellano |
| Física | | |

Fuente: Elaboración propia basado en los datos de los sitios web de la universidades.

Tabla 2
Procesos de admisión en las carreas de ingenierías. Modalidad de ingreso

| FIUNA | FIUNI | FPUNE |
|---|---|--------------------|
| Primera Etapa | | |
| Curso Nivelación | | |
| No obligatorio en FIUNA | | |
| Examen de admisión | | |
| Segunda Etapa | Curso Probatorio de Admisión. Obligatorio | Examen de admisión |
| Curso Probatorio de Ingeniería. (CPI). Cursada obligatoria en FIUNA | | |

Fuente: Elaboración propia basado en los datos de los sitios web de la universidades.

Tabla 3

Carrera de ingenierías ofrecidas por las universidades nacionales

| FIUNA | Politécnica | FIUNI | FPUNE | UNCA | UNP |
|-----------------------------------|--|----------------------------|----------------------|----------------------------|-----------------------|
| Ingeniería Civil | Ingeniería en Ciencias de los Materiales | Ingeniería Civil | Ingeniería Eléctrica | Ingeniería Civil | Ingeniería Industrial |
| Ingeniería Electromecánica | Ingeniería en Electricidad | Ingeniería Electromecánica | | Ingeniería Electrónica | |
| Ingeniería Industrial | Ingeniería en Electrónica | | | Ingeniería en Electricidad | |
| Ingeniería Electrónica | Ingeniería en Energía | | | Ingeniería Informática | |
| Ingeniería Geográfica y Ambiental | | | | | |
| Ingeniería Mecánica | | | | | |
| Ingeniería Mecatrónica | | | | | |

Fuente: Elaboración propia basado en los datos de los sitios web de la universidades.

Tabla 4

Oferta educativa en Universidades Nacionales

| | |
|--|-----------|
| 1.Ingeniería Civil | 3 |
| 2.Ingeniería Electromecánica | 2 |
| 3.Ingeniería Electrónica | 3 |
| 4.Ingeniería Industrial | 2 |
| 5.Ingeniería Geográfica y Ambiental | 1 |
| 6.Ingeniería Mecánica | 1 |
| 7.Ingeniería Mecatrónica | 1 |
| 8.Ingeniería Eléctrica | 1 |
| 9.Ingeniería en Electricidad | 2 |
| 10. Ingeniería en Ciencias de los Materiales | 1 |
| 11. Ingeniería en Energía | 1 |
| Total | 18 |

Fuente: Elaboración propia basado en los datos de los sitios web de la universidades.

Percepciones de la oferta educativa del Bachillerato Científico. Molinas et al.

Tabla 5

Cantidad de capacidades de Matemática

| NIVEL DE TAXONOMÍA | Bachillerato Científico con Énfasis en Ciencias Básicas y sus tecnologías | Ingreso a carreras de ingenierías |
|---------------------------|--|--|
| Recordar | | 6 |
| Comprender | 2 | 10 |
| Aplicar | 22 | 35 |
| Analizar | 2 | 3 |
| Evaluar | | 3 |
| Crear | | 2 |

Fuente: Elaboración propia basado en los datos de los sitios web de la universidades

Tabla 6

Cantidad de capacidades de Física

| NIVEL DE TAXONOMÍA | Bachillerato Científico con Énfasis en Ciencias Básicas y sus tecnologías | Ingreso a carreras de ingenierías |
|---------------------------|--|--|
| Recordar | 1 | 6 |
| Comprender | 3 | 13 |
| Aplicar | 33 | 11 |
| Analizar | 3 | |
| Evaluar | | |
| Crear | | |

Fuente: Elaboración propia basado en los datos de los sitios web de la universidades.

3.2. SABERES DESARROLLADOS DESDE LA PERCEPCIÓN DE DOCENTES Y ESTUDIANTES DEL BACHILLERATO CIENTÍFICO CON ÉNFASIS EN CIENCIAS BÁSICAS, EM

Funciones de la Educación Media

Articular los trayectos educativos como prolongación del nivel anterior y como orientación hacia la profundización en estudios superiores.

Objetivos Generales de Educación Media

1. Desarrollen el pensamiento científico para la toma de decisiones en las diferentes situaciones de la vida.
 2. Logren la alfabetización científica y tecnológica utilizando los avances de las ciencias para resolver situaciones que se presentan en la vida.
-

Rasgos del perfil del egresado y de la egresada de la Educación Media

Desarrollen el pensamiento científico que les permita comprender mejor las diferentes situaciones del entorno y tomar decisiones responsables

Competencias generales para la Educación Media

1. Utilicen con actitud científica y ética las metodologías científica e investigativa en la comprensión y expresión de principios, leyes, teorías y fenómenos acontecidos en el medio ambiente y en la solución de situaciones problemáticas del entorno.
2. Planteen y resuelvan problemas con actitud crítica y ética, utilizando el pensamiento lógico y el lenguaje matemático, para formular, deducir y realizar inferencias que contribuyan al desarrollo personal y social.

Figura 2. Marco de intencionalidades focalizado por la investigación.
Elaboración propia, basado en MEC.2002, 2014.

Percepciones de la oferta educativa del Bachillerato Científico. Molinas et al.

Tabla 7

Asignaturas con los saberes requeridos para el ingreso.

| | Áreas y Asignaturas | 1° | 2° | 3° | Total General Hs. Anual |
|---------------------------------|------------------------------------|-----------|-----------|-----------|--------------------------------|
| Plan Común | Matemática y sus Tecnologías | | | | |
| | Matemática | 5 | 4 | 3 | 384 |
| | Total de horas anual | 160 | 128 | 96 | |
| | Ciencias Básicas y sus Tecnologías | | | | |
| | Física | - | 4 | 4 | 256 |
| | Total de horas anual | - | 128 | 128 | |
| Disciplinas del Plan Específico | Disciplina del énfasis | | | | |
| | Física | - | - | 2 | 64 |
| | Total de horas anual | | | 64 | |
| | Lógica Matemática | 4 | - | - | 128 |
| | Total de horas anual | 128 | | | |
| | Estadística | - | 2 | - | 64 |
| | Total de horas anual | | 64 | | |
| TOTAL de horas en el NIVEL | | | | | 896 |

Fuente: Elaboración propia, basado en MEC 2014.

Tabla 8

Capacidades de Matemáticas ordenadas según taxonomía de Bloom actualizada por Anderson y Krathwohl, (2001).

| NIVEL DE TAXONOMÍA | CURSOS | | | TOTAL |
|---------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------|
| | 1° Curso | 2° Curso | 3° Curso | |
| Recordar | | | | 0 |
| Comprender | 1 | | 1 | 2 |
| Aplicar | 8 | 7 | 7 | 22 |
| Analizar | | 1 | 1 | 2 |
| Evaluar | | | | 0 |
| Crear | | | | 0 |

Fuente: Elaboración propia, basada los programas del 1°,2° y 3°curso de Matemática MEC, 2014, del Bachillerato Científico.

Tabla 9

Capacidades de Física ordenadas según taxonomía de Bloom actualizada por Anderson y Krathwohl, (2001).

| NIVEL DE TAXONOMÍA | CURSOS | | | TOTAL |
|--------------------|----------|----------|----------|-------|
| | 1° Curso | 2° Curso | 3° Curso | |
| PLAN COMN | | | | |
| Recordar | | 1 | | 1 |
| Comprender | | | | 0 |
| Aplicar | | 10 | 14 | 24 |
| Analizar | | 1 | 1 | 2 |
| Evaluar | | | | 0 |
| Crear | | | | 0 |
| PLAN ESPECIFICO | | | | |
| Recordar | | | | 0 |
| Comprender | | | 3 | 3 |
| Aplicar | | | 10 | 10 |
| Analizar | | | 1 | 1 |
| Evaluar | | | | |
| Crear | | | | |

Fuente: Elaboración propia, basada los programas del 2° y 3° curso de Física MEC, 2014, del Bachillerato Científico.

| Contenidos curriculares y su implementación. | |
|---|---|
| La redacción de las capacidades indica mucha información de los contenidos. | Organización de los tiempos para el desarrollo de las clases. |
| Los documentos curriculares encuentran dispersos diferentes textos. | |

Figura 3. Percepción de los docentes del Bachillerato Científico con énfasis en Ciencias Básicas, en relación a los contenidos curriculares.

Fuente: Elaboración propia, basada en entrevista a docentes consultados y documentos curriculares MEC 2002-2007-2012-2014.

Percepciones de la oferta educativa del Bachillerato Científico. Molinas et al.

3.3. EXPERIENCIAS DE DOCENTES Y ESTUDIANTES DE LAS CARRERAS DE INGENIERÍAS EN RELACIÓN A LOS SABERES ADQUIRIDOS EN LA EM

Tabla 10

Percepción de docentes y estudiantes del primer semestre de carreras de ingeniería.

| DOCENTES | CATEGORÍAS | ESTUDIANTES INGRESANTES |
|---|---------------------------|---|
| Álgebra y Aritmética básicos | CONTENIDOS | Álgebra, Física básicos |
| Perciben que se realiza de forma memorista y mecanizada | ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE | Desarrollo de ejercicios de manera mecánica |
| Las exigencias de los programas para el ingreso sobrepasan las capacidades adquiridas por los estudiantes en el trayecto de Educación Media | VALORACIÓN DE LOS SABERES | Les resultaron insuficientes para enfrentar el desafío del ingreso, con exámenes altamente selectivos y excluyentes |

La percepción remite a la idea de que los saberes adquiridos en la Educación Media resultan insuficientes para el ingreso en las carreras de las Ingenierías

Fuente: Elaboración propia, basada en entrevista a docentes consultados y focus Group a estudiantes (2017).

3.4. EXPERIENCIAS DE DOCENTES Y ESTUDIANTES DEL BACHILLERATO CIENTÍFICO CON ÉNFASIS EN CIENCIAS BÁSICAS SOBRE SABERES DESARROLLADOS EN LA FORMACIÓN

Tabla 11

Percepción de docentes y estudiantes.

| DOCENTES | CATEGORÍAS | ESTUDIANTES 3° Curso* |
|---|---------------------------|--|
| Más tiempo de aprender Álgebra y en Física cinemática. | CONTENIDOS | Álgebra y Física básica |
| Preparación de ejercicios Demostración Control de la utilización de ejercicios y registro de puntos para promoción | ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE | Explicación breve. Demostración de un caso Resolver ejercicios y obtener puntos para promoción |
| Perciben que los estudiantes necesitan mayor tiempo para adquirir las capacidades explícitas en documentos oficiales. | VALORACIÓN DE LOS SABERES | Perciben la necesidad de mayor tiempo para aprender contenidos complejos |

La percepción remite a la idea de que los saberes desarrollados requieren más tiempo para ser aprendidos Fuente: Elaboración propia, basada en entrevista a docentes consultados y focus Group a estudiantes (2017).

*Bachillerato Científicos con énfasis en Ciencias Básicas de instituciones seleccionadas a partir de la base de datos de ingresantes de las universidades focalizadas para el estudio.

3.5. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Consultas a Expertos

Los niveles de exigencia requeridos en los exámenes de ingreso son superiores a los desarrollados en los procesos de formación en la EM.

Figura 4. Opinión calificada de los exámenes de ingreso.

Fuente: Elaboración propia, basada en entrevista a docentes con experiencias en la EM y la universidad (2018).

3.6. OTRAS EXPERIENCIAS EDUCATIVAS VALORADAS POR LOS ESTUDIANTES DE LA EM E INGRESANTES

Otras experiencias educativas valoradas por los estudiantes de la EM e ingresantes.

Además de las clases regulares en el bachillerato, hay estudiantes que valoran algunas experiencias educativas, como las Olimpiadas de Matemáticas.

“Lo del colegio a mí no me ayudó mucho, más bien las olimpiadas de ciencias (matemática y astronomía), eso es más bien lo que me dio las bases de matemática y física, no mucho desde el colegio”(FG_A1AFP).

“Nosotras participamos en las olimpiadas de OPAMA y nos gusta mucho la matemática (EF_SL).

“En el colegio nos piden que entremos en las olimpiadas y para eso vamos a los cursos y participamos en los encuentros donde competimos”.(CI_FGE)

Las olimpiadas de matemáticas se hacen y nosotros nos preparamos para participar (FG_CSJ).

REFLEXIONES FINALES

Los diferentes entrevistados, docentes y estudiantes de bachillerato y docentes y estudiantes de las carreras de ingeniería, coinciden en señalar los déficits de la formación que reciben los estudiantes en el área de las matemáticas y de las ciencias básicas en general.

Tanto el contenido curricular, los textos, la formación de los docentes, apunta a un aprendizaje repetitivo y memorístico, que no promueve el desarrollo del pensamiento ni la resolución de problemas. Por tanto, los estudiantes que esperan ingresar y cursar una carrera en las facultades de ingeniería tropiezan

Percepciones de la oferta educativa del Bachillerato Científico. Molinas et al.

con una importante barrera, muchas veces insuperables.

También se registran hechos positivos en cuanto al trabajo de docentes y de algunas instituciones educativas, así como experiencias educativas que se realizan fuera del marco regular de las actividades académicas.

Los documentos curriculares que orientan la implementación requieren mantener la coherencia del modelo educativo asumido para posibilitar la concreción de los cambios esperados con el proceso de Reforma.

Los saberes requeridos para el ingreso a las carreras de ingenierías, merecen una mirada crítica atendiendo que saberes comunes en los primeros años de formación.

AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Sanie Amparo Romero de Velázquez, Rectora de la Universidad Iberoamericana por el apoyo recibido.

A Cristian Omar González Valdez, Antonio Rodríguez, Emilio Santana Ramos, Raúl Ismael Báez por su colaboración para el trabajo de campo.

A Mavyt González por la desgrabación de las entrevistas, a Karen Natali Backes Dos Santos por el procesamiento de datos; Programa Atlas.ti y a Sara López Cristaldo y Mariana Gómez por la corrección.

REFERENCIAS

Elías, R. & Baird, K. (2014). Factores asociados al logro académico. *Revista Paraguaya de Educación* 1(4), 15-36. Recuperado de https://www.mec.gov.py/cms_v2/adjuntos/9163

IPA (2015). Tikichuela, *Matemáticas en Mi Escuela: Reporte Cualitativo 2014*. Asunción: IPA.

Maggioli, G. D., Pleyan, C. G., Ruiz de Forsberg, N. & Cajés, A. N. (2017). *Un nuevo Marco Curricular para el Bachillerato en Paraguay. Reporte preparado con la asistencia de la Comisión Europea*.

MEC. (2010). *Espacio de Gestión Educativa*. CIIE-MEC.

Motoe, K. (2005). Comparative Analysis of the Curriculum of Mathematics in Paraguay. Research in mathematics education. *Journal of JASME*, 11, 225-239.

Näslund Hadley, E., Loera, A. & Hepworth, K. A. (2014). What goes on inside Latin American math and science classrooms: A video study of teaching practices. *Global Education Review*, 1(3). Recuperado de <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1055189.pdf>

PREAL (Programa de Promoción de la Reforma Educativa en América Latina y el Caribe) & Instituto Desarrollo. (2013). *Informe de progreso educativo Paraguay: El desafío es la equidad*. Recuperado de <http://>

www.desarrollo.edu.py/v2/uploads/2013/05/Informe-de-Progreso-Educativo-PARAGUAY-2013.pdf

- Gimeno Sacristán, J. (1991). *El currículum: Una reflexión sobre la práctica*. Madrid: Morata.
- Palamidessi, M. & Gvirtz, S. (2006). *El ABC de la tarea docente: currículum y enseñanza*. Buenos Aires: Aique.
- Stenhouse, L. (1993). *La investigación como base de la enseñanza*. Madrid: Morata.
- Treviño, E. (2016). *Informe de resultados TERCE: Factores asociados*. Santiago: OREAL C/UNESCO. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002435/243533s.pdf>
- Unesco Institute for Statistics. (2013). *Literature Assessment and Monitoring (LAMP): Country summary for Paraguay*. Recuperado de <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/country-summary-for-paraguay-lamp-en.pdf>
- Zarza, D., Briet, N., Gaona, O. & Barrios Sosa, F. (2014). Evaluación y Monitoreo del alfabetismo en Paraguay, algunos resultados del LAMP. *Revista Paraguaya de Educación*, 1(4), 37-56, Recuperado de https://www.mec.gov.py/cms_v2/adjuntos/9163

SOBRE LOS AUTORES

Graciela Molinas Santana es Coordinadora del Proyecto de Investigación Universidad Iberoamericana.

Daniel Felman es Asesor del proceso de investigación.

Rodolfo Elías es Investigador y Asesor metodológico, Universidad Iberoamericana.

María Victoria Zavala es Investigadora, Universidad Iberoamericana.

Raquel López es Investigadora, Universidad Iberoamericana.

Hugo Speratti es Investigador, Universidad Iberoamericana.

Alcira Sosa es Investigadora, Universidad Iberoamericana.

Rodrigo Gustavo Brítez es Investigador. Ministerio de Educación y Ciencia, CIIE.

Sara López es Investigador, Ministerio de Educación y Ciencia, CIIE.

Mariana Gómez es Investigador, Ministerio de Educación y Ciencia, CIIE.

Fredes Alfonso Bordón es Investigador, Ministerio de Educación y Ciencia, CIIE.

Claudia Ortellado es Investigador, Ministerio de Educación y Ciencia, CIIE.

COMO CITAR

Molinas Santana, G., Felman, D., Elías, R., Zavala, M. V., López, R. Speratti, H. ... Ortellado, C. (2018). Percepciones de la oferta educativa del Bachillerato Científico con Énfasis Ciencias Básicas de la Educación Media y la demanda de saberes para el ingreso en las carreras de ingenierías: Apuntes para el diálogo entre la Educación Media y la Educación Superior. *Rev. cient. estud. investig.*, 7(1), 188-199. doi: 10.26885/rcei.7.1.188