



Un acercamiento a la formación matemática de los estudiantes de secundaria a través del proyecto MATEM UNA, Sede Regional Brunca

Fabián Jesús Hernández Vargas
Universidad Nacional, Costa Rica
fabian.hernandez.vargas@una.cr

Johan Espinoza González
Universidad Nacional, Costa Rica
jespinoza@una.cr

Ana Gabriela Pérez Blanco
Universidad Nacional, Costa Rica
ana.perez.blanco@una.cr

Elizabeth Corrales Ureña
Universidad Nacional, Costa Rica
elizabeth.corrales.urea@una.cr

Resumen

Las instituciones de educación universitaria tienen un reto ante la enseñanza y el aprendizaje de la educación matemática, debido a los índices de reprobación y deserción que generalmente se presentan en los cursos introductorios de la disciplina. Ante esta situación la Universidad Nacional, la Sede Regional Brunca y la Escuela de Matemática con la búsqueda del desarrollo y capacitación de las poblaciones que por distintos factores no se habían podido beneficiar por los proyectos y programas existentes en el ámbito educativo para hacer frente a esta problemática. De esta manera es que surge el proyecto MATEM-SRB, el cual trabajó

con poblaciones de nivel de secundaria del sistema educativo costarricense de la región sur del país. El proyecto promovió el contacto de estudiantes próximos a ingresar a la universidad, con distintos elementos propios del quehacer universitario; brindándoles las bases necesarias en conocimientos tanto matemáticos como de aspectos de organización y estructura de los cursos universitarios. De esta manera se comienza a insertar estrategias que desde una etapa temprana ayudan a combatir los niveles de deserción de los estudiantes y a su vez busca incrementar los niveles de aprobación en cursos relacionados a la disciplina.

Descriptores: Educación Matemática, Formación en secundaria, Mejoramiento de la Educación.

Contextualización

La búsqueda de estrategias que promuevan la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática son un reto que las instituciones de educación superior deben asumir con la implementación de acciones y estrategias que incrementen el aprendizaje y rendimiento en la asignatura. Ante esta situación las universidades públicas de Costa Rica desarrollan proyectos que buscan brindar un apoyo a la Educación Matemática; tal es el caso del proyecto Matemática para la Enseñanza Media (MATEM) desarrollado en la Universidad Nacional (UNA), la Universidad de Costa Rica (UCR) y el Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC), proyecto que por muchos años ha fortalecido el aprendizaje de la disciplina en distintas regiones del país. Promoviendo en los estudiantes participantes la adquisición de habilidades y conocimientos necesarios para hacer frente de manera adecuada a su incorporación a la educación superior.

A pesar de ello la zona sur de Costa Rica, hasta el año 2019, no se había visto beneficiada de manera directa por la influencia de dicho proyecto, debido principalmente a factores de índole geográficos y socioeconómicos. Es a partir de esta situación que la Sede Regional Brunca de la Universidad Nacional, en convenio con la Escuela de Matemática, plantean la implementación del proyecto MATEM Sede Regional Brunca (MATEM-SRB), el cual se convirtió en un canal de comunicación que fomente y propicie la participación de las instituciones de educación secundaria, dando prioridad a las que se encuentren ubicadas en zonas de menor desarrollo de la región. Es importante mencionar que el desarrollo de este proyecto se dio gracias

a recursos obtenidos mediante el Fondo Universitario para el Desarrollo Regional (FUNDER), el cual brinda recursos económicos para actividades y proyectos que se desarrollan en distintas regiones de Costa Rica.

La implementación y desarrollo de MATEM-SRB en las instituciones de educación secundaria de la Región Brunca, constituyó un esfuerzo por mejorar el panorama de la educación matemática, principalmente en la formación de estudiantes que están próximos a ingresar a la universidad. Acciones que contribuyeron a que los estudiantes participantes mejoren su rendimiento académico en cursos de matemática, que generalmente presentan una alta deserción.

En lo que respecta propiamente a la población de influencia el proyecto se enfocó en estudiantes que cursan los últimos niveles de secundaria, ya que una serie de indicadores muestran que el panorama del rendimiento en esta área de los estudiantes que se encuentran próximos a ingresar a la universidad no es para nada positivo.

Esta situación se puede ver reflejada en el Octavo Informe del Estado de la Educación (2021), en el cual se hace referencia a los resultados del Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes, por sus siglas en inglés PISA, en donde evaluaciones realizadas en los últimos años de aplicación ubican a Costa Rica en el cuarto quintil en relación con los resultados obtenidos en el área de razonamiento matemático y resolución de problemas.

A nivel de las universidades públicas es posible también encontrar indicadores que muestran que los conocimientos básicos en matemática que poseen los estudiantes al ingresar a la educación superior presentan grandes deficiencias, lo cual se puede visualizar en los niveles de aprobación que se dan en los cursos de matemática que se imparten en las distintas carreras, e incluso en los resultados de los exámenes de diagnóstico de Matemática que realiza la Escuela de Matemática de la UNA, donde ponen en manifiesto la falta de conocimientos y destrezas matemáticas que poseen al salir de la secundaria (Castillo et al., 2017). Según datos obtenidos en el año 2017 por la Escuela de Matemática de la UNA, previo a la formulación del proyecto, los resultados no se alejaban de los obtenidos en años anteriores, ya que de 1832 estudiantes realizaron el examen de diagnóstico y se obtuvo que menos del 2,5% de los que realizaron la prueba obtuvieron una nota superior a 60, el 76,8% obtuvieron calificaciones entre 20 y 40 y el promedio de las calificaciones obtenidas fue de 29,73. Situación que trae consigo bajos niveles de aprobación en los cursos introductorios de matemática.

Todas estas situaciones crean en la Sede Regional Brunca de la Universidad Nacional un sentido de responsabilidad con la población

Objetivo

El principal objetivo que desarrolló el proyecto MATEM-SRB fue: Fortalecer la formación matemática de los estudiantes del Ciclo Diversificado de las Direcciones Regionales de Educación de Pérez Zeledón, Grande de Térraba y Coto, mediante la oferta de cursos de matemática con un nivel universitario que incentiven el aprendizaje a nivel conceptual y práctico.

educativa próxima a ingresar a la vida universitaria; ya que desde su visión humanista debe convertirse en un partícipe directo en establecer estrategias, acciones y proyectos que promuevan el desarrollo educativo y social de la zona, y que a su vez incentive en los futuros estudiantes universitarios las habilidades necesarias para combatir la deserción y el abandono en la educación superior.

Es importante aclarar que el proyecto centró su influencia en estudiantes que se encuentran en los últimos niveles de la educación secundaria (décimo y undécimo) ya que buscó tener una influencia en una población que como se menciona se encontraba próxima a tener la posibilidad de ingresar a la Educación Superior, y con ello brindar las herramientas necesarias en el desarrollo de habilidades matemáticas y adquisición de conocimientos prácticos que les brindarán la posibilidad de enfrentar de una manera óptima distintos cursos universitarios. La implementación de MATEM-SRB se convirtió así en una inversión a futuro, que promovió en crear estrategias que buscarán desde una etapa temprana prevenir la deserción de los estudiantes en cursos relacionados con el área de la matemática, los cuales usualmente presentan niveles de reprobación y deserción altos.



Descripción de la experiencia

A partir de las estrategias desarrolladas en el proyecto MATEM-SRB fortaleció la formación académica de los estudiantes del Ciclo Diversificado matriculados en instituciones de secundaria de la región sur de Costa Rica, al ofrecerles la oportunidad de matricular cursos universitarios previo al ingreso a las universidades. Esto les permitió adquirir una sólida formación matemática, que va más allá de la recibida bajo el estándar de la educación media costarricense, incentivando y fomentando en ellos conocimientos matemáticos de índole conceptual y práctico; permitiéndoles prepararse de una mejor forma para hacer frente a experiencias académicas a nivel universitario.

Dentro del desarrollo del proyecto se ofrecieron los cursos de MATEM-Precálculo y MATEM-Cálculo, en los cuales podían participar estudiantes de décimo y undécimo respectivamente. La inscripción de los estudiantes participantes se realizó mediante la supervisión de un profesor tutor, el cual se asigna a cada una de las instituciones participantes para que le brinde acompañamiento a los estudiantes. Junto al acompañamiento brindado por cada uno de los tutores desde la coordinación del proyecto se apoyó la formación de los estudiantes participantes e incluso de los mismos tutores a través de clases virtuales de reforzamiento impartidas semanalmente, buscando poder llegar a más estudiantes en las distintas zonas de la Región Brunca.

Para la evaluación de cada uno de los cursos se realizó mediante tres pruebas escritas estandarizadas para todos los participantes, las cuales eran confeccionadas y calificadas por los académicos a cargo del proyecto. Las pruebas estaban conformadas por distintos tipos de ítems, los cuales a su vez tenían distintos niveles cognitivos y permitían cuantificar el nivel de

comprensión de los contenidos de los cursos desde distintas escalas. También se debe mencionar que la escogencia y aplicación de los distintos tipos de preguntas se realizaba según los objetivos planteados en cada uno de los cursos y las temáticas que los mismos comprendían.

En lo que respecta a la aplicación de dichas pruebas se realizó en los campus universitarios de la UNA en Pérez Zeledón y Coto. Para la aprobación de estos cursos los estudiantes debían obtener una nota igual o superior a 7 en su promedio ponderado, situación que les permitía al finalizar el curso obtener un certificado el cual mediante un convenio existente entre las Escuelas de Matemática de las universidades estatales les daba la opción de la convalidación de los cursos equivalentes a los que brinda el proyecto.

Es importante aclarar que los cursos que se impartieron y los materiales didácticos fueron gratuitos para estudiantes inscritos en instituciones públicas; aquellos estudiantes procedentes de instituciones privadas tenían que cancelar un monto representativo de inscripción.

No se puede obviar que los cursos brindados presentaban un nivel de exigencia similar al de cursos universitarios, por lo cual los estudiantes debían de enfrentarse a una profundización en contenidos matemáticos mayor a la que usualmente estaban acostumbrados en los centros educativos a los que pertenecían. Esta situación trajo consigo un reto para la coordinación del proyecto ya que se tenía que adaptar el enfoque pedagógico y las estrategias de enseñanza utilizadas a las realidades de los distintos estudiantes participantes, lo que propició un equilibrio entre la práctica y el formalismo matemático a través del uso de recursos tecnológicos y de distintas actividades didácticas.

Otro aspecto fundamental dentro del desarrollo del proyecto son las referencias obtenidas por algunos docentes y directores, los cuales comentaron en distintos momentos del desarrollo del proyecto que los estudiantes participantes en el proyecto les ayudaron a mejorar rendimiento en la asignatura, además de mostrar mayor interés y motivación por el estudio.

En lo que respecta a la experiencia descrita por los mismos estudiantes, constantemente ellos manifestaron la importancia de participar en el proyecto, ya que les permitió adquirir o reforzar

conocimientos matemáticos en su etapa de formación secundaria, pero además conocimientos que consideran necesarios para cursar de la mejor manera los cursos universitarios que en un futuro deben de llevar. Abonado a ello consideran que al tener la oportunidad de conocer aspectos relacionados directamente con la vida y el ambiente universitario les ayuda a estar mejor preparados para su futura vida universitaria, sin dejar de lado que tienen la posibilidad de convalidar el o los cursos que aprueben.

Resultados

El proyecto MATEM-SRB se desarrolló entre los años 2019 y 2021, durante este periodo tuvo la participación de estudiantes de alrededor de 25 instituciones de secundaria de la Región

Brunca de Costa Rica. La distribución de dichas instituciones se observa en la figura 1.

Figura 1. Colegios participantes en el proyecto MATEM-SRB según cantón



Fuente: Informe final proyecto MATEM-SRB

Se debe aclarar que, a pesar de la participación de distintas instituciones representantes de todos los cantones de la Región Brunca, no todos los estudiantes lograron aprobar los cursos ofrecidos en el proyecto MATEM-SRB. A pesar de ello los índices de aprobación quedaron distribuidos en varios cantones de la región. La distribución de los estudiantes que aprobaron al menos uno de los cursos se puede visualizar en la tabla 1.

De la cantidad total de estudiantes aprobados es posible observar la distribución de según los cursos que aprobaron (tabla 2). En ella se debe resaltar que más de la mitad de los estudiantes (55,17%) lograron aprobar los cursos de Precálculo y Cálculo, lo cual permite la convalidación de dichos cursos en carreras del área de ingeniería, ciencias de la salud y ciencias económicas.

Tabla 1. Estudiantes aprobados en el proyecto MATEM-SRB según cantón

Cantón	Cantidad	Porcentaje
Pérez Zeledón	120	68,96
Buenos Aires	4	2,30
Coto Brus	34	19,54
Corredores	16	9,20
Total	174	100

Fuente: Informe final proyecto MATEM-SRB

Tabla 2. Estudiantes aprobados en el proyecto MATEM-SRB según curso

Cantón	Cantidad	Porcentaje
Solamente Precálculo	78	44,83
Ambos cursos	96	55,17
Total	174	100

Fuente: Informe final proyecto MATEM-SRB

Es importante hacer referencia a la distribución de los estudiantes según el tipo de institución en la que estaban cursando la secundaria (tabla 3). En donde se debe resaltar que la mayor parte de los estudiantes pertenecían a instituciones públicas, ya que el proyecto propició e incentivó la participación de poblaciones estudiantiles que en muchas ocasiones no tiene un dominio adecuado de los conocimientos

necesarios para hacer frente a cursos universitarios en el área de la matemática. No por falta de compromiso o capacidad de los estudiantes, sino porque el sistema educativo público cuenta con algunas deficiencias en el área de profundización de los contenidos necesarios para posteriormente cursar de manera satisfactoria cursos de matemática a nivel universitario.

Tabla 3. Distribución de las instituciones con estudiantes participantes en el proyecto MATEM-SRB según modalidad educativa

Tipo de institución	Cantidad	Porcentaje
Pública	19	76
Privada	6	24
Total	25	100

Fuente: Informe final proyecto MATEM-SRB

Con respecto a los contenidos enseñados en los cursos de MATEM-SRB, el 89,3% de los estudiantes encuestados afirmaron estar de acuerdo o muy de acuerdo en que matricular algún curso del proyecto les permitió reforzar los contenidos matemáticos aprendidos en el

colegio y el 83% dijeron que en dichos cursos aprendieron nuevos conocimientos matemáticos que no les fueron enseñados en el colegio. La siguiente tabla muestra la información al respecto.

Tabla 4. Distribución porcentual de la percepción de los estudiantes sobre la incidencia de MATEM-SRB en el reforzamiento y aprendizaje de nuevos contenidos matemáticos

Percepción	Reforzar contenidos	Aprender nuevos contenidos
Totalmente en desacuerdo	4,26	2,13
Bastante en desacuerdo	2,13	6,38
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	4,26	8,51
Bastante de acuerdo	10,64	8,51
Totalmente de acuerdo	78,72	74,47
Total	100	100

Fuente: Informe final proyecto MATEM-SRB

La tabla 5 muestra que una gran parte de los estudiantes encuestados (89,4%) consideran estar de acuerdo o muy de acuerdo en que dichos cursos favorecieron el desarrollo de habilidades y destrezas en el área de la matemática.

Asimismo, el 68,1% afirman que los cursos matriculados en MATEM-SRB les motivó a mejorar sus hábitos de estudio.

Tabla 5. Distribución porcentual de la percepción de los estudiantes sobre la incidencia de MATEM-SRB en el desarrollo de habilidades y destrezas o hábitos de estudio

Percepción	Habilidades y destrezas	Hábitos de estudio
Totalmente en desacuerdo	4,46	4,46
Bastante en desacuerdo	0,00	4,46
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	6,28	23,40
Bastante de acuerdo	8,51	23,40
Totalmente de acuerdo	80,85	44,68
Total	100	100

Fuente: Informe final proyecto MATEM-SRB

Por último, estas opiniones favorables con respecto a la incidencia de los cursos ofrecidos por MATEM-SRB también se reflejaron en una percepción de mejora de sus habilidades en resolución de problemas (89,3%), en sentirse

mejor preparados para cursar asignaturas de Matemática en la universidad (63,8%) y principalmente en lo que respecta al mejoramiento en la asignatura de Matemática (85,11%).

Conclusiones

Con la implementación del proyecto se logró fortalecer y apoyar la formación matemática de más de 170 estudiantes de la zona sur de Costa Rica. Dichos estudiantes tuvieron la oportunidad de matricular sin ningún costo económico cursos universitarios de Matemática estando matriculados en una institución de educación secundaria. Además, el proyecto les permitió vivir experiencias universitarias como asistir a la universidad a realizar las pruebas, lo cual les permitió conocer aspectos relacionados con futuro quehacer como estudiantes universitarios. Se debe resaltar que la influencia del proyecto se visualizó en los distintos cantones que conforman la Región Brunca, en donde se contó con una mayoría de participación de instituciones públicas; lo cual se convierte en un aporte directo en el fortalecimiento del proceso educativo de muchos jóvenes que enfrentan distintas realidades educativas.

Las experiencias vividas por los estudiantes les permiten fortalecer las habilidades y actitudes necesarias para hacer la traslación de la etapa secundaria a la etapa universitaria, aspecto que contribuye a que tengan la posibilidad de enfrentar de mejor manera distintos cursos universitarios. Esta situación contribuye a reducir la posibilidad de deserción en los primeros cursos universitarios, ya que cuentan con conocimientos básicos necesarios en algunas áreas como estudiantes universitarios.

De acuerdo con la opinión de los estudiantes, el proyecto les ayudó a fortalecer los contenidos que les enseñaban en el colegio y a aprender nuevos contenidos matemáticos. De igual forma, consideran que tuvieron una mejora en el rendimiento académico en la asignatura y tener las bases necesarias para hacer frente a los cursos de matemática de distintas

carreras universitarias. Esta situación debido a que consideran que les ayudó a desarrollar destrezas y habilidades el área de la Matemática, así como mejorar sus habilidades de resolución de problemas.

El Proyecto MATEM-SRB centró su trabajo en una población específica, ya que su principal propósito era colaborar con una formación matemática integral de aquellos estudiantes que se encontraban próximos a ingresar a la universidad. Es por esta razón que a pesar de que en los distintos informes del Estado de la Educación se señala la existencia de falencias desde niveles tempranos de formación, no se trabajó con estudiantes que se encontraban en los primeros años de la educación secundaria. Sin embargo, se debe rescatar que el proyecto si

establece un precedente en relación a la formulación de actividades o proyectos futuros que contribuyan desde los distintos niveles de secundaria a forjar una formación integral que les permita a los estudiantes tener las herramientas básicas para enfrentar de manera óptima la vida universitaria.

Por último, la Sede Regional Brunca en conjunto con la Escuela de Matemática de la Universidad Nacional realizó una importante labor social en el campo de la Educación, ya que MATEM-SRB es uno de los pocos proyectos con presupuesto FUNDER dirigidos a impactar el sistema educativo costarricense. Además de ello sentó las bases para un trabajo conjunto y colaborativo entre la Escuela de Matemática y algunas Sedes Regionales de la Universidad Nacional.

Referencias

- Castillo, M.; Gamboa, R.; Hidalgo, R. (2017). *Algunos errores en matemática que cometen los estudiantes que ingresan a la universidad*. En Y. Morales-López, M. Picado, R. Gamboa, C. Martínez, M. Castillo y R. Hidalgo (Eds.), *Memorias del VI Encuentro Provincial de Educación Matemática*, Costa Rica, 2017 (pp. 69-82). Universidad Nacional. ISBN: 978-9968-96615-3. DOI: <http://dx.doi.org/10.15359/epem.6.17>
- Escuela de Matemática, UNA. (2017). *Informe de resultados examen de diagnóstico de matemática: Estudiantes de primer ingreso del año 2017*. Universidad Nacional. Documento no publicado.
- Estado de la Nación (2017). *Sexto Informe del Estado de la Educación*. Programa Estado de la Nación. <https://estadonacion.or.cr/?informes=sexto-informe-estado-de-la-educacion-2017>
- Estado de la Nación (2021). *Octavo Informe del Estado de la Educación*. Programa Estado de la Nación. <https://estadonacion.or.cr/?informes=informe-estado-de-la-nacion-2021>
- Hernández, F.; Espinoza, J. (2022). Informe final proyecto Matemática para la Enseñanza Media, Sede Regional Brunca (MATEM-SRB), código SIA 0266-18. Universidad Nacional. Documento no publicado.
- Hernández, F.; Espinoza, J. (2022). MATEM-SRB: Resultados de su primer año de implementación. *Revista de investigación INCAING* (Vol 22). ISSN 2448-9131
- Meza, L., Agüero, E. (2014). *Evaluación de los aprendizajes en la educación media: características técnicas de las pruebas escritas en matemática*. *Revista Digital Matemática*, 14(2), pp.1-12
- Ministerio de Educación Pública. (2018). *Informe Nacional, Promoción de Bachillerato 2017*. Dirección de Gestión y Evaluación de la Calidad.
- Ministerio de Educación Pública. (2019). *Informe Nacional, Promoción de Bachillerato 2018*. Dirección de Gestión y Evaluación de la Calidad.