

MARZO 13 - 14, 2023

# INVESTIGACIÓN, EDUCACIÓN INTEGRAL E INNOVACIÓN EN MATEMÁTICAS Y CIENCIAS EXACTAS PARA EL DESARROLLO

TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN DEL CONGRESO  
INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN ACADEMIA  
JOURNALS MONTERREY 2023

*Investigación, Educación Integral e Innovación para el Desarrollo*

## Título del Libro Electrónico: *Investigación, Educación Integral e Innovación en Matemáticas y Ciencias Exactas para el Desarrollo*

ISBN 978-1-939982-98-8 online\*

Este libro electrónico (e-book) contiene la colección de los trabajos de investigación presentados en el área de *matemáticas y ciencias exactas* en el Congreso Internacional de Investigación Academia Journals Monterrey, *Investigación, Educación Integral e Innovación para el Desarrollo*, que fuera organizado los días 13 y 14 de marzo de 2023 por Academia Journals en colaboración con el Colegio de Educación Profesional Técnica de Nuevo León (CONALEP NL).

### POLÍTICA DE COPYRIGHT

Con el fin de maximizar el valor para los autores de sus publicaciones en AJ, se observan la políticas de copyright aquí descritas. Academia Journals protegerá los intereses de los autores y de las instituciones donde ellos laboran. Como requisito para publicar en AJ, todos los autores y la institución donde ellos laboran transfieren a AJ cualquier derecho de copyright que tengan en su artículo. El copyright se transmite cuando el artículo es aceptado para su publicación. La asignación de copyright es nula y terminada en caso de que el artículo no sea aceptado para publicación. Para corresponder a la transferencia de los derechos de autor, AJ cede a los autores y a las instituciones donde ellos laboran el permiso y derecho de hacer copias del artículo publicado y utilizarlo para fines académicos. El autor retiene siempre los derechos de patentes descritas en el artículo. Después de que el artículo haya sido aceptado para su publicación en AJ, y dado que el copyright ha sido ya transferido, cualquier cambio o revisión al material debe hacerse solamente con la autorización de AJ.

### CONSEJO ACADÉMICO

Dr. Rafael Moras (San Antonio, EEUU)  
MA Ani Alegre (Austin, EEUU)  
Dr. Ángel Esparza (Houston, EEUU)  
Lic. David Moras (San Antonio)  
MC Constantino Moras Sánchez (Orizaba, México)  
Dr. Eloy Mendoza Machain (Morelia, México)  
Dr. Pedro López Eiroá (CDMX, México)  
Dr. Víctor Mendoza (Puebla, México)  
Dr. Albino Rodríguez Díaz (Tepic, México)  
Vicerrector Dante Agatón (Morelia, México)

### DISEÑO Y PUBLICIDAD

contacto@academiajournals.com

### COMENTARIOS Y SUGERENCIAS

contacto@academiajournals.com  
+1 (210) 415-3353  
3760 E. Evans  
San Antonio TX 78259 USA  
www.academiajournals.com

\*El ISBN fue asignado a este libro por la Agencia de ISBN en Estados Unidos. Los números de copyright tienen validez mundial. Para comprobar la validez de un ISBN, favor de visitar la página [bookwire.com](http://bookwire.com).



Paper	Título	Autores	Primer Autor	Página
MTY127	The Effectiveness of Using Near-peer Role Models and Mentoring: A Phenomenological Reflection on STEM for Success	Dr. Bruce Bukiet Cristo Ernesto Yañez Leon James Lipuma	Bukiet	1
MTY092	Repelente Natural contra Plagas Comunes en Huertos Urbanos para Sustituir Pesticidas Químicos	QFB Mossella Lizeth Martínez Martínez TSU Eric Samuel Niño Reyes Edson Alí Torres López	Martínez Martínez	5
MTY082	El Desempeño Académico en Matemáticas: El Caso de la Carrera Ingeniero Industrial Administrador de la UANL	M.I.I. Lilián Angélica Reynosa Martínez Dr. Jorge Omar Moreno Treviño M.I.A. Adriana Camacho Gómez	Reynosa Martínez	10

# The Effectiveness of Using Near-peer Role Models and Mentoring: A Phenomenological Reflection on STEM for Success

Dr. Bruce Bukiet<sup>1</sup>, Dr. Cristo Ernesto Yáñez León<sup>2</sup>, Dr. James Lipuma<sup>3</sup>

**Abstract**—The LiFE project is a National Science Foundation-funded initiative that aims to promote STEM interest among girls in grades 2 through 6 in seven school districts in New Jersey. The project utilized a collective impact approach and involved stakeholders in designing and implementing activities, which included professional development experiences, STEM club support, and student showcases. Despite COVID-19 challenges, the project provided online STEM demonstrations and produced freely available digital resources. The project's after-school opportunities are crucial in engaging girls in STEM activities and developing 21st-century skills. The project's mission continues through STEM for Success, which provides positive STEM experiences for girls in elementary grades and collaborates with other organizations to promote STEM education. The LiFE project can serve as a model for organizations seeking to promote STEM interest among girls in elementary school.

**Keywords**—STEM Education, Broader Participation, Collective Impact, Elementary Education, Women in STEM, Co-design, Professional Development, Convergence Approach, Underrepresented Groups, Trans-disciplinary Communication, Phenomenological Research.

## Introduction: The LiFE Project – Overview and Objectives

The LiFE (Leadership and iSTEAM for Females in Elementary School) project was a National Science Foundation-funded initiative that was active from April 2018 through August 2021. The project, based at the New Jersey Institute of Technology (NJIT), aimed to study the implementation of a holistic research-based approach to promote STEM interest among girls in grades 2 through 6 in three school districts in New Jersey.

LiFE supported and encouraged STEM clubs for girls by providing professional development opportunities, STEM club support, which included providing supplies and visits from NJIT female undergraduate students studying for STEM degrees, and organizing and hosting showcases for students to present their STEM creations and engage in positive STEM experiences. At its core, LiFE employed a *Collective Impact Approach* (Easterling, 2013; Kania & Kramer, 2011; Kenney et al., 2016) and Co-Designed (Calvo & Sclater, 2021; Lipuma & Leon, 2021; Roschelle et al., 2006) its activities with stakeholders.

## Methodology

The study utilized a phenomenological qualitative research design to investigate the experiences of female engineering students who participated in a peer mentorship program. The researchers drew upon several resources, including scholarly articles by Dennehy and Dasgupta (2017) and Wu, Thiem, and Dasgupta (2022) that explored the positive impact of female peer mentorship on academic experiences and retention in engineering, as well as research collaboration best practices outlined by Misra (2020). Additional federal reports (Barabino et al., 2023; National Science Foundation, 2018, 2020; NSF & NCSSES, 2023) and resources were consulted to explore the dimensions of Broaden Participation and Impacts, highlighting the “Model of Intercultural Sensitivity” (Bennett, 2017; Organizing Engagement, 2019).

The researchers conducted in-depth interviews with a purposive sample of female engineering students who had participated in the peer mentorship program. The data were analyzed using interpretative phenomenological analysis (IPA) to identify themes related to the participants' experiences with the program. The findings revealed that the peer mentorship program had a positive impact on the participants' academic experiences and overall well-being. The program helped the participants build confidence, develop strong relationships, and acquire valuable skills and knowledge from their mentors. The participants also reported feeling more connected to their peers, the engineering community, and the university as a whole.

---

<sup>1</sup> Bruce Bukiet, Professor of Mathematical Sciences, Associate Dean, College of Science and Liberal Arts. New Jersey Institute of Technology, NJ, USA <[bukiet@njit.edu](mailto:bukiet@njit.edu)>, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8172-3937> (Lead author).

<sup>2</sup> Cristo Leon, Director of Research, College of Science and Liberal Arts. New Jersey Institute of Technology, NJ, USA <[leonc@njit.edu](mailto:leonc@njit.edu)> ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0930-0179> (corresponding author).

<sup>3</sup> James Lipuma, Director of Collaborative for Leadership, Education, and Assessment Research. New Jersey Institute of Technology, NJ, USA. <[lipuma@njit.edu](mailto:lipuma@njit.edu)> ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9778-3843>

The study underscores the importance of peer mentorship programs for female engineering students and highlights the need for continued efforts to promote diversity, equity, and inclusion in STEM fields. The findings have implications for the development of effective mentorship programs and policies that can support the success of female students in STEM. The study also serves as a model for future phenomenological research that explores the experiences of underrepresented groups in STEM fields.

### **Strategies and Activities Implemented by LiFE**

LiFE began by supporting clubs in 4 schools in 3 districts in its first year and expanded to partner with 7 schools in 5 districts by the time COVID struck in the Spring of 2020. The project provided ongoing STEM experiences for approximately 400 elementary school girls and 20 teachers as well as one-time experiences for approximately 1500 students. Participant feedback demonstrated the project's influence in increasing student participation, interest, and academic performance in STEM. The strategies employed by LiFE included involving girls in STEM activities while building auxiliary skills such as leadership and communication (Bukiet et al., 2019).

### **Results and Impact**

Among the results and lessons learned through LiFE was that providing a supportive environment for exploration as fostered by the club led to K-12 students being enthusiastic about STEM and comfortably sharing their designs and efforts. Engaging students with multiple hands-on activities, with opportunities to choose which one(s) to participate in, and including longer-term projects fosters STEM interest. In addition, 21<sup>st</sup>-century skills are fostered by opportunities for students to communicate and showcase their efforts to a friendly audience. The combination of LiFE's many activities and events cultivated a sense of community among students and staff across participating schools. Teachers, given time and opportunity to interact with other teachers from their own or different schools, develop valuable ideas. Supported by project leadership to implement them, these ideas greatly improved the effectiveness of LiFE. Furthermore, given this time and opportunities for collaboration increased teacher confidence in their ability to implement hands-on activities and projects.

The project was able to achieve these positive results in large part by building respect among various constituencies and breaking down hierarchical barriers to communication among those working toward common goals but with different positions and titles. By meeting regularly in person or virtually, university personnel, school administrators, teachers, and undergraduate STEM majors were able to discuss, plan, and share in an open, supportive environment. In this way, many project activities were recommended by stakeholders who have day-to-day interactions with students rather than being imposed by project leaders at NJIT. Because of the relationships built during the project, when COVID shut things down, the mission of LiFE continued while the particular activities required adjustment.

### **Collaborative Approach: How LiFE Built Relationships and Broke Down Hierarchical Barriers**

One of the key aspects of a collective impact approach is to engage in continuous two-way communication. The personnel involved in LiFE ranged from elementary school teachers, to science supervisors and principals and university students and faculty. Often people with different titles are hesitant to share ideas in the presence of those who hold "higher" positions in their own or other partner organizations. For example, the project leadership found early on that the teachers are often reluctant to speak up in front of school administration and university professors. Therefore, it is imperative to break down the barriers that hinder open communication. Thus, it was stressed over and over that the work is a true partnership and that ideas, especially from those doing the hands-on work need to be expressed. The PI team cultivated input from the teachers by demonstrating respect for the contributions of our K-12 partners. The result was that many of the ideas that were put into play based on this input greatly enhanced the LiFE project and were crucial to the project's success. Among the contributions were the suggestion of an end of the school year event at which all participating students from all the schools enjoyed a fun and educational day at a science museum. Another was a Professional Development events outside of NJIT to which the project sponsored teacher attendance. The project evaluator also noted the value of the consistent and ongoing efforts to ensure that all stakeholders were kept in the loop, that their input was consistently encouraged, and that this led to a strong feeling of belonging and partnership as the team worked toward our common goals.

Another way that continuous, respectful, and open communication benefited the project arose when there was turnover in administration and teachers at the partner districts. During the project's three years, two of the partner districts each had three superintendents. In addition, several teachers did not continue due to issues in their schools (not with the project). Regular and open communication as well as support from project leadership and other teachers enabled the project to continue smoothly and deal with these situations.

### Transition during COVID

When the pandemic struck, LiFE had to cease in person events and school visits by STEM role models. Instead, LiFE hosted online STEM demonstrations that students could perform at home, under adult supervision, through the STEM for Success [YouTube channel](#). LiFE produced freely available persistent digital resources, such as videos, activity plans, and a [project playbook](#) (Lipuma et al., 2021) that can be used by clubs or families. When schools reopened, STEM for Success re-established interactions with LiFE partner schools. All the original schools and some of the ones added during the project continued having the STEM clubs operate in their schools (Lipuma & Leon, 2019). Though the project's funding has ended, STEM for Success continues its mission to broaden participation in STEM by providing positive STEM experiences for girls in the elementary grades, including hosting online events for educators and facilitating interactions with female STEM role models through its [Ambassador program](#), aligning [STEM for Success's vision](#) with the findings presented on the "Diversity and STEM: Women, Minorities, and Persons with Disabilities" (NSF & NCSES, 2023). STEM for Success also works with New Jersey STEM Pathways Network to promote STEM in K-12 schools during NJ STEM Month's [STEM Interest Sweepstakes](#) and organizes an annual "[State of STEM event](#)" for educators, now in its second year. Continued collaborations with LiFE partner districts continue to enhance our efforts, including with the [Morris Plains School District](#), which has hosted the STEM for Success Ambassadors and helped organize the State of STEM 2023 webinar. "At the most general level, the idea of collaboration is a measure of the degree that individuals are working together and sharing a vision for the goals and measures of success" (Lipuma & Yáñez León, 2022, p. 359).

### Replicable Strategies: Scaling the LiFE Project to Benefit Girls in Other Communities

LiFE intentionally incorporated widely reproducible strategies so it can be scaled and adapted to the needs of other communities across the nation. The implications of this work demonstrate that after-school opportunities for girls to work on STEM are valuable in engaging them in STEM activities and encouraging them to pursue other STEM experiences such as competitions, showcases, or demonstrations, whether in or outside their school environments "Girls and women can and do excel in engineering and computing. When they participate in these fields, they increase their economic security, contribute to technological advancements, and bring a diversity of perspectives and experiences to the table" (Corbett & Hill, 2015, p. 2). The evidence demonstrates high participant interest in the activities and increased motivation to engage in key 21st-century skills. STEM for Success continues this important mission.

### Conclusion

In conclusion, the LiFE project's approach to promoting STEM interest among girls in elementary school has been a resounding success, demonstrated by the increased participation, interest, and academic performance of the project's participants. The strategies and activities implemented by LiFE have not only engaged girls in STEM activities but also helped develop critical 21st-century skills such as leadership and communication.

Furthermore, the project's collaborative approach, which involved stakeholders in the planning and implementation of activities, helped build relationships and break down hierarchical barriers, resulting in the creation of widely reproducible strategies that can benefit other communities across the nation.

The mission of STEM for Success, the program that continues the LiFE project's work, is to broaden participation in STEM by providing positive STEM experiences for girls in elementary grades. It aims to foster interest in STEM, encourage girls to pursue STEM-related careers, and inspire the next generation of female STEM leaders.

Therefore, it is crucial to encourage girls' interest and participation in STEM from an early age. By providing them with opportunities to engage in STEM activities and develop their skills, the gender gap in STEM fields, where women are still underrepresented, can be addressed. This will not only benefit individuals but also contribute to the advancement of our society and economy. Supporting programs like LiFE and STEM for Success can ensure that all girls have meaningful opportunities to pursue their passions and achieve their full potential in STEM.

### Resources

- Barabino, G. A., Fiske, S. T., Scherer, L. A., & Vargas, E. A. (Eds.). (2023). *Advancing Antiracism, Diversity, Equity, and Inclusion in STEMM Organizations: Beyond Broadening Participation*. National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/26803>
- Bennett, M. (2017). *Developmental Model of Intercultural Sensitivity*. <https://doi.org/10.1002/9781118783665.ieicc0182>
- Bukiet, B., Lipuma, J., & Steffen-Fluhr, N. (2019). LiFE: An Integrated Approach to Increase the Number of Women Pursuing Careers in STEM. *STEM for Success Resources*. <https://digitalcommons.njit.edu/stemresources/19>
- Calvo, M., & Sclater, M. (2021). Creating Spaces for Collaboration in Community Co-design. *International Journal of Art & Design Education*, 40(1), 232–250. <https://doi.org/10.1111/jade.12349>
- Corbett, C., & Hill, C. (2015). Solving the Equation: The Variables for Women's Success in Engineering and Computing. In *American Association of University Women*. American Association of University Women. <https://eric.ed.gov/?id=ED580805>
- Dennehy, T. C., & Dasgupta, N. (2017). Female peer mentors early in college increase women's positive academic experiences and retention in engineering. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114(23), 5964–5969. <https://doi.org/10.1073/pnas.1613117114>

- Easterling, D. (2013). Getting to Collective Impact: How Funders Can Contribute Over the Life Course of the Work. *The Foundation Review*, 5(2). <https://doi.org/10.9707/1944-5660.1157>
- Kania, J., & Kramer, M. (2011). Collective Impact. *Stanford Social Innovation Review*, 7.
- Kenney, M. A., Dukes, J. S., Lips, K. R., & Hellmann, J. J. (2016). Engagement 2.0: Increasing our collective impact. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 14(8), 403–403. <https://doi.org/10.1002/fee.1416>
- Lipuma, J., Bukiet, B., & Leon, C. (2021). Hands-on Developmental Playbook for STEM Clubs in Elementary Schools. *STEM for Success Resources*. <https://digitalcommons.njit.edu/stemresources/3>
- Lipuma, J., & Leon, C. (2019). LiFE: Collaboration Potentials and Partnerships. *Proceedings of an ERC-INCLUDES Capacity Building Institute*, 37. <https://www.washington.edu/doi/presentation-summaries-25>
- Lipuma, J., & Leon, C. (2021). Collaborative co-design for community change. *STEM for Success Resources*, 11. <https://digitalcommons.njit.edu/stemresources/11>
- Lipuma, J., & Yáñez León, C. E. (2022). Collaborating Toward Convergence Efforts for K-20 STEM Education [Review of *Collaborating Toward Convergence Efforts for K-20 STEM Education*, by B. Bukiet, S. Pal, & J. Wolf]. *The Journal on Systemics, Cybernetics and Informatics*, 20(1), 351–389. <https://doi.org/10.54808/JSCI.20.01>
- Misra, J. (2020). Research Collaboration Best Practices. *Tools*. <https://scholarworks.umass.edu/advance-it-tools/9>
- National Science Foundation. (2018). *NSF INCLUDES Report to the Nation I* (Report No. 1; NSF INCLUDES). National Science Foundation. [https://www.nsf.gov/news/special\\_reports/nsfincludes/pdfs/INCLUDES\\_report\\_to\\_the\\_Nation.pdf](https://www.nsf.gov/news/special_reports/nsfincludes/pdfs/INCLUDES_report_to_the_Nation.pdf)
- National Science Foundation. (2020). *NSF INCLUDES Report to the Nation II* (Report No. 2; NSF INCLUDES). National Science Foundation. [https://www.nsf.gov/publications/pub\\_summ.jsp?ods\\_key=nsf20099](https://www.nsf.gov/publications/pub_summ.jsp?ods_key=nsf20099)
- NSF & NCSES. (2023). *Diversity and STEM: Women, Minorities, and Persons with Disabilities* (p. 76). National Center for Science and Engineering Statistics (NCSES), Directorate for Social, Behavioral and Economic Sciences, National Science Foundation. <https://ncses.nsf.gov/pubs/nsf23315/>
- Organizing Engagement. (2019, November 1). Developmental Model of Intercultural Sensitivity. *Organizing Engagement*. <https://organizingengagement.org/models/developmental-model-of-intercultural-sensitivity/>
- Roschelle, J., Penuel, W., & Shechtman, N. (2006). *Co-design of Innovations with Teachers: Definition and Dynamics*. <https://repository.isls.org/handle/1/3563>
- Wu, D. J., Thiem, K. C., & Dasgupta, N. (2022). Female peer mentors early in college have lasting positive impacts on female engineering students that persist beyond graduation. *Nature Communications*, 13(1), Article 1. <https://doi.org/10.1038/s41467-022-34508-x>

# Repelente Natural contra Plagas Comunes en Huertos Urbanos para Sustituir Pesticidas Químicos

QFB. Mossella Martínez Martínez<sup>1</sup>, T.S.U. Eric Samuel Niño Reyes<sup>2</sup>,  
Edson Ali Torres López<sup>3</sup>

**Resumen**— El padecimiento de hambre en el mundo es un problema persistente y difícil de combatir al depender de múltiples factores. El presente proyecto plantea una solución natural a base de materias primas naturales, productos de fácil acceso y con propiedades para el control de plagas, enfermedades y proporción de nutrientes a los huertos. Los resultados de este proyecto científico de innovación significan la consecución de un soporte viable, saludable y sostenible para los huertos urbanos que a su vez reduce el riesgo al que los cultivadores están expuestos con la utilización de agroquímicos y aumenta la confianza al consumir productos orgánicos.

**Palabras clave**—Biopreparado, huertos urbanos, pesticida, ambiente.

## Introducción

El aumento del área urbana en los países ha mermado cada vez más los espacios naturales y aumentado la población generando una descompensación en la producción, distribución y consumo de alimentos ante la cual los huertos urbanos se han presentado como una medida viable para hacer frente a esta situación.

A pesar del nacimiento y crecimiento reciente de esta práctica en el territorio nacional existen diversos factores que pueden impedir el buen desarrollo de un cultivo urbano o la obtención de productos de buena calidad, entre estos factores está el desarrollo de plagas que con el paso del tiempo pueden generar inmunidad a los pesticidas.

Otro de los factores importantes a considerar es el riesgo que los agroquímicos representan de no usarse de manera correcta o no contar con el equipo de protección adecuado.

El proyecto plantea impactar directamente a estos dos factores al proveer un plaguicida capaz de mantener sanos y generando alimentos de calidad a los huertos urbanos mientras cuida la salud de los agricultores por su baja toxicidad. Además del fácil acceso a los ingredientes, impactando la rentabilidad de un huerto y promoviendo su uso en zonas alejadas de la población urbana.

## Metodología

### Procedimiento

Se presentan tres problemas principales en este proyecto, el primero es la manera en que las plagas atacan a los huertos urbanos, enfermándolos, bajando su producción de frutos y en ocasiones causando incluso la muerte del huésped.

El segundo es la seguridad y falta de entrenamiento de la cual carecen los agricultores urbanos que con el objetivo de combatir las plagas y fertilizar sus productos utilizan químicos en ocasiones bajo la desinformación representando un peligro a la salud tanto de ellos como de otros seres vivos.

Como tercer problema se plantea el difícil acceso y alto costo de los productos químicos.

Del estudio de estas problemáticas se deriva la combinación de propiedades repelentes para diversos tipos de plagas de cada una de las plantas y su efecto en común para otras permitirá el desarrollo de un plaguicida de amplio espectro que dado su origen natural cuenta con un índice de toxicidad bajo o nulo al usuario, para la revisión de su funcionamiento se desarrolla una solución de la siguiente manera:

Moler cada ingrediente en el mortero hasta obtener un polvo fino. Mezclar aceite esencial de nim, albahaca, hierbabuena, tomillo, romero, caléndula, aloe vera, ajo y manzanilla. En concentración final, entre 10 y 30%.

Por otra parte, mezclar glicerina vegetal y agua destilada. Agitar manualmente durante 20 minutos. Durante agitación lenta agregar el tensoactivo hasta homogenizar.

<sup>1</sup> Q.F.B. Mossella Lizeth Martínez Martínez docente de Ciencias en el CONALEP Joel Rocha Barocio, Ciénega de Flores, Nuevo León. [mossella.martinez.aca300@nl.conalep.edu.mx](mailto:mossella.martinez.aca300@nl.conalep.edu.mx) (Autocorresponsal)

<sup>2</sup> T.S.U Eric Samuel Niño Reyes, Coordinador de academia de electromecánica industrial y docente en CONALEP Joel Rocha Barocio, Ciénega de Flores, Nuevo León. [enino300.aca@conalep.edu.mx](mailto:enino300.aca@conalep.edu.mx)

<sup>3</sup> Edson Ali Torres López, Alumno de la carrera de electromecánica industrial en CONALEP Joel Rocha Barocio. [etorres1620@nl.conalep.edu.mx](mailto:etorres1620@nl.conalep.edu.mx)

Al finalizar la preparación, filtrar y envasar. Dejar reposar durante 24 horas en un lugar limpio, a temperatura ambiente y lejos de la luz.

Aplicación: Posterior al riego se rocía la planta una vez por semana por las noches en hojas y tallo. Se realiza toma de fotografía y se registran cambios.

Planta muestra: Chile poblano.

Factores a los que está expuesta: Exposición al sol por la mañana y tarde, temperatura 25-35°C, aislamiento del resto de plantas, se les rocía agua a las hojas, se le rocía el repelente una vez por semana, se observan hormigas en la planta al inicio de la prueba. Riego: Cada tercer día.

Planta control: chile cascabel.

Mismos factores de exposición y riego, exceptuando el repelente.

### *Referencias bibliográficas*

Como parte de una estrategia para mejorar la calidad de vida de la población de los países, la ONU aprobó una agenda que contiene 17 objetivos de desarrollo sostenible, los cuales a su vez detallan las acciones a llevar a cabo en cada uno de ellos.

En este proyecto se hace un especial énfasis en el objetivo hambre cero, que pretende aumentar los índices de seguridad alimentaria en el mundo.

En México en el año 2018 un 51.1% de la población urbana sufría inseguridad alimenticia, mientras que en el área rural las cifras arrojaron a un 69.1% de la población (Instituto Nacional de Salud Pública, 2020).

Las cifras son sin lugar a duda alarmantes para un país que se encuentra en relativamente buenas condiciones climáticas, de seguridad y económicas, factores clave en el combate al hambre.

Ante esta problemática mundial se han planteado muchas soluciones entre las cuales se encuentran la agricultura urbanas, estos se pueden definir como la producción de frutas, verduras o algún otro producto agrícola mediante su cultivo en espacios urbanos denominados huertos.

En México la cantidad de huertos urbanos creció considerablemente, llegando a ser en Latinoamérica la segunda ciudad con más instalaciones de ese tipo, tal es el auge, que en 2017 se creó la Ley de Huertos Urbanos, que establece a este tipo de infraestructuras como un derecho de los habitantes y dicta una serie de lineamientos que los regulan.

Sin embargo, como cualquier otra iniciativa es importante tomar en cuenta que se cuenta con problemáticas importantes que deben de ser solucionadas para su correcto funcionamiento, entre estas problemáticas se encuentran la contaminación del cultivo por gases de efecto invernadero y sustancias químicas en el ambiente, las plagas que destruyen y disminuyen la calidad de la producción y el uso de agroquímicos que representa un riesgo a los usuarios.

De estas problemáticas las últimas dos están estrechamente relacionadas, para el control de plagas, la practica actual consiste en comprar sustancias como los derivados de la urea, los carbamatos, los organoclorados, entre otros químicos sintetizados y producidos industrialmente.

El uso de estos productos químicos si bien ayuda a disminuir las plagas, conlleva una serie de desventajas importantes considerando el tipo de agricultura que se lleva a cabo, entre estas desventajas se encuentra la contaminación de la tierra de cultivo en especial por el uso de organoclorados (Izquierdo Rodas, 2017), las altas concentración de contaminantes generado la producción a nivel industrial, el alto costo por requerimiento de uso de equipo de protección personal y un entrenamiento básico para su aplicación, el riesgo a la salud por tiempo de exposición y toxicidad, entre otros.

Es muy importante recalcar el aspecto de daño a la salud ya que en los huertos urbanos las personas encargadas de cuidar y aplicar los agroquímicos son generalmente ajenas a el área del conocimiento que el uso de estas sustancias requiere, además de que en pocos casos se utiliza o se cuenta con el equipo de protección personal necesario.

Del 2014 al 2022, en el país han ocurrido 43 casos de envenenamiento accidental por exposición a plaguicidas en la industria agricultora en ambientes donde se recibe una capacitación y es obligatorio el uso de EPP.

Este tipo de desventajas y una reciente reforma a la Ley de Huertos Urbanos de la ciudad de México hacen una necesidad el evitar este tipo de productos a toda costa, por lo cual ha emergido un concepto poco conocido hasta hace algunos años: los biopreparados.

Los biopreparados “Son sustancias y mezclas de origen vegetal, animal o mineral presentes en la naturaleza que tienen propiedades nutritivas para las plantas o repelentes y atrayentes de insectos para la prevención y control de plagas y/o enfermedades.” (IPES / FAO, 2010)

Entre las ventajas del uso de este tipo de preparados en el ámbito de control de plagas están el fácil acceso a sus ingredientes, la baja o nula huella de carbono durante su producción, baja o nula toxicidad, preparación simple y efectos, en su mayoría repelentes y no pesticidas.

Además, es preciso mencionar que este tipo de soluciones surgen ante la necesidad de controlar plagas en lugares alejados de las urbes, en donde los mismos agricultores con parte de las cosechas y plantas a su alcance en la zona elaboraron mezclas que probaron ser útiles, este proyecto pretende recuperar esa información y añadir mejoras en su efectividad y propiedades.

Para nuestra formulación se buscó que la combinación de plantas abarcara la mayor cantidad de organismos posibles para aumentar así el espectro de acción. No se encontraron reacciones de anulación de efectividad entre ingredientes.

### Resultados

Planta muestra. No se observan organismos invertebrados u hormigas en la planta, se observan hojas con presencia de organismos fúngicos muy localizados y en bajas cantidades de un color café claro y aspecto reseco, la estructura general de la planta tiene un aspecto húmedo, no hay cambio de pigmentación en hojas o daños en el tallo, durante el proceso de observación se pudieron observar abejas y catarinas alrededor de la planta.

Planta control. Existe presencia de hormigas en la planta, no se observan artrópodos o gusanos en la planta, pero si se presentan algunas hojas con agujeros y partes faltantes, se observa un daño en el tallo que lo hace lucir opaco y con una sección color café y de aspecto reseco, se presenta un color opaco en las hojas de la planta y un aspecto seco.

Entre los resultados obtenidos con respecto al uso o manipulación del preparado. No se observó alteración respecto al estado de salud y comportamiento del usuario y mascotas del hogar (perro y gato) ni de las aves cercanas.

La hipótesis previamente planteada recurre a la combinación de plantas como una estrategia para la creación de un pesticida de amplio espectro que atacara los principales tipos de plagas de los huertos urbanos y que a su vez mantuviera al usuario fuera de riesgo al realizar la aplicación del producto.

En cuanto al riesgo del usuario se puede considerar al producto como de bajo o nulo riesgo, al no observarse reacción adversa del aplicador o las mascotas del hogar e incluso aves al producto, tampoco se observó daño a la piel por contacto con el pesticida por lo cual se puede determinar que la hipótesis en este aspecto fue cumplida y el factor determinante fue el uso de productos naturales y relativamente comunes.

En cuanto a las muestra y el control se observa una diferencia significativa entre ambas plantas comenzando con el aspecto de la muestra 1, la cual luce más saludable y fresca, en comparación con los colores opacos y oscuros del control.

Otro aspecto relevante fue la desaparición de hormigas en la muestra 1 que permite ver una mejoría evidente al compararlo con las hormigas aun existentes en la planta control.

Es importante mencionar que, dentro de las estructuras de la planta, el tallo de la planta control desarrollo una especie de cobertura color café reseco que podría atribuirse a una enfermedad ocasionada por las plagas.

No se observaron artrópodos en las plantas sin embargo se observa daño en las hojas de la planta control, así como también un crecimiento fúngico considerable y esparcido en comparación con el crecimiento localizado color café y reseco de la muestra 1.

El color café reseco puede dar un indicio de que se está llevando un combate contra el hongo parasito, esta situación también se pudo observar en pruebas aleatorias realizadas a un árbol de toronja.

Es importante mencionar que se realizó el cambio de agua simple por agua infundada con manzanilla por las propiedades antifúngicas de la misma.

### Análisis

La hipótesis previamente planteada recurre a la combinación de plantas como una estrategia para la creación de un pesticida de amplio espectro que atacara los principales tipos de plagas de los huertos urbanos y que a su vez mantuviera al usuario fuera de riesgo al realizar la aplicación del producto.

En cuanto al riesgo del usuario se puede considerar al producto como de bajo o nulo riesgo, al no observarse reacción adversa del aplicador o las mascotas del hogar e incluso aves al producto, tampoco se observó daño a la piel por contacto con el pesticida por lo cual se puede determinar que la hipótesis en este aspecto fue cumplida y el factor determinante fue el uso de productos naturales y relativamente comunes.

En cuanto a las muestra y el control se observa una diferencia significativa entre ambas plantas comenzando con el aspecto de la muestra 1, la cual luce más saludable y fresca, en comparación con los colores opacos y oscuros del control.

Otro aspecto relevante fue la desaparición de hormigas en la muestra 1 que permite ver una mejoría evidente al compararlo con las hormigas aun existentes en la planta control.

Es importante mencionar que, dentro de las estructuras de la planta, el tallo de la planta control desarrollo una especie de cobertura color café reseco que podría atribuirse a una enfermedad ocasionada por las plagas.

No se observaron artrópodos en las plantas sin embargo se observa daño en las hojas de la planta control, así como también un crecimiento fúngico considerable y esparcido en comparación con el crecimiento localizado color café y reseco de la muestra 1.

El color café reseco puede dar un indicio de que se está llevando un combate contra el hongo parasito, esta situación también se pudo observar en pruebas aleatorias realizadas a un árbol de toronja.

Es importante mencionar que se realizó el cambio de agua simple por agua infundada con manzanilla por las propiedades antifúngicas de la misma.

### Conclusiones

En el futuro del proyecto estaría en primer lugar la realización de pruebas en diferentes tipos de cultivos como hortalizas, cultivos hidropónicos, raíces y tubérculos, leguminosas y cereales.

Posterior a esto estaría la comparación entre los pesticidas agroquímicos y el biopreparado elaborado, que por cuestiones económicas no se pudo realizar.

El objetivo del proyecto era probar su funcionamiento en huertos urbanos, sin embargo, sería interesante hacer la prueba a grandes escalas para verificar el rendimiento y la viabilidad en cultivos de gran producción.

### Limitaciones

Las materias primas fueron en forma de hoja seca comercial, se podría optar por adquirir hojas frescas y realizar el proceso para la extracción de los aceites esenciales y de esta manera obtener mayor porcentaje de ingrediente activo.

En el presente proyecto de investigación y formulación no se presentaron datos cuantitativos debido a que no se efectuaron análisis de laboratorio, los cuales son indispensables para analizar y demostrar el rango de efectividad de nuestra propuesta frente a las diferentes plagas que suelen atacar a los cultivos urbanos.

Si bien, se observaron resultados cualitativos positivos en ornamentales, vegetales y un árbol de toronja de aproximadamente 20 años de edad, es necesario evaluar su efectividad en diferentes especies y mayor número de plantas problema, ya que solo tuvimos en observación 6 plantas y por un período de 2 meses.

### Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían iniciar con la obtención de los aceites esenciales de los ingredientes activos que presentamos en este proyecto y/o agregados que deriven de su respectiva investigación para la adecuación específica de los resultados esperados.

Es recomendable también continuar con la presente investigación en cultivos de diferentes tipos de cultivos como hortalizas, árboles frutales, y en otras especies de plantas ornamentales así como la realización de un escalamiento y pruebas toxicológicas de porcentaje y efectividad frente a plagas específicas.

Otra posible línea de investigación podría ser la realización de pruebas microbiológicas para comprobar la posible inhibición de organismos microbiológicos.

### Referencias

ArchDaily México. (24 de junio de 2021). Ciudad de México: la segunda ciudad con más huertos urbanos en Latinoamérica. Obtenido de ArchDaily México : <https://www.archdaily.mx/mx/963873/ciudad-de-mexico-la-segunda-ciudad-con-mas-huertos-urbanos-en-latinoamerica>

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Bogotá, Ubaté y Suárez Proyecto Checua. (1996). Productividad responsable en el campo. En U. y. Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Bogotá, Productividad responsable en el campo (pág. 155 p). Santa Fe de Bogotá, Colombia: kfw gtz.

Domenéch, J. (2004). Plaguicidas. Offarm Elsevier , 108-114.

INEGI . (2020). Encuesta Nacional Agropecuaria 2019: Medio Ambiente. México: INEGI.

Instituto Nacional de Salud Pública. (2020). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018-19. Resultados nacionales. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública.

IPES / FAO. (2010). Biopreparados para el manejo sostenible de plagas y enfermedades en la agricultura urbana y periurbana. Perú: IPES / FAO.

Izquierdo Rodas, J. J. (septiembre de 2017). Contaminación de los suelos agrícolas provocados por el uso de agroquímicos en la parroquia San Joaquín. Cuenca, Ecuador.

Organización de las Naciones Unidas. (s.f.). Objetivos de Desarrollo Sustentable: Hambre cero. Recuperado el 09 de 2022, de Organización de las Naciones Unidas: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/hunger/>

Organización de las Naciones Unidas. (s.f.). Objetivos de Desarrollo Sustentable . Recuperado el 09 de 2022, de Organización de las Naciones Unidas : <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>

Secretaria de Medio Ambiente de la Ciudad de México. (31 de diciembre de 2020). Ley de Huertos Urbanos de la Ciudad de México. Obtenido de Gacetas Sedema Detalle: <http://www.sadsma.cdmx.gob.mx:9000/datos/gocdmx/gaceta-simple/ley-de-huertos-urbanos-de-la-ciudad-de-mexico>

# El Desempeño Académico en Matemáticas: El caso de la Carrera Ingeniero Industrial Administrador de la UANL

MII Lilián Angélica Reynosa Martínez<sup>1</sup>, Dr. Jorge Omar Moreno Treviño<sup>2</sup>,  
MIA Adriana Camacho Gómez<sup>3</sup>

**Resumen**—Este estudio busca identificar factores que influyen en el bajo rendimiento en el área de matemáticas, de estudiantes de nuevo ingreso de la carrera de Ingeniero Industrial Administrador (IIA) de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) durante el semestre enero-junio de 2022. Al inicio de semestre se aplicó una encuesta sobre nivel socioeconómico, género y promedio de preparatoria, también se aplicaron 2 evaluaciones durante el curso de la unidad de aprendizaje de Precálculo para determinar el nivel de conocimientos e incluir los resultados en la exploración de los datos a partir de una regresión lineal, considerando para el análisis la población completa compuesta de 218 estudiantes. Los resultados demuestran que el aprendizaje en matemáticas tiene un efecto secuencial y decreciente, esto es, que mejores promedios de aprendizaje temprano incrementan la calificación obtenida en evaluaciones posteriores, pero que dicho efecto tiende a ser menor entre más distante es la evaluación. Las implicaciones del trabajo demuestran la importancia de contar con cursos remediales al inicio de la formación universitaria que permitan al estudiante contar con mejores herramientas en el aprendizaje temprano de las matemáticas, mejorando así su desempeño posterior.

**Palabras clave**—desempeño académico, estudiantes universitarios.

## Introducción

A través de la historia de la educación, el rendimiento académico se ha establecido como un indicador de la productividad del estudiante en sus actividades académicas el cual involucra una evaluación de uno o más indicadores para cumplir un objetivo en un tiempo determinado. De acuerdo con la real academia española, desempeñar es “Cumplir las obligaciones inherentes a una profesión, cargo u oficio; ejercerlos.”. Del latín reddere (restituir, pagar), el rendimiento es una relación entre lo obtenido y el esfuerzo empleado para obtenerlo. Es un nivel de éxito en cualquier campo. Pérez, M. et al (2009) lo define como la suma de una diversidad de factores de impacto en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, donde se le asigna un valor a las habilidades desarrolladas por el estudiante en sus actividades académicas, Tonconi (2010) coincide con esta definición, pero también concluye que ese valor asignado no llega a medir todos los logros y la comprensión desarrollada por el estudiante a lo largo del proceso. Garbanzo, G (2007). Reconoce al desempeño académico como indicador del conocimiento que permite evaluar la habilidad de seguir y desarrollar procedimientos, considerando el ámbito social y el psicológico que contienen las competencias matemáticas. En su trabajo Aldana, K. et al (2010) identifican dos dimensiones en el desempeño académico mismas que están enfocadas directamente con la responsabilidad, la individual dirigida al estudiante y la colectiva a la institución como parte del proceso formativo. Desempeño y rendimiento académico son conceptos que se han tomado como sinónimo y los autores que han investigado sobre el tema coinciden en cómo se miden estos dos conceptos al momento de ser aterrizados en el contexto educativo; en promedio lo declaran el indicador que logra hacer una medición de los logros alcanzados en un determinado segmento de tiempo.

Identificar factores que influyen en el desempeño estudiantil permite reducir resultados desfavorables. Rojas, C. et al (2017). La educación preuniversitaria deficiente se refleja en atribuciones motivacionales al fracaso, mismas que se manifiestan en el desempeño académico estudiantil en materia de nivel universitario concernientes a habilidad numérica y cálculo. El bajo rendimiento en exceso se observa como un indicador negativo en el desempeño de estudiantes, los cuales son frecuentemente relacionados con la desmotivación de los alumnos hacia las matemáticas. Orozco y Díaz, (2009). Los conocimientos que se adquieren en grados anteriores al universitario no son suficientes para enfrentarse a un curso de Matemática, esto provocado por no cubrir todos los contenidos del curso y a un mal manejo del conocimiento obtenido. La mayoría de los estudiantes llegan al curso con una visión de la matemática en la que los problemas son tratados en el ámbito puramente numérico, sin haber relacionado los contenidos en un contexto científico o de la vida real, por lo que presentan dificultades para relacionar esos conocimientos e incluso ni siquiera logran visualizar una aplicación fuera del contexto numérico, por consecuencia se genera actitud de desinterés

<sup>1</sup> La MII Lilián Angélica Reynosa Martínez, Profesora de Ingeniería Industrial y Administración en la Universidad Autónoma de Nuevo León. lilian.reynosa@uanl.edu.mx

<sup>2</sup> El Dr. Jorge Omar Moreno Treviño es Profesor de Economía en la Universidad Autónoma de Nuevo León, jorge.morenotr@uanl.edu.mx

<sup>3</sup> La MIA Adriana Camacho Gómez, Profesora de Ingeniería Industrial y Administración en la Universidad Autónoma de Nuevo León. adriana.camachogm@uanl.edu.mx

y desvalorización hacia la asignatura, bajo rendimiento académico en algunos casos y un desinterés importante a lo largo del curso. Montero, Y. et al (2014)

Nuestro trabajo parte de la hipótesis de que el conocimiento, y en particular el aprendizaje de las matemáticas tiene un carácter “secuencial”, esto es, entre mejor sea el dominio de herramientas básicas de un curso, mayor será el desempeño posterior. Sin embargo, en esta misma premisa, el grado de dificultad en el siguiente nivel de aprendizaje nos muestra que el efecto debe ser decreciente: cada punto de aprendizaje temprano contribuye en menos de un punto de aprendizaje posterior.

### Descripción del Método

Partiendo de la hipótesis que para llegar a tener un buen desempeño en unidades de aprendizaje que involucran matemáticas al ingresar a la universidad, el estudiante deberá tener un buen promedio previo. Durante el semestre enero-junio 2022 se analizó a la población total de primer semestre, donde se aplicó una encuesta a 218 estudiantes en la Unidad de aprendizaje de Precálculo, de la carrera de IIA de la UANL, la encuesta incluyó el nivel máximo de estudios de sus padres, el estatus laboral de los estudiantes, el promedio de matemáticas obtenido en la preparatoria, así como el género; además se consideraron los dos parciales del curso los cuales incluían problemas de aplicación directa de cada uno de los temas principales mismos que se muestran a continuación:

Contenidos de Primer Parcial:

Operaciones algebraicas

- Suma/Resta incluyendo agrupamiento
- Productos notables
- División
- Factorización
- Simplificación y operaciones de fracciones:
  - Simples
  - Complejas
- Exponentes
- Radicales

Contenidos de Segundo Parcial:

Ecuaciones Algebraicas

- Despeje de variables
- Solución de Ecuaciones:
  - Lineales
  - Cuadráticas (por factorización, fórmula general y completando cuadrados)
  - De grado  $n > 2$  a partir de división sintética

Ecuaciones Trascendentes

- Ecuaciones Trigonométricas (Simplificación)
- Ecuaciones Logarítmicas (Aplicación de propiedades)
- Ecuaciones Exponenciales (Solución)

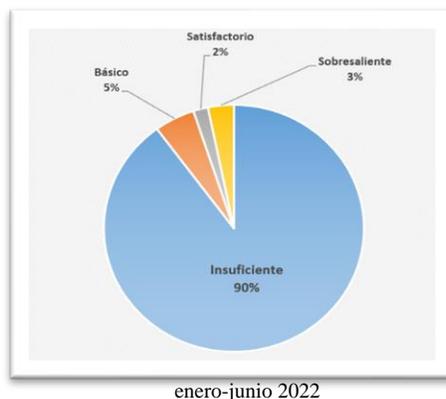
Fracciones Parciales con factor lineal y factor cuadrático simple

### Resultados

La siguiente tabla (Tabla 1) muestra el nivel asignado a cada rango de calificaciones obtenidas para el promedio de las evaluaciones del primero y segundo parcial.

Rango de Calificación Obtenida	Nivel asignado
<70	Insuficiente
70-80	Básico
80-90	Satisfactorio
90-100	Sobresaliente

La gráfica muestra los resultados del promedio de los estudiantes obtenido durante el semestre enero-junio del 2022.



Donde se observa que el 90% de la población evaluada tiene un nivel insuficiente y solo el 10% logró aprobar la unidad de aprendizaje. Con estos resultados se realizó una exploración de diversas variables a partir de una regresión lineal con el fin de determinar los factores influyentes en el desempeño académico. De la exploración realizada, las variables que demostraron un impacto fueron resultados de primer parcial, resultados de segundo parcial y promedio de preparatoria.

*Relación entre calificación del parcial 1 y calificación del parcial 2*

A partir de una hipótesis basada en el desempeño secuencial, en esta regresión se estableció como variable dependiente (y) el resultado de segundo parcial y como variable independiente el resultado de primer parcial (x). El resultado del modelo empírico estimado demostró una relación importante entre el primero y segundo parcial, determinando que por cada punto obtenido en el primer parcial, obtendrá 0.75 puntos del segundo parcial. (Ver Tabla 2) Este resultado implicaría no solamente que el desempeño del estudiante en el primer parcial es determinante de su resultado en el segundo examen, sino que también el efecto es menor a uno, significando que el impacto de cada punto obtenido en su primera evaluación contribuye marginalmente en menos de un punto en la segunda evaluación.

reg parcial_2 parcial_1					
Source	SS	df	MS	Number of obs	= 188
Model	695.690408	1	695.690408	F(1, 186)	= 186.12
Residual	695.237476	186	3.73783589	Prob > F	= 0.0000
				R-squared	= 0.5002
				Adj R-squared	= 0.4975
				Root MSE	= 1.9333
Total	1390.92788	187	7.43811702		

parcial_2	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
parcial_1	.7540635	.0552726	13.64	0.000	.6450217	.8631053
_cons	.5046315	.2088442	2.42	0.017	.0926238	.9166393

Tabla 2

*Relación entre promedio de preparatoria y calificación del parcial*

Con respecto a una hipótesis que estudia la importancia del desempeño histórico del estudiante, en la siguiente regresión se consideró como variable dependiente (y) el resultado de segundo parcial, y como variable independiente (x) el promedio de preparatoria. En este análisis el resultado demostró una relación importante entre estas dos calificaciones, obteniendo como resultado que un promedio en preparatoria de 100 es una calificación de 58 en segundo parcial. (Ver Tabla 3). Esto implicaría que el resultado de cada punto del promedio en preparatoria contribuye en 0.14 puntos del promedio del primer parcial, corroborando el efecto secuencial del aprendizaje.

. reg parcial_1 promedio_mate						
Source	SS	df	MS	Number of obs	=	184
Model	204.880434	1	204.880434	F(1, 182)	=	37.61
Residual	991.548914	182	5.44807096	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.1712
				Adj R-squared	=	0.1667
Total	1196.42935	183	6.53786529	Root MSE	=	2.3341

parcial_1	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
promedio_mate	.149619	.0243982	6.13	0.000	.1014793	.1977587
_cons	-9.598003	2.035926	-4.71	0.000	-13.61506	-5.580949

Tabla 3

*Relación entre promedio de preparatoria, calificación del primer parcial y calificación del segundo parcial.*

Finalmente, se consideran los efectos secuenciales de promedios de preparatoria y del primer parcial sobre los resultados del segundo parcial. En esta regresión se consideró el segundo parcial como variable dependiente (y) por otro lado se consideraron como variables independientes la calificación de primer parcial y el promedio de la preparatoria. Los resultados obtenidos muestran que, para lograr un buen desempeño en el segundo parcial, el estudiante deberá tener un buen promedio en preparatoria y consecutivamente en su primer parcial, con esto se concluye que el conocimiento en matemáticas es progresivo, por lo que un buen desempeño en preparatoria facilita el buen desempeño en matemáticas el resto de la carrera. (Ver Tabla 4)

. reg parcial_2 parcial_1 promedio_mate						
Source	SS	df	MS	Number of obs	=	184
Model	724.54611	2	362.273055	F(2, 181)	=	99.63
Residual	658.16825	181	3.63628867	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.5240
				Adj R-squared	=	0.5187
Total	1382.71436	183	7.55581617	Root MSE	=	1.9069

parcial_2	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
parcial_1	-.6809567	.0605581	11.24	0.000	-.5614661	-.8004474
promedio_mate	.0682005	.0218954	3.11	0.002	.0249975	.1114035
_cons	-4.970356	1.761929	-2.82	0.005	-8.446918	-1.493794

Tabla 4

*Resumen de resultados*

Los resultados obtenidos demuestran un efecto secuencial en los resultados de aprendizaje a partir del promedio de cada uno de los estudiantes obtenido durante su estancia en la preparatoria, demostrando que el promedio de preparatoria es un determinante de los resultados del primer examen parcial, ya que por cada punto del promedio asegura un buen resultado del primer parcial, y a su vez el primer parcial es un buen predictor de los resultados del segundo parcial. También se analizó la relación del sexo con los promedios de cada parcial y no se encontró una relación significativa entre los mismos.

*Conclusiones*

Las implicaciones de nuestro trabajo permiten identificar la importancia de contar con herramientas de aprendizaje remediales al inicio del semestre, ya que como lo demuestran las estimaciones, el efecto secuencial tiende a disminuir el impacto del aprendizaje a través del tiempo. De no contar con un aprendizaje oportuno en las primeras etapas de formación matemática, nuestros resultados implican que las evaluaciones posteriores serán inferiores demostrando la incapacidad del estudiante para asimilar nuevo conocimiento y demostrarlo en una evaluación.

### *Recomendaciones*

Ante estos resultados se recomienda a los estudiantes regresar a la base practicando problemas aritméticos que incluyan suma, resta producto y división tanto de números enteros como fraccionarios, ya que representan el principio de operaciones algebraicas.

### **Referencias**

- Aldana, K., de Roberti, R. P., & Miranda, A. R. (2010). Visión del desempeño académico estudiantil en la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. *Compendium*, 13(24), 5-21.
- Garbanzo, G. (2007). Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios, una reflexión desde la calidad de la educación superior pública. *Revista Educación* 31, ISSN: 0379-7082, 43-63.
- Montero, Y. H., Pedroza, M. E., Astiz, M. S., & Vilanova, S. L. (2014). Caracterización de las actitudes de estudiantes universitarios de Matemática hacia los métodos numéricos. *Revista electrónica de investigación educativa*. Published. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1607-40412015000100006&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1607-40412015000100006&script=sci_arttext)
- Orozco Moret, C., & Díaz, M. (2009). Atribuciones de la motivación al logro y sus implicaciones en la formación del pensamiento lógico-matemático en la Universidad. *Interiencia* 34 (9), 630-636.
- Pérez Villalobos, M. V, Díaz Mujica, A., González-Pienda, J. A., Núñez Pérez, J. C., & Rosário, P. (2009). Escala de metas de estudio para estudiantes universitarios.
- Rojas Kramer, C., Escalera Chávez, M., Moreno García, E., & García Santillán, A. (2017). Motivación, ansiedad, confianza, agrado y utilidad. Los factores que explican la actitud hacia las matemáticas en los estudiantes de economía. *INFAD Revista de Psicología*, 527-540.
- Tonconi, J. (2010). Factores que influyen en el rendimiento académico y la deserción de los estudiantes de la facultad de ingeniería económica de la una-puno, periodo 2009. *Cuadernos de Educación y Desarrollo - EUMED*, 23

### **Notas Biográficas**

**Lilián Angélica Reynosa Martínez.** Estudio la Ingeniería en Control y Computación en la Facultad de Ingeniería, Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León, y la Maestría en Ingeniería Industrial en la Escuela de Graduados de la FCQ de la UANL. Cuenta con experiencia profesional en el Periódico ABC, Grupo Radio Alegría y desde 2011 es Profesora-Investigadora de Tiempo Completo y Exclusivo en la Facultad de Ciencias Químicas de la UANL.

**Jorge Omar Moreno Treviño.** Estudió la Licenciatura en Economía en la Facultad de Economía de la UANL, la Maestría en Economía en El Colegio de México, y la Maestría y el Doctorado en Economía en la Universidad de Chicago. Ha trabajado en la SHCP, Banco de México, Banco Mundial, la Escuela de Negocios del ITAM, y desde 2015 es Profesor-Investigador de Tiempo Completo y Exclusivo de la Facultad de Economía de la UANL.

**Adriana Camacho Gómez.** Estudió la Ingeniería en Administración de Sistemas en la Facultad de Ingeniería, Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), y la Maestría en Informática Administrativa en la Facultad de Contaduría Pública y Administración de la UANL. Cuenta con experiencia profesional en la Comisión Federal de Electricidad, y desde 2001 es Profesora-Investigadora de Tiempo Completo y Exclusivo en la Facultad de Ciencias Químicas de la UANL.