



## The Teaching of Basic Sciences from Higher Education in Iztapalapa: a Solution to the SDGs.

---

Sergio Alejandro Sanchez Rodriguez, Diana Irely Aguilar Pineda  
and Jose Nino Hernandez Magdaleno

EasyChair preprints are intended for rapid dissemination of research results and are integrated with the rest of EasyChair.

November 26, 2023



# La Enseñanza de las Ciencias Básicas desde la Educación Superior en Iztapalapa: una solución a los ODS.

Sergio Alejandro Sánchez Rodríguez<sup>1</sup>, Diana Irely Aguilar Pineda<sup>2</sup>, and José Nino Hernández Magdaleno<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Tecnológico Nacional de México / Iztapalapa III, CDMX, México 09630

<sup>2</sup>Tecnológico Nacional de México / Iztapalapa III, CDMX, México 09630

<sup>3</sup>Tecnológico Nacional de México / Iztapalapa , CDMX, México 09208

16 de noviembre de 2023

## Resumen

El ámbito educativo desempeña un papel importante en el logro del Objetivo 4, el cual busca garantizar una educación de calidad, como parte de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 de la ONU.

El enfoque de enseñanza entre pares permite fortalecer la colaboración entre los estudiantes, fomenta el aprendizaje interactivo y significativo. Al mismo tiempo, el modelo educativo por competencias se centra en desarrollar las habilidades prácticas y conocimientos aplicables en la vida real, con una perspectiva holística que promueva la formación integral entre el conocimiento duro y las habilidades blandas.

El Plan de Emergencia Escolar y el Programa de Mentorías entre Iguales, se implementan como dos estrategias de intervención académica para los niveles de educación básica, medio superior y superior, lideradas por el Tecnológico Nacional de México Campus Iztapalapa III para mejorar el aprendizaje significativo de las ciencias básicas a través de asesorías que se basan en la resolución de ejercicios y problemas, impartidos por

estudiantes de las tres diferentes carreras que oferta esta última institución de educación superior en Iztapalapa, CDMX.

Los resultados obtenidos desde el periodo enero – junio 2022 a agosto – diciembre 2023 han sido satisfactorios, incrementando el nivel académico de los alumnos participantes.

## Abstract

The educational field plays a significant role in achieving Goal 4, which aims to ensure quality education, as part of the United Nations' Sustainable Development Goals in the 2030 Agenda. The peer teaching approach strengthens collaboration among students, fostering interactive and meaningful learning. Simultaneously, the competency-based educational model focuses on developing practical skills and real-world applicable knowledge, with a holistic perspective promoting comprehensive education encompassing both hard and soft skills.

The School Emergency Plan and Peer Mentoring Program are implemented as two academic

intervention strategies for basic, upper-secondary, and higher education levels, led by the National Technological Institute of Mexico, Campus Iztapalapa III. These initiatives aim to enhance meaningful learning in basic sciences through guidance based on problem-solving exercises, provided by students from the institution's three different programs in Iztapalapa, CDMX.

Results obtained from January to June 2022 to August to December 2023 have been satisfactory, demonstrating an improvement in the academic level of participating students.

**Keywords:** Educación superior, Ciencias básicas, Objetivos de desarrollo sostenible.

## 1. Introducción

Ante el cierre por contingencia de las instituciones educativas, debido a la pandemia por COVID-19 declarada a principios del año 2020, cerca del 91% de la población estudiantil se vio afectada de manera directa en su aprendizaje sobre los contextos más vulnerables y marginados, sin acceso a internet ni equipo de cómputo, que la globalización tecnológica no ha alcanzado de manera homogénea, puesto que el desarrollo tecnológico no coincide con la distribución geográfica. Se debe hacer énfasis en el Objetivo 4 – ODS de la Agenda 2030 de la Organización de las Naciones Unidas que garantice la educación de calidad (ONU, 2023).

Sabiendo que 9 de cada 10 alumnos tienen resultados por debajo de los satisfactorios en el área de las matemáticas, de acuerdo con el Plan Nacional para Evaluación de los Aprendizajes de la Secretaría de Educación Pública del Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF, 2023).

A nivel nacional, 6 de cada 10 alumnos se encuentran dentro del aprovechamiento insuficiente en matemáticas. Por lo cual, el TecNM Campus Iztapalapa III propone la enseñanza de las ciencias básicas desde la educación superior a través de estrategias y metodologías que involucren una perspectiva holística, con el desarrollo de las habilidades blandas (soft skills) y el conocimiento duro en el área de las ciencias básicas para potenciar la formación integral del estudiante (Aguilar, Sanchez y Hernández, 2023).

En lo que respecta a la Alcaldía de Iztapalapa, posee un desarrollo humano alto, pero hay muchos contrastes en su interior, la desigualdad social de los vecindarios en la zona poniente es mucho menor en comparación con las colonias populares de la Sierra de Santa Catarina, una de las regiones más pobres de la capital mexicana, particularmente en la colonia San Miguel Teotongo, donde una de las principales actividades que se desarrollan es el “comercio minorista, en la que operan cerca de 1000 establecimientos, 9 con un personal ocupado estimado en 1000 personas” (Market Data México, 2023). San Miguel Teotongo es una localidad que abarca un área a 28 hectáreas, ver figura 1 (Market Data México, 2023).

La UNESCO, hace énfasis en priorizar el aprendizaje a lo largo de la vida para acelerar el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible – ODS de la Agenda 2030 de la Organización de las Naciones Unidas, invirtiendo en las personas y promoviendo así el aprendizaje integrador desde las comunidades locales programas y planes con un compromiso social que permitan ser el motor de cambio en la lucha por la educación universal de calidad (UNESCO, 2023).

En ambientes educativos, es necesario contemplar el uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación que aporten a la labor docente en el área de las matemáticas para la resolución de problemas, como un apoyo didáctico orientar el aprendizaje significativo con la inclusión de una dimensión epistémica de elementos teóricos y prácticos) y una dimensión cognitiva de elementos algebraicos, propiedades y leyes (Ariza, Rouquette y López, 2023).

Siendo que el aprendizaje significativo puede crearse a partir de la experiencia con el otro y con lo otro, con la capacidad de aprender de manera autónoma, con competencias de aprender a aprender, debiendo atenderse dentro del sistema de educación formal y no formal, incluidos dentro de la globalización con paradigmas emergentes que relacione el ecosistema educativo con el ecosistema de aprendizaje (Longás y González, 2022).

## 2. Materiales y Métodos

Es claro que, después de la pandemia por COVID-19 no se puede continuar con las

mismas estrategias y metodologías de enseñanza de las ciencias básicas en los diferentes niveles educativos, siendo que las instituciones de educación superior en México deben tomar el liderazgo en plantear nuevas líneas de acción para mejorar la calidad educativa.

El 27 de mayo de 2022, se realizó un diagnóstico en el área de las ciencias básicas: física, cálculo integral, álgebra, química, trigonometría y cálculo diferencial, con 10 preguntas por área aplicadas a una muestra 1 de 42 aspirantes con un promedio relativo de 19.52% de preguntas acertadas, como un resultado desfavorable.

Para el 17 de junio 2022, se realizó otro diagnóstico para una muestra similar con un promedio relativo del 5.44% de preguntas acertadas en las mismas áreas del conocimiento, aunque para esta muestra 2 tenía la característica de tener aspirantes rechazados de otras universidades de la zona metropolitana.

Para una muestra 3, se implementó de manera preliminar un curso propedéutico a 84 aspirantes de nuevo ingreso, con las mismas áreas de las ciencias básicas y número de preguntas, quienes obtuvieron un resultado favorable con un incremento en el porcentaje relativo a 23.06% de respuestas acertadas.

Por lo anterior, fue necesario realizar una intervención académica para lograr una resiliencia educativa acertada ante el rezago en el área de las ciencias básicas ante la pandemia por COVID-19, trabajando en bloque y de manera articulada con las instituciones educativas de nivel básico y medio superior, lideradas por Instituto Tecnológico de Iztapalapa III como representante de la educación superior.

En el TecNM Campus Iztapalapa III, un grupo de docentes se encuentra preocupado y ha planteado el Plan de Emergencia Escolar que consiste una intervención académica con la participación de estudiantes de los últimos semestres, de servicio social y residencias profesionales de las tres carreras que oferte el tecnológico: Ingeniería Civil, Ingeniería Informática e Ingeniería en Gestión Empresarial.

Las asesorías de matemáticas, física y química

son impartidas para alumnos de educación básica y medio superior, específicamente, para la Escuela Secundaria Técnica 87 (EST 87) y para el Centro de Estudios Tecnológicos Industrial y de Servicios 42 (CETIS 42), que se encuentran próximos al Instituto Tecnológico de Iztapalapa III dentro de la Colonia de San Miguel Teotongo y con quienes se han establecido alianzas estratégicas para fortalecer el aprovechamiento en el área de las ciencias básicas, ver figura 2 (Hernández, Aguilar y Sanchez, 2022).

El fundamento teórico, del Plan de Emergencia Escolar como un programa de intervención con responsabilidad social que busca ser el motor de cambio en San Miguel Teotongo para mejorar el desempeño académico e incluso, reducir la deserción y disminuir los índices de reprobación en el área de las ciencias básicas, se basa en el trabajo entre iguales (enseñanza entre pares de Vigotzky), disminuyendo la brecha generacional con un manejo del lenguaje contemporáneo.

Lo anterior, propicia una comunicación efectiva entre el estudiante asesor y el alumno aprendiz lo que permite la propia construcción del conocimiento y el trabajo autónomo, para ambas partes, bajo el aprendizaje empírico de que se puede aprender enseñando a otros como parte del desarrollo intelectual de Piaget (Ortiz, 2015), con la resolución de ejercicios y problemas que resultan significativos, el programa se implementó desde el periodo enero – junio 2022 y en el periodo agosto – diciembre 2023, ver figura 3.

El Plan de Emergencia Escolar, forma parte del Modelo de Generación de Valor Social que busca fomentar una perspectiva holística de la educación superior y permitiendo una formación integral: educación formal (el conocimiento duro) y educación no formal (habilidades blandas), lo que forma ingenieros egresados bajo el modelo educativo por competencias que les permitan adaptarse a las necesidades profesionales de ámbito laboral, tanto de empresas públicas como privadas, o capaces de fundar empresas de bases tecnológicas con un sentido humanístico, con ética, sostenible y como generador de empleos en zonas marginadas, con responsabilidad social y el uso de las herramientas digitales actuales, incluyendo las tecnologías de la





asignatura de física, se cuenta con un aumento del 7% al 13% en el promedio general del desempeño y para la materia de química se tuvo un porcentaje a favor del 3% al 5%, como se observa en la figura 7.

Para el mismo periodo como comparativa en el Centro de Estudios Tecnológicos Industrial y de Servicios (CETIS 42), se incrementó el desempeño académico entre un 20% y 40% para la asignatura de álgebra, mientras que para la materia geometría y trigonometría se obtuvo un incremento del 30% al 33% en el promedio general de los grupos intervenidos, como se puede analizar en la figura 8.

Los alumnos de nuevo ingreso del Instituto Tecnológico de Iztapalapa III al semestre agosto – diciembre 2023, realizaron un curso propedéutico en el mes de julio donde se implementaron evaluaciones diagnósticas para los cuatro grupos, siendo que para el grupo de informática obtuvo un 27% de respuestas correctas, para el grupo de ingeniería civil se tuvo un 22% de respuestas acertadas, mientras que la carrera de ingeniería en gestión empresarial contaba con el grupo 1 (46%) y el grupo 2 (49%), ver figura 9.

Posteriormente, para el Programa de Mentorías entre Iguales (PMI) donde se asesoraban a alumnos de nuevo ingreso de las tres carreras del ITI3 en el área de matemáticas, se realizó una segunda evaluación diagnóstica en el mes de noviembre de 2023, obteniendo resultados favorables.

## 4. Conclusiones

Los resultados obtenidos en el Plan de Emergencia Escolar han resultado favorables, tanto en la EST 87 y el CETIS 42, quienes han incrementado su promedio general para los diferentes grupos y grados escolares durante los diferentes periodos desde enero – junio 2022 al periodo en curso.

## Referencias

Aguilar, Sanchez y Hernández (2023). Perspectiva

Los alumnos del ITI3 han tenido mejor aprovechamiento en sus asignaturas del último semestre al reforzar sus conocimientos en el área de las ciencias básicas como un fundamento dentro de la formación académica como ingenieros, al mismo tiempo, el desarrollo de las habilidades blandas con un mejor liderazgo, autogestión, comunicación, trabajo en equipo, pensamiento crítico, pensamiento sistémico y responsabilidad social.

Al final del periodo agosto – diciembre 2023, se esperan resultados con mayores porcentajes en el incremento de los promedios generales en ambas instituciones de educación básica y medio superior; de forma similar, para el nuevo Programa de Mentorías entre Iguales se esperan resultados favorables tanto para quienes imparten las asesorías como para quienes las toman.

Finalmente, podemos concluir que ambos programas de intervención académica buscan aportar al proceso de enseñanza de las matemáticas y las ciencias básicas desde la educación superior en México, tomando como referente al TecNM Campus Iztapalapa III quien busca ser el motor de cambio en Iztapalapa, Ciudad de México, liderando con responsabilidad social y con el objetivo de mejorar la calidad educativa en bloque y para todos como una solución al objetivo 4 de los ODS presentados en la Agenda 2030 de la ONU.

## Agradecimientos

Agradecemos el compromiso institucional de la Escuela Secundaria Técnica 87 y del Centro de Estudios Tecnológicos Industrial y de Servicios 42, por sumarse y permitirnos implementar el Plan de Emergencia Escolar en sus instalaciones, a sus docentes, administrativos, estudiantes y directivos que han brindado las facilidades al TecNM Campus Iztapalapa III para lograr la intervención académica y obtener resultados favorables.

Holística de la Educación Superior en Iztapalapa III, CDMX. XXXVI Simposio Internacional SOMECE 2023, Desafíos de la Educación Frente a la Inteligencia Artificial. México.

Ariza, Rouquette y López (2023). Diseño de actividades para promover la síntesis el conocimiento matemático. XXXVI Simposio Internacional SOMECE 2023, Desafíos de la Educación Frente a la Inteligencia Artificial. México.

Bernal, Pérez y Garduño (2023). Análisis y oportunidades del uso de la inteligencia artificial en la educación. XXXVI Simposio Internacional SOMECE 2023, Desafíos de la Educación Frente a la Inteligencia Artificial. México.

Hernández, Aguilar y Sanchez (2022). Plan de Emergencia Escolar para los Niveles Educativos Primaria, Secundaria, Medio Superior y Superior en San Miguel Teotongo, Iztapalapa. En Marinho Da Silva J. (Atena), Las Ciencias Humanas y el análisis sobre los Fenómenos Sociales y culturales. (1 – 20). Ed. Atena

Hernández, J. (2022). La educación superior en México. Apuntes para una administración holística de las universidades. Colombia, Editorial Navegante; p. 110.

Longás y González (2022). Ecosistemas educativos y de aprendizaje: más allá del sistema educativo. Fundación la Caixa. España.

Market Data México (2023). Colonia San Miguel Teotongo (sección La Cruz), Iztapalapa, en Ciudad de México. México. Consultado en:

<https://www.marketdatamexico.com/es/article/Co>

[lonia-San-Miguel-Teotongo-secc-La-Cruz-Iztapalapa-Ciudad-Mexico](#)

ONU (2023). Agenda 2030. Objetivos de desarrollo sustentable. 4- Educación de calidad. Organización de las Naciones Unidas. Consulta en:

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/education/>

Ortiz Granja, D. (2015). El constructivismo como teoría y método de enseñanza. Colección de Filosofía de la Educación.

Photomath (2023). Aplicación de resolución de problemas matemáticos. Consulta en:

<https://photomath.com/es>

UNESCO (2023). Día Internacional de la Educación 2023: Hay que dar prioridad a la educación para acelerar el avance hacia los Objetivos Mundiales. Consulta en:

<https://www.unesco.org/es/articles/dia-internacional-de-la-educacion-2023-hay-que-dar-prioridad-la-educacion-para-acelerar-el-avance>

UNICEF (2023). Calidad educativa. Las niñas, los niños y adolescentes tienen derecho a ir a la escuela y aprender. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. Consulta en:

<https://www.unicef.org/mexico/calidad-educativa>