

INNOVACIÓN INTEGRAL EDUCATIVA A TRAVÉS DEL DESARROLLO CONVERGENTE DE PROYECTOS MULTIDISCIPLINARIOS DE INGENIERÍA

J. Ramiro Ramiro¹
J.M. Méndez Alonso²
L.E. Hernández Galindo³

RESUMEN

En el presente documento se da a conocer la colaboración entre distintas disciplinas (Administración, Informática y Mecatrónica) que se encuentran coadyuvando en el desarrollo de proyectos multidisciplinarios en una institución educativa. Esto con la finalidad de formar con alto grado de competitividad a profesionistas con la capacidad de trabajar de forma colaborativa para generar un producto final. Aunado a ello, es importante mencionar que cada perfil desarrolla el proyecto desde su perspectiva, sin dejar a un lado el punto de vista de los demás colaboradores, compartiendo así su experiencia, su conocimiento, su destreza, sus habilidades y capacidades para resolver de forma conjunta un problema. La propuesta del presente trabajo, se plantea en el desarrollo de dos enfoques pedagógicos, por un lado, el Aprendizaje Basado en Proyectos Multidisciplinarios (ABPM) y, por otro, lado el desarrollo de Actividades Reveladoras del Pensamiento -MEA's (Model-Eliciting Activities), con lo cual se garantiza una innovación integral a través del desarrollo convergente de proyectos multidisciplinarios en la educación de la ingeniería.

ANTECEDENTES

La formación de un profesional ya no solo se basa en su formación académica, sino de otras formas pedagógicas, lo cual permite estructurar a un individuo con una mente abierta y con la capacidad de adaptación al cambio (Álvarez, Mahecha, Valero y Angarita, 2019).

Es por ello que, el desarrollo de actividades distintas a las tradicionales, coadyuvan a un mejor desarrollo en todos los sentidos de aquellos estudiantes que se están preparando para ofrecer sus servicios profesionales. Esta coordinación es fundamental para sostener las actividades en el tiempo y articular las estrategias de enseñanza-aprendizaje, permitiendo a los estudiantes la autonomía y adquisición de capacidades propias de la inserción en el mundo laboral (Ardiles, Gatti y Punta, 2018).

Hernández, Martínez y Mendívil (2013) mencionan en su trabajo que, de acuerdo con el desarrollo tecnológico, la demanda de recurso humano calificado y surgimiento de nuevas técnicas de comunicación e información que caracterizan la sociedad de nuestros días, la Educación Superior ha sufrido cambios y nuevas adaptaciones a fin de satisfacer “las necesidades que requiere la comunidad actual”. Estos autores afirman que, “en su género, las universidades son concebidas como: fuente generadora de conocimientos e investigación, centros básicos de transmisión de conocimientos y como centros estimuladores de las inteligencias personales”.

¹ Profesor Asociado “A”, Docente de Ingeniería Mecatrónica del Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla, Miembro del C.A. Instrumentación y Control Industrial. jose.rr@zacapoaxtla.tecnm.mx

² Profesor Asociado “B”, Docente de Ingeniería Informática del Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla, Miembro del C.A. Tecnologías de la Información. jose.ma@zacapoaxtla.tecnm.mx

³ Profesor Asociado “A”, Docente del Ingeniería en Administración del Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla. Miembro del C.A. Problemas de la Admón. y de la economía de las MiPYME's lala_stefany@hotmail.com

Dentro del trabajo de Ospitaletche y Martínez (2012), observan al “docente como un guía” y argumentan que debe existir la realización de diálogos e interacciones entre los alumnos y entre estos.

En ese contexto, Hernández, Martínez y Mendivil (2013), argumentan en su trabajo que, como docentes, los requisitos básicos para el aprendizaje que se espera de los estudiantes es que puedan aprender, quieran aprender y sepan aprender. Así entonces, debe reflexionarse respecto a cómo saber si los alumnos cumplen con estas tres características y si no es así, ¿cómo se le puede apoyar a adquirir esas cualidades?

Biggs (1999) citado en Hernández, Martínez y Mendivil (2013) menciona que, la buena enseñanza implica estimular a que utilicen un enfoque profundo, pasando del simple aprendizaje de las terminologías a la aplicación en situaciones nuevas, aclarando que lo anterior no quiere decir que las habilidades más básicas resulten innecesarias, sino todo lo contrario, son la base o el inicio de los procesos mentales más elevados.

Por lo tanto, para la adquisición de habilidades cognitivas más complejas se debe detectar el estilo de aprendizaje de manera individual de los estudiantes y, los educadores se colocan en diferentes perspectivas para que el perfil de cada alumno sea confiable. Un docente debe estar claro de cómo enseñar, cuándo enseñar, y para qué evaluar, es decir, debe hacer uso adecuado de una metodología, secuencia o estrategia didáctica, diseñada para que el estudiante sea capaz de construir su propio conocimiento, logrando así, un aprendizaje significativo; al mismo tiempo, dicha actividad debe de ser evaluada para realizar las modificaciones pertinentes que permitan lograr dicho objetivo.

La incorporación de imágenes y simulaciones en el proceso de enseñanza- aprendizaje proporcionará un escenario propicio para el descubrimiento y entendimiento de conceptos abstractos, complementando el proceso cognitivo del alumno (Di Domenicantonio, Costa y Vacchino, 2011).

Por ello, se sugiere proponer problemas en donde el concepto recién adquirido sea necesario para la resolución de un problema de mayor complejidad, sin dejar fuera la componente de socialización y los procesos intrínsecos que conlleva (Cuevas y Pluvillage, 2013).

Vigotski (1976) citado en Moll (1997) hace gran hincapié en la naturaleza de las interacciones entre el adulto y el niño, especialmente en lo que se refiere a la instrucción formal, “definió la Zona de Desarrollo Próximo como la distancia entre “el nivel de desarrollo real del niño tal y como puede ser determinado a partir de la resolución independiente de problemas” y el nivel más elevado de “desarrollo potencial y tal como es determinado por la resolución de problemas bajo la guía del adulto o en colaboración con iguales más capaces”.

Por otro lado, el sistema del Tecnológico Nacional de México (TecNM) propone distintos modelos de proyectos para un desarrollo integral, entre los que destacan, proyectos integradores, proyectos duales, de innovación tecnológica, y a su vez, pueden ser interdisciplinarios y pluridisciplinarios. Los proyectos pueden ser lineales o transversales y tienen el objetivo de formar o desarrollar un proyecto donde el estudiante aplique los

conocimientos que recibió durante el semestre o bien durante toda su formación o de todas las materias, es decir, un proyecto completo (TecNM, 2015).

Los proyectos integradores están diseñados para que alcancen las competencias que se solicitan por cada materia y en conjunto, además, el estudiante debe ser capaz de resolver algo contextualizado.

Por otra parte, se trabaja en el desarrollo de proyectos duales, los cuales van de la mano con el desarrollo de proyectos paralelos con el sector productivo (primario, secundario y terciario) y en este caso, se consolida con la innovación integral de generar equipos de trabajo multidisciplinario, es decir, con estudiantes de distintas carreras con la finalidad de desarrollar un proyecto con un mismo fin común.

La propuesta de presente trabajo, se plantea en el desarrollo de dos enfoques pedagógicos, por un lado, el Aprendizaje Basado en Proyectos Multidisciplinarios (ABPM) y, por otro, lado el desarrollo de Actividades Reveladoras del Pensamiento -MEA's (Model-Eliciting Activities). Por lo cual, es necesario saber que, las MEAs son actividades no tradicionales que parten de una situación real, se plantean problemas abiertos, desafiando a los estudiantes a construir un modelo con el objetivo de solucionar el problema. Se emplean fundamentalmente con dos objetivos: 1) preparar el terreno necesario antes de la introducción de nuevos conceptos, y 2) fomentar en los estudiantes un aprendizaje más profundo que conlleve a transferir ese aprendizaje a otros contextos reales (Lesh y Harel, 2003).

Cabe señalar que, este tipo de actividades son problemas contextualizados, reales y abiertos, por lo cual, se considera que no puede haber solo una forma de solución y que, además, no puede haber respuestas o resultados incorrectamente, por lo que, se considera que todas las respuestas son válidas. Esto hace que el estudiante cree un intelecto del alcance que puede tener su solución.

Mientras que, el aprendizaje basado en proyectos es una metodología que se desarrolla de manera colaborativa, que enfrenta a los estudiantes a situaciones que los lleven a plantear propuestas ante determinada problemática. Entendemos por proyecto, el conjunto de actividades articuladas entre sí, con el fin de generar productos, servicios o comprensiones capaces de resolver problemas o satisfacer necesidades e inquietudes, considerando los recursos y el tiempo asignado. Los autores e investigadores que proponen los modelos por competencias en la educación consideran que el proyecto es una estrategia integradora por excelencia y que, es la más adecuada para movilizar saberes en situación (Díaz-Barriga, 2019 y Jonnaert, Barrette, Masciotra y Yaya, 2006).

En la resolución creativa de problemas, los ingenieros deben tener la capacidad de poder identificar distintos enfoques de sus problemas, los cuales a su vez permiten encontrar más de una solución, aumentando la fluidez, lo que significa poseer varias soluciones y encontrar aquella que sea más apropiada.

El concepto de fluidez, uno de los componentes que identificó Guilford, el cual se refiere a la cantidad de propuestas, ideas, o soluciones alternativas que se proponen para resolver de modo creativo un problema. El pensamiento divergente tiene como objetivo encontrar la

mayor cantidad de alternativas ante un desafío, una pregunta o una consigna. Por lo tanto, el pensamiento divergente tiende a buscar la novedad. Por otro lado, el pensamiento convergente busca el *valor*. En este tipo de pensamiento se requiere de críticas y juicios de valor, los cuales resultan necesarios para encontrar una solución factible, viable y sostenible (además de novedosa) (Spositto, Lerch y Mavrommatis, 2017).

En la producción del desarrollo convergente se refiere a ofrecer un cambio radical en la utilización o significación de algo conocido, es decir, una transformación, que según Guilford (s.f.) citado en Romo (1987), lo denomina Redefinición.

De esta manera, los estudiantes pueden planear, implementar y evaluar actividades con fines que tienen aplicación en el mundo real más allá del salón de clase.

METODOLOGÍA

El sistema diseñado en proyectos multidisciplinarios arroja resultados que permiten realizar el análisis de los mismos desde diferentes enfoques con dirección hacia un mismo fin. Por ende, es que se escribe el presente documento, a fin de dar a conocer cómo a partir de una idea se puede transformar un proyecto multidisciplinario.

Es sustancial mencionar que, para el desarrollo de este proyecto participaron estudiantes de diversas carreras que se ofertan en el Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla (ITSZ), aplicando la metodología del prototipo, en el cual, fueron partícipes: seis estudiantes de Ingeniería en Administración de cuarto semestre, dos estudiantes de Ingeniería Informática de cuarto y sexto semestre y dos de Ingeniería Mecatrónica de sexto semestre. Además, se agregaron tres docentes, uno de cada una de las áreas mencionadas anteriormente. En la Figura 1 se puede observar el diagrama de flujo que se siguió para el desarrollo de este proyecto multidisciplinario.

De igual manera, es importante mencionar que, para el desarrollo del proyecto se hizo uso de las MEA's, aplicando las siguientes actividades: 1. Trabajar en equipos de trabajo pequeños. 2. Solicitar mediante un documento (como por ejemplo una carta) la solución a una problemática ya planteada y contextualizada. Para la ejecución de la actividad, se efectuó aplicando 6 fases de desarrollo, las cuales son: 1. Lectura de comprensión, 2. Planteamiento y solución del problema. 3. Exposición sobre las preguntas y la solución del problema. 4. Socialización, mediante una coevaluación. 5. Retroalimentación. 6. Mejora de la solución en caso de no haber considerado todos los aspectos de manera previa o bien reconsiderar ideas de los otros equipos para una mejora en la resolución del problema.

El proyecto surgió como una idea a partir de una actividad de aprendizaje que se realizó en la asignatura denominada *Innovación Tecnológica*, la cual es cursada en cuarto semestre por los estudiantes de Ingeniería en Administración; por lo cual, su docente en ese momento les comentó que se acercaran con algunos otros docentes que cumplieran con el perfil para apoyarlos con el desarrollo de la idea, a fin de fortalecer la parte técnica del proyecto. La idea principal consiste en la propuesta de diseñar un sistema de visión artificial en tiempo real para una persona con discapacidad visual, por lo cual, este sistema debe ser capaz de ir guiando a la persona como si fuera su propia vista, es decir, si hay un obstáculo, el sistema

debe reconocerlo y debe decirlo o hacerle saber a la persona sobre el objeto que está presente de frente, a un lado o atrás de él.

Aquí a los estudiantes se les explicó que para el logro de un proyecto de la magnitud que se planteó se debía proponer por etapas, las cuales se tenían que desarrollar paulatinamente. Es así como, se estableció de manera colaborativa el planteamiento de la idea. Posteriormente, los docentes de las diversas áreas escucharon y propusieron colaborar en forma multidisciplinaria con otros estudiantes del instituto, por lo cual, se entabló una reunión posterior con los posibles colaboradores que los docentes habían considerado ad hoc con el perfil profesional para desarrollar la idea propuesta.



Figura 1. Diagrama de flujo propuesto para el desarrollo de proyectos multidisciplinarios bajo el enfoque ABPM y MEA's.

Nuevamente, las estudiantes de administración expusieron la idea planteada a los demás estudiantes y a los docentes, por lo cual, aquí es a donde se inicia con el desarrollo del proyecto multidisciplinario. A esta etapa se le conoce como *la comunicación*, en donde también se relaciona con la actividad *de comprensión* de las MEA's.

Una vez expuesta la idea, cada uno de los invitados a esta reunión, hizo mención sobre la forma de cómo podría resolver ese problema, es decir, se desarrolló el *planteamiento del problema* que propone el diseño de las MEA’s. Enseguida los estudiantes de Informática propusieron trabajar con el desarrollo de una aplicación móvil, los estudiantes de Mecatrónica propusieron colaborar con el desarrollo de un dispositivo capaz de enviar señales mediante sensores, las estudiantes de administración propusieron realizar encuestas sobre la idea del producto, efectuar una investigación sobre personas con alguna discapacidad y efectuar un estudio de mercado; además, solicitaron que los estudiantes de informática apoyaran con la elaboración de una encuesta en línea en algún sitio web para facilitar a las personas la elaboración de esta. A esta etapa se le denomina *planeación*.

Para cumplir con esta tarea, se formalizó el equipo de trabajo, se acordaron las fechas de entrega de avances y la organización ocurrió de forma autónoma. En este caso, *los docentes* intervinieron *como guías u orientadores* en el desarrollo y seguimiento del proyecto. Es así como, a partir de la idea principal *se diseñó un modelado*, el cual consiste en determinar las actividades que cada uno de los involucrados desarrolla para lograr avances del objetivo en común. Tal y como se muestra en la Figura 2, la cual describe un cronograma de actividades propuesto por los propios estudiantes.

En un primer momento, a un equipo se le encomendó asistir a los centros de salud cercanos a la región para consultar e investigar sobre datos duros de personas con discapacidad, principalmente, con discapacidad visual, además, realizar la búsqueda de esos datos ante el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) para la etapa estatal y nacional.

No.	Actividad	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Lluvia de ideas para la eleccion del proyecto	■	■	■	■																
2	Busqueda de miembros para el equipo					■	■														
3	Busqueda del producto elegido en el IMPI									■	■										
4	Delegacion de roles en el equipo													■	■						
5	Investigación sobre personas invidentes													■	■	■	■				
6	Realizacion de encuestas de aceptación del producto													■	■	■	■				
7	Obtencion de la muestra de personas con esta discapacidad													■	■	■	■				
8	Busqueda de materiales													■	■	■	■				
9	Programación para emparejamiento de bluetooth para la comunicación																	■	■	■	■
10	Diseño de Prototipo																				

Figura 2. Cronograma de actividades del proyecto “Dispositivo inteligente para invidentes”. Elaboración alumnos- proyecto.

A los estudiantes de Mecatrónica se les solicitó una lista de los posibles materiales y equipos a utilizar para el desarrollo del prototipo, a los de Informática sobre el uso y manejo de los softwares y hardware que utilizarían, esto con la finalidad que las estudiantes de Administración pudieran realizar un estudio de mercado y determinar cuál sería el costo del producto.

Por otra parte, también a este grupo de trabajo se le solicitó la búsqueda de patentes de productos similares en el mercado. A toda esta etapa se le conoce como *la construcción de prototipo*. En la Figura 3, se muestra la corrida financiera que se realizó.

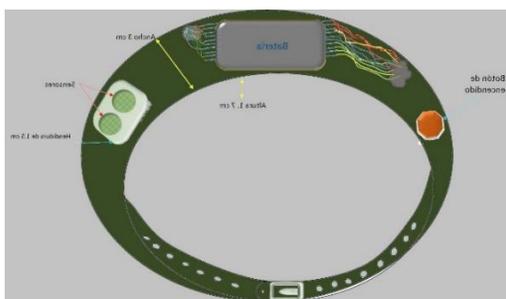
Consecutivamente, se solicitó la lluvia de ideas sobre el posible diseño del prototipo, mencionando también que tal vez la idea del diseño sea una, pero la realidad podría ser muy distinta, ya que, dependía del tamaño de los componentes electrónicos. En la Figura 4, podemos observar algunos de los modelos propuestos y el prototipo final del proyecto.

Nombre de la empresa	Xijkaki Tonemilis			
Localidad	Zacapoaxtla, Puebla			
Número de socios	11			
Proyecto	Dispositivo inteligente para invidentes			
CONCEPTO DE INVERSIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	MONTO TOTAL
Inversión fija				
Alquiler del Local	1	1	\$3,000.00	\$3,000.00
Luz	1	1	\$500.00	\$500.00
Internet	1	1	\$400.00	\$400.00
Equipo de computo	1	2	\$4,500.00	\$9,000.00
Maquinaria Kid Protoboard	1	1	\$578.00	\$578.00
Mobiliario y equipo de oficina	1	1	\$1,000.00	\$1,000.00
Inversión Variable				
Raspberry	Unidad	90	\$800.00	\$72,000.00
Sensor Ultrasonico contra el agua	Unidad	90	\$320.00	\$28,800.00
Banda	Unidad	90	\$350.00	\$31,500.00
Empaque	Unidad	90	\$25.00	\$2,250.00
Placa Base de SmarthWatch	Unidad	90	\$180.00	\$16,200.00
Sensor para bluetooth	Unidad	90	\$154.00	\$13,860.00
Pic	Unidad	90	\$120.00	\$10,800.00
Capital de trabajo				
Sueldos Informaticos	Pesos M	3	\$6,500.00	\$19,500.00
Sueldos Mecatronicos	Pesos M	2	\$6,000.00	\$12,000.00
Sueldos Administradores	Pesos M	6	\$7,000.00	\$42,000.00
Inversión total				\$277,866.00

Figura 3. Corrida financiera para determinar un plan de negocios. Elaboración alumnos- proyecto.

Posteriormente, después de lograr los avances y los alcances del producto, se siguieron realizando pruebas con el prototipo, el cual no fue del tamaño que se tenía en un inicio, pero que cumplía con los requisitos de la idea principal. En esta ocasión, se participó en un evento académico, mostrando el prototipo que se desarrolló y que se obtuvo como producto final de este trabajo colaborativo y multidisciplinario. Además, se solicitó considerar y aplicar las retroalimentaciones que realizaron los evaluadores del proyecto.

Por otro lado, el diseño del producto, fue propuesto para iniciar los trámites de registro de patente, por lo cual, hasta esta etapa se considera el desarrollo final del proyecto.



a) Diseño de dispositivo



b)Diseño del prototipo terminado

Figura 4. Propuesta de prototipo

RESULTADOS

Tras haber aplicado el Aprendizaje Basado en Proyectos Multidisciplinarios (ABPM) el desarrollo de Actividades Reveladoras del Pensamiento -MEA's (Model-Eliciting Activities), se pudo apreciar un crecimiento profesional en cada uno de los participantes del

proyecto. Así mismo, se pudo determinar que el producto o prototipo inicial presentó cambios a los planeados en la idea principal, pero se conservó el hecho de cumplir con su finalidad. Se comenta esto, porque en un principio se tuvo la idea de diseñar un sistema de visión para una persona con discapacidad visual; sin embargo, la idea es buena, pero sobrepasa la capacidad del desarrollo del proyecto en el corto tiempo propuesto, ya que, se solicitaba se desarrollara en un tiempo menor a 4 meses.

Es importante mencionar que, con base en los resultados se logró participar con el proyecto denominado: “Tecnologías dirigidas a personas invidentes”, en el marco de la 21° Jornada Académica y de Investigación “Investigación, integración de saberes y valores” realizada en el Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla en diciembre de 2019.

Este proyecto consiste en desarrollar una pulsera inteligente dirigida a personas invidentes con el objetivo de lograr la independencia y que su discapacidad no sea un obstáculo para crecer como persona. La Figura 5 muestra ejemplo de una de las constancias entregadas a los jóvenes participantes.

Desarrollar una *tesis* denominada “Diseño y simulación de un prototipo de alarmas con ubicación en tiempo real para objetos móviles, utilizando un microcontrolador PIC 18F4550”.

Ofertar a un estudiante, realizar *servicio social*, donde hoy día el alumno se encuentra desarrollando la etapa del proyecto denominado “Sistema de localización y mapeo simultáneo en robots móviles”.



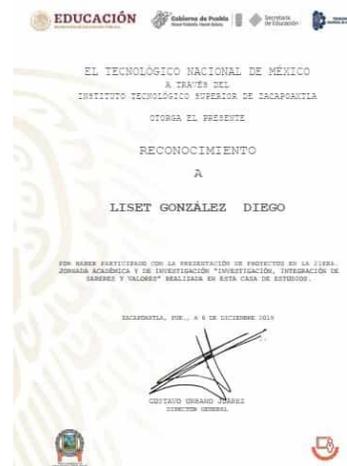
**INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE
ZACAPOAXTLA**

DEPARTAMENTO DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

RDV0818	Reporte final de proyecto de jornada académica	F-DPI-005
---------	---	-----------

Nombre del proyecto	Tecnologías dirigidas a personas invidentes
Código de registro	31INF-J1921-I
Línea de investigación del programa educativo	Internet de las cosas
Problema a atender regional o nacional	Conectividad informática y desarrollo de las tecnologías de la información
Fecha de elaboración	18 septiembre de 2019
Nombre de los integrantes	González González Moisés Nexitcapan Ocotzota Edgar González Santos María del Rocío Lara Zeno Blanca Isela González Diego Liset
Nombre de asesor (es)	Méndez Alonso José Miguel Laura Estefanía Hernández Galindo
Programa Educativo.	Ingeniería Informática e Ingeniería en Administración

a) Entrega de reporte final del proyecto



b) Constancia de participación

Figura 5. Evidencia de la participación del proyecto en un evento académico

Formar una asociación denominada “Xijkaki Tonemilis” (escuchando a la vida), con la finalidad de recaudar fondos para el desarrollo del producto. En la Figura 6 se muestra el

nombre de la sociedad que se encuentra recaudando fondos mediante la plataforma “DONADORA”.



Figura 6. Imagen capturada de la asociación “Xijkaki Tonemilis

Iniciar con los trámites de patente del prototipo terminado. Tal y como se muestra en la Figura 7, además, se muestra el diseño en 3D del prototipo.



Figura 7. Se muestra la solicitud de registro de patente del prototipo.

CONCLUSIONES

Con el desarrollo de proyectos multidisciplinarios, se alcanza un nivel competente completo, capaz de sobrepasar los límites establecidos. Se logra una autonomía por parte de los estudiantes y el docente solo cumple con el papel de guía u orientador. Otro punto importante que se debe reconocer, es que, a partir de una idea principal, surgen otras muchas ideas y muchos otros proyectos. Además, cabe señalar que los estudiantes formaron una innovación integral multidisciplinaria a partir de un aprendizaje más profundo capaces de resolver un problema real y contextualizado.

Esto nos muestra que el implementar esta estrategia pedagógica de 2 modelos: 1) el Aprendizaje Basado en Proyectos Multidisciplinarios (ABPM) y 2) Las Actividades Reveladoras del Pensamiento (MEA’s), cumple con el objetivo que marca el lineamiento del Tecnológico Nacional de México (TecNM) de ofrecer y garantizar una educación de calidad, formando profesionistas de alto grado de competitividad global, incorporando atributos en

su formación y desarrollo de competencias, formando ciudadanos que conozcan y fomenten la sustentabilidad de las organizaciones, y que se conduzcan con responsabilidad social, salvaguarden los principios de igualdad y contribuyan al desarrollo armónico de la sociedad.

Y, por último, como reconocimiento y agradecimiento, en la Figura 8, se muestra a los estudiantes integrantes del proyecto que participaron, logrando así no solo una idea, sino el inicio de otros proyectos más que aún siguen en plan de desarrollo. Corroborando nuevamente, la educación integral a través del desarrollo convergente en proyectos multidisciplinarios, es de alto grado de calidad. Dándole un valor intelectual a cada individuo.



Figura 8. Integrantes participantes del proyecto multidisciplinario denominado “Xijkaki Tonemilis” (escuchando a la vida) del Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, I.; Mahecha, C.; Valero, J. y Angarita, F. (2019). *Relacionamiento Multidisciplinario: Nuevos destinos, tendencias y retos globales*. Recuperado de: <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/23471/1/Trabajo%20Final%20-%20Multidisciplinarios%20FESEP.pdf>
- Ardiles, A.; Gatti, I., y Punta, S. (2018). *Las prácticas profesionalizantes en la Educación Técnica: Un aporte multidisciplinario para el diseño y gestión de una educación innovadora*. Recuperado de: <https://encuentros.virtualeduca.red/storage/ponencias/argentina2018/swbRS3XhiChL2YUNRNoIcAzNjyFCHxN9ntJYMsFW.pdf>
- Cuevas, C. A., y Pluinage, F. (2013). Investigaciones sobre la enseñanza del cálculo. *El cálculo y su Enseñanza, Volumen 4*, pp. 57-82.
- Di Domenicantonio, R., Costa, V. y Vacchino, M. (2011). La visualización como mediadora en el proceso de enseñanza y aprendizaje del Cálculo Integral. *UNIÓN Revista Iberoamericana de Educación Matemática*. Número 27, pp.75-87. Recuperado de: http://www.fisem.org/www/union/revistas/2011/27/union_027_010.pdf
- Díaz Barriga, F. (2019). Evaluación de competencias en educación superior: experiencias en el contexto mexicano. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, pp. 49-66. doi: <http://dx.doi.org/10.15366/riee2019.12.2.003>

- Hernández, L. M., Martínez, Y. S. y Mendivíl, G. R. (2013). *¿Qué debemos tener en cuenta como docentes de Matemática en relación a los estilos de aprendizaje?* 2° Congreso Virtual sobre Tecnología, Educación y Sociedad, pp. 1-15.
- Jonnaert, P., Barrette, J., Masciotra, D., y Yaya, M. (2006). Revisión de la competencia como organizadora de los programas de formación; hacia un desempeño competente. *Observatorio de Reforma Educativa*, pp. 1-35.
- Lesh, R., & Harel, G. (2003). Problem Solving, Modeling, and Local Conceptual Development. *Mathematical Thinking and Learning*, pp. 157-189.
- Moll, L. C. (1997). La zona de desarrollo proximo de Vigotski. Una reconsideración de sus implicaciones para la enseñanza. *Voces y Silencios: Revista Latinoamericana de Educación*, pp. 247-254.
- Ospitaletche, E. y Martínez, V. (2012). La Matemática como idioma y su importancia en la enseñanza y aprendizaje del Cálculo. *NÚMEROS Revista de Didáctica de las Matemáticas*, Volumen 79, pp.7-16. Recuperado de: http://www.sinewton.org/numeros/numeros/79/Volumen_79.pdf
- Romo, M. (1987). Treinta y cinco Años del pensamiento divergente: Teoría de la creatividad de Guilford. *Estudios de Psicología*, pp. 175-192. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=65974>
- Spositto, O., Lerch, C. y Mavrommatis, H. (13-15 de septiembre de 2017). *Desarrollo creativo de estudiantes de ingeniería: Conceptos básicos*. 1er. Congreso Latinoamericano de Ingeniería, Entre Ríos, Argentina. Recuperado de: https://www.academia.edu/34956312/Desarrollo_del_pensamiento_creativo_en_los_estudiantes_de_ingenieria_Conceptos_basicos
- Tecnológico Nacional de México (2015). *Manual de Lineamientos Académico-Administrativos del Tecnológico Nacional de México*. México: Tecnológico Nacional de México