

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.

ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), mayo-junio 2025,

Volumen 9, Número 3.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1

REPRESENTACIONES PREVIAS Y ADQUIRIDAS DURANTE EL PROYECTO ANDAMIOS EDUCATIVOS: SEMILLERO EN LA CIENCIA E INGENIERÍA, EN EL NIVEL MEDIO SUPERIOR

PREVIOUS AND ACQUIRED REPRESENTATIONS
DURING THE EDUCATIONAL SCAFFOLDING PROJECT:
A SEEDBED IN SCIENCE AND ENGINEERING AT THE
UPPER SECONDARY LEVEL

Norma Araceli Aguilar Covarrubias

Instituto Tecnológico Superior de Monclova, México

Adriana Hernández Córdova

Instituto Tecnológico Superior de Monclova, México

Gregorio González Zamarripa

Instituto Tecnológico Superior de Monclova, México

Ulises Guillermo Esquivel Guajardo

Centro de Estudios Tecnológicos Industrial y de Servicios No. 46, México

Representaciones Previas y Adquiridas Durante el Proyecto Andamios Educativos: Semillero en la Ciencia e Ingeniería, en el Nivel Medio Superior

Norma Araceli Aguilar Covarrubias¹

norma.ac@monclova.tecnm.mx

<https://orcid.org/0009-0003-2444-4095>

Tecnológico Nacional de México

Instituto Tecnológico Superior de Monclova

México

Gregorio González Zamarripa

gregorio.gz@monclova.tecnm.mx

<https://orcid.org/0000-0001-5298-568X>

Tecnológico Nacional de México

Instituto Tecnológico Superior de Monclova

México

Adriana Hernández Córdova

adriana.hc@monclova.tecnm.mx

<https://orcid.org/0009-0005-7347-8640>

Tecnológico Nacional de México

Instituto Tecnológico Superior de Monclova

México

Ulises Guillermo Esquivel Guajardo

ulises_g_esquivel@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0000-0127-1548>

Centro de Estudios Tecnológicos

Industrial y de Servicios No. 46

México

RESUMEN

Esta indagación describe los resultados del proyecto Andamios Educativos perteneciente al “semillero en ciencia e ingeniería”, llevado a cabo en la formación media superior, el Centro de Estudios Tecnológicos Industrial y de Servicios No. 46 con los talleres: herramientas digitales para la educación, resolución de problemas de cálculo y experimentos de física. Dicha propuesta trato de establecer un espacio de reflexión entre estudiantes, catedráticos y académicos, mediante la puesta en práctica de diversos talleres sobre ciencia e ingeniería de gran relevancia en la formación educativa, con la finalidad de coadyuvar en la preparación de los jóvenes para su ingreso a la vida universitaria. Para ello se llevó a cabo un tipo de investigación del tipo cuantitativo, con una metodología con enfoque descriptivo, exploratorio y un diseño no experimental- transeccional. Se diseño un cuestionario, aplicado antes y después del inicio del proyecto, en el cual para el análisis de datos se usó la estadística en ciencias sociales mediante el análisis descriptivo, frecuencias y porcentajes, entre otros. Finalmente, este proyecto genero impacto, al fomentar representaciones previas y adquiridas de ciencia e ingeniería a estudiantes del nivel medio superior, con la finalidad de generar un posicionamiento de formación del conocimiento, en la continua búsqueda de mejorar la preparación de los aprendientes para su ascenso a la universidad.

Palabras clave: andamios-educativos-semillero, enseñanza-aprendizaje, informática, cálculo, física

¹ Autor principal.

Correspondencia: norma.ac@monclova.tecnm.mx

Previous and Acquired Representations During the Educational Scaffolding Project: A Seedbed in Science and Engineering at the Upper Secondary Level

ABSTRACT

This research describes the results of the Educational Scaffolding project, part of the "Science and Engineering Seedbed," carried out at the Industrial and Services Technological Studies Center No. 46 in upper secondary education, with workshops on digital tools for education, calculus problem solving, and physics experiments. This proposal sought to establish a space for reflection among students, professors, and academics by implementing various workshops on science and engineering that are highly relevant to educational training, with the aim of assisting in the preparation of young people for their entry into university. To this end, a quantitative research approach was carried out using a descriptive, exploratory methodology and a non-experimental, cross-sectional design. A questionnaire was designed and administered before and after the start of the project. Data analysis used social science statistics, including descriptive analysis, frequencies, and percentages, among others. Ultimately, this project generated impact by fostering prior and acquired understandings of science and engineering among high school students. This project aimed to foster a positioning of knowledge development in the ongoing quest to improve learners preparation for their advancement to university.

Keywords: educational-scaffolding-seedbed, teaching-learning, computer science, calculus, physics

*Artículo recibido 05 abril 2025
Aceptado para publicación: 08 mayo 2025*



INTRODUCCIÓN

La búsqueda por mejorar la calidad educativa implica conectar la producción de conocimientos con propuestas innovadoras. Se busca transformar las instituciones educativas y fomentar la construcción del conocimiento científico, a través de experiencias significativas de aprendizaje, especialmente para estudiantes de último semestre del nivel medio superior. La formación de estudiantes de carreras en ciencias informáticas o áreas afines exige una sólida preparación tanto de índole científico como tecnológico.

Por una parte, la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2023) sostiene, el plan de acción aprobado por diversas instituciones, permiten fortalecer diversos rubros de acción sobre problemáticas del mundo contemporáneo, con la finalidad de prosperar, dotar de mejor calidad de vida al individuo y cuidar el planeta. Luego el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2023) y el Instituto Danés de derechos humanos (2023), concuerda en uno de estos indicadores de los objetivos de desarrollo sostenible en México plantea el objetivo número 4, el cual está enfocado en la educación de calidad, y establece el deber de garantizar una preparación de calidad inclusiva y equitativa, dinamizando oportunidades de aprendizaje permanente. Encima, la propuesta de la Organización de las Naciones Unidas para la educación, la ciencia y la cultura (UNESCO, 2022) denominado “Transformar la educación para el futuro” señala cinco enfoques para lograrlo (p. 9), en la cual el enfoque 4.- Aprendizaje y transformación digitales, enfatiza se debe poner la tecnología al servicio de la educación. Desde este enfoque, se presenta la propuesta de vincular el nivel medio superior con el nivel superior mediante el proyecto denominado “Andamios educativos: Semilleros en las ciencias e ingenierías”, el cual está integrado por los talleres de distintas ramas ingenieriles: herramientas digitales para la educación, resolución de problemas de cálculo y experimentos de física, para conocer, comprender, transformar y aplicar el conocimiento científico e ingenieril. Dicha propuesta se efectuó en el período de febrero a julio y de septiembre a diciembre del año 2024, por medio de visitas presenciales. La propuesta “Andamios educativos: Semilleros en las ciencias e ingenierías”, refleja el interés de establecer este espacio específico de reflexión y práctica entre los estudiantes, acompañados de los docentes y otras autoridades educativas, para retomar conocimientos de ciencia, tecnología e ingeniería,



fomentando con ello la adquisición y/o reforzamiento y/o desarrollo de habilidades y destrezas en su ingreso a la educación superior.

De los aspectos que motivaron al desarrollo del proyecto, se encuentran, la poca demanda de algunas de las carreras del Instituto Tecnológico Superior de Monclova (ITSM), así como altos índices de reprobación y deserción. Algunas de las causas señalados por los alumnos de nuevo ingreso se mencionan sin ser exhaustivos, la falta de formación en la escuela de procedencia, falta de conocimientos, deficiente resolución de problemas de la vida real, falta de infraestructura tecnológica, encima de ineficientes hábitos de estudio, problemas socioemocionales, entre otros (Aguilar-Covarrubias et al., 2023a, Aguilar-Covarrubias et al., 2023b).

Castellanos Yero y otros (2024) indican que el siglo XXI presenta varios desafíos para la educación de los alumnos. Es necesario preparar una fuerza laboral competente que responda al crecimiento del sector. También hay una responsabilidad social de formar profesionales diversos, capaces de comprender el proceso de producción y adaptarse a los cambios científicos, lo cual es clave para el desarrollo socioeconómico local (p. 183). Por añadidura, INEGI (2019) refiere, en nuestro país, las tecnologías de la información y de comunicaciones (TIC's) se encuentran en diversas áreas de la vida cotidiana y han aportado de manera significativa a la mejora del modo de trabajar, optimizando procesos, para la comunicación, la transmisión de conocimientos, entre otros, y han transformado el modo de entender el trabajo (p. 1).

Para finalizar, el proyecto tiene beneficios sociales importantes, ya que busca dar a las personas conocimientos y habilidades para mejorar su vida personal y profesional. Esto ayudará al bienestar individual y familiar, reducirá la deserción escolar y formará una comunidad más educada, lo cual es esencial para enfrentar los cambios de la sociedad actual. Desde el enfoque económico, el proyecto incentivará la formación continua, con la adquisición de habilidades para conseguir un empleo o autoemplearse lo que mejorará el desarrollo y calidad de vida de los aprendientes. Desde el enfoque administrativo, se mejorará la adquisición de conocimientos en los aprendientes del nivel medio superior, optimizando estrategias educativas y elevando la calidad de los graduados. En cuanto a las instituciones de nivel superior, este coadyuvara a la integración con habilidades en matemáticas, física y herramientas tecnológicas tan demandadas en la educación universitaria.



Marco referencial

El texto aborda investigaciones sobre semilleros de investigación, propuestas pedagógicas y competencias investigativas en ciencias y tecnología. Se destaca la interacción entre estos temas y cómo estas indagaciones benefician la educación. Además, se analizan las perspectivas y estrategias de los autores al implementar las propuestas, junto con la metodología utilizada y los resultados que se obtuvieron.

A diferencia de otros semilleros de investigación, experimentación e innovación, los semilleros de ciencia e ingeniería propuestos por Aguilar Covarrubias et al., (2023a) , Aguilar-Covarrubias et al., (2023b), tienen como finalidad paliar los rezagos en el proceso formativo de las escuelas del nivel medio superior, debido a que los alumnos egresados de dichas instituciones se convierten en el recurso más valioso de ingreso a la educación superior, en el ITSM se ha presentado una baja demanda en la matriculación en algunas de las carreras en la educación superior, además de altos índices de reprobación y deserción; para ello se busca fomentar conocimientos de ciencia e ingeniería a estudiantes del nivel medio superior en especial aquellos matriculados en el último grado de estudios, generando con ello un posicionamiento de construcción cognitiva, en la búsqueda de una mejor preparación en temas ingenieriles, mediante el desarrollo de diversos talleres enfocados en temas requeridos en la educación superior. Al respecto, el estudio de Maridueña, et al., (2016), destacan los impulsores contemporáneos del desarrollo, enfatizando el conocimiento científico y tecnológico en la toma de decisiones y políticas de innovación (p. 18).

Por otra parte, la indagación llevada a cabo en la Universidad Nacional de la Amazonia- Perú, Díaz-López et al., (2019) en un estudio del tipo cuantitativo, descriptivo y explicativo con recolección de información primaria, enfatizan, los semilleros de investigación son espacios que fomentan el aprendizaje en educación superior, promoviendo la creatividad y el pensamiento crítico. Su finalidad radica en formar profesionales integrales, adaptados a las demandas del entorno laboral. En la institución, se investigó la baja participación de aprendientes del programa de Administración de Empresas, se aplicaron encuestas a 205 estudiantes, los estudios develan que, aunque muchos aprendientes muestran interés en la investigación, evitan compromisos y consideran que pertenecer a estos grupos es complejo por la necesidad de competencias específicas y la falta de tiempo y espacio



para esta actividad extraclases. Sin embargo, reconocen su aporte a la formación profesional y competitividad.

Mientras tanto, el aporte de Naranjo et al., (2020) describe las conclusiones producto de un semillero de indagación en una Universidad Ecuatoriana de aprendientes de la carrera de computación y sistemas, dicho estudio es del tipo cualitativo, descriptivo y con análisis documental, donde se evidencia que el sentido de pertenencia de dichos aprendientes les fomenta habilidades para su desarrollo profesional en los diferentes aspectos de su entorno.

En seguida, González-Grisales et al., (2020) postulan los resultados de una investigación de varios años en semilleros de investigación en matemáticas. Subrayan la importancia de revisar el origen para la formación en tareas investigativas. El mecanismo fue un proceso de autoevaluación constante que mejoró la formación en investigación. También destacan habilidades como la escritura y redacción, y el empoderamiento de los estudiantes para alcanzar los objetivos del semillero.

Por añadidura, la investigación sistémica sobre semilleros de investigación en la educación superior de Castro-Rodríguez, (2022) enfatiza, que los semilleros de investigación mejoran las habilidades de indagación y motivan a los aprendientes, además de beneficiar el aprendizaje y fomentar el liderazgo del alumno. En resumen, este tipo de proyectos de vocaciones de investigación es una comunidad de aprendizaje en busca de promover una vocación investigativa y mejorar las competencias, incluyendo un aumento en la producción científica de los aprendientes (p. 2).

Martin (2017) propone que la educación en Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) busca unir la ciencia y la tecnología con las humanidades y las ciencias sociales. Este método subraya el valor social de las actividades científicas y tecnológicas, incentivando a las personas a participar en las decisiones relacionadas con su progreso. CTS se define como un ámbito que abarca varias disciplinas y busca eliminar las divisiones entre diversas materias, fomentando el trabajo conjunto para enriquecer la educación y el entendimiento en estos campos (p. 27).

Fundamentos teóricos

Para comenzar, como lo hacen notar, Bolívar et al., (2019), los semilleros de investigación son grupos de aprendizaje que surgen de manera voluntaria por el interés y la pasión de sus miembros. Están formados por aprendientes, docentes, administrativos y aprendientes en su cohorte, que buscan aprender



y establecer relaciones horizontales. Su objetivo es formar individuos críticos, reflexivos y creativos, cambiando el rol del aprendiz de uno pasivo a uno más participativo. Estos espacios fomentan la investigación científica y la colaboración, creando ambientes de aprendizaje que mejoran la calidad de vida de los participantes. Incluyendo, Castro-Rodríguez (2022) menciona que el proyecto de vocaciones de investigación tiene como objetivo aumentar la motivación, participación y aprendizaje en la investigación científica. Los estudiantes que se involucran en estos semilleros adquieren habilidades básicas a través de prácticas de investigación. Este proyecto de vocaciones de indagación, son un lugar de formación práctica que busca mejorar el currículo de las instituciones de educación media superior, adaptándolo a las necesidades de la educación superior. Por consiguiente, se define el "semillero en la ciencia e ingeniería" como una actividad que promueve el conocimiento en ciencia e ingeniería para estudiantes de nivel medio superior. Esto busca mejorar su preparación en temas de ingeniería (Aguilar-Covarrubias et al., 2023a, Aguilar-Covarrubias et al., 2023b).

METODOLOGÍA

De acuerdo con, Hernández et al., (2014) refieren el enfoque cuantitativo es un proceso ordenado y basado en pruebas donde cada etapa es importante y debe ser cumplida. Tiene como punto de partida una idea general que se va definiendo, esto lleva a formular objetivos y preguntas de investigación, después, se revisa la literatura y se establece el marco teórico referencial, de ahí se desarrollan hipótesis y se identifican las variables significativas, posteriormente se planifica para probar las hipótesis con un diseño adecuado. Las variables se miden en un contexto específico y se analizan estadísticamente los datos para obtener los resultados. Finalmente, para se analiza las hipótesis para concluir (p. 4).

Del mismo modo, Monge (2011), indica la indagación científica cuantitativa es un proceso ordenado que sigue ciertos pasos. Su planeación implica organizar la tarea de manera lógica para resolver problemas. Aunque no hay un esquema universal, hay elementos comunes que guían el proceso. Los pasos pueden variar, permitiendo superposiciones o intercambios según se necesite (pp. 19-20).

Mientras, Muñoz (2016) sostiene los diseños cuantitativos son útiles cuando se pueden obtener datos directos y objetivos para validar hipótesis. También son apropiados si el problema a investigar puede ser respondido de manera científica a través de este enfoque. Además, se recomienda su uso cuando hay



suficientes ejemplos empíricos que ayuden a encontrar una solución adecuada a la investigación (p. 145).

Alcance

Este trabajo es un estudio descriptivo y exploratorio, en el cual se recopilan datos para analizar y reportar información sobre las características de diferentes grupos.

Diseño

Al respecto, Hernández-Sampieri et al., (2018) enfatizan en la indagación cuantitativa, una vez que se define el planteamiento, el alcance y las hipótesis, el investigador debe responder a las preguntas y objetivos planteados, utilizando uno o varios diseños investigativos, implementarlos y analizar los resultados. Además, el investigador utiliza estos diseños para verificar las hipótesis en un contexto específico o para proporcionar evidencias si no hay hipótesis. (p. 128)

Además, Muñoz (2016) señala que la estructura de la investigación es una estrategia que permite validar hechos y teorías, actuando como un esquema para la verificación, para este análisis utilizó un enfoque no experimental de tipo transeccional. Se observaron y describieron condiciones sin cambiar variables. Se recogieron y analizaron datos utilizando un software estadístico para ciencias sociales, junto con técnicas de entrevistas, cuestionarios y observaciones en el lugar.

Reseña del método de trabajo

Para dar inicio, se contactó a la jefatura de vinculación de la institución para conocer la viabilidad, así como la población de estudiantes, entre otros aspectos. La población del estudio incluyó alumnos de tercer y quinto semestre de varias especialidades. Se seleccionó una muestra de 20 alumnos para el taller de herramientas tecnológicas, 16 para el taller de cálculo, y 13 para el taller de física. Se utilizó un método de selección aleatoria para asegurar que todos pudieran ser elegidos. Se creó un instrumento para evaluar el impacto del proyecto andamios educativos: semillero en la ciencia e ingeniería, que incluía un cuestionario de aspectos generales como edad, sexo, especialidad, semestre, estado civil, entorno vital, así como información propia de cada taller, a través de formularios y escalas de opinión y actitud. Se diseñó una estrategia para acercarse a los participantes y definir el contexto del estudio, se recogieron datos aplicando el cuestionario a estudiantes de nivel medio superior.



La interacción fue presencial, en el laboratorio de cómputo de usos múltiples, en Ciudad Frontera, Coahuila, donde se pidió el consentimiento verbal y se entregó una fotocopia del cuestionario, para ser respondido por los estudiantes, el tiempo de respuesta fue de aproximadamente 10-12 minutos (Figura 1).

Figura 1. Aplicación de encuesta.

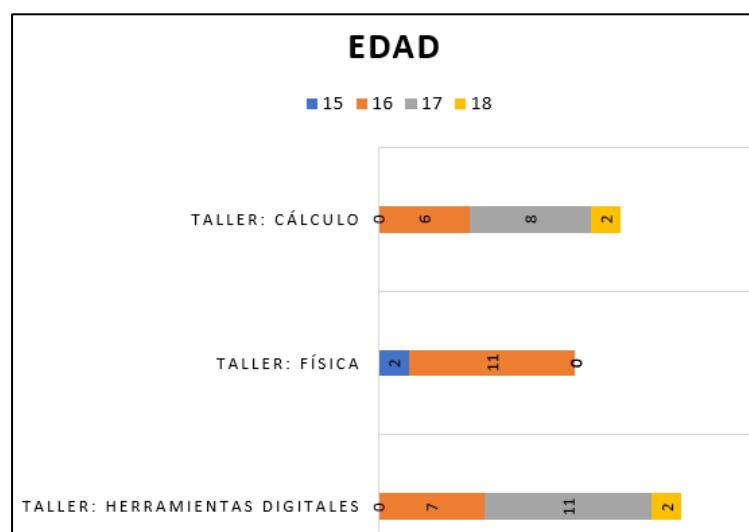


Finalmente, el análisis se llevó a cabo utilizando el software estadístico para ciencias sociales. Se emplearon métodos como el cálculo de porcentajes, medias aritméticas, ponderaciones. Se realizó la transcripción, codificación e interpretación de los datos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

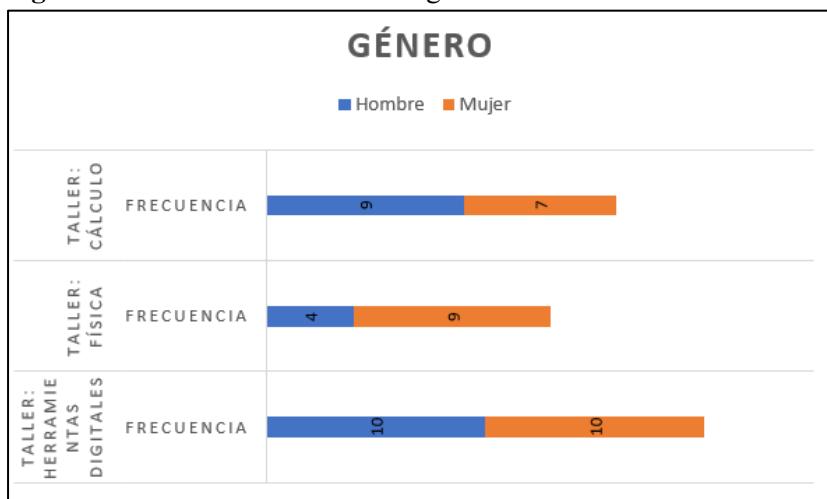
Respecto al taller de herramientas digitales, se muestra la figura 2, el estudio final de los promedios obtenidos en la encuesta final, respecto a la variable:

Figura 2.- Resultado de la variable edad.



Al respecto del taller de herramientas digitales, en su mayoría la edad de los respondientes es de 17 años con un 55% (n= 11), seguido de los 16 años con el 35% (n= 7) y finalmente un 10% (n= 2) corresponde a los alumnos que cuentan con 18 años. Mientras el taller de física, la mayoría de edad está representada por los alumnos de 16 año con el 84.62% (n= 11), seguido de los alumnos con edad de 15 años con el 15.38% (n= 2). Finalmente, se encuentra el taller de cálculo en donde la edad más representativa es de 17 años con el 50% (n= 8), seguido de los 16 años con el 37.5% (n= 6) y por último los de 18 años con el 12.5% (n= 2).

Figura 3.- Resultado de la variable género.

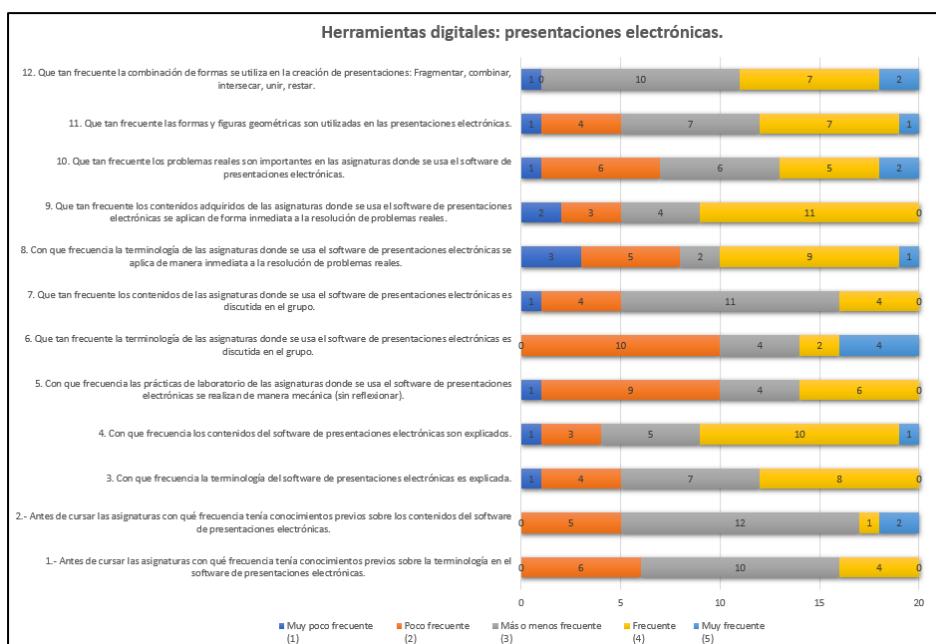


En la Figura 3 del taller de herramientas digitales, el comportamiento de la variable género, se muestra con 50% (n=10) son mujeres y otro 50% (n=10) representa a los hombres. Mientras en el taller de física, la mayoría con el 69.23% (n=9) son mujeres, y el 30.77% (n=4) representa a los hombres. Para finalizar, en el taller de cálculo, los hombres representan la mayor representación con el 56.25% (n=9) y las mujeres solo el 43.75% (n=7).

Se muestra la figura 4, el estudio de los promedios obtenidos en la encuesta final del taller de herramientas digitales, como sigue:



Figura 4. Resultado de la encuesta. Elaboración propia.



La figura anterior muestra las herramientas digitales en cuanto al taller de presentaciones electrónicas, la pregunta “1. Antes de cursar las asignaturas con qué frecuencia tenía conocimientos previos sobre la terminología en el software de presentaciones electrónicas”, los respondientes señalaron en orden de mayor a menor significancia con un 50% (n=10), como más o menos frecuente, seguido del 30% (n=6) poco frecuente y en un 20% (n=4) como muy frecuente. En la pregunta “2. Antes de cursar las asignaturas con qué frecuencia tenía conocimientos previos sobre los contenidos del software de presentaciones electrónicas”, indicaron con un 60% (n=12) como más o menos frecuente, luego un 25% (n=5) señala como poco frecuente, el 10%(n=10) indica muy frecuente y finalmente un 5% (n=1) como frecuente. En la “3. Con que frecuencia la terminología del software de presentaciones electrónicas es explicada”, los resultados indican, en un 40% (n=8) como frecuente, luego el 35% (n= 7) corresponde a más o menos frecuente, el 20% (n= 4) considera como poco frecuente y un 5% (n= 1) como muy poco frecuente. En la “4. Con que frecuencia los contenidos del software de presentaciones electrónicas son explicados”, un 50% (n= 10) considera como frecuente, mientras el 25% (n= 5) sostiene que es más o menos frecuente, un 15% (n= 3) menciona como poco frecuente, y respectivamente un 5% (n= 1) como muy poco frecuente y muy frecuente.



Al respecto del cuestionamiento “5. Con que frecuencia las prácticas de laboratorio de las asignaturas donde se usa el software de presentaciones electrónicas se realizan de manera mecánica (sin reflexionar)”, los resultados muestran un 45% (n= 9) como poco frecuente, en 30% (n= 6) como frecuente, el 20% (n= 4) como más o menos frecuente y un 5% (n= 1) como muy poco frecuente. En cuanto a la pregunta “6. Que tan frecuente la terminología de las asignaturas donde se usa el software de presentaciones electrónicas es discutida en el grupo”, los resultados muestran en un 50% (n= 10) como poco frecuente, el 20% (n= 4) como más o menos frecuente y muy frecuente respectivamente, y solo un 10% (n= 2) lo señala como frecuente. En el cuestionamiento “7. Que tan frecuente los contenidos de las asignaturas donde se usa el software de presentaciones electrónicas es discutida en el grupo”, un 55% (n= 11) indica como más o menos frecuente, en tanto el 20% (n= 4) lo señala como poco frecuente y frecuente respectivamente y tan solo el 5% (n= 1) como muy poco frecuente.

En la pregunta “8. Con que frecuencia la terminología de las asignaturas donde se usa el software de presentaciones electrónicas se aplica de manera inmediata a la resolución de problemas reales”, los resultados muestran un 45% (n= 9) como frecuente, un 25% (n= 5) como poco frecuente, en 15% (n= 3) como muy poco frecuente, el 10% (n= 2) más o menos frecuente y 5% (n= 1) como muy frecuente.

En cuanto a la “9. Que tan frecuente los contenidos adquiridos de las asignaturas donde se usa el software de presentaciones electrónicas se aplican de forma inmediata a la resolución de problemas reales”, los resultados evidencias en un 55% (n= 11) como frecuente, seguido del 20% (n= 4) como más o menos frecuente, un 15% (n= 3) como poco frecuente, y un 10% (n= 2) como muy poco frecuente. En la “10. Que tan frecuente los problemas reales son importantes en las asignaturas donde se usa el software de presentaciones electrónicas”, el 30% (n= 6) considera que es más o menos frecuente y poco frecuente respectivamente, en un 25% (n= 5) como frecuente, mientras la categoría de muy frecuente en un 10% (n= 2) y un 5% como muy poco frecuente.

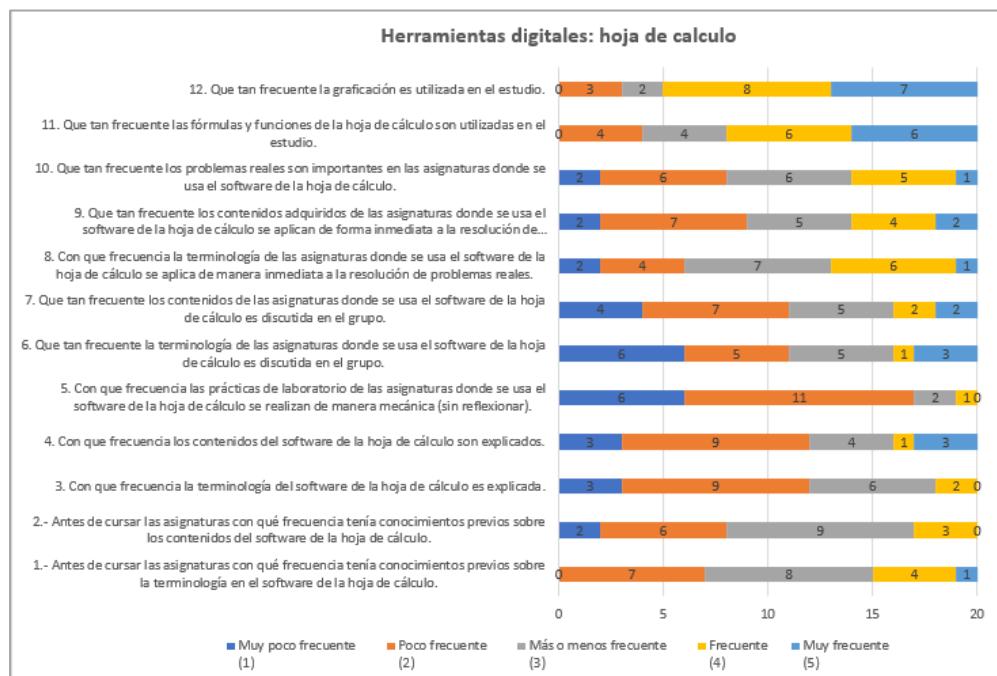
Posteriormente, la pregunta “11. Que tan frecuente las formas y figuras geométricas son utilizadas en las presentaciones electrónicas”, un 35% (n= 7) considera que es más o menos frecuente y frecuente respectivamente, otro 20% (n= 4) considera como poco frecuente, en un 5% (n= 1) indican como muy frecuente y muy poco frecuente respectivamente.



Para finalizar, el cuestionamiento “12. Que tan frecuente la combinación de formas se utiliza en la creación de presentaciones: Fragmentar, combinar, intersepar, unir, restar”, es más o menos frecuente en un 50% (n= 10), posteriormente en un 35% (n= 7) considera como frecuente, seguido del 10% (n= 2) como muy frecuente y el 5% (n= 1) como poco frecuente.

Al respecto de las herramientas digitales: taller de hoja de cálculo, la figura 5 muestra los resultados de los promedios obtenidos en la encuesta final, como sigue:

Figura 5. Resultado de la encuesta. Elaboración propia.



De acuerdo a la figura anterior, respecto a la pregunta “1.- Antes de cursar las asignaturas con qué frecuencia tenía conocimientos previos sobre la terminología en el software de la hoja de cálculo”, los datos indican en un 40% (n= 8) como más o menos frecuente, un 35% (n= 7) como poco frecuente, en un 20% (n= 4) frecuente y 5% (n= 1) muy frecuente. Posteriormente en el cuestionamiento número “2.- Antes de cursar las asignaturas con qué frecuencia tenía conocimientos previos sobre los contenidos del software de la hoja de cálculo”, los resultados señalan, un 45% (n= 9) como más o menos frecuente, un 30% (n= 6) como poco frecuente, en un 15% (n= 3) frecuente y solo el 10% (n= 2) muy poco frecuente. De la pregunta, “3. Con que frecuencia la terminología del software de la hoja de cálculo es explicada”, los resultados demuestran que el 45% (n= 9) como poco frecuente, seguido del 30% (n= 6) más o menos frecuente, el 15% (n= 3) muy poco frecuente y un 10% (n= 2) frecuente.



En cuanto al cuestionamiento “4. Con que frecuencia los contenidos del software de la hoja de cálculo son explicados”, un 45% (n= 9) señala poco frecuente, mientras el 20% (n= 4) más o menos frecuente, y como muy poco frecuente y frecuente el 15% (n= 3) respectivamente, solo el 5% (n= 1) frecuente. Luego la pregunta “5. Con que frecuencia las prácticas de laboratorio de las asignaturas donde se usa el software de la hoja de cálculo se realizan de manera mecánica (sin reflexionar)”, los resultados indican en un 55% (n= 11) poco frecuente, mientras el 30% (n= 6) muy poco frecuente, el 10% (n= 2) más o menos frecuente, y el 5% (n= 1) frecuente. Al respecto de la pregunta “6. Que tan frecuente la terminología de las asignaturas donde se usa el software de la hoja de cálculo es discutida en el grupo”, el 30% (n= 6) de los respondientes indican es muy poco frecuente, seguido del 25% (n= 5) en poco frecuente y más o menos frecuente respectivamente, el 15% (n= 3) mencionan como muy frecuente y solo el 5% (n= 3) señalan como frecuente. De la pregunta “7. Que tan frecuente los contenidos de las asignaturas donde se usa el software de la hoja de cálculo es discutida en el grupo”, es poco frecuente con un 35% (n= 7), y más o menos frecuente con el 25% (n= 5), en un 20% (n= 4) es muy poco frecuente, con el 10% (n= 2) es frecuente y muy frecuente respectivamente.

Mientras, el cuestionamiento “8. Con que frecuencia la terminología de las asignaturas donde se usa el software de la hoja de cálculo se aplica de manera inmediata a la resolución de problemas reales”, los resultados resaltan, en un 35% (n= 7) es más o menos frecuente, mientras el 30% (n= 6) indica es frecuente, un 20% (n= 4) como poco frecuente y un 10% (n= 2) muy poco frecuente, solo el 5% (n= 1) considera muy frecuente. De la pregunta “9. Que tan frecuente los contenidos adquiridos de las asignaturas donde se usa el software de la hoja de cálculo se aplican de forma inmediata a la resolución de problemas reales”, un 35% (n= 7) señala como poco frecuente, el 25% (n= 5) como más o menos frecuente, un 20% (n= 4) considera como frecuente, y respectivamente el 10% (n= 2) como muy poco frecuente y frecuente. Mientras la pregunta “10. Que tan frecuente los problemas reales son importantes en las asignaturas donde se usa el software de la hoja de cálculo”, los datos indican un 30% (n= 6) como poco frecuente y más o menos frecuente cada uno, es frecuente en un 25% (n= 5), muy poco frecuente el 10% (n= 2) y el 5% (n= 1) como muy frecuente.

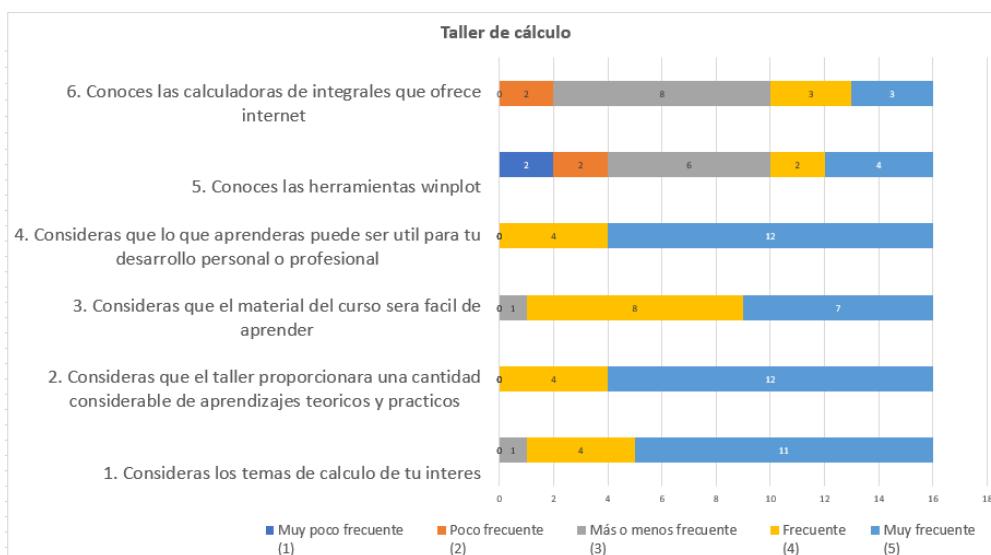
Enseguida el cuestionamiento “11. Que tan frecuente las fórmulas y funciones de la hoja de cálculo son utilizadas en el estudio”, los respondientes señalan en la categoría de muy frecuente y frecuente cada



uno con el 30% (n= 6) y poco frecuente y más o menos frecuente cada uno el 20% (n= 4). Para finalizar, el cuestionamiento “12. Que tan frecuente la graficación es utilizada en el estudio”, es frecuente con el 40% (n= 8), muy frecuente un 35% (n= 7), seguido de poco frecuente en un 15% (n= 3) y finalmente más o menos frecuente el 10% (n= 2).

Del taller de cálculo, la figura 6 muestra los resultados de los promedios obtenidos como sigue:

Figura 5. Resultado de la encuesta. Elaboración propia.



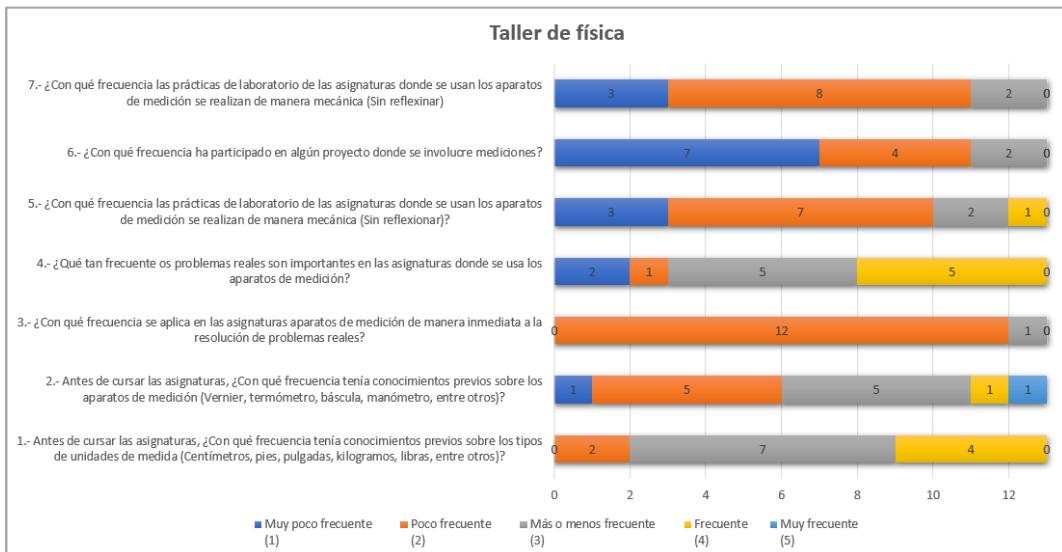
En cuanto al taller de cálculo, el cuestionamiento “1. Consideras los temas de cálculo de tu interés”, los resultados señalan como muy frecuente el 69% (n= 11), mientras el 25% (n= 4) como frecuente, solo el 6% (n= 1) como más o menos frecuente. En referencia a la pregunta “2. Consideras que el taller proporcionará una cantidad considerable de aprendizajes teóricos y prácticos”, el 75% (n= 12) señalo como muy frecuente, un 25% (n= 4) como frecuente. Mientras la pregunta de “3. Consideras que el material del curso será fácil de aprender”, un 44% (n= 7) indico como muy frecuente, el 50% (n= 8) considero como frecuente y más o menos frecuente el 6% (n= 1). En referencia a “4. Consideras que lo que aprenderás puede ser útil para tu desarrollo personal o profesional”, el 75% (n= 12) indico como muy frecuente, y el 25% (n= 4) señalo como frecuente. En la pregunta “5. Conoces las herramientas winplot”, los resultados muestran el 38% (n= 6) como más o menos frecuente, el 25% (n= 4) muy frecuente, y el 13% (n= 2) como muy poco frecuente, poco frecuente y frecuente respectivamente. Para finalizar la pregunta, “6.



Conoces las calculadoras de integrales que ofrece internet”, los resultados indican con el 50% (n= 8) como más o menos frecuente, el 19% (n= 3) como frecuente y muy frecuente respectivamente y el 13% (n= 2) como poco frecuente.

Para finalizar, en la figura 7 se muestran los resultados de los promedios obtenidos del taller de física:

Figura 5. Resultado de la encuesta. Elaboración propia.



Al respecto de la figura anterior, la pregunta “1.- Antes de cursar las asignaturas, ¿Con qué frecuencia tenía conocimientos previos sobre los tipos de unidades de medida (Centímetros, pies, pulgadas, kilogramos, libras, entre otros)?”, los resultados señalan el 54% (n= 7) de los respondientes indican que es más o menos frecuente, seguido del 31% (n= 4) como frecuente y el 15% (n= 2) como poco frecuente.

Mientras, la pregunta “2.- Antes de cursar las asignaturas, ¿Con qué frecuencia tenía conocimientos previos sobre los aparatos de medición (Vernier, termómetro, báscula, manómetro, entre otros)?”, respectivamente un 38% (n= 5) mencionan es poco frecuente y más o menos frecuente, y el 8% (n= 1) señala como muy poco frecuente, frecuente y muy frecuente, respectivamente.

Al respecto de “3.- ¿Con qué frecuencia se aplica en las asignaturas aparatos de medición de manera inmediata a la resolución de problemas reales?”, los resultados evidencian el 92% (n= 12) como poco frecuente, seguido del 8% (n= 1) como más o menos frecuente. De la pregunta “4.- ¿Qué tan frecuente los problemas reales son importantes en las asignaturas donde se usa los aparatos de medición?”, el 38% (n= 5) indican como más o menos frecuente y frecuente respectivamente, el 15% (n= 2) como muy poco frecuente y el 8% (n= 1) como poco frecuente. En la cuestión “5.- ¿Con qué frecuencia las prácticas



de laboratorio de las asignaturas donde se usan los aparatos de medición se realizan de manera mecánica (Sin reflexionar)?”, el 54% (n= 7) respondió como poco frecuente, mientras el 23% (n= 3) como muy poco frecuente, seguido del 15% (n= 2) en la categoría más o menos frecuente y el 8% (n= 1) en la categoría frecuente, luego la pregunta “6.- ¿Con qué frecuencia ha participado en algún proyecto donde se involucre mediciones?”, un 54% (n= 7) indicó como muy poco frecuente, luego el 31% (n= 4) como poco frecuente y el 15% (n= 2) más o menos frecuente y para finalizar se encuentra la cuestión “7.- ¿Con qué frecuencia las prácticas de laboratorio de las asignaturas donde se usan los aparatos de medición se realizan de manera mecánica (Sin reflexionar)?”, un 62% (n= 8) señalo como muy poco frecuente, el 23% (n= 3) como muy poco frecuente y el 15% (n= 2) más o menos frecuente.

CONCLUSIONES

Luego de haber analizado los resultados de la presente indagación, se puede concluir la importancia que tiene en el desempeño académico y profesional de los aprendientes, el uso de fórmulas y funciones y la graficación en los ejercicios prácticos de laboratorio. Este proyecto permitió que sus integrantes desarrollen un espíritu investigativo y la puesta en práctica de otras habilidades que se necesarias para lograr un ambiente significativo de pensamiento y trabajo en equipo. Los temas vistos, criterios y el trato humanista, resultaron de gran apoyo para que las nuevas generaciones se automotiven a conformar nuevas aperturas del proyecto andamios educativos: semillero en la ciencia e ingeniería, con la finalidad de enriquecer y complementar su desarrollo personal y profesional.

En adelante, el reto es reflexionar sobre la necesidad de orientar la enseñanza hacia los conocimientos previos de la terminología y contenidos empleados en la(s) asignatura(s) donde se utilicen las presentaciones electrónicas, cimentando con ello uno de los pilares del aprendizaje sobre las bases previas que acarrea consigo el aprendiente, mitigando la posible brecha en la asimilación de competencias en el futuro, utilizar a gradiete una explicación y la retroalimentación sobre dicha información, logrando mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje y fortalecer los desempeños académicos de los aprendientes. Así como crear un ambiente significativo donde se dinamice la reflexión, discusión grupal del aprendiente y su cohorte sobre la terminología y contenidos empleados y enfocada prioritariamente a la resolución de problemas, para propiciar la vinculación en atención a problemas reales de su entorno.



Por añadidura, promover la iniciativa y creatividad mediante el uso de formas y figuras geométricas y la combinación de estas (fragmentar, combinar, intersecar, unir y restar, entre otros), para estilizar las presentaciones electrónicas de sus asignaturas.

En referencia a las prácticas de laboratorio de las asignaturas donde se utilice la hoja de cálculo, es importante mayor énfasis en las representaciones previas de los aprendientes de la terminología y contenidos del software de la hoja de cálculo, es decir, obtener dichas representaciones y retroalimentar mediante explicaciones, además de promover un ambiente significativo donde se dinamice la reflexión, discusión grupal del aprendiente y con su cohorte sobre la terminología y contenidos empleados y enfocada prioritariamente a la resolución de problemas, para propiciar la vinculación con el entorno.

Mientras, los resultados obtenidos del taller de cálculo, se puede concluir la importancia y utilidad que tiene el proyecto en el desempeño académico y profesional de los aprendientes, en los aprendizajes teórico y prácticos, así como en el uso de material didáctico para el aprendizaje del cálculo. Este proyecto permitió que sus integrantes desarrollen un espíritu investigativo y la práctica de otras habilidades de comunicación, integración, colaboración, entre otras. Finalmente, es importante poner más énfasis en los recursos disponibles en internet como lo es el generador de funciones gráficas (winplot), cuya finalidad radica en la diagramación de una o varias variables o la correlación de estas en casos de estudio, así como el uso de calculadores de integrales.

Para finalizar, los resultados del taller de física, se puede concluir la importancia de los conocimientos en los problemas reales mediante el uso de aparatos de medición, utilizando las representaciones previas en cuanto a terminología y contenidos y las representaciones adquiridas en el desempeño de proyectos apoyándose en la reflexión individual y con su cohorte.

La sinergia lograda con el CETiS #46, de Ciudad Frontera, Coahuila, México, permitió que los aprendientes de las carreras de programación, electrónica, recursos humanos y logística, practicarán en sus laboratorios y talleres, fortaleciendo las competencias teórico-prácticas, mejorando con ello las habilidades cognitivas en el manejo de herramientas digitales para la educación: presentaciones electrónicas y hoja de cálculo, resolución de problemas de cálculo y experimentos de física. Dichos talleres sobre ciencia e ingeniería son de gran relevancia en la formación educativa, con la finalidad de coadyuvar en la preparación de los jóvenes para su ingreso a la vida universitaria.



Dicho proyecto Andamios Educativos: semillero en la ciencia e ingeniería, ofreció una opción educativa adicional, extracurricular a su carga académica, logrando convertirse en una opción formativa para fortalecer las competencias de los aprendientes y que puedan coadyuvar en las vocaciones científicas. Finalmente, este proyecto generó impacto, al fomentar representaciones previas y adquiridas de ciencia e ingeniería a estudiantes del nivel medio superior, con la finalidad de generar un posicionamiento de construcción cognitiva, en la búsqueda de una mejor preparación en temas concernientes a ingenierías.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aguilar Covarrubias , N. A., Hernández Córdova, A., & Martínez García, R. M. (2023a). Impacto del Semillero en Ciencia e Ingeniería en Alumnos del Nivel Medio Superior . *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinaria*, 7(5), 5138-5164.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i5.8116
- Aguilar Covarrubias , N. A., Hernández Córdova, A., & Garza Guerrero, O. J. (2023b). Pertinencia del Semillero en la Ciencia y Tecnología: Taller de Herramientas Digitales. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinaria*, 7(5), 10190-10219. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i5.8612
- Castellanos Yero, O., Buchaca Machado, D., & López Rojas, O. F. (2024). La entidad agropecuaria: Un entorno formativo para contribuir a la educación CTS. *Revista Iberoamericana De Ciencia, Tecnología Y Sociedad - CTS*, 19(57), 181–201. <https://doi.org/10.52712/issn.1850-0013-376>
- Castro-Rodríguez, Y. (2022). Revisión sistemática sobre los semilleros de investigación universitarios como intervención formativa. *Propósitos y Representaciones*, 10(2), e873.
<https://doi.org/10.20511/pyr2022.v10n2.873>
- Bolívar, R. M. (Ed.), González, V. S., Osorio, Y., Arango, R., Botero, Y. A., Gómez, J. S., Ramírez, K., Martínez, M. D., López, S., Ospina, M. A., Chavarriá, L. C., Clavijo, C., Hincapié, L. V., Morcillo, Y., Pabón, J. D., Pérez, C. F., López, I. C., Gómez, M. A., Guzmán, J. C., (...), Sierra, D. (2019). Semilleros de Investigación: rutas y experiencias de la Universidad de Antioquia. Bogotá: Editorial Aula de Humanidades.
https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/13404/1/Semilleros_investigacion_UniversidadAntioquia_2019.pdf



- Cantú, I. A., Medina, A., y Martínez, F. A. (2019). *Semillero de investigación: Estrategia educativa para promover la innovación tecnológica*. RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el desarrollo educativo, 10(19), 1-25. <https://doi.org/10.23913/ride.v10i19.505>
- González-Grisales, A. C., Clavijo-Gallo, C., Quiroz-Vallejo, D. A., y Coral, L. M. (2020). Reconstruyendo la historia de nuestro semillero de investigación MATHEMA. Cuadernos Pedagógicos, 23(31), 57–72. <https://revistas.udea.edu.co/index.php/cp/article/view/344189>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill, México.
- Hernández, R. y Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Editorial McGraw-Hill.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2019). Estadísticas a propósito de las ocupaciones relacionadas con las tecnologías de la información y de la comunicación datos nacionales, 310-19.
https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2019/OcupaTIC2019_Nal.pdf
- Instituto Nacional de estadística y geografía (INEGI). (2023). Sistema de información de los objetivos de desarrollo sostenible. <https://agenda2030.mx/#/home>
- Instituto Danés de derechos humanos. (2023). La guía de los derechos humanos a los ODS.
<https://sdg.humanrights.dk/es>
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2023). Objetivos de desarrollo sostenible en acción, portal de la Organización de las Naciones Unidas. <https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals>
- Martín, M. (2017). El enfoque CTS en la enseñanza de la ciencia y la tecnología. Asunción: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) - PARAGUAY.
https://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/upload_editores/u38/CTS-M.Gordillo-modulo-3.pdf
- Mejía, S., González, A. & Castrillón-Yepes, A. (2019). Articulación entre los conocimientos en matemáticas y en física a través de la modelación y la experimentación.
<https://hdl.handle.net/10495/15549>



Monje, C. A. (2011). *Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa, Guía didáctica*.

Universidad SurColombiana- Facultad de Ciencias Sociales y Humanas, programa de comunicación social y periodismo, Neiva. <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>

Muñoz, C. I. (2016). *Metodología de la investigación*. Oxford. México D.F.

Naranjo, B. A., Villavicencio, W. A. y Naranjo A. R. (2020). Formando semilleros de investigación que trabajan por la inclusión. Revista boletín redipe. 9(3), 75-84.

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7528395.pdf>

Organización de las Naciones Unidas (ONU).(2023). Objetivos de desarrollo sostenible en acción, portal de la Organización de las Naciones Unidas. <https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals>

UNESCO (Organización de das Naciones Unidas para la educación, la ciencia y la cultura). (2022).

Transformar la educación para el futuro: Paris, Francia.

https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000382765_spa

