



DOI: <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v8i3>

Ciencias de la Educación
Artículo de Investigación

Trascendencia de los programas de Física universitaria y la formación del docente para el desarrollo de semilleros de investigación

Significance of university Physics programs and teacher training for the development of research hotbeds

Importância dos programas universitários de Física e formação de professores para o desenvolvimento de focos de pesquisa.

Eva Teresa Pérez-Castellanos ¹
evateresaperezc@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-9994-0275>

Correspondencia: evateresaperezc@gmail.com

***Recibido:** 29 de mayo del 2022 ***Aceptado:** 02 de junio de 2022 * **Publicado:** 04 de julio de 2022

- I. Magíster Scientiarum en Educación Mención Enseñanza de la Física, Universidad de Oriente, Núcleo Sucre, Venezuela, Magíster Scientiarum en gerencia de Recursos Humanos, Universidad Nacional Experimental Politécnica de las Fuerzas Armadas (UNEFA), Núcleo Zulia, Venezuela, Licenciada en Educación Mención Matemática y Física, Egresada de la Universidad del Zulia LUZ, Venezuela, Doctorante en Ciencias Gerenciales en la UNEFA, Núcleo Sucre, Venezuela, Doctorante en Ciencias de la Educación en la Universidad Latinoamericana y del Caribe (ULAC), Venezuela.

Trascendencia de los programas de Física universitaria y la formación del docente para el desarrollo de semilleros de investigación

Resumen

La presente estudio tuvo como propósito analizar la trascendencia de los programas de Física universitaria y la formación del docente para el desarrollo de semilleros de investigación, realizándose con una metodología de tipo descriptivo documental, con el cual se recogieron varias muestras y se analizaron mediante el método hermenéutico para interpretar lo que desarrollaron para luego demostrar que un docente con competencias investigativas, es capaz de estimular en sus estudiantes, el deseo de investigar, de lograr aprendizajes significativos que contribuyen a darle sentido a los aspectos teórico, mediante la aplicabilidad de ellos. Se concluyó que desde el aula, el docente de Física, estimula al estudiante a elaborar proyectos comunitarios, proyectos socio económicos, como elementos de los semilleros de investigación, así como realizar seminarios, conferencias y foros para divulgar sus actividades, propiciándose la trascendencia de los contenidos en el contexto comunitario.

Palabras Claves: Trascendencia; programas; Física; formación; semilleros de investigación.

Abstract

The purpose of this study was to analyze the importance of university Physics programs and teacher training for the development of research seedbeds, carried out with a documentary descriptive methodology, with which several samples were collected and analyzed using the method hermeneutic to interpret what they developed and then demonstrate that a teacher with investigative skills is able to stimulate in their students, the desire to investigate, to achieve significant learning that contributes to making sense of the theoretical aspects, through their applicability. It was concluded that from the classroom, the Physics teacher stimulates the student to develop community projects, socio-economic projects, as elements of research seedbeds, as well as hold seminars, conferences and forums to disseminate their activities, promoting the importance of the contents in the community context.

Keywords: Transcendence; programs; Physical; training; hotbeds of research.

Trascendencia de los programas de Física universitaria y la formación del docente para el desarrollo de semilleros de investigación

Resumo

O objetivo deste estudo foi analisar a importância dos programas universitários de Física e formação de professores para o desenvolvimento de canteiros de pesquisa, realizados com uma metodologia descritiva documental, com a qual várias amostras foram coletadas e analisadas usando o método hermenêutico para interpretar o que eles desenvolveram e em seguida, demonstrar que um professor com habilidades investigativas é capaz de estimular em seus alunos, o desejo de investigar, de alcançar uma aprendizagem significativa que contribua para dar sentido aos aspectos teóricos, por meio de sua aplicabilidade. Concluiu-se que a partir da sala de aula, o professor de Física estimula o aluno a desenvolver projetos comunitários, projetos socioeconômicos, como elementos de sementes de pesquisa, bem como realizar seminários, conferências e fóruns para divulgar suas atividades, promovendo a importância dos conteúdos. no contexto da comunidade.

Palavras-chave: Transcendência; programas; Física; Treinamento; focos de pesquisa.

Introducción

La enseñanza de la Física ha sido un proceso interesante para los docentes, por cuanto se ven en la situación de constatar que muchos de sus estudiantes no entienden de manera fácil los conceptos, teorías y métodos utilizados lo cual implica considerarla una asignatura difícil, sobre todo cuando es novedosa, en secundaria, aprovechándose esos momentos para saber si hay la suficiente capacidad para entenderla y sentirse bien por lo que ha aprendido de ella.

En la enseñanza de la Física, el docente actualmente tiene un reto y es que la didáctica debe cambiar para que no se sienta que la asignatura como tal, es muy abstracta, como la matemática, y que a veces se le da poca aplicabilidad, por el contrario, es importante que esa forma de dar las clases, acerque al estudiante a la experiencia, al logro de aprendizajes significativos que coadyuven a entender y practicar sus contenidos en diversas actividades diarias, lo cual propiciaría un aspecto afectivo importante para el estudiante, al poder tener una visión teórico práctica de la misma en función de todo lo que puede hacer con ella.

Trascendencia de los programas de Física universitaria y la formación del docente para el desarrollo de semilleros de investigación

Entonces, acercar al estudiante a la práctica, implica que el docente debe utilizar métodos que lo faciliten, explicando Fuentes (2016) que “el éxito del proceso de enseñanza- aprendizaje depende tanto de la correcta definición y determinación de sus objetivos y contenidos, como de los métodos que se aplican para alcanzar dichos objetivos.”, que sería el método científico objetivo, que permite al estudiante desarrollar su criticidad y capacidad de indagación, la correcta aplicación de la metodología provoca curiosidad lo que motiva a la indagación e investigación generándose así dos tipos importantes de aprendizaje, el experimental y por descubrimiento, buscando en todo momento, su práctica lo lleve a desarrollar aprendizajes significativos.

Para Fuentes (2016, p.4) los métodos anteriores pueden ser reproductivos (como el explicativo–ilustrativo, y el reproductivo) y con estos, el estudiante se apropia de conocimientos elaborados y reproduce modos de actuación que ya el conoce. Mientras, los métodos productivos como el heurístico o de búsqueda parcial y el investigativo, se alcanzan conocimientos subjetivamente nuevos, como resultado de la actividad creadora. La exposición problémica es un grupo intermedio, pues en igual medida supone la asimilación tanto de información elaborada, como de elementos de la actividad creadora.

Sin embargo, en la práctica, estos métodos están combinados unos de otros. Así, Fuentes (2016) plantea que en las ciencias hay sobrados ejemplos, así, menciona a Isaac Newton, bien llamado padre de la mecánica, reprodujo conocimientos que le precedieron y fue capaz de descubrir una nueva ley que fue la de Gravitación Universal con la que se adelantó más de 100 años a los hombres de ciencia de su época.

En ese orden de ideas, puede determinarse la importancia de la preparación de docente de manera que sirva de estímulo a sus estudiantes para poder llevar sus clases más allá del aspecto teórico, y con los conocimientos adquiridos, incentive la aplicabilidad, que sería importante puesto que con esto estaría contribuyendo al desarrollo de la metacognición, la cual es imprescindible porque indica que se ha aprendido.

Es así como lo resaltante en cualquier clase dentro del contexto universitario, que lo que se propicie en ella, coadyuve a generar beneficios, que se consolide la teoría con la práctica, lo cual evidenciaría

Trascendencia de los programas de Física universitaria y la formación del docente para el desarrollo de semilleros de investigación

el fruto del proceso de enseñanza aprendizaje, donde mediante las estrategias de un docente formado para la transformación, este en la capacidad de proponer actividades que conduzcan a la investigación, vista como la acción para solucionar problemas.

Por supuesto, el docente de Física en el contexto universitario, debe estar formado para la innovación y el cambio, para darle alternativas de solución a los problemas que de diferentes grados se presentan en el aula y que no pueden quedarse en la teoría, porque interesa que el estudiante aprenda no solo las definiciones, los métodos, las leyes, teorías, técnicas, fórmulas, sino que mediante estos conocimientos que manifiesta con sus habilidades cognitivas, los ponga en la acción mediante proyectos, incentivando la investigación.

Es por eso que en diferentes países se mencionan los semilleros de investigación, considerados una estrategia que promueve la agrupación de estudiantes y profesores para realizar actividades de investigación que van más allá del proceso académico formal y que dinamizan la adquisición de competencias investigativas, como lo explica la Universidad de la Sabana en Colombia. (COLCIENCIAS, 2006), citado por González (2008, p.186).

Para la Fundación Universitaria del Area Andina (2022), también en Colombia, los semilleros de investigación son espacios extracurriculares de formación en los que participan estudiantes bajo la orientación y acompañamiento de docentes a partir del trabajo colaborativo y autónomo para el fortalecimiento de competencias investigativas, desde la indagación, formulación de preguntas, aplicación de métodos, diseño de propuestas y ejecución de proyectos que permean acciones encaminadas a la transferencia de conocimiento y contribuyen al abordaje de problemáticas reales en diversos contextos desde el quehacer interdisciplinar. Por su parte, Echeverry (2009, p.187) expresa: El semillero de investigación “es un espacio para fomentar la cultura investigativa en la comunidad académica, la formación y autoformación en herramientas investigativas y el desarrollo de habilidades metodológicas, cognitivas y sociales que permitan el acercamiento y reconocimiento de la problemática social y dar solución a ella, a través de un método científico rigurosos y sistemático, mediante proyectos investigativos y productivos, acordes con las líneas de investigación de la Facultad y la divulgación del conocimiento científico desarrollado en el semillero (p. 187).

Trascendencia de los programas de Física universitaria y la formación del docente para el desarrollo de semilleros de investigación

Por lo tanto, Gómez (2017) manifiesta que el semillero de investigación es un ambiente propicio para el impulso del proceso de aprendizaje docente enfocado en la investigación formativa, teniendo como base a los estudiantes de pregrado y a los jóvenes investigadores. Por lo que es deber del docente servir de orientador de los semilleros de investigación, sin tener en cuenta si los estudiantes cuentan dentro de su proyecto de vida con la decisión de realizar investigación, pues los semilleros al fin de cuentas, sirven como complemento al fin universitario de formar personas socialmente responsables y seres humanos moralmente ejemplares.

Flores, et al. (2019) realizaron un estudio al respecto y evidenciaron un total de 50 artículos de revistas de Colombia, Ecuador, Perú, México y Venezuela; disponibles en diversas bases de datos con trascendencia nacional e internacional desde el 2005 al 2019. Los hallazgos demuestran la implementación de los Semilleros de Investigación, especialmente en Colombia donde se han consolidados grupos capaces de producir y divulgar el conocimiento.

Sin embargo, al escuchar distintas opiniones, se evidencian posiciones que determinan que los semilleros de investigación los forma y orienta un profesor de metodología por ser un docente con competencias investigativas, cuestión que no debería ser discriminante al considerar que si el docente está preparado estará también dispuesto a hacerlo, lo cual se supone puede generarse en las clases de Física, asignatura que ha sido considerada muy científica y pocas veces se le da la aplicabilidad necesaria, así como pocas veces se incentiva a los estudiantes a investigar y generar innovaciones, lo cual coadyuvaría al desarrollo y la operatividad de esta área del saber.

En ese orden de ideas, es pertinente exponer la posición de Numa-Sanjuan y Márquez (2019, p.232) quienes comentan que “Otro nudo problemático lo constituye la escasa formación de competencias en investigación por parte de los docentes lo cual incide en que los estudiantes no logren comprender la importancia del pluralismo epistemológico para abordar las realidades de las ciencias de la educación”. Por cuanto persiste en los docentes, y más en los de Física el paradigma cartesiano y no se toma en cuenta la complejidad de la realidad y los factores o eventos que confluyen en la investigación.

Trascendencia de los programas de Física universitaria y la formación del docente para el desarrollo de semilleros de investigación

Esta posición se asume por cuanto hace falta que el docente de Física, en el contexto universitario, realice actividades que contribuyan con los cambios necesarios en cuanto a no verla solo en el aspecto teórico, sino que se utilicen estrategias que generen productos factibles e innovadores, pero para poder estimular desde las aulas el desarrollo de semilleros de investigación, es muy importante contar con docentes formados para la transformación, que desde su acción de enseñar desarrolle estrategias que permitan lograr la trascendencia de los programas de Física universitaria.

Entonces, como lo expresa Gallardo (2014), el sentido que otorgan al espacio denota el vacío que están llenando en la oferta institucional de formación para la ciencia, enfrentamiento de los espacios académicos de forma individual, decisión centralizada y limitada respecto del acceso al conocimiento, magistralidad, trasmisión sin posibilidades de participación activa. Además, muchas veces se detecta la formación aislada de los requerimientos desde sus intereses, escenarios no significativos donde se pierde como humano entre el grupo sin oportunidad de reconocimiento reflexivo y con la consecuente inestabilidad y temor del futuro en la sociedad a la cual ingresará, lo cual lleva al desarrollo de este estudio que se dirige a analizar la trascendencia de los programas de Física universitaria y la formación del docente para el desarrollo de semilleros de investigación.

Fundamentación teórica

Se presenta información teórica que permita entender el porqué de la trascendencia de los programas de Física universitaria y la formación del docente para el desarrollo de semilleros de investigación, considerando los aportes que distintos autores han planteado al respecto.

Programas de Física universitaria

En cualquier universidad que forme estudiantes para alcanzar el título de licenciado en Física, pretende que al egresar posea conocimientos generales de los principios básicos de la Física, sea capaz de aplicar el método científico para planear y realizar proyectos de investigación, básicos o aplicados, solo o en colaboración de otros investigadores. Pueda realizar cursos de cuarto nivel en cualquier institución de Educación Superior, tanto dentro como fuera del país, demostrando su capacidad de

Trascendencia de los programas de Física universitaria y la formación del docente para el desarrollo de semilleros de investigación

autoformación y actualización, así como pueda comunicar sus conocimientos e investigaciones de manera clara y comprensible en forma oral o escrita.

Además, se aspira logre una conciencia social y ciudadana bien desarrollada y aprecia los valores culturales en general, manifestando iniciativa para planear y desarrollar proyectos de trabajo en forma independiente, por ejemplo, como empresario. Por lo tanto, el Licenciado en Física debe ser un profesional cuya formación le permitirá: Razonar en forma lógica y poder comprender en su totalidad las interrelaciones y componentes de un Proceso Físico, sea este real o teórico; por lo tanto debe ser capaz de describir la naturaleza utilizando esquemas y términos matemáticos, sin olvidar los conceptos fundamentales de la ciencia. Debe mantener una actitud crítica y auto crítica para el desarrollo de actividades dirigidas a la creación de conocimiento, ser capaz de mantener un constante progreso en el nivel de sus actividades docentes y de investigación.

En ese sentido, los estudios de Pregrado en su mayoría, están estructurados para lograrse en diez semestres, estructurados en dos niveles, el básico, orientado a la nivelación e iniciación del estudiante que ingresa y el ciclo profesional donde figuran cursos superiores en Matemática para la Física, Física Moderna, Mecánica Clásica, Mecánica Cuántica, Electromagnetismo, Física Estadística y Electrónica; este ciclo finaliza con un conjunto de materias electivas, correspondiente a la opción de especialización a seleccionar. En los últimos semestres el estudiante se incorpora a un grupo de investigación, donde prepara su seminario y una tesis de grado como requisito para obtener el título de Licenciado en Física, como lo plantea la Universidad de los Andes (2015).

En cuanto a las unidades temáticas, se mencionan las manejadas por la Universidad Central de Venezuela, vigente desde 1994, donde el docente prepara al estudiante en cuanto la Física y las mediciones (Introducción, unidades, cálculo de magnitudes y cifras significativas); sobre vectores (Propiedades de los vectores, operaciones con vectores, aplicaciones Básicas); cinemática de una partícula (Posición, trayectoria, velocidad y aceleración de una partícula. Descripción del movimiento de una partícula. Movimiento parabólico. Movimiento circular. Movimiento relativo); dinámica de una partícula (el problema fundamental de la dinámica. Las leyes de Newton. Leyes de fuerza en la naturaleza. Fuerzas inerciales); trabajo y energía (Definición de trabajo y energía cinética. Teorema

Trascendencia de los programas de Física universitaria y la formación del docente para el desarrollo de semilleros de investigación

del trabajo y la energía cinética. Definición de potencia. Fuerzas conservativas y no conservativas. Energía potencial. Principios de conservación de la energía mecánica.

Además, los principios de conservación de la energía); cantidad de movimiento lineal (Sistemas de partículas. Centro de masa. Cantidad de movimiento lineal. Conservación de la cantidad de movimiento lineal. Fuerzas impulsivas. Choques); movimiento de rotación de un cuerpo rígido (descripción del movimiento de rotación. Momento de rotación de una fuerza y momento angular. Relación entre el momento de una fuerza y momento angular de un cuerpo rígido. Conservación del momento angular de un sistema físico. Movimiento de rodadura. Equilibrio de un cuerpo rígido); oscilaciones (movimiento armónico. Movimiento armónico simple. Conservación de la energía en el movimiento armónico simple. Superposición de movimientos armónicos. Oscilaciones amortiguadas. Oscilaciones forzadas); elasticidad (elasticidad. Esfuerzos. Plasticidad. Módulos elásticos. Aplicaciones), entre otros temas, pudiendo variar de una universidad a otra en determinadas temáticas, aunque estas son las unidades más resaltantes.

Podría decirse que a nivel nacional e internacional, los programas de Física, abarcan los mismos contenidos, y está en la decisión de los profesores universitarios, irle dando mayor complejidad a los temas mediante la aplicación de estrategias, lo cual contribuye a que los estudiantes participen y se sientan involucrados directamente en el proceso de enseñanza aprendizaje, correspondiéndole a los docentes estimular el interés de los participantes para que motiven a aprender más.

Ese incentivo que utilizan los profesores depende mucho de los propósitos que tienen para enseñar, y de allí la diferencia entre los docentes teóricos, los docentes prácticos y quienes son teórico prácticos, porque están conscientes de la importancia de generar en los estudiantes aspectos que lo ayudan a tener aprendizajes significativos con lo cual la aplicabilidad se da al querer poner en desarrollo, en su vida cotidiana o en proyectos, lo que han aprendido en el aula universitaria.

Se habla de aprendizajes significativos como “la adquisición de nuevos conocimientos con significado, comprensión, criticidad y posibilidades de usar esos conocimientos en explicaciones, argumentaciones y solución de situaciones o problemas”, como lo menciona Moreira (2017, p.2), donde las “ideas expresadas simbólicamente interactúan de manera sustantiva y no arbitraria con lo

Trascendencia de los programas de Física universitaria y la formación del docente para el desarrollo de semilleros de investigación

que el aprendiz ya sabe”, explicando el autor que son sustantivas porque no se llevan de manera literal y no arbitraria porque la interacción no se produce con cualquier idea previa, sino con algún conocimiento específicamente relevante ya existente en la estructura cognitiva del sujeto que aprende, que en este caso sería el estudiante universitario con respecto a la Física.

Entonces, un docente estimulado, logra a su vez, estimular a sus estudiantes para que quieran aprender, de allí que lo importante dentro de los programas de física, no es tanto el contenido, sino las estrategias que utiliza el docente para despertar el interés de los participantes de manera que durante las actividades de clases, utilizan formas específicas o procedimiento para enseñar y aprender, aportando alternativas de formación que implican conocimiento y planeación pedagógica, lo que influye positivamente en el aprendizaje.

Al respecto, Díaz y Hernández (2010, p.19) expresan las estrategias son “Procedimientos y recursos que utiliza el docente para promover aprendizajes significativos, facilitando intencionalmente un procesamiento del contenido nuevo de manera más profunda y consciente”, indicando que es el medio para obtener el aprendizaje significativo, lo cual quiere decir que las estrategias didácticas deben ser escogidas o diseñadas de acuerdo a las condiciones de los estudiantes y el contexto, así mismo la complejidad de los temas propuestos, requiriéndose, de una formación docente adecuada.

Formación docente

El docente es la persona encargada de planear, desarrollar y evaluar el proceso educativo, ejerciendo su función de enseñar, muy específicamente lo referido a los contenidos de la materia, en este caso, de la Física, aunque en estos tiempos es importante asumir sus distintos roles como son, mediar, facilitar, orientar, planificar, evaluar, investigar, acciones que no se hacen de manera fragmentada, sino en forma integral y sistémica, en busca de logros de habilidades cognitivas, sociales, lingüísticas, emocionales, de los estudiantes.

En razón de lo expuesto, el docente universitario de Física, debe cumplir con cada uno de los roles antes mencionados, porque se requiere de una educación integral, es decir, relacionar la Física con la vida, con la comunidad, con los avances de la ciencia dentro de una sociedad del conocimiento, que

Trascendencia de los programas de Física universitaria y la formación del docente para el desarrollo de semilleros de investigación

exige la formación integral en los estudiantes, por lo cual, ya no se trata de saber la materia, sino saberla enseñar y darle aplicabilidad, de allí la necesidad de formación. Hernández (2016) plantea que la formación del docente:

Es un elemento esencial, e incluso, inherente a la vida de un profesional de la educación, esto significa que tal formación lo acompañará a lo largo de su existencia, pues no solo se aplica en la práctica dentro del aula sino más bien, conforma un estilo de vida que lo diferencia de otras profesiones. En este sentido, la formación didáctica constituye una visión prescriptiva del ser docente, es decir, está relacionada con la capacidad de anticipar las dificultades y describir las condiciones en que se ponen en marcha los saberes dentro de un proceso educativo. (p.605).

Destaca entonces que para que un docente tenga éxito en su función de enseñar, debe tener las competencias para hacerlo, y esto se logra mediante la formación, lo cual, en el caso de los licenciados en Física, no siempre se estimule, porque han sido preparados en cuanto a la asignatura, a los contenidos de la misma, pero no siempre cuenta con la formación de la parte pedagógica en sí, referida a las teorías, a la didáctica, de estrategias para el desarrollo de las clases, de evaluación. Esta carencia se torna en una debilidad en el momento de desarrollar el proceso de enseñanza aprendizaje, y redundando en los resultados, en los logros que se aspira tengan los estudiantes, de allí que, aunque tengan muchos conocimientos, deben adquirir las competencias docentes que lo ayuden en el proceso de enseñar y de darle aplicabilidad a lo teórico.

Este aspecto se asume a partir de las evidencias directas, pero se menciona la investigación de Otegui (2013, p.162), en su trabajo titulado La formación docente universitaria desde la mirada de los docentes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República, en Uruguay, cuya población fueron profesores de Facultad de Ingeniería, y concluye que en su formación docente, “jerarquizan las actividades directamente relacionadas con las dimensiones disciplinar y de investigación”, que las actividades menos realizadas y consideradas menos importantes son las que forman parte de la dimensión didáctico pedagógica, concretando que se detectan dos miradas acerca del tema, por un lado quienes consideran “que la formación específica para la enseñanza no es necesaria” (p. 164) y quienes opinan que además de la formación específica en su disciplina y en la investigación “necesita

Trascendencia de los programas de Física universitaria y la formación del docente para el desarrollo de semilleros de investigación

formación específica de enseñanza” (p. 164), aunque quienes así lo consideran encuentran dificultades para formarse en tal dimensión (Otegui, 2013).

En ese orden de ideas, se asume que muchos profesores de Física, son ingenieros o licenciados en Física, pero no poseen el perfil docente, es decir, no han sido formados para educar, por lo cual, muchas veces, las estrategias de clases se concentran en explicar los temas, sin llegar a asociarlos, relacionarlos, aplicarlos en la práctica, cuestión que dificulta el desarrollo del aprendizaje significativo de los estudiantes, y por ello, se argumenta que la formación docente podría ayudarlos a entender aquellos aspectos que conducen de una manera efectiva el para que de la Física y el cómo, que propiciaría más aprendizajes significativos en los estudiantes.

En tal sentido, la formación del docente de Física los debe llevar a lograr las competencias necesarias para mediar, orientar el proceso, investigar para aplicar esos contenidos, haciendo más pertinente la asignatura, al generarse la transdisciplinariedad, la transversalidad y transpolar los conocimientos a la elaboración de proyectos que coadyuven a beneficiar a los individuos y a la colectividad, permitiendo así, la trascendencia de los programa de esta materia, al no desarrollarse solo actividades académicas, sino que se estimule la investigación y la extensión.

La formación docente debe estar dirigida no solo a desarrollar competencias de mediador, facilitador en los docentes, sino en la investigación, asumiendo Guerra (2018, p. 38) que “cuando se investiga acerca de la realidad de la comunidad, se debe asumir una posición objetiva, para poder extraer los elementos que conforman esos escenarios escolares y sociales” por lo cual, decide qué hacer, cómo, con qué, en fin, programar todos los pasos para alcanzar el resultado más conveniente para la situación evidenciada, construye y genera conocimientos, para enrumbar la organización, hacia las metas esperadas, es el eje central que propicia el desarrollo de los proyectos demostrando su capacidad para observar, registrar, interpretar y asociar los hechos para generar las transformaciones necesarias con un toque de creatividad, innovación y emprendimiento.

En este sentido, la investigación, debe ser el vínculo de la reflexión y la respuesta colectiva, después de un análisis de la comunidad, y su importancia radica en la práctica y en la motivación de los responsables en aplicarla. Por lo tanto, las competencias investigativas que se adquieren a través de

Trascendencia de los programas de Física universitaria y la formación del docente para el desarrollo de semilleros de investigación

la formación docente, como lo expone Guerra (2018, p.39), le permiten “ argumentar sobre las relaciones que se establecen dentro de la empresa y la comunidad para brindar las alternativas que se dan a la problemática investigada”, asimismo, favorece el desarrollo de informes y notas de campo, sintetizando datos, textos y elaborando informes acerca de la problemática, que contribuyen a la vez, con la formulación de los proyectos de investigación.

En palabras de Borja, et al, (2015, p.3) “No hay duda de que las competencias de investigación se pueden reafirmar y complementar con los semilleros o líneas de investigación institucionales ya que estos son espacios o comunidades de aprendizaje donde se logra que el estudiante sea autónomo, independiente, creativo, innovador y responsable” que es lo que se pretende al querer que los programas de Física universitaria trasciendan en el ámbito real y práctico. Por lo tanto, Tobón (2012) expone que, para facilitar el desarrollo de competencias, es necesario que se articulen, en todas las áreas, actividades de apropiación teórica y de aplicación en torno a problemas, considerando el contexto profesional, científico, social y disciplinar para determinar, a partir de allí, problemas significativos que orienten la formación de los sujetos.

La trascendencia de la Física a través de los semilleros de investigación

Al contar con un docente de Física cuya formación docente le provee de competencias para investigar, este es capaz de estimular en sus estudiantes esas capacidades para observar, interpretar, relacionar, contrastar, concluir, por lo cual, según Guerra (2018, p.41), desarrollar estas competencias implica que estén racionadas con el proceso de formación, afianzando habilidades para “observar, preguntar, registrar notas de campo, experimentar, interpretar información y escribir acerca de su práctica profesional. Por consiguiente, la investigación implica ordenar y sistematizar las acciones llegando así, a la visibilidad y a la gestión del conocimiento”.

En ese orden de ideas, se considera que a través de los semilleros de investigación, como estrategia procedimental para propiciar la investigación desde el aula, hacia afuera, se logra esa gestión del conocimiento, ese aprendizaje significativo, al trascender a otros espacios y darle sentido a los

Trascendencia de los programas de Física universitaria y la formación del docente para el desarrollo de semilleros de investigación

contenidos al darle aplicabilidad, comentando que algunas universidades se han comprometido en el desarrollo de estos y para ello, asumen la formación de los docentes, en este caso, los de Física.

La Universidad EAFIT (2017) en Colombia, genera y transmite conocimiento para resolver problemáticas que trascienden el ámbito nacional, es decir, se investiga para transformar. Esto a través de un sistema de producción científica compuesto por 44 grupos de investigación y 122 semilleros. La investigación es una decisión institucional, así está declarado explícitamente en sus propósitos, cuya comunidad investigativa contribuye a la capacidad institucional de apoyar la producción científica nacional e internacional., de manera de desarrollar la capacidad intelectual de sus alumnos y profesores en todos los programas académicos, con la investigación como soporte básico, es uno de los propósitos de una institución que crea inspira y transforma.

Por eso, con la realización de procesos de investigación científica y aplicada, en interacción permanente con los sectores empresarial, gubernamental y académico, la Institución aspira a ser reconocida nacional e internacionalmente por sus logros académicos e investigativos y, para ello, impulsa, entre otras cosas, la producción científica e innovadora que contribuya a la resolución de problemáticas que trascienden fronteras.

Para cumplir con este propósito, el sistema se articula a través de comunidades investigativas representadas por sus grupos y semilleros de investigación que, a través de la realización de actividades y proyectos, contribuyen al fortalecimiento académico institucional, contribuyendo a la capacidad institucional de hacer investigación, así como elementos relacionados con el sistema de apoyo administrativo relacionado.

En el caso de la Física, la Universidad EAFIT tiene el Semillero de Investigación en Física Teórica y Computacional Departamento de Ciencias Físicas Creado en 2009, con un docente coordinador cuyos objetivos son: Comprender diversos modelos matemáticos presentes en la física teórica, estudiar métodos numéricos y computacionales para su aplicación en la comprobación de los modelos teóricos y extender los conocimientos científicos con el uso de herramientas divulgativas.

En la Universidad de Cartagena, de acuerdo al planteamiento de Llamas (2006), se generan reflexiones en torno al fenómeno de los semilleros de investigación, referente a su dinámica,

Trascendencia de los programas de Física universitaria y la formación del docente para el desarrollo de semilleros de investigación

planteándose la necesidad de articular el trabajo investigativo a la formación, el cual compromete a docentes, estudiantes y centros de investigación a generar reflexiones sobre las nuevas formas de enseñar la investigación. En ese sentido, las ideas expuestas hacen referencia a las características de los semilleros. Esta caracterización se hace con base a un estudio que se viene adelantando con el apoyo financiero del Centro de Investigaciones que recoge en gran parte la dinámica investigativa de estos semilleros en la Universidad.

Al respecto, Gallardo (2014, p.116) concibe los Semilleros de Investigación en Colombia, definidos por sus integrantes como, un espacio de desarrollo en colectivo, una construcción de oportunidades derivadas de una decisión consensuada de ir más allá desde la investigación, donde el diálogo participativo le permite como estudiante, la potenciación de sí y la construcción de escenarios de aprendizaje significativos, dinámicos, que avanzan a posturas diferentes desde el respeto por el otro y afianzamiento de vínculos afectivos con el ejercicio de la carrera, estabilidad, más aun, de la formación y desarrollo como persona.

En el caso de Chile, según Gallardo (2014, p.118) los semilleros de investigación se han desarrollado desde el año 2000 y toma forma oficial en el 2004 y aunque deriva su esencia de los Semilleros colombianos, la relevancia de estos semilleros, integrados por semillas, es que son los estudiantes integrantes del semillero, el cual tiene como característica fundamental su esencia autónoma, está abierto a estudiantes de otras carreras para la reflexión y el debate, se hace investigación con la participación de los estudiantes involucrándose directamente desde la reflexión, estudio y trabajo de campo.

Asimismo, se busca incorporar desde el proceso la autonomía para la toma de decisiones de las personas, autoconfianza para creer en sus propias posibilidades, la motivación de logro entendida como el interés cultural de hacer algo diferente y el trabajo colaborativo que parte de concebir la autonomía más allá de lo individual, en lo colectivo.

Además, con la iniciativa de la Universidad de la Serena, en Chile, se considera los Semilleros de Investigación un camino para relacionar lo que venían trabajando desde las aulas, para llevar esos conocimientos, con el trabajo de proyectos en el ámbito social así como participar en eventos

Trascendencia de los programas de Física universitaria y la formación del docente para el desarrollo de semilleros de investigación

internacionales como en Brasil y en especial las lideradas por la Red Colombiana de Semilleros de Investigación REDCOLSI (2009) y la organización mundial de apoyo a la investigación en tiempo libre, como lo menciona Gallardo (2014).

En tal sentido, el semillero es el espacio con la oportunidad para la articulación entre conocimiento y contexto, hay un discurso de los semilleristas sobre compromiso actual y futuro con una misión de autoformación, de trabajo social que permite entregar lo aprendido y desde el trabajo con comunidades aportar a la transformación de una comunidad educativa a partir de la interacción del semillero y la formación con impacto social.

Se menciona, además, el semillero de investigación en el Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN), de la Universidad Nacional de San Martín, universidad pública ubicada en la ciudad de Tarapoto, Perú, expresando que los académicos, con su compromiso y pasión docente, apoyaron el desarrollo de cada investigación, provienen de las cuatro áreas del conocimiento del Colegio y desplegaron su experiencia y saberes en temas diversos e interesantes.

Método

La presente investigación es descriptiva, documental por cuanto está dirigida a analizar la trascendencia de los programas de física y la formación del docente para el desarrollo de semilleros de investigación, haciéndose una revisión de los distintos semilleros encontrados a nivel del continente americano y como en función de la preparación del profesor de física, se elaboran proyectos de distintos tipos (socioculturales, económicos, tecnológicos, sustentables) tomando en cuenta los contenidos de la Física en sus distintos semestres a nivel universitario.

Luego de hacer la revisión, se desarrolla un análisis cualitativo asumiendo el método hermenéutico para interpretar la posición de los autores en cuanto a sus acciones en cada semillero de investigación, y tomando en cuenta los hallazgos, poder concretar las ideas para determinar como un docente con formación aplica sus competencias investigativas para estimular a sus estudiantes en la construcción de proyectos de distintos tipos.

Trascendencia de los programas de Física universitaria y la formación del docente para el desarrollo de semilleros de investigación

Resultados de semilleros de investigación en Venezuela

En ese orden de ideas, tomando en cuenta la necesidad de desarrollar semilleros de investigación especialmente asumiéndose los programas de Física universitaria, la autora de este estudio, desde el 2013 asumió ese reto y en la Universidad Nacional Experimental Politécnica de la Fuerza Armada Nacional, núcleo Sucre con sede en Cumaná, Venezuela, planificó una serie de estrategias con el propósito de crear semilleros de investigación, por lo cual, con su formación y competencias investigativas, estimuló en sus estudiantes, actividades que se condicionaron según los parámetros de esta estrategia académica, por lo cual, mediante talleres, tutorías, modelado desarrollo acciones conducentes a generar ideas que poco a poco sus participantes fueron dándole sentido, y con lo cual, se comenzó un ciclo de preparación que fue sirviendo de modelo en cada curso para continuar la investigación.

La idea original era que a partir de los contenidos establecidos en el programa de Física en la UNEFA, los estudiantes pensaran que podían hacer para llevar esa teoría a la práctica, proponiendo que fuera vistos como proyectos comunitarios, proyectos tecnológicos o proyectos socio tecnológicos, por lo cual, los estudiantes muchos de estos, de Ingeniería, elaboraron una serie de proyectos tales como los que se muestran en el cuadro 1 a continuación:

Cuadro 1. Actividades desarrolladas mediante el estímulo de los semilleros de investigación

Proyecto	Aspectos asumidos de la Física	Aporte
Diseño de un brazo Mecánico para el mejor funcionamiento y a porte a la sociedad, facilitando a la comunidad nuevos	Redes abiertas, redes cerradas, principio de Pascal, densidad de los fluidos, aplicación de potencias en las jeringas, brazo hidráulico.	Un brazo mecánico es de suma relevancia no solo para las grandes empresas; ya que al incorporarlo en nuestra vida nos ayudaría en el recogimiento de la basura ya que son cosas desagradables que ni siquiera

Trascendencia de los programas de Física universitaria y la formación del docente para el desarrollo de semilleros de investigación

<p>desarrollos tecnológicos en el ámbito industrial</p>	<p>Cantidad y Conservación de la cantidad de movimiento (no relativista). La isotropía y la homogeneidad espacial. Conservación de la cantidad de movimiento Relatividad Especial. Masa relativista. Principio de Relatividad Transformaciones de Lorentz.</p>	<p>queremos tocar por lo tanto es un aporte beneficio para cualquier comunidad ya sea hidráulico o mecánico. Porque si es de alta resolución y soporta un peso favorable que le ayude al individuo a ejercer menos fuerza ya sea con muebles, con su vehículo, aire entre otras cosas, mediante este objeto se reduce la cantidad de personas que puedan sufrir lesiones, debido que el brazo hace las funciones por ellos.</p>
<p>Diseño de un transformador eléctrico, que permita solventar la problemática de electricidad existente en la comunidad de San Juan II- Sector La Sabaneta de la ciudad de Cumaná- Estado Sucre.</p>	<p>Electromagnetismo Ley de Biot y Savart Ley de Ampere Líneas de Inducción Magnética Conductores Paralelos Ley de Lenz Ley de Faraday: La Ley de inducción electromagnética de Faraday o Ley de Faraday,</p>	<p>Los aportes que traería a esta comunidad el desarrollo del presente proyecto son muchos ya que con la obtención de un transformador, sus habitantes podrán utilizar los artefactos electrodomésticos con más eficiencia y sin temor de que se les dañen. Del mismo modo, con la adquisición de un transformador de electricidad, las calles de esta comunidad estarían más alumbradas lo que permitiría minimizar la</p>

Trascendencia de los programas de Física universitaria y la formación del docente para el desarrollo de semilleros de investigación

	<p>Fenómenos de Inducción Magnética</p> <p>Campo Magnético Variable con el Tiempo y Movimiento Relativo.</p>	<p>inseguridad y mejoraría el buen vivir y disfrute de la vida diaria para los habitantes de dicha comunidad.</p>
<p>Estudio del equilibrio de un brazo rígido de seguridad, como solución a problemática de desgaste mecánico en portones de residencias Araguaney.</p>	<p>Inercia.</p> <p>Equilibrio Estático</p> <p>Ley de Newton, Las condiciones para que un cuerpo rígido se encuentre en equilibrio son:</p> <p>Primera Condición de Equilibrio: (Equilibrio de traslación) Segunda Condición de Equilibrio: (Equilibrio de rotación)</p>	<p>Luego del estudio de la funcionabilidad del brazo equilibrado de seguridad, lo vemos como una solución al desgaste que sufren los portones de la residencias Araguaney, por el desgaste y mal funcionamiento de dichos portones producto del elevado tráfico de entrada y salida de la comunidad.</p>
<p>Vinculación de los conceptos básico de magnitudes, escalares y vectores en la ingeniería mecánica y a nivel comunitario.</p>	<p>Magnitudes físicas fundamentales en mecánica según las normativas del sistema internacional (si) de unidades: longitud, tiempo, masa.</p>	<p>Para la construcción de algún tipo de infraestructura requiere del conocimiento de la capacidad de soporte de la misma, para ello es indispensable calcular la masa total de todas las partes que conformarán la estructura, incluyendo la inmobiliaria y el personal, y de esta manera hacer</p>

Trascendencia de los programas de Física universitaria y la formación del docente para el desarrollo de semilleros de investigación

	<p>Magnitudes físicas derivadas según las normativas del sistema internacional (si) de unidades: temperatura, corriente eléctrica intensidad luminosa, cantidad de sustancia</p> <p>Escalares y vectores en el sistema cartesiano: magnitudes físicas escalares, magnitudes físicas vectoriales.</p> <p>Vector geométrico</p> <p>Vectores libres, deslizantes, ligados, Suma de vectores libres.</p> <p>Escalares y vectores en el sistema cartesiano</p>	<p>más eficiente la obra. Mientras que los vectores son de suma importancia, ya que nos permiten dar sentido y orientación en un plano determinado, por ejemplo en la señalización de calles, avenidas o algún sitio de interés en la zona (hospital, escuela, liceo, policía, universidad, entre otros).</p>
<p>Diseño de un Puente Hidráulico rotativo que comunicara zonas sucrenses, dándole así, vida a la tecnología y resaltando el turismo en</p>	<p>Puente hidráulico mediante accionamientos de jeringas y mangueras que permita el paso de</p>	<p>La construcción de un puente hidráulico rotativos que comunique Chacopata con la isla de coche mediante un puente elevadizo, con otra comunicación que de acceso a la Esmeralda y de esta manera las zonas</p>

Trascendencia de los programas de Física universitaria y la formación del docente para el desarrollo de semilleros de investigación

<p>Edo-Sucre. Puente “Cmdt. Supremo Hugo Rafael Chávez Fría”</p>	<p>transporte marítimo. Estática de los fluidos. Densidad de los cuerpos. Presión de los fluidos. Unidades de presión. Variación de la presión con la profundidad. Principio de Pascal. Principio de Arquímedes.</p>	<p>aledañas a estos lugares que quisieran practicar turismo y conocer los lugares que ofrece nuestro país lo hagan mediante vías de acceso fáciles y que aporta un alto grado de desarrollo al estado Sucre.</p>
<p>Diseño de un motor ecológico Stirling tipo beta, con material reciclado aplicando principios de la térmica en la industria naval.</p>	<p>Térmica. Temperatura Equilibrio Térmico Medida de la temperatura Estados de agregación de la materia y sus transformaciones. Calor, Calor específico Transformaciones en el estado de agregación Punto de fusión y ebullición. Calor latente de fusión Calor latente de ebullición</p>	<p>Al elaborar el motor Stirling con materiales reciclados (reutilizables) originamos una propuesta bastante alternativa originando una solución a las personas que no cuenta con unos combustibles a la mano para poder poner en funcionamiento el motor de su embarcación. Es aplicable a los sistemas de Propulsión en el campo del submarinismo, en concreto la discreción, como problema principal de los submarinos convencionales. Otro campo abierto es la generación de energía cerca del punto de consumo, es decir, podrían producirse mini centrales adecuadas a un pueblo</p>

Trascendencia de los programas de Física universitaria y la formación del docente para el desarrollo de semilleros de investigación

	<p>Propagación del calor Conducción. Convección. Radiación. Conducción de calor. Dilatación térmica. Termodinámica. Principio cero, Primer, segundo y tercer principio de la termodinámica.</p>	<p>o distrito. De este modo la generación de electricidad se adaptaría al consumo de la zona y se evitarían las pérdidas ocasionadas como consecuencia del transporte y redes de distribución en largas distancias.</p>
<p>Diseño de un manómetro como medidor de presión en las instituciones de salud en la parroquia Altigracia</p>	<p>Fluido, Viscosidad Densidad absoluta y densidad relativa Tensión superficial Diagrama Esfuerzo-Deformación Presión Hidrostática Presión en un punto Medidas de presión Principio de Pascal Principio de Arquímedes Equilibrio de los cuerpos sumergidos</p>	<p>Desde este punto de vista planteamos: a través de la nueva manera de ver la teoría del desarrollo endógeno, nos pongamos en marcha y la llevemos a la práctica para ejecutar este proyecto que es una alternativa modesta aparte para en primer lugar brindarle a los habitantes de la Parroquia Altigracia conocimientos respecto a lo que es la presión arterial, prevención, control, y la correcta medida de sus valores; en términos más generales hacerles ver que es un problema de salud importante. Igualmente lograr el diseño de un manómetro conectado a</p>

Trascendencia de los programas de Física universitaria y la formación del docente para el desarrollo de semilleros de investigación

	<p>Equilibrio de los cuerpos flotantes</p> <p>Estática de los gases</p> <p>Ley de Boyle</p> <p>Presión atmosférica</p>	<p>un tensiómetro con la única finalidad de que la comunidad en general se sirva de él, con el propósito de mejorar la salud de la misma.</p>
<p>Diseño de un tren de levitación magnético que beneficiara al estado sucre</p>	<p>Movimiento</p> <p>Desplazamiento, velocidad y aceleración</p> <p>Se consideran los aspectos geométricos del movimiento, cuyo estudio se llama cinemática.</p> <p>La levitación</p>	<p>Este método beneficia a la comunidad al ser más rápido, silencioso y suave que los sistemas de transporte colectivo sobre ruedas convencionales. También beneficia al medio ambiente ya que no es contaminante como los otros medios de transportes.</p>
<p>Creación de un Sistema de Propulsión Electromagnético para Buques y Trenes, como Medio para la Conservación Ambiental y Disminución de la Congestión Vehicular. Cumana – Edo. Sucre. 2013.</p>	<p>Sistema de Propulsión</p> <p>Electromagnetismo</p> <p>Derrame Petrolero</p> <p>Contaminación del agua</p> <p>Congestión Vehicular</p>	<p>El proyecto tiene el propósito de contribuir con la Conservación Ambiental y la disminución de la Congestión Vehicular, y trabajar para un mejor y agradable convivir en la ciudad. Se tratan dos problemáticas distintas, la contaminación creada por el derrame de gasolina en las costas y mares, y el problema de tráfico que se presenta a diario, pero llevan a un</p>

Trascendencia de los programas de Física universitaria y la formación del docente para el desarrollo de semilleros de investigación

		mismo fin que es el bienestar mutuo, y la preservación de la vida humana.
Diseño de un brazo de una excavadora mediante un sistema hidráulico para observar el movimiento generado por un fluido	Mecánica de los fluidos leyes físicas El principio de Bernoulli Principio de pascal Leyes de newton Primera ley de newton o ley de la inercia Segunda ley de newton o ley de fuerza Tercera ley de newton o ley de acción y reacción	Esta investigación permite ver funcionamiento del sistema de una excavadora hidráulica, ya que en la antigüedad por la necesidad de construir grandes edificaciones crearon una herramienta para levantar y transportar grandes masas que utilizaban para la construcción; ésta herramienta era un brazo de madera que giraba sobre un eje para poder levantar y llevar el material de un lugar a otro. Con el transcurso de los años este brazo fue adquiriendo mejorías tanto en materiales como en su funcionamiento.

Fuente: Elaboración propia, 2022

En el cuadro 1 se muestran algunos de los proyectos que en una universidad venezolana, a través del incentivo de los docentes con formación y competencias investigativas, han estimulado a los estudiantes a asumir los contenidos de los programas universitarios de Física, para la elaboración de los mismos, haciendo énfasis que es una manera práctica de demostrar el para qué del conocimiento, y ponerlo en aplicabilidad. Estos son apenas ejemplos de los procesos que se pueden generar desde el aula y llevarlos a los semilleros de investigación, así como lo hacen en otros países de

Trascendencia de los programas de Física universitaria y la formación del docente para el desarrollo de semilleros de investigación

Latinoamérica, y que son el origen de acciones cada vez más profundas para indagar y hacer de los temas, sobre todo de los de Física, elementos para la acción tal como lo expuso Otegui (2013).

Además, estos estudiantes, junto con sus profesores, desarrollaron conferencias, llevaron a cabo seminarios, y establecieron de manera constante la divulgación de sus proyectos, de manera de incentivar a los actores involucrados en el proceso educativo, que debe tener sentido y pertinencia, propiciando aprendizajes significativos, como lo expone Moreira (2017), siendo una estrategia importante para el desarrollo de la metacognición.

Asimismo, este producto muestra que, si se cuenta con un docente con formación docente, y competencias investigativas desarrolladas, será capaz de estimular a sus estudiantes a participar en acciones enseñándolos a observar, interpretar, relacionar, como lo expone Guerra (2018), y con esto, el aprendizaje se hará efectivo, tendrá sentido y se dará a partir de los contenidos de una materia como Física, la utilidad para ayudar en distintos procesos operativos en beneficio de la comunidad.

Conclusiones

El desarrollo de este estudio permite concretar que las acciones educativas deben tener trascendencia, es decir, ser más que la teoría, ser más que contenidos, pasar de eso a la aplicación para aportar beneficios al hombre, lo cual, se pretende y este es un ejemplo, confirmar que lo que está contemplado en los programas de Física universitaria, no es solo para quedarse en el papel, en lo teórico, se enseña para que los estudiantes sepan que a todo se le puede dar aplicabilidad, y por ello, la importancia de traspasar los contenidos a acciones operativas, que por supuesto, se asumen en las empresas e industrias a nivel local, regional, nacional e internacional.

Es también importante resaltar que la formación del docente de Física, es fundamental para que pueda con sus conocimientos, desarrollar habilidades llevándolas como estrategias didácticas al aula universitaria para generar un diálogo de saberes, para estimular el saber, el hacer, el compartir, porque el proceso es complejo, integral y sistémico, de allí que el profesor de esta área debe actualizarse constantemente, y la muestra está en este estudio, donde la investigadora modela y demuestra todo lo que se puede hacer desde las aulas.

Trascendencia de los programas de Física universitaria y la formación del docente para el desarrollo de semilleros de investigación

Además, esta formación docente contribuye con el logro de competencias investigativas que sirven para la relación docente estudiante, se amplíe y aborde otros escenarios, no solo los del aula universitaria, sino que se da una mirada al contexto, trabajando a través de estrategias como los semilleros de investigación, para darle aplicabilidad a todos los contenidos del programa de Física, y aunque este es solo un ejemplo, las experiencias son muchas y los logros han sido efectivos y satisfactorios, al impulsar aprendizajes significativos a través de la investigación.

Referencias

1. Borja, H., Prada E., Londoño A., Prieto, M., Sanabria, G., González, J., González, E., & Gómez, F. (2015). Documento Marco: Investigación. Universidad Santo Tomás. Colombia, Bogotá: Ediciones USTA.
2. Díaz, F., & Hernández, G. (2010). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo (Vol. 2). México. McGraw-Hill. Recuperado 07/04/2022, http://docencia.udec.cl/unidd/images/stories/contenido/material_apoyo/estrategias%20didacticas.pdf
3. Echeverry G.E. (2009). Facultad de Ciencias de la Salud. Semillero de investigación SICS. Recuperado en internet: http://www.usbctg.edu.co/académica/pregrado/bac_adic_semillero.htm
4. Flores, Eddyamar, Mendoza, Riczely, Loaiza, Alba. (2019). Semilleros de investigación: una práctica para el desarrollo científico de las naciones Negotium. Revista Científica Electrónica de Ciencias Gerenciales / Scientific e-journal of Management Science www.revistanegotium.org.ve / núm. 44 (año 15) pp. 20-34
5. Fundación Universitaria del Area Andina (2022) Semilleros de investigación. <https://www.areandina.edu.co/responsabilidad-social-y-cooperacion>.
6. Hernández Mosqueda, Silvano (2016). Formación didáctica del docente para la sociedad del conocimiento. CIEM. Chapter July 2016 3,316 <https://www.researchgate.net/publication/309192976> author:

Trascendencia de los programas de Física universitaria y la formación del docente para el desarrollo de semilleros de investigación

7. Gallardo, Blanca (2014). Sentidos y perspectivas sobre semilleros de investigación colombianos, hacia la lectura de una experiencia latinoamericana. Centro de Estudios Avanzados en Niñez y Juventud alianza de la Universidad de Manizales y el CINDE Editorial.
8. Gómez, O. M. (2017). Semilleros de investigación: una oportunidad para estimular la docencia investigativa. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10654/16098>
9. González, Jorge (2008). Semilleros de Investigación: una estrategia formativa *Psychologia*. Avances de la disciplina, vol. 2, núm. 2, julio-diciembre, 2008, pp. 185-190. Universidad de San Buenaventura Bogotá, Colombia.
10. Guerra Rincón, Dulce (2018). Competencias investigativas de los participantes de la especialidad Metodología de la investigación. *Dianoetica* Vol. 1 No.1 Julio- Diciembre 2018 (37-51)
11. Llamas Chávez, Jorge (2006). Importancia de los semilleros de investigación en la Universidad de Cartagena. *Palobra* 7(7), 137–141. <https://doi.org/10.32997/2346-2884-vol.7-num.7-2006-159>
<https://revistas.unicartagena.edu.co/index.php/palobra/article/view/159>
12. Moreira, M. (2017). Aprendizaje significativo como un referente para la organización de la enseñanza. *Archivos de Ciencias de la Educación*, 11 (12), e29. En Memoria Académica, Disponible en: http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.8290/pr.8290.pdf.
13. Numa-Sanjuan, N., & Márquez, R. (2019). Los Semilleros como espacios de investigación para el investigador novel. *Propósitos y Representaciones*, 7(1), 230-248. Doi: <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2019.v7n1.289>
14. Otegui Bianchi, X. (2013.). La formación docente universitaria desde la mirada de los docentes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República. Tesis de maestría. Universidad de la República (Uruguay). Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. CSE. <https://hdl.handle.net/20.500.12008/9447>

Trascendencia de los programas de Física universitaria y la formación del docente para el desarrollo de semilleros de investigación

15. Red Colombiana de semilleros de Investigación (2009). Fomentando la formación investigativa. Recuperado en internet: <http://www.fundacionredcolsi.org/>
16. Tobón, S. (2012). El enfoque socio formativo y las competencias: ejes claves para transformar la educación. En S. Tobón y A. JaikDipp (Coord.), Experiencias de Aplicación de las competencias en la educación y el mundo organizacional (pp. 3-31). Durango, México: Radie.
17. Universidad de los Andes (2015). Programa de la licenciatura de Física. Rediseño curricular de la carrera: licenciatura en Física del departamento de física, Mérida, Venezuela. <http://www.ula.ve/ciencias/plan-de-estudios-fisica>
18. Universidad Central de Venezuela (2022). Programa de la Licenciatura de Física. Facultad de ingeniería. Ciclo básico. Departamento de física aplicada [http://mwikicpd.ing.ucv.ve/cpd_programas/programas/Programas/CBasico/CB_Fisica/visor2/documentos/Fisica_General_I_\(0331\)1994-Actual.PDF](http://mwikicpd.ing.ucv.ve/cpd_programas/programas/Programas/CBasico/CB_Fisica/visor2/documentos/Fisica_General_I_(0331)1994-Actual.PDF)
19. Universidad EAFIT (2017). Semilleros de Investigación. <https://www.eafit.edu.co/investigacion/semilleros/SiteAssets/Paginas/inicio/Brochure%20FINAL.pdf>
20. Universidad Nacional de San Martín (2022). Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN). Semillero de investigacion. <http://siar.regionsanmartin.gob.pe/fuente-informacion/instituto-peruano-energia-nuclear>.

©2022 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).