

Fecha de presentación: marzo, 2021, Fecha de Aceptación: mayo, 2021, Fecha de publicación: julio, 2021

# 20

## EVALUACIÓN DE LA ALTERNATIVA PARA EL PERFECCIONAMIENTO DE LA GESTIÓN DE LA ACTIVIDAD INVESTIGATIVA ESTUDIANTIL

### EVALUATION OF THE ALTERNATIVE FOR THE IMPROVEMENT OF THE MANAGEMENT OF STUDENT RESEARCH ACTIVITY

Leyda Finalé de la Cruz<sup>1</sup>

E-mail: [rector@umcc.cu](mailto:rector@umcc.cu)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8218-2159>

Lourdes Tarifa Lozano<sup>1</sup>

E-mail: [lourdes.tarifa@umcc.cu](mailto:lourdes.tarifa@umcc.cu)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8367-5710>

María de Lourdes Artola Pimentel<sup>1</sup>

E-mail: [lourdes.artola@umcc.cu](mailto:lourdes.artola@umcc.cu)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6609-7701>

Juan Carlos Rivera González<sup>1</sup>

E-mail: [juan.rivera@umcc.cu](mailto:juan.rivera@umcc.cu)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3522-6926>

Leobardo Mendo Ostos<sup>2</sup>

E-mail: [mendo194@gmail.com](mailto:mendo194@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7017-9945>

<sup>1</sup>Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos" Cuba.

<sup>2</sup>Tecnológico Nacional de México. Tantoyuca. México.

#### Cita sugerida (APA, séptima edición)

Finalé de la Cruz, L., Tarifa Lozano, L., Artola Pimentel, M. L., Rivera González, J. C., & Mendo Ostos, L. (2021). Evaluación de la alternativa para el perfeccionamiento de la gestión de la actividad investigativa estudiantil. *Revista Conrado*, 17(81), 169-178.

#### RESUMEN

La gestión de la actividad investigativa estudiantil es necesaria perfeccionarla para que sea un proceso consciente, sistemático, dinámico, innovador e interactivo mediante el cual los órganos de dirección en la universidad, a través del cumplimiento de sus funciones, orienten la acción hacia la integración horizontal y vertical de los procesos sustantivos para favorecer el desarrollo de competencias investigativas que contribuyan a elevar la calidad del egresado en su relación con otros sujetos, las demandas de la sociedad y dando cumplimiento a los objetivos propuestos por las universidades, por lo que se elaboró una alternativa a partir de la sistematización de la teoría de la gestión y de la gestión universitaria que facilita la misma en los órganos de dirección, y contribuye a la formación de competencias investigativas en el egresado, transformando los problemas que emergen de la práctica social de forma creativa e innovadora. En el artículo se presentan los resultados de su evaluación en la Universidad de Matanzas, Cuba y en el Tecnológico Nacional de México/campus Tantoyuca, México que permiten afirmar su validez, viabilidad y factibilidad.

#### Palabras clave:

Gestión de la actividad investigativa estudiantil, alternativa, formación investigativa, procesos universitarios.

#### ABSTRACT

The management of student research activity is necessary to improve it so that it is a conscious, systematic, dynamic, innovative and interactive process through which the governing bodies in the university, through the fulfillment of their functions, guide the action towards horizontal integration and vertical of the substantive processes to favor the development of investigative competences that contribute to raising the quality of the graduate in their relationship with other subjects, the demands of society and fulfilling the objectives proposed by the universities, for which a alternative based on the systematization of management theory and university management that facilitates it in the management bodies, and contributes to the formation of research competencies in the graduate, transforming the problems that emerge from social practice in a creative and innovative. The article presents the results of its evaluation at the University of Matanzas, Cuba and at the National Technological Institute of Mexico/Tantoyuca campus, Mexico that allow to affirm its validity, viability and feasibility.

#### Keywords:

Management of student research activity, alternative, research training, university processes.

## INTRODUCCIÓN

En las instituciones educativas universitarias se integran para el cumplimiento de sus objetivos, un conjunto de procesos que interactúan como subsistemas con un carácter holístico. Autores como Ortiz (2014); Finalé, et al. (2016); García & Fernández (2021); entre otros, identifican entre estos procesos: el de formación, de investigación, de extensión a la comunidad y el proceso de gestión de los recursos humanos, materiales y financieros.

En el proceso de formación que se desarrolla en el entorno universitario es importante, proporcionar al estudiante las capacidades intelectuales, los métodos y las herramientas que le permitan desenvolverse en el ámbito de sus especialidades y de sus futuras profesiones, a lo que contribuye la investigación científica (Fergusson, et al., 2018; León, et al., 2019; Boza & Keeling, 2021). El papel de esta, es central en la formación académica.

La expresión más concreta de la vinculación de la investigación con el proceso de formación es la actividad investigativa estudiantil (AIE). Las tareas planteadas en las actividades docentes y extracurriculares deben garantizar la preparación de los estudiantes para enfrentar la actividad laboral con un carácter innovador, transformador y humano (Gomara, et al., 2021).

La actividad científica se ejecuta en sus formas generales de organización (académico, laboral e investigativo), pero no aisladamente en una de ellas, sino que se va manifestando en su interrelación y dinamismo interactuante, en el cual se puede partir presentando la teoría en el componente académico, donde predomine el accionar del profesor o de los estudiantes según los métodos utilizados y determinar después cómo ésta se manifiesta en la realidad (componente laboral), a través de la aplicación de instrumentos científicos (componente investigativo).

En la universidad la actividad creativa, se desarrolla a través de todos sus procesos sustantivos y se intensifica en la investigación científica y por tanto ella debe estar en el centro de la formación de los futuros profesionales. La institución universitaria debe asumirla con la certeza de su contribución y potencialidad para proveer a la sociedad de profesionales comprometidos con su entorno, y esto es posible, entre otros factores, por los nuevos conocimientos científicos que aporta el claustro profesoral a través del ejercicio investigativo, con la participación creciente de la actividad investigativa estudiantil.

La formación investigativa del estudiante implica el dominio del sistema de categorías generales y específicas de la ciencia y la investigación científica, las habilidades para emplear el método científico general y los específicos en

el manejo de la información y la investigación, así como, demostrar en la propia actividad investigativa, que posee el conjunto de valores propios de la ética científica, todo lo cual le permite apropiarse de nuevos conocimientos y habilidades que pondrá de manifiesto en su actividad creadora.

La actividad investigativa de los estudiantes se hace inteligible en vías, formas y acciones de gestión; dígase organización, planificación, control de la ciencia y la innovación en el Sistema Nacional de Educación. Es un enfoque de la ciencia como actividad (Mena, et al., 2019). De ahí, la importancia de perfeccionarla como herramienta de gestión de las principales líneas de las transformaciones educacionales en ajuste a la dinámica de los procesos socioeducativos. La conceptualización de la actividad investigativa estudiantil y su gestión a partir del siglo XX se efectúa desde diferentes ópticas, pero desajustadas a las exigencias actuales.

En el Reglamento del Trabajo Docente Metodológico del Ministerio de Educación Superior (Cuba. Ministerio de Educación Superior, 2018), vigente como documento rector de esta actividad también se define, observándose rasgos comunes con las mencionadas y que subyacen en su interior como son: da respuesta a la necesidad del desarrollo de habilidades investigativas, desarrolla el amor por el trabajo creador, a adquirir métodos de trabajo científico e incentiva la realización de tareas que tiendan a la solución de los problemas de la producción o los servicios con la aplicación en la práctica de los conocimientos teóricos adquiridos mediante la utilización del método científico, para garantizar el adecuado desarrollo de los procesos de cambio educativo. Se coincide con esta visión sobre la actividad investigativa al ser vista como un proceso en que el sujeto de la actividad, realiza acciones internas y externas que denotan una actitud vital y activa hacia la realidad, interactúa con ella, transformándola y al mismo tiempo, recibe sus influencias transformadoras, movido por un motivo-objetivo que deriva de sus necesidades materiales y espirituales (Carmenate, et al., 2020; Vecino, et al., 2021). Su expresión desde lo formativo es la actividad investigativa estudiantil.

Desde otras perspectivas se aborda el desarrollo de competencias investigativas en los estudiantes (Colás & Hernández, 2021); formación de las habilidades científico-investigativas (Orama, et al., 2021), la formación investigativa del educador (Rodríguez, et al. 2019), los fundamentos filosóficos y epistemológicos que deben orientar las investigaciones científicas, herramientas básicas de trabajo científico en el orden metodológico (Castro, 2021), la introducción de resultados de investigaciones (Díaz-Canel & Delgado, 2021), introducción de resultados

de la actividad investigativa estudiantil y la dirección de grupos científicos estudiantiles (Williams, et al., 2017; Rodríguez, et al., 2019), estrategia para perfeccionar la labor de directivos y docentes para que se asuma la investigación pedagógica como vía estratégica para la solución de problemas educativos y profesionales (Mena, et al., 2019), la divulgación científica en la formación universitaria (Villalón, 2020), los que constituyen antecedentes teórico-prácticos de interés y permiten visualizar que ha existido un abordaje fragmentado desde la gestión de la actividad investigativa estudiantil (GAIE).

El análisis crítico de los resultados de las investigaciones consultadas, permite comprobar la no existencia de un análisis integral en sistema, de las funciones de gestión para la actividad investigativa estudiantil y sus indicadores.

La expresión práctica del limitado desarrollo teórico integrado, se observa en el análisis del resumen de los resultados de las comisiones evaluadoras de acreditación a carreras universitarias en Cuba (Noda & Suros, 2020) donde se enuncian las debilidades más frecuentes que se encuentran relacionadas con la actividad investigativa estudiantil, siendo éstas: limitada participación de estudiantes en los proyectos investigativos; pobre participación estudiantil en proyectos comunitarios y grupos de investigación científica; escasa cantidad de grupos científicos estudiantiles; insuficiente motivación y comunicación para que los estudiantes enfrenen la actividad investigativa; baja actividad y protagonismo de los alumnos ayudantes en la investigación estudiantil. La participación estudiantil en la solución de los problemas de su entorno no es sistemática ni está generalizada, los colectivos de años casi nunca la promueven por iniciativa propia.

En la Universidad de Matanzas, los resultados de investigaciones realizadas por la autora, en la Facultad de Ciencias Técnicas que abarca las carreras de Ingeniería Química, Ingeniería Mecánica e Ingeniería Civil, así como los resultados expuestos en los informes de los procesos de acreditación a las carreras de Ingeniería Civil, Mecánica, Informática e Ingeniería Química, identificaron como dificultades en la organización de la actividad investigativa estudiantil: la pobre participación de estudiantes en eventos de relevancia nacional, siendo la formación investigativa una fortaleza desde lo curricular no así desde lo extracurricular donde hay poca motivación para participar, poca divulgación en medios de información de los resultados de la actividad investigativa de los estudiantes, evidenciándose fallos en los procesos de extensión, investigación y su integración con el de formación. De la misma manera fueron objeto de análisis los resultados

de la evaluación para su certificación de las carreras de Ingeniería Petrolera y Electrónica del Tecnológico Nacional de México/Campus Tantoyuca, obteniéndose resultados muy similares a los anteriores con mayor énfasis en la pobre o nula, formación investigativa tanto desde lo curricular como desde lo extracurricular, además de la desmotivación del estudiantado para participar en investigaciones. Se reafirma así, desde la situación problemática, la no conexión entre los procesos sustantivos universitarios para abordar la actividad investigativa estudiantil, y se ratifica la necesidad de desarrollar una alternativa que contribuya a la gestión de la actividad investigativa de los estudiantes.

Por tal motivo, la situación descrita exige un enfoque basado en procesos en la gestión de la actividad investigativa estudiantil para poder transformarse. El análisis crítico de los documentos rectores, el acercamiento a la problemática desde la función directiva y docente por más de 30 años en la Universidad de Matanzas de varios de los autores del trabajo y en la dirección de programas y carreras en diferentes instituciones mexicanas, así como el estudio de diferentes fuentes bibliográficas internacionales y nacionales, y los resultados obtenidos de los métodos aplicados tales como encuestas, entrevistas, talleres, revisión de documentos, ha posibilitado constatar las dificultades que existen en la gestión de la actividad investigativa estudiantil y que generan una contradicción entre la necesidad de la integración horizontal y vertical de los procesos sustantivos universitarios, para que la GAIE contribuya a elevar la calidad del egresado en su relación con otros sujetos y las demandas de la sociedad y las insuficiencias teórico-metodológicas para la gestión de la AIE con enfoque basado en procesos en las universidades.

La alternativa obtenida, se caracteriza por ser una representación del objeto de investigación para aportar nuevos conocimientos respecto a sus características, propiedades y relaciones esenciales. Es una construcción teórica que permitió interpretar, diseñar, ajustar y reproducir simplificada la parte de la realidad educacional estudiada, en correspondencia con una necesidad histórica concreta y de una teoría dada, en su aspecto dinámico, con vistas a reflejar las características internas de la gestión de la actividad investigativa estudiantil.

En el artículo se presentan los resultados de su evaluación tanto por un panel de expertos internacionales como por su puesta en práctica en la Universidad de Matanzas, Cuba y Politécnico Nacional de México/Campus Tantoyuca

## DESARROLLO

La propuesta de alternativa permitió problematizar los aspectos esenciales siguientes:

1. la necesidad de articular las actividades investigativas que se realizan en la institución y sus prioridades con la concepción de la ciencia e innovación tecnológica,
2. la necesidad de integrar diversas concepciones y posiciones que poseen los profesores desde los distintos campos disciplinarios, en tomo al debate de la enseñanza de la metodología de la investigación para la interpretación y explicación de la realidad,
3. la motivación para el debate inter, multi y transdisciplinario asociados a los procesos de producción de nuevos conocimientos, lo que se convierte en una posibilidad para la interacción e integración de los campos de las disciplinas científicas.

Para la evaluación de la alternativa, cada vez que se implemente se deberán tener en cuenta las dimensiones de la GAIE (proceso, labor que desempeñan los órganos de dirección y funciones de la gestión) y sus criterios de medida.

Para la evaluación de la propuesta se consultan los 42 sujetos, seleccionados para esta investigación, a través de la aplicación del método Delphi. A criterio de los expertos fueron seleccionados como expertos los 30 que obtuvieron un coeficiente de concordancia de Kendall, alto El panel de expertos estuvo conformado por investigadores y/o docentes de varios países (Cuba, México, Brasil, España, Chile, Angola).

La alternativa fue circulada para el análisis y evaluación de sus fundamentos, estructura y contenido. Los criterios emitidos sobre distintos aspectos de la misma se recogen a través de la valoración de los resultados de la aplicación de la encuesta elaborada para tales fines. Se realizaron tres rondas. En la primera se entregó una primera versión de la propuesta, la que fue enriquecida por ellos. En la segunda ronda se presentó la nueva propuesta teniendo en cuenta las valoraciones de elementos a incorporar u omisiones. A la misma se le realizaron nuevamente pequeñas modificaciones. En la tercera se presenta la alternativa con todos sus cambios. Después de las tres rondas de análisis con los expertos, se obtienen los resultados que demuestran su validez.

En la última ronda se entrega a los expertos la versión final de la alternativa para que sea nuevamente evaluada y la que se pone en práctica es fruto del análisis de la valoración final efectuada.

Entre las sugerencias realizadas se destacan: precisar la superación de los profesores y directivos para el desarrollo de las competencias básicas e investigativas que necesita para lograr implicar a los estudiantes en la actividad investigativa estudiantil; intercalar el diagnóstico como fase inicial cada curso al planificar el proceso; poner mayor énfasis en la comunicación de los resultados y en la necesidad de fomentar el trabajo en equipo.

El análisis cualitativo de los resultados que se obtienen al concluir las rondas revela que los elementos que se tienen en cuenta para evaluar la alternativa son valorados por la mayoría de los expertos como muy adecuados. No obstante, las recomendaciones y sugerencias planteadas por los expertos, condujeron a un análisis más profundo de toda la alternativa y sus orientaciones generales y específicas.

Se construyó la tabla de frecuencias absoluta (Tabla 1) con las evaluaciones de la última ronda y a partir de esta se obtiene la tabla de frecuencias absolutas acumuladas. Esta última permite elaborar la tabla de frecuencia relativa acumulada para confeccionar, finalmente, la tabla de las inversas de la distribución normal estándar acumulada. Esta tabla ofrece el valor promedio (escala) que le otorgan los expertos consultados a los diferentes elementos evaluados de la alternativa que se propone. Además se obtienen los puntos de cortes que determinan la categoría de cada aspecto según la opinión de los expertos consultados. Como consecuencia del análisis anterior se determina que todos los aspectos obtienen la evaluación de muy adecuado, al comparar los valores de escala con los puntos de corte, lo que demuestra su validez.

Tabla 1. Procesamiento y análisis de la evaluación de los expertos sobre los aspectos de la alternativa diseñada, por el método Delphi.

MATRIZ DE FRECUENCIA ABSOLUTA						
Aspectos	MA	BA	A	PA	NA	Total
Fundamentación teórica de la alternativa	25	4	1	0	0	30
Carácter de sistema de la alternativa	24	4	2	0	0	30
Ficha, mapa y flujograma del proceso	23	6	1	0	0	30
Orientaciones generales	26	4	0	0	0	30
Estructuración de las fases	24	6	0	0	0	30
Acciones de la fase de planificación	25	4	1	0	0	30
Acciones de la fase de organización-ejecución	23	6	1	0	0	30

Acciones de la fase de control y evaluación	24	5	1	0	0	30
Validez de las acciones para lograr el objetivo general de la alternativa.	24	6	0	0	0	30
<b>MATRIZ DE FRECUENCIA ABSOLUTA ACUMULADA</b>						
<b>Aspectos a evaluar</b>	<b>MA</b>	<b>BA</b>	<b>A</b>	<b>PA</b>	<b>NA</b>	
Fundamentación teórica de la alternativa	25	28	30	30	30	
Carácter de sistema de la alternativa	23	28	30	30	30	
Ficha, mapa y flujograma del proceso	23	29	30	30	30	
Orientaciones generales	26	30	30	30	30	
Estructuración de las fases	24	30	30	30	30	
Acciones de la fase de planificación	25	30	30	30	30	
Acciones de la fase de organización-ejecución	23	28	30	30	30	
Acciones de la fase de control y evaluación	25	30	30	30	30	
Validez de las acciones para lograr el objetivo general de la alternativa.	24	30	30	30	30	
<b>MATRIZ DE FRECUENCIAS RELATIVAS (PROBABILIDADES) ACUMULADAS</b>						
<b>Aspectos a evaluar</b>	<b>MA</b>	<b>BA</b>				
Fundamentación teórica de la alternativa	0,81	0,94				
Carácter de sistema de la alternativa	0,76	0,90				
Ficha, mapa y flujograma del proceso	0,75	0,97				
Orientaciones generales	0,84	1,00				
Estructuración de las fases	0,79	1,00				
Acciones de la fase de planificación	0,84	0,97				
Acciones de la fase de organización-ejecución	0,79	0,94				
Acciones de la fase de control y evaluación	0,81	0,97				
Validez de las acciones para lograr el objetivo general de la alternativa.	0,81	1,00				
<b>Inversas de la distribución normal estándar acumulativa</b>						

Aspectos	MA	BA	SUMA	PRO-ME-DIO	ES-CALA	
Fundamentación teórica de la alternativa	0,86	1,52	2,38	1,191	0,35	
Carácter de sistema de la alternativa	0,75	1,30	2,05	1,026	0,52	
Ficha, mapa y flujograma del proceso	0,65	1,85	2,50	1,249	0,29	
Orientaciones generales	0,99	3,50	4,49	2,245	-0,70	
Estructuración de las fases	0,75	3,50	4,25	2,126	-0,58	
Acciones de la fase de planificación	0,99	1,85	2,84	1,419	0,12	
Acciones de la fase de organización-ejecución	0,65	1,52	2,17	1,084	0,46	
Acciones de la fase de control y evaluación	0,86	1,85	2,71	1,357	0,19	
Validez de las acciones para lograr el objetivo general de la alternativa.	0,86	3,5	4,36	2,180	-0,64	
Suma	7,38	20,38	27,76			
Puntos de corte	0,83	2,24	3,08	1,54		
<b>Aspectos</b>				<b>Escala</b>	<b>Categoría asignada según puntos de corte</b>	
Fundamentación teórica de la alternativa				0,35	Muy adecuado	
Carácter de sistema de la alternativa				0,52	Muy adecuado	
Ficha, mapa y flujograma del proceso				0,29	Muy adecuado	
Orientaciones generales				-0,69	Muy adecuado	
Estructuración de las fases				-0,59	Muy adecuado	
Acciones de la fase de planificación				0,12	Muy adecuado	
Acciones de la fase de organización-ejecución				0,46	Muy adecuado	
Acciones de la fase de control y evaluación				0,19	Muy adecuado	
Validez de las acciones para lograr el objetivo general de la alternativa.				-0,63	Muy adecuado	

A partir del análisis de la literatura consultada y del consenso de los expertos consultados se logra considerar a la actividad investigativa estudiantil como un proceso continuo donde se desarrollan habilidades, capacidades y valores de la actividad científica, interrelacionándose diferentes niveles de sistematicidad desde la carrera, el año, la disciplina, la asignatura, el tema, la clase y la tarea

en el pregrado, lo que constituye enfoque y contenido de la formación y perfeccionamiento en la preparación del profesional.

La actividad investigativa logra en el estudiante universitario un nuevo nivel de desarrollo profesional que se expresa en capacidades y valores de la actividad científica para actuar en la práctica y transformarla, a partir de la aplicación consecuente del método científico incorporando al modo de actuación profesional.

La actividad investigativa estudiantil desde la posición asumida, permite precisar que:

- es una vía estratégica para la elevación de la calidad de la educación. Constituye un punto de partida esencial al considerar la solución de problemas y la producción de conocimientos desde la práctica para lograr los objetivos de cada nivel y grado.
- la determinación de los problemas fundamentales de la actividad profesional y su solución, se establece a partir de la identificación precisa de los problemas que deben resolverse desde la institución educativa, municipio y provincia y que se expresan como prioridades en los Programas Nacionales, Ramales y Territoriales,
- la formación del potencial científico a partir del desarrollo de habilidades, capacidades y valores de la actividad investigativa estudiantil requiere la participación de los mejores educadores al frente como líderes científicos a partir de la elaboración de proyectos de centros donde se tienen en cuenta la identificación de las potencialidades y resultados científicos alcanzados en cada etapa y se determinan los resultados estratégicos a alcanzar,
- el conocimiento y la estrategia para la producción científica forman parte orgánica del patrimonio cultural y tienen un carácter interdisciplinario que se interioriza en la actividad investigativa. En la misma medida que se produce el conocimiento científico, estos se deben incorporar a la práctica y transformarla desde la participación de diferentes ciencias. La socialización de los resultados y el proceso de generalización constituyen su premisa básica,
- la ciencia ha de abrirse a la vida, vincular la teoría con la práctica. No existe una ciencia verdaderamente neutral y exenta de valores. En la misma medida en que la escuela se vincula a la vida social, la ciencia debe ir abarcando cada una de las aristas del proceso educativo e involucrar a todos los participantes,
- las regularidades de la actividad investigativa de los estudiantes deben valorarse en dos niveles, por un lado, en la formación de pregrado y por otro, en las de postgrado, como formación continua y superación permanente de los profesionales.

Para constatar la viabilidad y factibilidad de la alternativa se presentan y analizan los elementos más significativos de la organización, desarrollo y valoración de los resultados alcanzados en la implementación parcial de la alternativa que permite constatar el desarrollo de competencias investigativas en los estudiantes en la carrera de Ingeniería Química de la Universidad de Matanzas y en la carrera de Ingeniería Petrolera del Politécnico Nacional de México/Campus Tantoyuca

Fue escogida esta carrera en la Universidad de Matanzas, porque estaba en ese momento evaluada de excelencia por la Junta de Acreditación Nacional, lo que permite afirmar que posee un claustro de excelencia con competencias investigativas, y dispone de medios para la experimentación. Por otra parte posee explícitamente declarado en sus modos de actuación, la investigación. Además, en su plan de estudio tiene práctica laboral desde primero hasta quinto año, lo que refuerza desde lo curricular la contribución al desarrollo de competencias investigativas en los estudiantes. En resumen es una carrera con condiciones mínimas iniciales para evaluar la aplicabilidad de la alternativa que se propone, lo que se demostró en el análisis de los planes de estudio realizado.

Por su parte se selecciona la Ingeniería Petrolera y la Electrónica, en el Politécnico Nacional de México/Campus Tantoyuca por su implicación en el desarrollo del territorio y la incidencia que en ella tienen los actores principales en la producción y extracción de petróleo y los resultados de la inserción de los estudiantes en sus prácticas pre profesionales en el sector productivo, para las que han elaborados banco de pruebas y brazos robóticos de cuatro grados de libertad como resultado de su actividad investigativa estudiantil

Como consecuencia de la aplicación de la alternativa se mejora la interrelación entre los procesos sustantivos para el desarrollo de la AIE contribuyendo al desarrollo de competencias investigativas y obteniéndose los resultados siguientes:

En la Universidad de Matanzas, los estudiantes de tercer año de la carrera seleccionada, se encuentran insertados en la industria azucarera y realizan sus tareas de impacto simultáneamente con su práctica laboral, dando solución a problemas técnicos reales de la industria, definidos por los directivos de AzCuba. Existe una alta satisfacción de los estudiantes y del grupo AzCuba que, conjuntamente con los profesores de la carrera, organiza y controla el trabajo de los estudiantes en cuatro Unidades Empresariales Básicas (UEB) de la provincia (Mario Muñoz Monroe, René Fraga Moreno, Jesús Rabí y Méjico). Debe destacarse que la dirección del grupo AzCuba resalta el buen

comportamiento, disciplina e incidencia de los grupos de estudiantes en las diferentes comunidades aledañas a las cuatro UEB.

Los estudiantes de segundo año de la referida carrera, trabajan como obreros en las entidades donde realizan su práctica laboral.

El resto de los estudiantes realizan diversas labores en la universidad tales como: control y actualización de activos fijos en el departamento y en los laboratorios de la carrera.

Los estudiantes de segundo, tercero y cuarto año de la carrera que pertenecen a la ciudad de Matanzas realizan su tarea de impacto en áreas de la Universidad de Matanzas: Abastecimiento Técnico Material, Centro de Estudios de Anticorrosivos y Tensoactivos (CEAT) y Centro de Estudios de Fabricación Avanzada (CEFAS)

Los estudiantes se insertan en la actividad investigativa, a partir de las propias asignaturas de la carrera y vinculándose a las diferentes líneas de investigación. En las encuestas aplicadas se refleja la satisfacción de los mismos, tal como se muestra en la Tabla 2:

**Tabla 2. Valoración de la participación (en cantidad y calidad) de estudiantes de la carrera de Ingeniería Química en las actividades investigativas.**

Escala	Porcentaje por años					Total
	1ro	2do	3ro	4to	5to	
Muy buena	63,1	51,4	38,5	44,8	29,6	44,9
Buena	21,1	37,8	38,5	24,2	51,9	34,7
Aceptable	10,5	10,8	23,0	27,6	14,8	17,3
Poca	5,3			3,4	3,7	2,5

Debe señalarse que desde los primeros años en las asignaturas se estimula la actividad investigativa estudiantil, por ejemplo en las asignaturas de Matemática, Física, Historia de Cuba, Seguridad Nacional, Defensa Nacional, Problemas Sociales de la Ciencia y la Tecnología, Bioquímica, Microbiología, Ciencia de los Materiales y Corrosión, Metodología de Investigación, las diferentes Ingenierías de Procesos, entre otras.

Están conformados los Grupos Científicos Estudiantiles, en correspondencia con las líneas de investigación declaradas por la carrera: conservación y conservación del patrimonio, biorrecursos y bebidas energéticas, eficiencia de proceso, producción más Limpia (P+L).

Para la captación de estudiantes a los Grupos Científicos se realizan conferencias especializadas, además se abordan estos temas en las reuniones que se realizan todos los semestres con los estudiantes de la carrera y a partir

de la interrelación formación-investigación-extensión, en las asignaturas.

Los resultados de la actividad investigativa estudiantil han sido presentados en Jornadas Científicas Estudiantiles de la facultad, a nivel de universidad, Fórum Nacionales y Fórum de Ciencia y Técnica, obteniendo premios y reconocimiento por su trabajo.

En el caso de la carrera de Ingeniería Petrolera en el Politécnico Nacional de México/campus Tantoyuca, las evidencias de su implementación parcial, reportan hallazgos, al situar a los estudiantes en proyectos situados en el interés profesional en el que se considera el papel protagónico del estudiante de su propio aprendizaje. Se genera una dinámica, capaz de lograr en los estudiantes la inclusión y el desarrollo de competencias en entornos reales, enfrentando problemas auténticos situados que demandan retos. Se dividió la puesta en práctica, dada las características de la de la carrera en la institución, en varios momentos.

En el momento 1 se involucran en las actividades proyectadas, participan activamente en la exposición de sus primeras ideas (bosquejos representativos del proyecto), debaten y defienden sus ideas, llegan a un consenso para tomar la mejor opción, el equipo representativo “staff de ingeniería” toma su papel del liderazgo del grupo y presenta sus resultados preliminares en las Jornadas de la Ciencia en la institución.

En el momento 2, se les direcciona a la participación en proyectos, y por equipos construyen maquetas representativas a escala del proyecto (esta actividad expone lluvia de ideas, bosquejos con la intención de plasmar las ideas, debates, discusiones y métodos de solución que permiten emplear la cognición y metacognición en los estudiantes, al replantear hipótesis para llegar a un consenso en la solución óptima de la situación).

En el momento 3, socialización-debate grupal, discuten y validan sus propuestas en diferentes entidades productivas y logran el refinamiento de los esquemas y planteamientos hechos en las fases anteriores.

En el momento 4, se realiza un proceso de evaluación social formativo, flexible, continuo y dinámico que focaliza el actuar en el proceso investigativo y en el momento 5 son capaces de la comunicación social del proyecto, el reto de este momento es la participación en eventos estudiantiles sociales donde puedan compartir experiencias de solución del proyecto, y lo introducen en las empresas que realizaron sus prácticas pre profesionales.

Las prácticas en tiempo real, situadas en las diferentes entidades productivas, conducen a los estudiantes a

nuevas aventuras de exploración, a participar activamente en su proceso de aprendizaje, a experimentar y analizar los datos a través de las prácticas. Realizar este tipo de investigaciones sencillas, captura la atención del estudiante, permitiendo fijar y apropiarse del conocimiento para sus posteriores aplicaciones.

Para esta carrera en esta otra institución también se aplicaron las encuestas que reflejan la satisfacción de los estudiantes como se muestra en la Tabla 3:

**Tabla 3. Valoración de la participación (en cantidad y calidad) de estudiantes de la carrera de Ingeniería Petrolera en actividades investigativas.**

Escala	Porcentaje por semestres								Total
	1ro	2do	3ro	4to	5to	6to	7mo	8vo	
Muy buena	70,5	60,6	84,2	67,5	70,8	81,6	81,6	94,1	76,36
Buena	23,2	28,9	13,5	17,1	13,5	10,4	11,5	2,5	16,87
Aceptable	3,8	10,5	2,3	13	15,7	6,4	3,4	3,2	7,288
Poca	2,5			2,4		1,6	3,5	2,7	2,54

En el caso de la carrera de Ingeniería Electrónica en esta misma institución, los hallazgos encontrados durante la puesta en práctica de la alternativa propuesta se exponen a continuación.

Se trabajó con los estudiantes, en un primer momento, la solución de una problemática situada en un contexto de interés profesional. El reto “diseño y construcción de un brazo robot didáctico de 4GL”. Para ello tenían que investigar para la realización de un primer acercamiento al modelo matemático que representara al fenómeno en investigación. Para realizar estas tareas los estudiantes participaron activamente en la exposición de ideas-hipótesis, trabajo colaborativo y debates.

En un segundo momento, se formula otro acercamiento al modelo matemático que represente la problemática, identificando y articulando variables. Se representa matemáticamente el modelo en diferentes representaciones (gráfica, numérica y algebraica). Para ello fue necesario conocer los requerimientos, especificaciones técnicas y físicas del brazo robot. Y mediante el proceso de matematización se obtiene el modelo matemático que representara el brazo robot.

En un tercer momento, se apertura el debate grupal, proceso de validación y refinamiento de los planteamientos hechos en las fases anteriores, momentos en los que se observa el trabajo colaborativo grupal entre los estudiantes. El profesor estimula la participación de los estudiantes

o impulsa a establecer justificaciones. Para realizar esta tarea se usan software, se realizan los experimentos o simulaciones pertinentes para observar y analizar el comportamiento de las variables, con la intención construir predicciones y justificaciones el modelo matemático. La intención fue reflexionar y ofrecer explicaciones acertadas y/o construir las predicciones necesarias del modelo.

Las evidencias reportan hallazgos sobre el papel que juegan las actividades didácticas en un contexto de interés profesional y el sentido de la realidad en el proceso de formación en los estudiantes en los que las actividades investigativas contribuyen a ella de manera significativa. Los estudiantes reconocen el sentido y aplicación de la investigación en el nivel de ingeniería y valoran positivamente que a través de esta pueden plantearse conjeturas y buscar soluciones aplicadas a su contexto profesional, lo que repercute favorablemente en su formación. La experimentación logró capturar la atención y motivar al estudiante, además de generar un espacio en el que el estudiante tuvo la oportunidad de interactuar con variables en estudio en tiempo real, descubrir la explicación del fenómeno en investigación y socializando en los diferentes eventos científicos estudiantiles.

Al aplicar las encuestas que reflejan la satisfacción de los estudiantes, los resultados se muestran en la Tabla 4, que expresan la valoración positiva de las acciones realizadas como parte de la implementación de la alternativa.

**Tabla 4. Valoración de la participación (en cantidad y calidad) de estudiantes de la carrera Ingeniería Electrónica en las actividades investigativas.**

Escala	Porcentaje por semestres								Total
	1ro	2do	3ro	4to	5to	6to	7mo	8vo	
Muy buena	63,5	70,5	73,3	76,3	67,8	79,8	83,7	97,3	76,53
Buena	27,2	17	18,4	11,3	17,9	12,7	9,5	1,3	14,41

Aceptable	6,8	12,5	6,3	10,4	14,3	5,9	3,6	0	7,47
Poca	2,5		2	2		1,6	3,2	1,4	2,11

Al finalizar su implementación parcial en estas carreras de diferentes instituciones y con diferentes modos de actuación se comparan los resultados obtenidos y se evalúan las dimensiones de la operacionalización, a partir de la triangulación de las fuentes: resultados de las observaciones, reuniones de colectivos de profesores y de las encuestas aplicadas y las tres dimensiones obtienen la evaluación de B, lo que permite afirmar que la alternativa es viable y factible de aplicación.

### CONCLUSIONES

La alternativa desde la comprensión filosófica sobre la actividad del hombre y su acción transformadora en un contexto histórico determinado, así como la interrelación dialéctica de la educación con las diferentes esferas de la vida social, establece las relaciones entre el entorno y la universidad para la solución a los problemas que se presentan en la actividad social, y que se corresponden con los valores de la sociedad cubana, ante la necesidad de gestionar la actividad investigativa estudiantil con enfoque basado en procesos, que contribuya al desarrollo de competencias investigativas en los estudiantes. Se erige sobre el carácter complejo de las interacciones que tienen lugar en la dinámica de la actividad investigativa estudiantil y en la gestión de su proceso y sus resultados.

La evaluación por los expertos de la alternativa es positiva y los resultados parciales de su implementación en diferentes carreras e instituciones, permiten afirmar que es viable y factible, al mostrarse avances en el desarrollo de la actividad investigativa estudiantil

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Boza-Oramas, Y., & Keeling-Alvarez, M. (2021). Actividad científica educacional: base del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación del Ministerio de Educación. *Atenas*, 1(53), 54-70.

Carmenate Figueredo, Y. O., Prieto Noa, J., Matos Ceballos, J. J., Priego Gómez, B. C., Hernández Marín, G. del J., & Alba Guerrero, Y. (2020). Encuesta de satisfacción para la práctica laboral investigativa en la Licenciatura en Cultura Física. *Universidad Y Sociedad*, 12(5), 8-16.

Castro Sánchez, F. J. (2021). Cultura, ciencia e investigación: acerca del valor de los factores culturales de la ciencia para los gestores de la investigación universitaria. *Universidad Y Sociedad*, 13(1), 131-136.

Colás Bravo, P., & Hernández de la Rosa, M. Ángel. (2021). Las competencias investigadoras en la formación universitaria. *Universidad Y Sociedad*, 13(1), 17-25.

Cuba. Ministerio de Educación Superior. (2018). Reglamento del Trabajo Docente Metodológico del Ministerio de Educación Superior de Cuba. Editorial Universitaria Félix Varela.

Díaz-Canel Bermúdez, M. M., & Delgado Fernández, M. (2021). Gestión del gobierno orientado a la innovación: Contexto y caracterización del Modelo. *Universidad Y Sociedad*, 13(1), 6-16. R

Fergusson Ramírez, E. M., Gorina Sánchez, A., Alonso Berenguer, I., & Salgado Castillo, A. (2018). *Atenas*, 4(44), 28-45. <http://atenas.umcc.cu/index.php/atenas/issue/view/29>

Finalé de la Cruz, L., Tarifa Lozano L., & Artola Pimentel, M. L. (2016). La gestión de la actividad investigativa estudiantil universitaria como proceso. *Atenas*, 1(33), 32-45.

García Abad, R. E., & Fernández-Larrea, M. G. (2021). La integración de procesos sustantivos en la Universidad Católica de Cuenca: estado actual y prospectiva. *Universidad Y Sociedad*, 13(2), 184-193.

Gomara Tristá, F. E., Concepción Toledo, D. N., González Suárez, E., & De Armas Martínez, A. C. (2021). La investigación científica en la formación del estudiante universitario mediante el vínculo universidad –empresa. *Universidad Y Sociedad*, 13(2), 383-388.

León Castillo, Y., Reiné Herrera, Y., & Aguilar Aguilera, M. J. (2019). La formación de profesionales universitarios en Cuba: exigencias del siglo XXI. *Atenas*, 1(45), 51-68.

Mena Torres, M., Keeling Álvarez, M., & Pérez Lemus, L. (2019). Sistematización científica pedagógica de la contribución de los educadores desde la producción intelectual. *Atenas*, 1(45), 129-144.

Noda Hernández, M.E., & Suros Reyes, E. (2020). Curso 7. Educación superior de calidad: una respuesta necesaria a los objetivos de la agenda educativa 2030. (Ponencia). Congreso Internacional Universidad 2020. La Habana, Cuba.

- Orama Sánchez, Y., Pulido Díaz, A., & Mena Lorenzo, J.A. (2021). El proceso de formación de las habilidades científico-investigativas en la especialidad Trabajo Social. Caracterización. *Mendive*, 19(1), 51-66.
- Ortiz Pérez, A. (2014). Tecnología para la gestión integrada de los procesos en universidades. Aplicación en la Universidad de Holguín. (Tesis doctoral). Universidad de Holguín "Oscar Lucero Moya".
- Rodríguez Lora, H., García Batista, G. A., & Addine Fernández, F. (2019). Una mirada a la formación investigativa en la medicina desde el doctorado. *Revista Cubana de Medicina Militar*, 48(4), 905-917.
- Vecino Rondan, U., Pérez García, W., & Cánova Herrandiz, A. (2021). Vínculo universidad - unidad cooperativa: experiencia desde un arreglo productivo local. *Universidad Y Sociedad*, 13(1), 227-234.
- Villalón-García, G.L. (2021). La divulgación científica en la formación universitaria. Enfoques y experiencias. *Atenas*, 1(53), 139-155. \_
- Williams Serrano, S., León Regal, M., Coll Cañizares, J., & Alemañy Co, J. A. (2017). Impacto de la actividad científica estudiantil en los resultados docentes de la asignatura Morfofisiología III. *Medisur*, 15(2).