

11. Núcleo de Calidad Académica en Fisiología (Nucaf): un grupo estudiantil innovador en la formación científica de estudiantes de Medicina

VIRGILIO EDUARDO TRUJILLO CONDES*

CLEMENTINA JIMÉNEZ GARCÉS**

MARÍA DE LA LUZ SÁNCHEZ MEDINA***

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.311.11>

Resumen

El capítulo presenta al Núcleo de Calidad Académica en Fisiología (Nucaf), una iniciativa educativa innovadora desarrollada en la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma del Estado de México. Su propósito es fortalecer la formación científica de los estudiantes de medicina mediante la participación en proyectos de investigación, seminarios especializados, concursos académicos y actividades docentes. Nucaf promueve un enfoque integral y activo del aprendizaje, apoyado en metodologías como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), que favorece el desarrollo del pensamiento crítico, la autorreflexión y la capacidad de resolución de problemas.

El capítulo fundamenta teóricamente la necesidad de programas como Nucaf a partir de conceptos como la medicina traslacional, la formación científica universitaria y la enseñanza de competencias científicas. A través de encuestas aplicadas a los miembros del grupo, se demuestra un impacto positivo en su desempeño académico, actitudes hacia la ciencia y grado de

* Doctorante en Liderazgo y Dirección de Instituciones de Educación Superior. Médico Cirujano egresado de la Universidad Autónoma del Estado de México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1982-0028>

** Doctora en Ciencias de la Educación. Investigadora Conahcyt, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9431-3208>

*** Doctora en Educación Permanente. Profesor de tiempo completo en la Universidad Autónoma del Estado de México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-4994-9689>

satisfacción. Las tablas muestran mejoras en habilidades como selección de información, pensamiento estructurado y razonamiento clínico.

Además, se expone cómo este modelo de formación ha permitido a los estudiantes destacarse en congresos y concursos nacionales de fisiología. Se subraya la necesidad de una mejor infraestructura y recursos, pero se reconoce que el éxito del programa se basa más en la organización y compromiso que en la inversión financiera.

Nucaf constituye un modelo replicable para otras instituciones, capaz de formar médicos competentes, con sólida preparación científica, habilidades docentes y capacidad de liderazgo.

Palabras clave: *formación científica, educación médica, innovación educativa, fisiología.*

Introducción

La formación científica en medicina

En la actualidad, el conocimiento científico ocupa un lugar preponderante en la sociedad, se ha reconocido, sin embargo, que la formación científica presenta ciertas carencias relacionadas con la motivación, rendimiento académico, falta de programas institucionales orientados a la ciencia, y escasez de recursos financieros.

La formación científica integrada a la formación médica se ha puesto en práctica desde hace varios años en países como Estados Unidos, Canadá e Inglaterra en donde se han instrumentado y evaluado el resultado de la introducción de programas de investigación científica durante los cursos de la carrera de medicina, en el desarrollo profesional del médico a pesar de que éste no siga una carrera en este ámbito. Algunas conclusiones a las que se ha llegado es que aquellos estudiantes que participan en grupos de investigación se tornan líderes locales o regionales en su materia, en parte porque han aprendido a expresarse sobre la base de información sólida por haber adquirido capacidad de análisis y, en parte, porque su conocimiento en investigación les permitió leer y comprender artículos científicos a cabalidad.

La formación científico-investigativa constituye entonces una de las actividades que garantizan el proceso de integralidad en el estudiante de medicina, enseñándole un conjunto de actividades planificadas cuya finalidad es desarrollar, identificar, analizar y resolver total o parcialmente un problema científico determinado. El potencial de estudiantes investigadores, número de investigaciones, presencia estudiantil en eventos científicos, así como la necesidad de mostrar resultados de trabajos realizados dentro de las ciencias médicas se ha venido incrementando y constituido en fuente imprescindible de conocimiento que pretende armonizar siglos de arte en la medicina como ciencia.

La profesión médica demanda por antonomasia un alto nivel de cientificidad en su desempeño, por lo que es indispensable en su ejercicio, la aplicación de la ciencia, que en el terreno de la medicina, adopta las formas del método “clínico” para el abordaje del paciente individual, “epidemiológico” para la interpretación y búsqueda de solución a las alteraciones de la salud en colectividades, y de su combinación como “clínico-epidemiológico y social” para el tratamiento integrado de los problemas de salud del paciente y las colectividades en interacción con el ambiente y el entorno social.

Formar en los estudiantes la capacidad de aplicar con destreza estos métodos es un resultado implícito en el desarrollo de las habilidades profesionales previstas en el programa de la carrera de Medicina, pero es necesario ser consciente de la cuota que, de su formación, corresponde a cada asignatura, disciplina y ciclo de la carrera.

Habilidades y actitudes científicas en el estudiante de medicina

Las habilidades de pensamiento son un conjunto de aptitudes y acciones que se utilizan para realizar y llevar a buen término una actividad científica, tanto experimental como teórica. Cualquier persona al hacer una investigación experimental debe, por lo menos, hacerse una pregunta sobre algún fenómeno y recoger evidencia, para luego analizarla y así responder la pregunta.

Mientras que las habilidades son sistemas de acciones y los hábitos sistemas de operaciones, ambos aprendidos, la actividad creadora es un sistema

de procedimientos desarrollados individualmente y anclados en la personalidad del futuro profesional y constituyen un peldaño imprescindible para enfrentar la búsqueda y solución de problemas nuevos.

La formación de experiencias de la actividad creadora requiere que los estudiantes actúen de manera independiente en la solución de tareas y problemas nuevos, de ahí la importancia de la educación en el trabajo en la formación de los métodos de la futura profesión. El rasgo más importante de la actividad creadora es la transferencia independiente de los conocimientos y las habilidades a situaciones nuevas, así como la capacidad de reconocimiento de nuevos problemas en situaciones conocidas.

Las competencias o habilidades científicas se pueden definir como un conjunto integrado de capacidades personales para utilizar el conocimiento científico con el fin de: (a) describir, explicar y predecir fenómenos naturales; (b) comprender los rasgos característicos de la ciencia; (c) formular e investigar problemas e hipótesis; y (d) documentarse, argumentar y tomar decisiones personales y sociales sobre el mundo natural y los cambios que la actividad humana genera en él.

El Programa Internacional de Evaluación de los Alumnos (PISA por sus siglas en inglés) define estas competencias como la capacidad de emplear el conocimiento científico para identificar problemas, adquirir nuevos conocimientos, explicar fenómenos científicos y extraer conclusiones basadas en pruebas sobre cuestiones relacionadas con la ciencia. Para el PISA la competencia científica implica tanto la comprensión de conceptos científicos como la capacidad de aplicar una perspectiva científica y de pensar basándose en pruebas científicas.

En este sentido, existe una necesidad de que el médico tenga una preparación científica sólida. La medicina moderna es inabordable sin una preparación básica amplia. Para los profesionistas que no quieran limitarse a ejercer la medicina, sino desean contribuir a su desarrollo y progreso, no basta con un “bagaje” científico mínimo. Deberán aplicar el método científico en sus investigaciones clínicas. Y este método no se aprende en un curso o leyendo tratados científicos, sólo se adquiere por el aprendizaje. El mejor entrenamiento previo para un investigador clínico es pasar algunos años en una actividad científica constante.

Hay problemas prácticos planteados por la clínica, difíciles de resolver por la observación o experimentación clínica. Muchos de ellos serían de fácil solución si se abordaran a través de experimentos en un laboratorio mediante un razonamiento científico. El investigador clínico que ha tenido oportunidad de pasar por alguno de estos laboratorios estará mejor capacitado para abordar estos problemas que aquel que se haya limitado a entrenarse en hospitales.

Si a los estudios científicos mencionados, se agregan los estudios propiamente médicos, la experiencia en hospitales y el cultivo del mínimo de humanidades indispensables para que el clínico no degenera en mero técnico especializado, la preparación del médico resulta larga difícil y laboriosa, pero bastante satisfactoria.

Programas institucionales de formación científica

En diversas escuelas y facultades de Medicina alrededor del mundo se reconoce que los procesos cognoscitivos, emocionales, personales y sociales en los estudiantes de medicina son importantes para el correcto desarrollo del próximo profesional de la salud, es por eso que actualmente es fundamental prestar atención a los métodos pedagógicos para mejorar la calidad educativa con el fin de fomentar actitudes investigativas en el área de la salud. De igual forma, un punto importante es tomar en consideración la vocación e interés hacia la investigación en el estudio de la Medicina, con el fin de incentivar el interés hacia la misma y mejorar sus habilidades científicas.

Una de las vías importantes para la adquisición de una formación científica en el trayecto formativo del estudiante de Medicina es su inclusión en sociedades científicas y su inclusión en programas institucionales.

Actualmente, las escuelas y facultades de Medicina del mundo reconocen la complejidad que implica no sólo la práctica, sino también la enseñanza de la Medicina. Se sabe que intervienen procesos cognoscitivos, emocionales, personales y sociales que requieren una evaluación precisa para seleccionar de entre sus aspirantes, no sólo a aquellos con capacidades cognoscitivas elevadas, sino también con vocación e interés por el estudio

de esta ciencia. Deben además contar con habilidades para comunicar sus conocimientos, ideas, juicios y valores de una forma clara y abierta, aunadas a la capacidad de analizar y asimilar la retroalimentación que se les dé. Estos son los aspectos que se buscan de una manera aún más puntual cuando se trata de seleccionar alumnos para los grupos de alto rendimiento académico.

En este sentido se plantea el ejemplo del Programa de Alta Exigencia Académica (PAEA) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), que existe en diez de sus facultades y escuelas desde 1991. Este programa inicia actividades formalmente en 1992 con la intención de establecer mejores condiciones de trabajo para favorecer el compromiso y la superación académica permanente de los alumnos participantes.

El PAEA se planteó como un programa piloto que permitiera la introducción de innovaciones educativas, las cuales, luego de ser evaluadas, pudieran generalizarse al resto de la población estudiantil en la UNAM.

Bajo esta premisa, el PAEA persigue la formación de profesionales, científicos y humanistas de alto nivel que contribuyan al desarrollo científico, tecnológico, social y cultural del país, a partir de métodos de enseñanza que conduzcan a un mayor desarrollo de los alumnos.

Cada dependencia académica que aceptó ser parte de esta iniciativa desarrolló estrategias y acciones acordes con sus disciplinas y con sus objetivos específicos. En la Facultad de Medicina, el programa recibió inicialmente el nombre de Núcleos de Calidad Educativa (NUCE) y fue a partir del ciclo 2008-2009 que se unió al resto de las facultades regresando a su denominación original de PAEA. El programa NUCE se introdujo en el Plan de Estudios de 1985 de la carrera de Médico Cirujano e inició actividades formalmente en la Facultad de Medicina en el ciclo escolar 1992-1993 (UNAM, 1992) con 65 alumnos distribuidos en dos grupos. La primera generación de alumnos de NUCE graduados presentó en 1997 su examen profesional. Desde sus inicios, y acorde a las metas institucionales del PAEA, los grupos del programa en la Facultad de Medicina se establecieron con la intención de probar métodos educativos novedosos en la enseñanza médica para formar profesionales capaces de desarrollarse en condiciones especiales de trabajo. En la actualidad existen grupos de PAEA en cada uno de los años académicos del pregrado de la Facultad de Medicina.

Los alumnos de Medicina que ingresan a PAEA, al igual que el resto de los estudiantes de Medicina, realizan dos años de enseñanza básica en el campus universitario; después dos años y medio de enseñanza clínica en hospitales, un año de internado como becarios del Sector Salud, y, finalmente, un año de servicio social en comunidades rurales del país o en servicios de investigación. Sin embargo, simultáneamente, realizan actividades particularmente organizadas para el programa, como: introducción temprana a laboratorios de investigación, sesiones de aprendizaje basado en problemas (ABP), Taller de Metodología, cursos de introducción a la computación, cursos clínicos y asesoría personalizada por parte de tutores académicos.

Programa “Vértice” de la Universidad Anáhuac

Se trata de un programa en el que los estudiantes son seleccionados bajo altos estándares de rendimiento escolar, ofreciéndoles actividades extracurriculares que promueven la integración de los miembros como grupos favoreciendo una formación integral científica y humanista vinculándolos rápidamente con los diferentes sectores para ocupar puestos clave y ser factores de transformación social.

El programa cuenta con un amplio abanico de actividades: culturales, acciones de compromiso social, seminarios de integración, seminarios internacionales, congresos nacionales y talleres con empresas. Cabe mencionar que es el único programa de liderazgo presente en todos los campus.

La misión de Vértice es complementar la formación académica y profesional del alumno, facilitando espacios y experiencias de desarrollo integral para los estudiantes de alto rendimiento; esto se logra a través de materias, talleres y actividades extracurriculares orientadas a su formación empresarial, cultural y espiritual.

Mediante la exigencia del Programa, los alumnos destacarán por la calidad ejecutoria en sus actos y desarrollarán las competencias necesarias para ser agentes clave en la transformación de su entorno.

El Núcleo de Calidad Académica en Fisiología (Nucaf)

Acorde con las demandas académicas vigentes y las tendencias socioeconómicas nacionales y mundiales, especialmente en el ámbito de la educación médica, se identificó la oportunidad para la creación de un grupo de excelencia académica en el área de Fisiología de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma del Estado de México, conformado por alumnos y profesores que motivados por un quehacer exclusivamente académico tienen la convicción de lograr un alto grado de conocimientos teórico prácticos que les permitan desarrollarse con gran competitividad en el ámbito médico-científico.

En este sentido se planteó la creación del Núcleo de Calidad Académica en Fisiología en el año 2014, el cual, con el propósito de responder a la necesidad de una formación avanzada en el área científica propone involucrar a los estudiantes de Medicina en un programa que les permita alcanzar de forma paralela las competencias trazadas en el programa académico vigente-una serie de conocimientos y habilidades necesarias para lograr un acercamiento profundo con las ciencias básicas, implementándose mediante tres estrategias fundamentales: la primera es desarrollando un proyecto de investigación aplicando el método científico en la Medicina llevado a cabo por los estudiantes; en segundo término la realización de seminarios y talleres sobre teoría avanzada de Fisiología con el fin de formar expertos competitivos para participar en certámenes que permitan representación de la Facultad de Medicina en el ámbito Nacional, por último incentivar un interés genuino por la docencia al involucrarlos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de sus propios compañeros.

Desarrollo

Fundamentos teórico-metodológicos del Nucaf

El fundamento básico del Nucaf subyace en lo que en la actualidad es una directriz que toma gran arraigo en el área médica: la medicina traslacional;

que ha sido definida originalmente como aquella investigación aplicada y comprehensiva que pretende traducir el conocimiento científico disponible para hacerlo útil a la población en el menor tiempo posible.

Lo que pretende la medicina traslacional es que, en la práctica de la medicina, en la búsqueda de la salud, se disponga de mecanismos o herramientas que permitan recibir, comprender y producir conocimientos y desarrollo tecnocientífico; para poder incidir rápida, oportuna y favorablemente en la dinámica de los procesos de salud; ya que mientras que, en áreas básicas como la genómica, la proteómica o la biología molecular ha habido un progreso enorme, pero no ha sido capaz de producir un avance de la misma magnitud en la clínica. El problema puede estar relacionado con la economía, la estructura o la motivación, pero sin duda lo cierto es que hay una escasez de médicos científicos comprometidos con la investigación básica y clínica y esto es uno de los factores que puede explicar este retraso —que de manera importante es producto programas educativos que no incluyen un acercamiento científico viable y atractivo a los estudiantes—. El largo tiempo al que se enfrenta un estudiante de medicina para seguir con un posgrado científico es un reto más desalentador que el que encaran alumnos de otras carreras, y en este contexto, como ejemplo, la Facultad de Medicina de la UNAM ha propuesto que la tutoría de estudiantes de ciencias biomédicas sea compartida entre un científico básico y uno clínico; este último desarrollará su trabajo en un medio en donde el tema de la investigación pueda aplicarse, de tal forma que el alumno graduado se convierta en el investigador capaz de traducir el conocimiento básico a una situación clínica y, al mismo tiempo, genere conocimiento producto de hipótesis y preguntas cuidadosamente diseñadas en la práctica.

Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es una metodología innovadora en la educación médica, fundamentada en principios constructivistas y teorías pedagógicas que promueven el aprendizaje significativo y el aprendizaje por descubrimiento y construcción. Esta metodología ofrece importantes ventajas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, especialmente en la for-

mación médica. Facilita el aprendizaje en la educación superior, garantiza la autoformación y fomenta la educación continua a lo largo de la vida.

El ABP es una herramienta valiosa en la educación médica porque integra los aportes más relevantes de diversas teorías y estrategias de aprendizaje. La habilidad de resolver problemas no es innata ni se desarrolla de manera espontánea o accidental. Tampoco se adquiere simplemente observando a otros, ya sean docentes o compañeros. Para aprender a resolver problemas, es esencial enfrentarse a desafíos, aprender de los errores y finalmente descubrir soluciones que resuelvan la incertidumbre de la situación planteada.

En el ABP, el estudiante es el protagonista del proceso. Busca, selecciona y organiza la información necesaria para resolver los problemas que se le presentan, utilizando estos problemas como detonantes para alcanzar los objetivos de aprendizaje. La principal virtud del ABP es su enfoque en el desarrollo del juicio crítico, el razonamiento clínico, el aprendizaje a lo largo de la vida, el autoaprendizaje, el trabajo en grupo y la integración de conocimientos básicos, clínicos y psicosociales. Cuando se implementa correctamente proporciona al estudiante una sensación de logro que contrasta con la simple memorización de contenidos.

Las características positivas más destacadas de esta metodología incluyen la oportunidad de aprender a tomar decisiones, el desarrollo del razonamiento clínico, el uso de un enfoque holístico en el manejo de situaciones, el fomento del autoaprendizaje, la capacidad para trabajar en equipo (fundamental en la práctica médica), el refuerzo de las habilidades comunicativas y un aumento de la motivación de los estudiantes al trabajar con problemas reales.

Descripción de la innovación

El Núcleo de Calidad Académica en Fisiología Nucaf es un proyecto de gestión de la innovación educativa que fomenta el desarrollo de las competencias científicas en la medicina y habilidades blandas en los estudiantes a través de gestión de proyectos, concursos y actividades en conjunto con sus docentes.

El 21 de enero de 2014 marcó un hito significativo para la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma del Estado de México con la creación del Nucaf. Este núcleo fue establecido con el propósito de mejorar la calidad educativa y promover la excelencia en el campo de la Fisiología.

La visión detrás de la creación del Nucaf es proporcionar una formación académica avanzada en el campo científico a los estudiantes, involucrándolos en actividades que les permitan adquirir conocimientos y habilidades adicionales. Este enfoque complementa las competencias establecidas en el programa académico vigente de la licenciatura en Médico Cirujano.

Desde su inicio, el objetivo del Nucaf ha sido formar médicos altamente competentes y competitivos, capaces de enfrentar los desafíos presentes y futuros en el ámbito científico y médico.

El Nucaf representa un paso significativo hacia la excelencia académica en el campo de la fisiología en la Facultad de Medicina a través de la implementación de proyectos de investigación, seminarios y talleres especializados, y la colaboración de los estudiantes en la enseñanza, se proporciona así una formación integral y de calidad para los futuros profesionales médicos.

Proceso de implementación de la innovación

Con la implementación de este grupo de excelencia académica acorde al plan de estudios vigente de la licenciatura de Médico Cirujano vigente, el Nucaf desde sus comienzos, ha trabajado para desarrollar un enfoque de enseñanza integral que fomente el pensamiento crítico, reflexivo y sistémico en lugar de una simple memorización de datos. Comprender los fenómenos fisiológicos desde primeros principios permite una integración más sólida y duradera de los conocimientos, lo cual facilita una mejor comprensión del proceso de salud y enfermedad.

En el marco de creación y mantenimiento del Nucaf se han establecido una serie de objetivos y metas que guían cada actividad y esfuerzo, estas metas están diseñadas para asegurar que los participantes reciban una educación de la más alta calidad, integrando conocimientos teóricos y prácticos de manera coherente y efectiva:

- I. Conocer y comprender los principios fundamentales y avanzados de la fisiología
 - a) Fortalecimiento de competencias: los participantes adquieren y consolidan las competencias necesarias para fortalecer sus conocimientos teóricos y prácticos en fisiología, con un enfoque integrador, crítico y reflexivo que vincule las ciencias básicas con las clínicas.
 - b) Participación en el Concurso Nacional de Fisiología: les permite medir los conocimientos y habilidades en un contexto competitivo y estimulante, además que se involucra a los participantes en el proceso de gestión para ser parte de este evento a nivel nacional.
- II. Fomentar el interés científico en la medicina
 - a) Proyectos de investigación: se incentiva la participación activa en proyectos de investigación, proponiendo soluciones creativas y novedosas a problemas en el área de su interés, además de involucrar a los participantes en el proceso de gestión de materiales, de organización y desarrollo de los protocolos a desarrollar, así como generar en aquellos que decidan participar un pensamiento ético, presentando cada año un proyecto en el congreso de la Sociedad Mexicana de Ciencias Fisiológicas.
- III. Introducir al estudiante de medicina a la práctica docente en el área de fisiología
 - a) Desarrollo de habilidades didácticas: se instruye en temáticas de formación docente y educativa para que el alumno aprenda significativamente, desarrolle su creatividad y capacidad de aprender a aprender y a enseñar.
 - b) Profundización en temas de interés: asisten a seminarios de discusión de artículos semanalmente, ampliando el conocimiento sobre la asignatura de Fisiología y mejorando la comprensión de aspectos avanzados, gestionando el apoyo de expertos en distintos temas que permitan profundizar en esta área del conocimiento.

Material y métodos

Se realizó un estudio observacional descriptivo, de corte transversal con muestreo no probabilístico de casos consecutivos de agosto a octubre de 2022. Se incluyó a todos los estudiantes activos del Nucaf: 36 en total. 20 mujeres y 16 hombres, de los cuales 17 estudiantes fueron de tercer año, 8 de cuarto, 6 de quinto y 5 que realizaban el internado de pregrado. Todos los participantes debían cumplir como criterio de inclusión ser estudiante regular y miembro del Nucaf, además de responder en su totalidad las encuestas. Se excluyeron las encuestas con carencia de algún dato.

Los instrumentos de recolección de datos fueron tres encuestas: tipo escala de Likert (30 ítems) que se elaboraron *exprofeso* y fueron validadas por expertos y prueba piloto, cuya confiabilidad por la prueba Alfa de Cronbach fue 0.93; fue necesario considerar el tipo de variable de interés y el tipo de distribución de esta, para lo que se corrió la prueba Kolmogorov-Smirnov. Se determinó la media y desviación estándar para describir las tendencias de las respuestas para cada ítem. Dichas encuestas aplicadas a cada estudiante, previo consentimiento informado y notificación preliminar del objetivo del estudio. Los ítems fueron constituidos en diferentes dimensiones relacionadas a la formación científica e investigativa como: el logro de habilidades y actitudes científicas en los estudiantes con dos años de permanencia interrumpida, el impacto en el desarrollo académico, grado de satisfacción con la experiencia de pertenecer al grupo, nivel de cumplimiento los objetivos establecidos en el grupo Nucaf.

Los cuestionarios tipo escala Likert van de 1 a 5, siendo 1, en desacuerdo; 2, parcialmente de acuerdo; 3, indeciso; 4, de acuerdo y 5, totalmente de acuerdo, considerando una actitud positiva al promedio ≥ 3.5 . El procesamiento de información obtenida fue realizado mediante una base de datos automatizada con la hoja de cálculo Microsoft Excel Office 365. Los cálculos estadísticos se realizaron con el mismo sistema de gestión empleándose frecuencias absolutas y relativas, promedios y desviación estándar, como medidas de resumen.

Consideraciones éticas

En el presente estudio toda información que los entrevistados aportaron fue anónima y utilizada de manera confidencial. También se respetaron los principios de beneficencia, autonomía y justicia. Por parte de los encuestadores, se respetaron las respuestas y opiniones de las personas entrevistadas; no se indujeron o sugirieron respuestas. El estudio no significaba riesgo alguno para los participantes.

Resultados

En la tabla 1 se presentan los resultados de la encuesta levantada para conocer el nivel de impacto en el desempeño académico de los integrantes del Nucaf, se expresa el promedio y la desviación estándar de las puntuaciones por cada ítem recogido. El promedio del puntaje fue de 4.5 ± 0.4 DE. Los ítems que tuvieron mayor puntuación fueron: selección de información, pensamiento estructurado y sistemático, mejora en habilidades de expresión y lenguaje, por el contrario, los de menor puntuación fueron: habilidades docentes y expresión escrita sistemática.

Impacto del Nucaf en el desempeño académico

En la encuesta realizada para conocer el grado de satisfacción en pertenecer al Nucaf, el puntaje promedio fue de 4.1 ± 1.1 DE; se hicieron 13 preguntas organizadas en tres ejes y una pregunta general:

Eje 1. Dominio de conocimientos (5 ítems), en el cual se cuestiona sobre la importancia de los conocimientos adquiridos para su formación profesional como mejora en hábitos de lectura y escritura, ejecución de tareas, mejor correlación clínica

Eje 2. Infraestructura y materiales (2 ítems), en las que se cuestiona sobre recursos materiales para prácticas de laboratorio

Tabla 11.1. *Resultados*

<i>Indicadores/items</i>	<i>Promedio</i>	<i>Desviación estándar ±</i>
Habilidades docentes ítem 7	3.9	1.28
Expresión escrita sistemática ítem 6	4.0	0.84
Creatividad para implementar un protocolo de investigación ítem 8	4.5	0.89
Impacto positivo sobre unidades de aprendizaje ítem 9	4.5	0.74
Interés por la ciencia ítem 4	4.8	1.12
Expresión oral sistemática ítem 5	4.8	1.22
Mejora en habilidades de expresión y lenguaje ítem 1	4.9	0.91
Razonamiento estructurado y sistemático ítem 2	4.9	0.77
Selección de información validada y útil ítem 3	5	0.87

Nota: Valor promedio $\pm$ DE de las respuestas de los estudiantes que expresaron para cada ítem con cinco opciones de respuesta sobre impacto en el desempeño académico en los sujetos de estudio, N = 36.

Eje 3. Estrategias, métodos y técnicas (5 ítems), se cuestiona sobre la forma en que se instrumenta el programa Nucaf en referencia a la metodología didáctico-pedagógica de los profesores.

Finalmente, se cuestiona sobre la satisfacción general con un ítem. Ver tabla 2.

Tabla 11.2. *Grado de satisfacción con la experiencia de ser miembro del Nucaf*

<i>Indicadores/items</i>	<i>Promedio</i>	<i>Desviación estándar ±</i>
Infraestructura y recursos materiales ítems: 6 y 7	2.5	0.73
Estrategias métodos y técnicas didácticas ítems: 8,9,10,11 y 12.	4.1	0.63
Dominio de conocimientos ítems: 1,2,3,4,5	4.9	0.87
Satisfacción general ítem: 13	4.9	0.85

Nota: Valor promedio $\pm$ DE de las respuestas de los estudiantes que expresaron nivel de satisfacción en 4 indicadores y 5 opciones de respuesta, N = 36.

En la encuesta levantada para conocer el nivel de cumplimiento de los objetivos de Nucaf, se hicieron 8 preguntas, de las cuales el promedio general fue de 4.1 ± 0.86 DE. Ver tabla 3.

Tabla 11.3. Nivel cumplimiento de los objetivos del Nucaf

Indicadores/items	Promedio	Desviación estándar $\pm$
Evaluaciones periódicas ítem 3	2.3	1.2
Conceptos avanzados de fisiología ítem 6	3.9	0.81
Correlación de seminarios con contenidos del programa Nucaf ítem 8	4.0	0.87
Formación docente ítem 1	4.0	0.87
Correcta planificación de cursos y talleres ítem 4	4.5	0.89
Fomento en uso de material bibliográfico ítem 7	4.8	0.74
Nuevas prácticas de laboratorio ítem 5	4.8	0.90
Veranos de investigación ítem 2	5.0	0.92

Nota: Valor promedio $\pm$ DE de las respuestas de los estudiantes que expresaron nivel de logro de cumplimiento de los objetivos planteados en el NUCAF en 8 indicadores y 5 opciones de respuesta, N = 36.

Discusión

La incursión de los estudiantes de medicina en un grupo que fomente el desarrollo de competencias científicas y de investigación ha demostrado tener un impacto positivo en las actitudes frente a este tipo de actividades.

A través de la encuesta para conocer el impacto que ha tenido en el desempeño académico de los estudiantes pertenecer al Nucaf y realizar las tareas planteadas en éste, declararon actitudes positivas (≥ 3.5) en todos los rubros cuestionados, destacando que, en contraposición, diversos autores señalan que los estudiantes de medicina, al tener una carga de trabajo y estudio altamente demandante, se enfocan en adquirir conocimientos disciplinares de la medicina dejando de lado el desarrollo de capacidades investigativas. Esto representa entonces un desafío: generar en los estudiantes un proceso reflexivo que estimule las capacidades creativas y un pensamiento divergente para la generación de conocimiento.

Tabla 11.4. *Listado de premios y reconocimientos otorgados al Núcleo de Calidad Académica en fisiología (Nucaf)*

Premio	Evento	Fecha	Lugar
Ganadores	Presentación de casos clínicos en el 2do. Congreso Internacional del Comité Normativo Nacional de Medicina General, que organizó El Comité Normativo Nacional de Medicina General CONAMEGE.	2024	León, Guanajuato
Finalistas	14° Concurso Nacional de Fisiología	2023	Puebla
Primer lugar	Presentación de Casos Clínicos en el 1er. Congreso Internacional del Comité Normativo Nacional de Medicina General, que organizó el Comité Normativo Nacional de Medicina General CONAMEGE.	25/05/2023	Querétaro, Qro.
Tercer lugar	Modalidad Investigación Clínica. 5to. Congreso interinstitucional de Investigación en Salud "Actualidades y perspectivas en salud, tras dos años de la pandemia COVID-19".	08/2022	Toluca, Edo. Méx.
Finalistas	13° Concurso Nacional de Fisiología.	2022	Virtual
Primer lugar.	12° Concurso Nacional de Fisiología.	03/12/2021	Virtual
Segundo lugar	Concurso de carteles del área de aplicación clínica IV simposio ciencia que palpita: secuelas del COVID-19 en órganos blanco.	30/11/2021	Puebla
Tercer lugar	11° Concurso Nacional de Fisiología.	14/11/2020	Virtual
Segundo lugar	Autor modalidad de investigación clínica, Segundo Congreso Interinstitucional de Investigación en Salud.	08/2019	Toluca, Edo. Méx.
Tercer lugar	10° Concurso Nacional de Fisiología.	13/08/2019	Querétaro, Qro.
Primer lugar	Concurso de posters categoría tema general. Simposio ciencia que palpita.	30/11/2018	Puebla
Primer lugar	Concurso de posters categoría revisión de artículo de licenciatura. Simposio ciencia que palpita.	30/11/2018	Puebla
Finalistas	9° Concurso Nacional de Fisiología.	14/08/2018	Colima
Tercer lugar	8° Concurso Nacional de Fisiología.	16/08/2017	Monterrey, Nuevo León.
Primer lugar	Concurso de Carteles Ciencia que palpita modalidad: tema General.	13/10/2017	Puebla
Finalistas	6° Concurso Nacional de Fisiología.	06/09/2015	San Miguel de Allende, Gto.
Primer lugar	5° Concurso Nacional de Fisiología.	03/09/2014	Oaxaca, Oaxaca.
Finalistas	4° Concurso Nacional de Fisiología.	01/09/2013	Tlaxcala, Tlax.

Nota: La tabla enumera los premios y reconocimientos otorgados al Nucaf desde su evaluación destacando sus logros en la educación médica.

En el Nucaf ha sido preponderante incentivar a los estudiantes en la participación y desarrollo en actividades científicas, cada año desde 2014 se presentan trabajos de investigación en el congreso de la Sociedad Mexicana de Ciencias Fisiológicas asisten como ponentes de carteles en proyectos desarrollados por ellos, y por otro lado en el certamen Nacional de

Fisiología se han posicionado dentro de los 5 finalistas ocupando desde el primero hasta el cuarto lugar en 5 ocasiones, en los últimos 5 años. Es necesario continuar incentivando este tipo de acciones ya que muchas veces la actividad asistencial ensombrece el desarrollo y establecimiento de una cultura científica en la que los estudiantes con un interés desarrollado inclusive puedan congregarse en sociedades científicas que les permitan incursionar en la investigación biomédica para adquirir experiencia y generar un criterio científico, formando un hábito de competencias científicas.

A pesar de ser favorables, estos resultados deben ser analizados en conjunto con otras variables, como ciertas carencias del sistema educativo, por ejemplo, en lo referente a los mismos profesores, que pueden tener deficiencias con relación a la identificación de las implicaciones de la ciencia en la medicina y su interdependencia, pues es lo mismo que transmiten a sus alumnos.

Por otro lado, el instrumento que evaluó el impacto de las actividades del grupo en el desempeño académico demuestra una percepción de mejora en ámbitos como expresión oral y lenguaje, razonamiento estructurado y sistemático, búsqueda y selección de información, lo que sugiere las actividades como revisión de artículos de investigación, ensayos y presentaciones orales han tenido un impacto positivo en el desempeño de sus actividades escolares, cabe destacar que los alumnos además han sido capacitados específicamente en redacción de textos académicos. Es necesario promover la comunicación escrita, mediante cursos que permitan cambiar el panorama adverso que se tiene de la investigación, los cursos tediosos llegan a desanimar a los estudiantes.

El grado de satisfacción de los estudiantes con la experiencia de ser miembros del Nucaf pone de manifiesto niveles de aceptación elevados en cuanto a la satisfacción general, pero al realizar un análisis particular se encuentran niveles bajos de aceptación en el punto de infraestructura y recursos materiales, esto tiene que ver con la disponibilidad de recursos que en muchas ocasiones se ve limitada por las políticas de austeridad y bajo presupuesto institucional para estos rubros, sin embargo, es un asunto que se puede subsanar integrando funciones de gestión de recursos y dirección estratégica por parte de los coordinadores del grupo, ya que existen patrocinios o colaboraciones que redundan en beneficios materiales para el grupo.

Los resultados, en cuanto al nivel del cumplimiento de los objetivos del Nucaf, permiten conocer que los estudiantes tienen una percepción positiva en términos generales, los rubros de formación docente y evaluaciones periódicas se realimentan de forma sustancial, ya que ellos mismos solicitan ser evaluados con mayor periodicidad además de ser capacitados para poder integrarse de mejor manera como instructores adjuntos de profesor. Esta experiencia docente temprana es muy valiosa tanto para el estudiante como para sus mismos compañeros, ya que se vuelven un modelo a seguir y esto tiene un efecto multiplicador de las competencias científicas que incidan en la capacidad de adquirir y generar conocimientos, pero también de cómo esas capacidades contribuyen a enriquecer y cualificar la formación ciudadana.

Los objetivos planteados como plataforma del Nucaf se han cumplido satisfactoriamente, pero es necesario crear mecanismos de evaluación que permitan disponer de instrumentos que tengan gran confiabilidad, validez e impacto educativo para lograr dirigir eficazmente el aprendizaje de los estudiantes además de dar un seguimiento a largo plazo de las actividades que desarrollarán en su vida profesional.

Conclusiones

Los resultados muestran una actitud buena en mayor medida hacia las actividades científicas por parte de los estudiantes cuya formación ha sido orientada a través de su participación en el Nucaf. El estudio de las actitudes de los alumnos hacia la ciencia cobra importancia por la implicación directa que tiene con el proceso de enseñanza aprendizaje. El saber que los estudiantes tienen una actitud positiva hacia la ciencia es sin duda, motivador, pero al mismo tiempo exige su preservación e incremento creando las condiciones no sólo para que el estudiante adquiera conocimiento, sino que desarrolle sus intereses y forme hábitos que afecten sus actitudes y comportamientos provocando emociones positivas respecto a las competencias científicas.

Se recomienda para futuras investigaciones un mayor tamaño muestral e incorporar a los alumnos que se encuentran en internado rotatorio de

pregado, así como utilizar técnicas cualitativas que permitan describir las razones que subyacen en los cambios de actitud hacia la ciencia e investigación.

Este grupo académico de excelencia estudiantil puede ser un modelo para implementarse por otras facultades o instituciones, no requiere grandes recursos financieros o materiales, sino la organización y compromiso puntual de cada participante.

Además, el Nucaf no sólo promueve integrar la ciencia básica con la clínica, sino que también inspira a los estudiantes a convertirse en líderes investigadores competentes y comprometidos con la comunidad, reflejando la verdadera vocación médica-científica.

Referencias

- Aguilar, M. E. U., Hamui-Sutton, A., Figueiras, S. C., van der Goes, T. I. F., y Guevara-Guzmán, R. (2011). Impacto del aprendizaje basado en problemas en los procesos cognitivos de los estudiantes de medicina. *Gaceta Médica de México*.
- Barbón Pérez, O. G., y Fernández Pino, J. W. (2018). Rol de la gestión educativa estratégica en la gestión del conocimiento, la ciencia, la tecnología y la innovación en la educación superior. *Educación Médica*.
- Bédard, D., Lison, C., Dalle, D., Côté, D., y Boutin, N. (2012). Problem-based and Project-based Learning in Engineering and Medicine: Determinants of Students' Engagement and Persistence. *Purdue e-Pubs*. <https://docs.lib.purdue.edu/ijpbl/vol6/iss2/8/>
- Cabezas, T. A. (2018). Medir las habilidades de pensamiento científico es una tarea difícil. *Grupo Educar*. <https://www.grupoeducar.cl/noticia/medir-las-habilidades-de-pensamiento-cientifico-es-una-tarea-dificil/>
- Cabieses, B., & Espinoza, M. A. (2011). Translational research and its contribution to the decision-making process in health policies. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*.
- Gil Pérez, D., & Vilches, A. (2006). ¿Cómo puede contribuir el proyecto PISA a la mejora de la enseñanza de las ciencias (y de otras áreas de conocimiento)? *Revista de Educación*.
- Hernández, C. A. (2005). ¿Qué son las competencias científicas? *Foro Educativo Nacional*.
- Larrauri, J. O., Espinosa, E. M., y Robles, M. I. P. (2015). La diversidad semántica y el carácter político de las nociones de calidad en la Educación Superior de México. *Revista de la Educación Superior*.
- López, E. (2006). El proceso de formación de las competencias creativas: una necesidad para hacer más eficiente el aprendizaje de los estudiantes universitarios. *Revista Iberoamericana de Educación*, 40(3), 25.

- Maury-Sintjago, E. A., Henríquez-Riquelme, M., Valenzuela-Figueroa, E., y Rodríguez-Fernández, A. (2018). Disposición a la investigación científica en estudiantes de ciencias de la salud. *Horizonte Médico*, 18(2). <http://www.horizontemedico.usmp.edu.pe/index.php/horizontemed/article/view/726>
- Pedrinaci, E., Caamaño, A., Cañal de León, P., y de Pro Bueno, A. (2012). *11 ideas clave: El desarrollo de la competencia científica*.
- Peña Rodríguez, A., Suárez Martínez, R., Sanjuán Gómez, G., Rabell Piera, O., Gómez Martínez, M., y Morales Velázquez, I. C. (2015). Actitudes hacia la asignatura de Estadística en estudiantes de la Facultad de Ciencias Médicas "General Calixto García". *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 14(6), 872-883. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2015000600016&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Quispe, G. B., Horta, S. H., Medina Saravia, C. E., y León, P. A. (2015). Apreciación sobre capacitación en investigación y publicación científica en estudiantes universitarios. *Investigación en Educación Médica*, 4(13), 50-51. <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2007505715721691>
- Redacción/Quadrantín EdoMéx. (2014). Alumnos de UAEM ganan 1er. lugar en Concurso Nacional de Fisiología. *Quadrantín EdoMéx*. <https://edomex.quadratin.com.mx/Alumnos-de-UAEM-ganan-1er-lugar-en-Concurso-Nacional-de-Fisiologia/>
- Robles-Díaz, G. (2011). Investigación traslacional: La Facultad de Medicina, un escenario. *Gaceta Médica de México*.
- Rodríguez, J., Higuera, F., y De Anda, E. (2004). Aprendizaje basado en problemas en la enseñanza de la medicina y ciencias de la salud. México: Editorial Médica Panamericana.
- Rodríguez, M. (2014). El aprendizaje basado en problemas para la educación médica: sus raíces epistemológicas y pedagógicas. *Revista Med*, 22(2), 32. <https://doi.org/10.18359/rmed.1168>
- Rosenblueth, A. (1986). *El médico científico*. México.
- Sarasa Muñoz, N. L., y Clo, C. L. O. (2013). ¿Por qué didácticas o metodologías particulares en el proceso docente educativo de Medicina? *Edumecentro*, 5.
- Secretaría General, Facultad de Medicina. (2019). Programa de Alta Exigencia Académica. http://www.facmed.unam.mx/gustavo/propuesta2/index.php?id_contenido=0000_pi_pa&id_sec=1
- Taype-Rondán, Á., Peña-Oscuivilca, A., y Rodríguez-Morales, A. J. (2013). Producción científica de los docentes de cursos de investigación en facultades de medicina de Latinoamérica: ¿se está dando ejemplo? *FEM: Revista de la Fundación Educación Médica*, 16(1), 5-6.
- Universidad Anáhuac (2020). Vértice. <https://merida.anahuac.mx/vida/vertice>
- Vargas, I., Aburto, M., Cortés, J., Álvarez, A., Ramírez, C., Farfán, A., et al. (2010). Perfil integral del candidato al Programa de Alta Exigencia Académica (PAEA) de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). *Salud Mental*.
- Vargas, I., Ramírez, C., Cortés, J., Farfán, A., y Heinze, G. (2011). Factores asociados al

rendimiento académico en alumnos de la Facultad de Medicina: Estudio de seguimiento a un año. *Salud Mental*, 34(4), 301-308. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-33252011000400002&lng=es&nrm=iso&tlng=es

Yus Ramos, M., Fernández Navas, M., Gallardo Gil, J., Barquín Ruiz, M. P., Sepúlveda Ruiz, M. J., y Serván Núñez, R. (2013). La competencia científica y su evaluación: Análisis de las pruebas estandarizadas de PISA. *Revista de Educación*, 360, 557-576.