

Modelo de formación por competencias para optimizar la enseñanza de la Mecánica de Fluidos

María Isabel Fonseca & Marco Quintero

Programa de Ciencias Básicas y Aplicadas, Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora (Unellez),
Barinas, Venezuela.

mfonseca@unellez.edu.ve, marcoquinterovivas@gmail.com

Resumen— El subproyecto de Mecánica de Fluidos en la Universidad Nacional Experimental de los Llanos “Ezequiel Zamora” (Unellez) presenta históricamente altos índices de repetición; las prácticas actuales suponen un reto en lugar de una ayuda didáctica. Ante esto, se propuso optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante el diseño de un modelo de formación basado en competencias. La investigación, de tipo campo y proyecto factible con enfoque cuantitativo, diagnosticó la situación mediante encuestas a 28 estudiantes y 5 profesores. Los resultados evidenciaron una desconexión temporal entre la teoría y las prácticas de laboratorio, además de la inexistencia de un enfoque por competencias previo. Como respuesta, se diseñó una propuesta curricular basada en diez competencias integrando las dimensiones del saber conocer, hacer, ser y convivir. El modelo propuesto busca transformar el laboratorio en un entorno de aprendizaje activo que fortalezca la praxis profesional.

Palabras Clave— prácticas de laboratorio, mecánica de fluidos, competencias.

Recibido: 2 de marzo de 2026. Revisado: 24 de marzo de 2026. Aceptado: 28 de julio de 2026.

Competency-based training model to optimize the teaching of Fluid Mechanics.

Abstract— The Fluid Mechanics subproject at the Universidad Nacional Experimental de los Llanos “Ezequiel Zamora” (Unellez) has historically shown high failure rates; current laboratory practices represent a challenge rather than a pedagogical aid. In response, this study proposed optimizing the teaching-learning process through the design of a competency-based training model. The research, framed as a field study and a feasible project with a quantitative approach, diagnosed the current situation using surveys administered to 28 students and 5 professors. The results evidenced a temporal disconnection between theory and laboratory practices, in addition to the absence of a prior competency-based approach. Consequently, a curricular proposal was designed, based in ten competencies integrating the dimensions of knowing, doing, being, and living together. The model aims to transform the laboratory into an active learning environment that strengthens professional praxis.

Keywords— Lab sessions, Fluid mechanics, Proficiencies.

1 Introducción

A fin de asegurar la calidad del producto que genera una industria en particular, el talento humano que en esta labora, debe ser formado con los estándares académicos más altos que esperan los parámetros indicados por instituciones de reconocida trayectoria como centros de investigación y empresas de reconocido prestigio en el área de interés,

demonstrando el mayor dominio de los conceptos tanto teóricos como prácticos; y en especial, desarrollando las destrezas propias del área o sector en el cual se desempeña.

Con el propósito de lograr esta preparación teórica y práctica, las instituciones universitarias cuentan con laboratorios de docencia que son “...aspectos clave en el proceso de enseñanza y aprendizaje de ciencias tanto por la fundamentación teórica que puede aportar a los estudiantes, como por el desarrollo de ciertas habilidades y destrezas para las cuales el trabajo experimental es fundamental” [1 p. 146]. Los autores, se refieren a actividades experimentales como aquellas que se realizan dentro de los laboratorios y que deben estar profundamente relacionadas y fundamentadas en los objetivos de aprendizaje y destrezas que se pretenden lograr mediante el contenido que se imparte.

En el caso de la industria petrolera venezolana, país donde los ingresos fiscales dependen en más de un 50 % del sector petrolero [2 p. 78]; los profesionales que se desenvuelven en esta área deben conocer a fondo los fenómenos complejos de transporte de los fluidos tanto en el medio poroso como en tuberías, a fin de proponer soluciones y mantener los sistemas ya instalados en óptimas condiciones; de forma que el país pueda aprovechar al máximo los recursos que posee. El papel de las universidades como impulsoras de la economía a través de la capacitación del talento humano se demuestra plenamente. Tal como, se indica: “...existen numerosos estudios que muestran cómo el espacio universitario tiende al desarrollo de una razón meramente instrumental, es concebida por el alumnado como un lugar para obtener un título profesional y, en consecuencia, un puesto laboral” [3 p. 369].

Dichos profesionales deben ser formados en instituciones que promuevan el pensamiento crítico y la solución de problemas, en consecuencia, las experiencias de laboratorio son el marco ideal para generar tales aptitudes: “...existen argumentos a favor de las prácticas de laboratorio en cuanto a su valor para potenciar aspectos relacionados con la metodología científica, la promoción de capacidades de razonamiento, concretamente de pensamiento crítico y creativo” [4 p. 146]. Tal como lo indican los autores, existe una relación muy cercana entre las experiencias de laboratorio y el desarrollo de destrezas que suponen la consolidación de

aprendizajes significativos que permita procesos mentales como el pensamiento crítico y la solución de problemas, tan necesarios en la industria petrolera.

Es preciso asumir nuevas posturas e incluir enfoques que se adapten a la realidad de docentes y participantes actuales; en otras palabras, que, pueda englobar integralmente el acto educativo, entre las opciones actuales se encuentra el modelo de formación por competencias que se trata de "...una labor integradora de las diversas capacidades humanas..." [5]. Con este modelo, se posibilitan los aprendizajes significativos de manera más concreta y rápida.

La implementación del enfoque por competencias en cada unidad curricular se presenta como una herramienta que busca volver tangible el Modelo de Currículo Integral instituido por la Unelvez, el cual busca "...centrar la formación del estudiante en el conjunto de experiencias facilitadoras de formación profesional, científica, cultural y humanística" [6]. Si bien la integralidad suena ideal, es necesario establecer los criterios prácticos a través de los cuales será ejecutada de acuerdo al área de conocimiento específica.

En función a esto, es necesario también establecer cómo se ha aplicado la visión curricular integral en el subproyecto (si es el caso que se haya aplicado) indagando en las características del modelo de formación empleado últimamente. En otras palabras, la Universidad, a través de su proyecto rector nos brinda una visión ideal que es necesario estudiar cómo ha sido interpretada para finalmente brindar la formación por competencias como una alternativa para lograr dicha visión.

En función a lo anterior, se plantea que el aprendizaje significativo: "surge cuando el alumno, como constructor de su propio conocimiento, relaciona los conceptos a aprender y les da un sentido a partir de la estructura conceptual que ya posee" [7]. De esta forma, se establece el protagonismo del participante dentro de la práctica de laboratorio como pieza fundamental para lograr el conocer, hacer, convivir y ser, que son las piezas fundamentales de modelo por competencias.

El subprograma de Ingeniería de petróleo se refiere a la unidad administrativa encargada de los estudiantes de dicha carrera, responde a las mismas funciones de una escuela de cierta área de la ingeniería y se encuentra adscrito al programa de ciencia básicas y aplicadas (lo que se conoce comúnmente como decanato) de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos "Ezequiel Zamora" (Unelvez), los estudiantes del ciclo básico (del 1er al 5to semestre) tienen mayor índice de repetición en aquellos subproyectos categorizados como especiales; donde es necesario aprobar, tanto la práctica de laboratorio como las evaluaciones teóricas [8].

Este fenómeno exhibe que las experiencias prácticas, en lugar de facilitar los contenidos, representan un reto para los estudiantes de ingeniería de petróleo de la institución. Esto contradice el planteamiento de los autores que expresan: "El laboratorio es, por sus propias características, el lugar idóneo para desarrollar actividades de carácter investigativo (...) así como otras actividades compatibles que permitan igualmente a los alumnos tener experiencias positivas hacia la ciencia" [9 p. 4]. Por lo que se identifica una debilidad en la gestión o vivencia de los laboratorios por parte de los estudiantes.

Una de las áreas de mayor aplicación de estudios prácticos en ingeniería de petróleo es la que comprende el movimiento de los fluidos. La mecánica de los fluidos es la disciplina que

se ocupa de la acción de los fluidos en reposo o en movimiento, así como de las aplicaciones y mecanismos de ingeniería que utilizan fluidos [10]. La mecánica de fluidos es una mezcla de teoría y experimento que proviene por un lado de los trabajos iniciales de los ingenieros hidráulicos, de carácter fundamentalmente empírico, y por el otro del trabajo de básicamente matemáticos, que abordaban el problema desde un enfoque analítico.

El estudio de mecánica de fluidos le ofrece al ingeniero de petróleo las herramientas básicas necesarias para su desarrollo profesional, ya que le permite introducirlos en las principales actividades que implican las operaciones de transporte de fluidos en tuberías y canales abiertos, estudiando el comportamiento de las propiedades a través del desplazamiento del mismo. Su conocimiento y comprensión resulta fundamental a la hora de optimizar los consumos energéticos que se suceden día a día en los yacimientos (transporte del fluido en la roca) y en las tuberías a lo largo de la industria petrolera. En este orden de ideas, el conocimiento teórico-práctico, las técnicas apropiadas y el uso correcto de los equipos de laboratorio por parte de los estudiantes de Ingeniería de Petróleo, son pilares fundamentales en su proceso de formación [11].

En el caso del subprograma de ingeniería de petróleo de la Unelvez, el subproyecto (entiéndase aquí la materia, asignatura o curso) Mecánica de los Fluidos presenta históricamente un alto índice de repetición donde al menos uno de cada tres estudiantes debe cursar en dos oportunidades [8], dado a que se compone de una relación entre los contenidos previos de cálculo, física, química y termodinámica, lo que supone una combinación de áreas de conocimiento, experiencias y habilidades desarrolladas previamente para poder lograr la comprensión y solución de problemas que involucran conceptos abstractos como presión, densidad y viscosidad que pueden ser palpadas en las experiencias de laboratorio que se realizan cada semestre. Sin embargo, a pesar de contar con experiencias de laboratorio, los participantes del subproyecto Mecánica de los Fluidos presentan debilidades en su curso e inclusive abandono, a fin de resolver esta problemática se plantean las siguientes interrogantes: ¿Cuáles son los componentes principales del modelo de formación actual utilizado en las en el subproyecto Mecánica de Fluidos? ¿En qué medida las prácticas de laboratorio actuales contribuyen al desarrollo de las competencias clave requeridas por los ingenieros de petróleo? ¿Cuáles son las competencias específicas que los estudiantes deben adquirir en el área de Mecánica de Fluidos para desempeñarse exitosamente como ingenieros de petróleo?

En función a las interrogantes planteadas, se propone como objetivo general: optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Mecánica de Fluidos en el subprograma de Ingeniería de Petróleo de la Unelvez mediante el diseño de un modelo de formación basado en competencias. Dicho objetivo propuesto se pretende cumplir mediante los siguientes objetivos específicos:

- Diagnosticar las prácticas de laboratorio en el caso del subproyecto mecánica de los fluidos del subprograma de Ingeniería de Petróleo de la universidad en función de las competencias adquiridas por los estudiantes.

- Estudiar el modelo de formación empleado en el caso del subproyecto Mecánica de Fluidos del subprograma de Ingeniería de Petróleo.
- Diseñar las competencias esperadas en el caso del subproyecto Mecánica de Fluidos en las prácticas de laboratorio del subprograma de Ingeniería de Petróleo.

2 Alcance y limitaciones

El alcance de esta investigación comprende el diseño curricular fundamentado de un modelo de formación por competencias para el subproyecto Mecánica de Fluidos, el cual integra la definición de competencias (genéricas y específicas), pautas para la ejecución de prácticas de laboratorio y un sistema de evaluación mediante rúbricas.

Como limitación del estudio, la implementación empírica y la validación de la propuesta en el aula no pudieron ejecutarse durante el periodo de estudio debido a factores de fuerza mayor, que incluyen la contingencia sanitaria por pandemia y daños en la infraestructura física del laboratorio (techos y sistema eléctrico), los cuales condicionaron la presencialidad. Por consiguiente, este trabajo se constituye como el soporte técnico, teórico y didáctico, indispensable para la futura factibilidad y aplicación del modelo, una vez restablecida la plena operatividad de los espacios.

3 Metodología

Para lograr los objetivos propuestos en la presente investigación se utilizaron diferentes técnicas de recolección de datos como lo fueron la encuesta, la observación y la revisión bibliográfica.

El instrumento de recolección de datos empleado en la presente investigación se trata del cuestionario, que consiste en un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir y ser congruente con el planteamiento del problema [12 p. 217]. Para el logro de los objetivos propuestos se presenta un cuestionario de 26 preguntas cerradas, es decir que las opciones de respuesta que han sido previamente delimitadas. El mismo fue auto administrado; es decir, que era enviado a los encuestados y estos decidían el momento para contestar [12 p. 236]. Para ello, se hizo uso de la herramienta tecnológica *Google Forms®*, mediante la cual se pudo enviar el cuestionario a cada individuo y contestarlo en línea, para luego, comenzar con el procesamiento de los datos recolectados.

La población, o en términos más precisos población objetivo, es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Ésta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio [13 p. 81]. La población de este estudio está compuesta por los 270 estudiantes del subprograma de Ingeniería de petróleo durante el periodo intersemestral 2019 y los 54 profesores que laboran en el mismo.

La muestra es un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible. En este sentido, una muestra representativa es aquella que por su tamaño y características similares a las del conjunto, permite hacer

inferencias o generalizar los resultados al resto de la población con un margen de error conocido [13 p. 83]. En esta investigación, se plantea recolectar la información entre los participantes del subproyecto Mecánica de fluidos del subprograma Ingeniería de petróleo durante el periodo intersemestral 2019 y los profesores que han dictado el subproyecto.

Por lo antes indicado, para la muestra de este estudio se optó un muestreo no probabilístico casual o accidental, el cual, es un procedimiento que permite elegir arbitrariamente los elementos sin un juicio o criterio preestablecido [13 p. 85]. Por lo que la muestra se compone de los 28 estudiantes inscritos en el subproyecto durante el periodo intersemestral 2019 y cinco profesores que han dictado el subproyecto. Se seleccionó esta muestra ya que eran los estudiantes que se podía garantizar que recordarían de forma inmediata la experiencia del subproyecto.

En el proceso de recolección de datos se aplicó un protocolo de consentimiento informado, mediante el cual se detalló a los participantes que la encuesta tenía fines estrictamente académicos para la mejora del Subproyecto Mecánica de Fluidos.

Para garantizar la objetividad de las respuestas y eliminar cualquier conflicto de interés o sesgo de coacción, el instrumento se aplicó al finalizar el lapso académico, una vez que las calificaciones finales eran conocidas y se encontraban oficialmente en la base de datos de la institución. De esta manera, se aseguró que la participación fuera totalmente voluntaria y que la sinceridad de las respuestas no tuviera incidencia alguna en el rendimiento académico de los estudiantes. Asimismo, se mantuvo estrictamente el carácter anónimo y la confidencialidad de la información recolectada.

La confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales; es decir el grado en que un instrumento produce resultados consistentes y coherentes. Se sugiere un valor mínimo de 0,70 para la comparación entre grupos y 0,90 para escalas [12]. En la presente investigación se aplica el coeficiente KR-21 para determinar la confiabilidad del instrumento, el cual se calculó a partir de una prueba piloto aplicada a 8 sujetos. Para la selección de los sujetos a participar en la prueba piloto se han de garantizar las mismas condiciones de realización que el trabajo de campo real, por lo que los mismos no deben pertenecer a la muestra seleccionada pero sí a la población. El resultado obtenido fue de $KR-21=0,65$ estableciendo que la confiabilidad del instrumento es alta [14 p 244].

La validez se refiere al grado en que un instrumento en verdad mide la variable que se busca medir. En este caso se utiliza el juicio de experto como estrategia para considerar la validez del instrumento de forma de "...juzgar de manera independiente la relevancia y congruencia de los reactivos con el contenido teórico, la claridad en la redacción y el sesgo o tendenciosidad en la formulación de los ítems..." [14 p. 232]. En la presente investigación se empleó método de agregados individuales, donde se solicita individualmente a tres expertos otorguen una estimación directa de los ítems del instrumento.

Los tres expertos concluyeron que el instrumento era “aplicable”.

La metodología empleada para el desarrollo de las competencias se basó en el modelo de construcción de programas formativos basado en competencias que se estructura en las siguientes etapas: selección de competencias, llenarlas de contenido, secuenciarlas e incorporarlas [15 p.18]. La fase más crítica, la selección, se realizó a la luz de las dimensiones del ser. En el cual, se encuentran dimensiones: saber conocer, saber hacer, saber ser y saber convivir [16]. Estas dimensiones se contrastaron con los resultados del diagnóstico y el modelo de formación empleado actualmente.

3.1 *Diseño de las competencias (Según Zabalza)*

El diseño de las competencias (específicas y genéricas) para el subproyecto Mecánica de Fluidos se fundamentó metodológicamente en el modelo propuesto por Zabalza Beraza [15 pp. 18 - 19]. Dicho marco concibe la estructuración de programas formativos como un constructo dinámico y sistémico desplegado en etapas interconectadas: a) selección fundamentada de competencias, b) densificación y clasificación, c) redacción, y d) incorporación e integración curricular.

En primer lugar, se estudió el perfil de egreso correspondiente a la carrera de Ingeniería de Petróleo, así como del rol del subproyecto dentro del plan de estudios. Durante este proceso, se identificaron las demandas reales del ejercicio profesional e industrial junto con las necesidades disciplinares específicas, lo cual permitió establecer una selección preliminar de competencias genéricas, tales como el trabajo en equipo, y competencias específicas, orientadas al análisis e interpretación de magnitudes y gráficos técnicos.

En segunda instancia, fundamentado en la premisa de Zabalza que define la competencia como un “saber actuar complejo”, se procedió a la densificación y clasificación de cada competencia preliminar. De este modo, se categorizaron cuatro ámbitos fundamentales: el saber conocer, el saber hacer, el saber ser y el saber convivir.

Posteriormente, se llevó a cabo la fase de redacción formal de las competencias. Para la estructuración sintáctica de cada enunciado, se garantizó la integración armónica de la acción principal a ejecutar y el objeto directo sobre el cual recae dicha acción.

Finalmente, con el propósito de conectar la formulación con la práctica pedagógica, se diseñó la articulación curricular de las competencias. Para ello, se estructuró una secuencia didáctica de experiencias prácticas y se formularon los instrumentos de evaluación (rúbricas) orientados a evidencias, incluyendo rúbricas analíticas diseñadas para medir el nivel de dominio alcanzado en cada competencia.

4 *Diagnóstico de las prácticas de laboratorio*

La primera parte de la investigación se orientó al diagnóstico de las prácticas de laboratorio en el caso del subproyecto mecánico de los fluidos. La recolección de información se realizó mediante una encuesta aplicada tanto a estudiantes como a los facilitadores. Para ello, se estudiaron seis

indicadores a través de 12 ítems. A continuación, se presentan los hallazgos generados a través de dicha indagación.

4.1 *Momento de las prácticas de laboratorio*

El primer indicador medido se refiere al momento en el cual se realizan las prácticas en función de la estructura del periodo lectivo de acuerdo con el reglamento de la Unellez, los mismos consisten en un semestre de 16 semanas, estipuladas por el consejo académico respectivo.

La distribución de las actividades prácticas en el subproyecto tiene una importancia vital ya que se encuentran íntimamente relacionadas a la cantidad de conceptos que deben relacionar los estudiantes y a la posibilidad de que las actividades prácticas sirvan de soporte para los contenidos presentados en las horas teóricas.

Se pudo determinar que las actividades prácticas no se realizan progresivamente, a la par con los contenidos teóricos. Si no que, por el contrario, se aplican en función a otros criterios. De hecho, un 45 % de la muestra estudiada considera que las prácticas de laboratorio no apoyaron los conocimientos prácticos debido al momento en el que se realizaron, por lo que se debe establecer una programación acorde de las prácticas, ya que “...el desarrollo y perfeccionamiento de procesos de alta complejidad que se alcanzan a través del tiempo, tales como la destreza manipulativa” [17 p. 271]. En función a esto el tiempo de las prácticas debe sincronizarse a los contenidos y ejercicios de forma que los participantes puedan relacionar la teoría con la práctica.

4.2 *Duración de las prácticas de laboratorio*

De acuerdo con el tiempo invertido para lograr los objetivos de la práctica, el tiempo es un parámetro vital en la determinación del éxito de esta ya que debe ser lo suficiente para que el participante observe los fenómenos, se familiarice con los instrumentos, comprenda la metodología y pueda sistematizar la información de tal manera de presentar pertinentemente sus dudas y comentarios.

En este caso, 64 % de la muestra consultada considero que el tiempo no fue suficiente para completar las actividades establecidas en prácticas de laboratorio. Lo que señala que los participantes no pudieron finalizarlas satisfactoriamente, por lo que se infiere que no se contó con el tiempo para interactuar con los elementos y fenómenos, ni tampoco para despejar inquietudes.

Si bien es cierto que las prácticas de laboratorio están sujetas a variables que no son controladas por el facilitador, como lo son recursos, infraestructura y disponibilidad, el tiempo dedicado a la práctica es un elemento que debe ser estudiado, determinado y conocido por los participantes, en este sentido “se sugiere entonces que para desarrollar las prácticas de laboratorio integradas con los niveles de abertura se requiere de un tiempo acorde con su grado de exigencia” [17 p. 278] de forma tal que sea suficiente para un correcto aprovechamiento del momento de aprendizaje, sin generar ansiedad ni estrés.

4.3 Contenido de las prácticas

El contenido se refiere a los aspectos intrínsecos de aquello que se desea que el participante aprenda, es sin duda la columna vertebral del diseño curricular y está estrechamente relacionado al perfil profesional que se pretende generar con la disciplina que se imparte. El contenido se hace evidente a través de los conceptos y ejercicios que se desarrollan durante los encuentros de clase, estos conceptos son los que las prácticas de laboratorio deben fortalecer y facilitar su comprensión.

Para este indicador las prácticas de laboratorio cumplen con su cometido a cabalidad, dado a que el total de las personas consultadas coincide en que existe una relación evidente entre los conceptos explicados en la teoría del subproyecto mecánica de los fluidos y las actividades que componen las prácticas de laboratorio, ya que “Lo importante es poder establecer relaciones entre la teoría y la parte procedimental...” [18 p. 39]. Este hallazgo es positivo, pues revela que las mismas son un espacio para fortalecer y profundizar, desarrollando destrezas, el conocimiento generado durante las horas teóricas.

4.4 Procedimiento de las prácticas de laboratorio

Los contenidos procedimentales tienen especial preponderancia en establecer la calidad de las prácticas de laboratorio ya que la serie de pasos que las componen son una característica fundamental para que los participantes puedan cumplir su función, por esta razón se aplicaron cuatro ítems a fin de conocer la naturaleza de esta variable.

En primer lugar, los participantes conocían los pasos a seguir durante las prácticas de laboratorio, este es un aspecto fundamental para lograr el aprendizaje, debido a que el laboratorio académico es utilizado para verificar procesos, muy estructurado. [18 p. 38]

Por otro lado, se midió la percepción respecto al espacio y la infraestructura en la cual se realizan las prácticas, las cuales se desarrollan en la Laboratorio de Mecánica de Fluidos y Máquinas Termo hidráulicas del Vicerrectorado de Planificación y Desarrollo Social, ubicado en el pabellón 11 de dicha sede de la institución estudiada, el mismo cuenta con 5 equipos especializados para el estudio de fenómenos de mecánica de fluidos como lo son: Canales para estudio del flujo, Principio de Bernoulli, Instrumento de Reynols para caracterizar regímenes de flujo, Equipo de Estudio Pérdida de Carga y Bombas. Además, este espacio se encuentra convenientemente ubicado al lado del Laboratorio de Fluidos de Perforación, que está acondicionado para que se pueda manipular hidrocarburos, y el cual cuenta entre otros, con densímetros y viscosímetros, ambos equipos valiosos en la comprensión de las propiedades básicas de los fluidos. La percepción general sobre el espacio donde se realizan las prácticas es positiva (70 %).

De acuerdo con la información recopilada, los participantes pueden interactuar con las variables estudiadas en el laboratorio con libertad, pero existe un porcentaje importante (33 %) que está en desacuerdo. Lo cual revela que es necesario incentivar y generar posibilidades para fortalecer este aspecto, ya que es sumamente importante que quienes participan en la práctica puedan construir y generar sus propias experiencias.

Un hallazgo alarmante, es que los participantes se encuentran enmarcados en las actividades que establece el facilitador, sin poder proponer alternativas, esta condición es negativa ya que disminuye las potencialidades de las actividades prácticas desde el punto de vista de las destrezas de resolución de problemas y la motivación a la investigación.

Con respecto a la posibilidad de realizar sus propias experiencias se establece que el laboratorio debe estar orientado al descubrimiento, de forma que los participantes propongan actividades problemas siendo un reto para ellos resolverlo [18 p. 38]. En función a esto, dado a que las prácticas de laboratorio como se ha señalado anteriormente están orientadas a contribuir con el fortalecimiento de las capacidades de razonamiento e investigación científica, por lo tanto, se considera muy importante tomar en cuenta este factor.

4.5 Criterios de evaluación de las prácticas de laboratorio

La evaluación consiste en la medición del logro de los objetivos de una estrategia de aprendizaje dada. La evaluación es también un factor importante para medir el desempeño del docente en función de los logros de sus participantes por lo que este indicador es de suma relevancia para comprender el fenómeno en estudio. La muestra estudiada considera que las prácticas fueron evaluadas de manera correcta con indicadores claros. En este caso, el instrumento principal de evaluación fue un informe de laboratorio por cada práctica ejecutada cuya estructura y criterios eran conocidos por los participantes. En virtud de lo anterior, se destaca la evaluación como pieza conclusiva del proceso dentro del laboratorio.

Con respecto a la autoevaluación y autopercepción de los participantes, los mismos manifiestan que su calificación se relacionó con aquellas destrezas que pudieron desarrollar durante las prácticas de laboratorio ya que “No se puede evaluar a un estudiante solo en términos del aprendizaje conceptual” [1 p. 159].

El modelo de formación que se emplea en las prácticas de laboratorio del subproyecto objeto de la investigación. El modelo de formación, como ya se indicó a las estrategias orientadas a lograr las metas de aprendizaje. Para la medición de dicha variable se estudiaron cuatro indicadores.

5 Estudio del modelo de formación

En concordancia con lo planteado anteriormente, la Unellez prescribe en su Proyecto Rector un modelo de currículo integral orientado a la formación profesional, científica y humanística de sus estudiantes [9]. Sin embargo, la sola existencia de un marco normativo no garantiza su aplicación uniforme en la praxis docente; se hace imprescindible indagar la forma en la cual los profesores del subproyecto Mecánica de Fluidos interpretan, y traducen dicha integralidad en el contexto real de la enseñanza y las prácticas de laboratorio. En este sentido, para dar respuesta al segundo objetivo de esta investigación, resulta fundamental determinar el modelo de formación efectivamente empleado en el subproyecto, analizando si la dinámica formativa desarrollada en el aula y el laboratorio responde verdaderamente a los principios del currículo integral o si, por

el contrario, mantiene la prevalencia de esquemas tradicionales e instruccionales. Para el estudio del modelo de formación que se emplea en las prácticas de laboratorio del subproyecto objeto de la investigación se estudiaron cuatro indicadores.

5.1 *Objetivos de las prácticas de laboratorio*

Con respecto a la naturaleza de los objetivos planteados en las prácticas, en el cual un 100 % de la muestra consultada señala que los objetivos de las mismas no están basados en competencias, lo cual indica que el modelo de formación probablemente se encuentre influenciado por corrientes conductistas.

5.2 *Teoría de Aprendizaje*

La información recopilada revela visiones contrapuestas sobre la teoría de aprendizaje que perfilan las prácticas de laboratorio aplicadas en el subproyecto, ya que 60 % de los consultados afirma que se trata de un enfoque constructivista, siguiendo las pautas de la Institución, donde los participantes construyan sus propias experiencias, sin embargo esto se contradice con los hallazgos sobre el procedimiento de las prácticas, en el cual se reconoce que los participantes no pueden proponer actividades dentro del laboratorio.

5.3 *Estrategia de evaluación de las prácticas de laboratorio*

A partir de la información recopilada se pudo concluir que las estrategias de evaluación actuales no permiten la determinación de competencias desarrolladas por los estudiantes. Esto es un aspecto neurálgico de la práctica de laboratorio, ya que su carácter práctico no puede ser siempre medido a través de productos escritos tales como informes o pre laboratorios, es aquí donde el modelo de formación por competencias juega un rol importante en la medición de los logros académicos, al permitir conocer no solo los conocimientos adquiridos sino de alguna forma también establecer destrezas que hacen del ser que las exhibe un ente holístico que se desenvuelve en un contexto complejo.

5.4 *Contenido de las prácticas de laboratorio*

Con respecto a la relación entre los contenidos y las prácticas este indicador presenta un comportamiento contradictorio con respecto a los demás indicadores ya que muestra que el 80% de los consultados coincide en que las prácticas están basadas en un contenido estructurado en competencias lo cual difiere de lo antes expuesto, se cree que esta anomalía es producto del deseo de los consultados de que las prácticas de laboratorio y contenido del subproyecto estén basados en un modelo por competencias.

6 *Competencias esperadas*

La mecánica de fluidos comprende el estudio de fenómenos complejos en el área de la ingeniería, la misma forma parte del perfil profesional de casi todas las mallas

curriculares ingenieriles. En el caso del estudio del comportamiento de los hidrocarburos tanto en el medio poroso como en tuberías, se trata de una columna vertebral en el quehacer diario del ingeniero de petróleo. Debido a su carácter teórico práctico, su conocimiento no solo se hace evidente mediante la repetición de conceptos teóricos, sino que implica actitudes, manejo de procedimientos, equipos y la integración de otras áreas del saber, estas características hacen del enfoque por competencias una alternativa viable para la ejecución de las prácticas de laboratorio.

6.1 *Saber ser*

Dentro del diseño de la variable competencias en mecánica de los fluidos, el primer indicador se refiere al saber ser, que está relacionado con las actitudes intrínsecas de la persona en función de sus valores e identidad. Para ello el primer ítem revela que, en el actual modelo, aun cuando no lo sea evidente, las prácticas de laboratorio motivan a la resolución de problemas, esta característica es sumamente importante en la consolidación del perfil del ingeniero ya que vendrá a ser su principal función, la misma se ubica en la dimensión saber ser pues involucra creatividad, manejo del stress y la ansiedad.

Continuando con el indicador saber ser, se incluye el ítem sobre el trabajo ético que resulta un rasgo fundamental para la construcción de una sociedad justa a través de ciudadanos que se desempeñan de acuerdo con las normas establecidas y el respeto a los reglamentos estipulados, dado a que se relaciona el saber ser con las actitudes personales [19 p. 34].

En la muestra consultada no existe consenso sobre el papel que juega la ética en las prácticas de laboratorio, por lo que se infiere que debe fortalecerse conocimiento del rol de investigador y profesional responsable dentro de la sociedad para que los participantes tengan la oportunidad, no solo de aumentar sus destrezas y conocimientos sino crecer como personas.

6.2 *Saber hacer*

La dimensión saber hacer es quizás la que mayor preponderancia tiene dentro de las prácticas de laboratorio, pues está íntimamente conectada a su esencia misma, indica que es de naturaleza activo – creativa, en función del carácter práctico de las actividades, donde el laboratorio es el contexto ideal para manifestar y desarrollar destrezas [19 p. 24]. Esta importancia no debe relegar a segundo plano las demás dimensiones, sino que debe encontrar mecanismos para coordinar y generar sinergia entre todas las dimensiones.

Según los encuestados se evidencia claramente que las prácticas de laboratorio posibilitan el desarrollo de las destrezas necesarias para operar correctamente los equipos e instrumentos, esto se refiere a una combinación de las habilidades motoras con los procesos de razonamiento lógico y la memoria.

El siguiente rasgo evaluado indica que más de 80% de los consultados afirma que las prácticas de laboratorio desarrollan la destreza interpretación de valores y magnitudes, se asume dentro del indicador saber hacer, pues implica no solo los procesos mentales y cognitivos si no una relación con procesos de carácter práctico como lo son operaciones numéricas y desarrollo de procedimientos repetitivos.

Otro parámetro íntimamente relacionado con el anterior es la habilidad para elaborar gráficos a partir de los valores obtenidos a través de la medición de las variables de los fenómenos observados durante la práctica. El 85 % de los encuestados señala que las prácticas de laboratorio contribuyen al desarrollo de la representación gráfica de valores matemáticos. Este rasgo exhibe cualidades tanto prácticas como cognitivas ya que es necesario presentar abstracción espacial, nociones básicas de dibujo y diseño y finalmente la interpretación de las tendencias de acuerdo con los conceptos que estipula la teoría.

La encuesta reveló tendencias inciertas sobre dos rasgos genéricos de la dimensión saber hacer: las habilidades de comunicación, tanto desde el punto de vista del uso de lenguaje y la redacción técnica como en uso de las tecnologías de información. Ambos sumamente relevantes en el éxito profesional de cualquier área de conocimiento; es interesante el hallazgo que para ambas características no se obtiene un resultado claro, por lo tanto se asume que las prácticas de laboratorio pueden necesitar de dichas características pero en general, no fortalecen ni desarrollan dichas habilidades, a pesar de que la evaluación de las mismas pasa por la redacción de un informe técnico que se genera a través del uso de computadoras apoyándose en paquetes informáticos para el procesamiento de texto y la representación gráfica de los valores obtenidos, así como la mayorías de las fuentes consultadas tienen carácter virtual.

6.3 Saber conocer

La dimensión saber conocer es la que generalmente recibe mayor apoyo de los modelos de formación tradicional; es sin duda una columna estructural del aprendizaje, y debe ser monitoreada y mejorada constantemente, 88 % de los encuestados piensa que las prácticas de laboratorio del subproyecto mecánica de los fluidos permiten aplicar los conceptos aprendidos no sólo en el mismo sino en otras áreas a problemas reales encontrados en el laboratorio. Esto es muy positivo ya que se trata de una de las razones principales por las que se incluyen actividades de laboratorio en los diseños curriculares. Sin embargo, más de la mitad de los consultados refleja que no se motiva la innovación dentro del laboratorio por lo que se considera imperante fortalecer este rasgo.

6.4 Saber convivir

El último indicador se refiere a las cualidades del ser que le permiten relacionarse con otros, en el caso de la ingeniería este parámetro resulta trascendente porque a los profesionales se les exige laborar en medio de equipos multidisciplinarios, donde el trabajo en equipo es una de las *soft skills* más notorias para el mercado laboral. “Las competencias generales que todos los graduados deben poseer independientemente de su carrera para desempeñarse con éxito en el campo laboral, son: trabajo en equipo...” [20 p. 65]. En consonancia, los consultados presentan opiniones divididas, lo que indica que la colaboración y empatía no son particularidades necesarias dentro de la gestión del laboratorio.

6.5 Diseño de competencias

Atendiendo a la fundamentación metodológica expuesta (basada en las etapas de Zabalza Beraza) [15 p 18 - 19], se procedió a la operacionalización de la propuesta. A partir de la triangulación entre los requerimientos del perfil del ingeniero de petróleo, las exigencias del modelo curricular de la institución y las debilidades detectadas en el diagnóstico, se redactaron 10 competencias (5 genéricas y 5 específicas). Estas competencias articulan el *saber conocer* (fundamentos teóricos), el *saber hacer* (destrezas procedimentales y metrológicas), y el *saber ser y convivir* (ética, bioseguridad y trabajo en equipo).

Tabla 1
Competencias del Saber Ser

Rasgo	Actitudes/ Aptitudes	Competencia
Resolución de Problemas	Creatividad Manejo del Stress Pensamiento Crítico Proactividad	Soluciona situaciones prácticas, teóricas y personales proactivamente integrando herramientas otorgadas a largo de sus estudios con eficiencia y bajo presión
Trabajo Ético	Valores Responsabilidad y Respeto	Asume con honestidad, respeto y responsabilidad el quehacer diario, entendiendo la ética como una filosofía de vida.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2
Competencias del Saber Hacer

Rasgo	Actitudes/ Aptitudes	Competencia
Operar equipos e instrumentos	Habilidades motoras Razonamiento lógico Memoria.	Manipula con seguridad los equipos e instrumentos aprovechando sus características para la obtención de datos confiables.
Interpretación de valores y magnitudes	Operaciones numéricas Procedimientos repetitivos	Genera conclusiones a partir del correcto procesamiento de valores obtenidos, pudiendo identificar anomalías.
Representación gráfica de valores	Abstracción espacial Dibujo y diseño Interpretación	Identifica tendencias y predice comportamientos en función de las representaciones de los valores obtenidos en los fenómenos estudiados.
Redacción técnica	Uso del lenguaje Seguimiento de normas.	Expresa coherentemente los resultados y análisis fundamentándose pertinentemente en bibliografía
Uso de las tecnologías de información	Pensamiento lógico. Curiosidad	Explora los recursos tecnológicos de forma novedosa para facilitar la generación y optimizar la calidad de los productos presentados.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3
Competencias del Saber Conocer

Rasgo	Actitudes/ Aptitudes	Competencia
Aplicación de las ciencias a problemas	Memoria Pensamiento Crítico Análisis	Emplea y relaciona de forma coordinada y consciente los conocimientos aprendidos en la teoría para resolver situaciones reales.
Innovación	Imaginación Abstracción	Extrapolando lo conocido a otras situaciones o problemas

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4
Competencias del Saber Convivir

Rasgo	Actitudes/ Aptitudes	Competencia
Trabajo en equipo	Colaboración Empatía	Fomenta la colaboración armónica entre los miembros del grupo para optimizar la ejecución de las actividades en beneficio colectivo

Fuente: Elaboración propia

7 Propuesta

En función a las competencias diseñadas, se presenta la propuesta de prácticas de laboratorio para el subproyecto, su propósito es transformar el laboratorio de Mecánica de Fluidos en un entorno de aprendizaje activo que viabilice el currículo integral de la universidad. La propuesta no solo define el mapa de competencias, sino que indica cronología necesaria para su ejecución, articulando la secuencia de experiencias prácticas y su correspondiente sistema de evaluación mediante rúbricas analíticas.

Las experiencias de laboratorio se distribuyen estratégicamente a lo largo del período académico para mantener la sincronía temporal con la teoría, transitando desde prácticas estructuradas (guiadas) hasta experiencias de indagación e innovación abierta.

7.1 Práctica N.º 1. Densidad y viscosidad (Momento de fundamentación)

- Momento y duración: se ejecuta una semana antes de la evaluación teórica del Módulo I, con una carga de 4 horas académicas (2 h 40 min).
- Objetivo: medir la densidad y viscosidad de muestras de crudo mediante la balanza de lodo y el viscosímetro de Fann.
- Criterios de desempeño Esperados: dominio en el manejo de magnitudes y unidades específicas, contraste de valores experimentales con la literatura técnica y representación gráfica de la variación de la viscosidad en función de la temperatura.

7.2 Práctica N.º 2. Pérdida de carga (momento de aplicación y análisis)

- Momento y duración: se desarrolla una semana previa a la evaluación teórica del Módulo III (4 horas académicas / 2 h 40 min).

- Propósito pedagógico: determinar las pérdidas de carga en distintos diámetros de tubería mediante la variación de caudales empleando el Equipo de Estudio de Pérdida de Carga.
- Criterios de desempeño esperados: articulación teórico-práctica mediante el cálculo comparativo de pérdidas de carga teóricas versus valores experimentales, modelado gráfico de variables y argumentación de las discrepancias o márgenes de error identificados.

7.3 Práctica N.º 3. Propuesta abierta de los participantes

- Momento y duración: se ubica al finalizar el subproyecto, con una duración máxima de 5 horas académicas, complementada con una jornada institucional de socialización de hallazgos.
- Objetivo: fomentar el pensamiento crítico y la autonomía investigativa mediante la redacción de objetivos, diseño de procedimientos y selección autónoma de insumos por parte de los estudiantes.
- Criterios de desempeño esperados: diseño claro y preciso de un experimento científico relacionado con lo aprendido en el subproyecto, disponibilidad e interés por la investigación científica.

7.4 Rúbricas

La evaluación de las competencias se aborda mediante el uso de rúbricas que valoran tanto el saber hacer en el laboratorio como el saber comunicar en los informes técnicos:

- Evaluación en el Laboratorio: se evalúa la ejecución técnica e interactiva en tiempo real mediante un instrumento compuesto por 9 ítems de verificación que ponderan: la adherencia a normas de bioseguridad e higiene, la indagación previa, la interacción colaborativa, el manejo técnico de la instrumentación y la capacidad reflexiva para resolver contingencias e hipotetizar soluciones.
- Evaluación del Informe Escrito de Laboratorio: se aplica un instrumento de 12 ítems orientado a verificar la calidad formal y científica del reporte técnico. Este considera la adecuación a normas institucionales, rigor en el planteamiento de objetivos, precisión en la sistematización metodológica (soporte fotográfico y ecuaciones), capacidad de discusión analítica contrastada con la literatura y uso correcto del lenguaje técnico y gráfico.

8 Discusión

Los resultados obtenidos en el diagnóstico reflejan una problemática recurrente en la enseñanza de las ciencias aplicadas: la brecha entre teoría y práctica. Que un 45 % de los encuestados perciba desarticulación temporal y un 64 % señale insuficiencia de tiempo evidencia que las prácticas tradicionales operan como eventos aislados de comprobación procedimental, en lugar de constituir espacios de consolidación conceptual. Al analizar esta realidad a la luz del segundo objetivo del estudio, se hace evidente que, si bien la

Universidad es explícita en su Proyecto Rector un Modelo de Currículo Integral [9], en la praxis del subproyecto Mecánica de Fluidos ha prevalecido un enfoque tradicional. La enseñanza ha estado centrada en la transmisión pasiva y en el cumplimiento rígido de guías de laboratorio, lo que explica los altos índices de repetición reportados en la asignatura.

Como respuesta a esta situación, el modelo de formación por competencias diseñado demuestra ser la alternativa idónea para optimizar el proceso formativo. La integración de diez competencias articuladas bajo el enfoque de las dimensiones del ser (saber conocer, hacer, ser y convivir) trasciende el trámite académico para convertirse en experiencia. La inclusión de prácticas sencillas, hasta la formulación de propuestas por parte de los estudiantes hace posible el protagonismo del participante sobre su propio aprendizaje. Asimismo, el sistema de evaluación sustentado en rúbricas sustituye la entrega mecanicista de informes por una valoración transparente del desempeño real, dotando a los docentes de una herramienta concreta para hacer tangible el modelo curricular institucional.

9 Conclusiones

En la actualidad, las prácticas de laboratorio en el caso del subproyecto mecánica de los fluidos del subprograma de Ingeniería de Petróleo no se realizan en coordinación temporal con los contenidos teóricos impartidos en el mismo, ni se les dedica suficiente tiempo para completar todas las actividades de forma esperada. Los conceptos del subproyecto mecánica de los fluidos son fortalecidos y apoyados mediante las prácticas de laboratorio realizadas, cuyos propósitos son conocidos por los participantes.

El laboratorio destinado para el subproyecto objeto del estudio cuenta, en general, con una percepción positiva. El mismo presenta la tecnología para ello, ya que alberga cinco equipos especializados para la docencia de la mecánica de fluidos, además de complementarse con el laboratorio de fluidos de perforación que se encuentra contiguo. La inversión en mantenimiento y cuidado a la infraestructura, equipos y espacios para la docencia del subproyecto mecánica de los fluidos es una tarea que se reconoce como continua y necesaria para el éxito total de los participantes al subproyecto.

El diagnóstico evidenció deficiencias estructurales en la gestión didáctica del subproyecto Mecánica de Fluidos, caracterizadas por una marcada desincronización entre las clases teóricas y las sesiones experimentales, una asignación de tiempo insuficiente para el procesamiento de variables y una rigidez procedimental que limita la capacidad investigativa y la

Se determinó la existencia de una disociación entre la dimensión normativa y la dimensión operativa en la enseñanza de la asignatura. A pesar de que la Universidad establece en su marco institucional un Modelo de Currículo Integral, la praxis pedagógica observada en el subproyecto ha respondido a un esquema tradicional y conductista, enfocado en la repetición de pasos y en la evaluación punitiva.

Como solución al problema investigado y en cumplimiento del objetivo general, se diseñó e integró un Modelo de Formación por Competencias fundamentado en diez competencias (cinco genéricas y cinco específicas). La propuesta tributa

directamente a la optimización del proceso de enseñanza-aprendizaje mediante tres experiencias de laboratorio estratégicas (destacando la incorporación de prácticas de indagación abierta) y un sistema de evaluación transparente basado en rúbricas analíticas.

Este modelo constituye el soporte técnico indispensable para la futura transformación del laboratorio de Mecánica de Fluidos en la Unellez, sirviendo además como referente metodológico para la actualización de otras unidades curriculares en el área de la ingeniería de petróleo.

Referencias

- [1] A. M. López Rúa y O. Tamayo, "Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las Ciencias Naturales," *Rev. Latinoam. Estud. Educ.*, vol. 8, n.º 1, pp. 145–166, 2012. [En línea]. Disponible en: <https://revistasojcs.ucaldas.edu.co/index.php/latinoamericana/article/view/5036> doi: 10.12795/ie.2017.i93.04
- [2] K. Espinoza M. y T. Sidorenko, "Dependencia de la renta petrolera y potencial exportador para la diversificación económica de Venezuela," *Rev. Iberoamérica*, n.º 1, pp. 72–95, 2021, doi: 10.37656/s20768400-2021-1-04
- [3] G. Cortijo et al., "La educación superior como plataforma para el desarrollo humano," *RLEE*, vol. 53, n.º 2, pp. 367–384, 2023, doi: 10.4067/S0718-07052006000100001
- [4] A. López et al., "Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las Ciencias Naturales," *Rev. Latinoam. Estud. Educ.*, vol. 8, n.º 1, pp. 145–166, 2012. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=134129256008>
- [5] J. Rivera Muñoz, "El aprendizaje significativo y la evaluación de los aprendizajes," *Rev. Investig. Educ.*, vol. 8, n.º 14, 2004. [En línea]. http://online.aliat.edu.mx/adistancia/dinamica/lecturas/El_aprendizaje_significativo.pdf
- [6] V. Cortez T. et al., "Proyecto Rector," Consejo Directivo, UNELLEZ, Barinas, Venezuela, Doc. téc., 2014. [En línea]. Disponible en: <https://drive.google.com/file/d/1RGpOg8T77sLVTjl5Uwv6xGE4eA8rGZw0>
- [7] K. García, L. Alvarez y A. Torres, "Estrategias para el aprendizaje significativo y su relación con el rendimiento académico en inglés," *Synergies Venezuela*, n.º 6, 2011. [En línea]. Disponible en: <https://gerflint.fr/Base/venezuela6/garcia.pdf>
- [8] Subprograma de Ingeniería de Petróleo, "Resultados de búsqueda en el Sistema Dux," UNELLEZ, Barinas, Venezuela, Informe interno, 2019.
- [9] D. Bermúdez Rochas, "Las prácticas de laboratorio en didáctica de las ciencias experimentales, un lugar idóneo para la convivencia de los diferentes estilos de aprendizaje," Trabajo de fin de máster, Facultad de Educación, Universidad de Cantabria, Santander, España, 2016. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4664050.pdf>
- [10] A. Martín Domingo, *Apuntes de Mecánica de Fluidos*. Madrid, España: Universidad Politécnica de Madrid, 2011. [En línea]. Disponible en: <http://oa.upm.es/6531/1/amd-apuntes-fluidos.pdf>
- [11] D. González, "Contenido programático del subproyecto Mecánica de los Fluidos," Subprograma de Ingeniería de Petróleo, UNELLEZ, Barinas, Venezuela, 2016.
- [12] R. Hernández Sampieri et al., *Metodología de la investigación*, 6.ª ed. México D.F., México: McGraw-Hill Interamericana, 2014. ISBN: 978-607-15-1137-9.
- [13] F. G. Arias, *El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica*, 7.ª ed. Caracas, Venezuela: Editorial Episteme, 2016. ISBN: 980-07-8529-9.
- [14] Y. Corral, "Validez y confiabilidad de los instrumentos de investigación para la recolección de datos," *Rev. Cienc. Educ.*, vol. 19, n.º 33, pp. 228–247, 2009. <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/revista/n33/art12.pdf>
- [15] M. A. Zabalza Beraza, "El trabajo por competencias en la enseñanza universitaria," en *Jornadas de Innovación Docente*, Universidad de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, España, 2007.: https://ddd.uab.cat/pub/jorinndoc/jorinndoc_a2007m9n6.pdf
- [16] N. Morales, "Construcción de los indicadores de logro para la evaluación de las competencias integrales en las asignaturas prácticas," Trabajo especial de grado, Universidad Central de Venezuela, Caracas. <https://saber.ucv.ve/jspui/bitstream/10872/19477/1/TEG%20Neudith%20>

[0Morales%20-%20Julio%202018.pdf](#)

- [17] E. Espinosa-Ríos, "Las prácticas de laboratorio: una estrategia didáctica en la construcción de conocimiento científico escolar," *Entramado*, vol. 12, n.º 1, pp. 266–281, 2016, doi: 10.18041/entramado.2016v12n1.23125
- [18] P. A. Durango Úsuga, "Las prácticas de laboratorio como una estrategia didáctica alternativa para desarrollar las competencias básicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química," Trabajo de grado de maestría, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia, 2015. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.unal.edu.co/items/2274af9a-decc-48b8-ac9a-2c9ff6e2e676>
- [19] Y. Ledezma, "Formación por competencias en entornos virtuales de aprendizajes para el docente – investigador del Servicio Autónomo Instituto de Altos Estudios Dr. Arnoldo Gabaldón," Proyecto de trabajo de grado de maestría, Universidad Nacional Abierta, Maracay, Venezuela, 2011. <https://www.yumpu.com/es/document/read/46414904/república-bolivariana-de-venezuela-universidad-7>
- [20] M. Tito Maya, "Desarrollo de soft skills una alternativa a la escasez de talento humano," *INNOVA Res. J.*, vol. 1, n.º 12, pp. 59–76, 2016, doi: 10.33890/innova.v1.n12.2016.81.

M. I. Fonseca Pírela es Ingeniera de Petróleo (2014) y Magister en ciencias en Docencia Universitaria (2020) egresada de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora Barinas, con formación avanzada bilingüe. Desde 2015, se desempeña como Docente Asistente en la Unelvez en áreas de yacimientos y mecánica de fluidos, habiendo ejercido también como jefe de proyecto. Destacando sus diplomados en Determinación de Parámetros Físico-Químicos y Microbiológicos en Agua, Geomática y Entornos Virtuales de Enseñanza Aprendizaje. Su especialización incluye programas la Formación de Gerentes de la Industria del Agua (IESA), Capacitación Docente (UNA) y cursos avanzados en Reservoir Geomechanics (Stanford Online). Su labor investigativa se centra en hidrocarburos y calidad de agua, con publicaciones sobre plantas potabilizadoras y manejo de efluentes petroleros. ORCID <https://orcid.org/0009-0000-0124-8516>

M. A. Quintero Vivas es Licenciado en Educación con mención Geografía e Historia de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora. Máster en Ciencias de la Educación Superior, Universidad de Pinar del Río, República de Cuba. Posee una especialización en Gestión y Manejo de ABRAE de la Escuela Venezolana de Planificación (EVP), además de un Diplomado en Ingeniería Sismo Geotécnica. Sus cargos actuales son Docente Agregado y jefe del Centro de Investigación Agrometeorológica y Climática (CIAC-Unelvez). Es Coordinador del Grupo de Creación Intelectual en Geociencias y su Enseñanza, adscrito al Centro de Investigaciones Económicas y Sociales. Ha participado como ponente en numerosos congresos, así como tutor de proyectos sociales comunitarios, y trabajos especiales de grado en el área de especialización. ORCID <https://orcid.org/0009-0000-9338-7459>