

# Método Analítico Virtual para la Formación del Personal de Laboratorios de Cromatografía de Gas Natural

## Virtual Analytical Method for the Training of Natural Gas Chromatography Laboratory Personnel

Heilyn Lucila González Acosta<sup>1</sup>, Luis José Vera Guadrón<sup>2</sup>

### INFORMACIÓN DEL ARTICULO

Fecha de recepción: 15 de Enero de 2022.  
Fecha de aceptación: 16 de Marzo de 2022.

<sup>1</sup>Ingeniero Químico, Doctora en Ciencias de la Educación. Consultor. HLG Training & Services. Maracaibo - Venezuela.  
E-mail: [heilyn.gonzalez@gmail.com](mailto:heilyn.gonzalez@gmail.com)  
Código ORCID:  
<http://orcid.org/0000-0002-8744-6050>

<sup>2</sup>Licenciado en Educación, Doctor en Ciencias de la Educación. Docente. Universidad Dr. Rafael Belloso Chacín. Maracaibo - Venezuela.  
E-mail: [luis.vera@urbe.edu.ve](mailto:luis.vera@urbe.edu.ve)  
Código ORCID:  
<http://orcid.org/0000-0002-8692-4292>

CITACIÓN: González, H., y Vera, L. (2022). Método Analítico Virtual para la Formación del Personal de Laboratorios de Cromatografía de Gas Natural. Revista Conocimiento, Investigación y Educación. CIE. Vol. 1. (14), 49-97.

### Resumen

La investigación tuvo como objetivo proponer el método analítico virtual para la formación permanente del personal de los laboratorios de cromatografía de gas natural del estado Zulia, fundamentada en Lopera y Otros (2010); Ausubel y Otros (2014), Martínez y Pérez (2006); ENAGAS (2018); INPELUZ (2009), entre otros. El paradigma positivista, enfoque cuantitativo, tipo proyectiva, con diseño no experimental, transversal, modalidad de campo, la población analistas de laboratorio de cromatografía de gas natural; la muestra 20 analistas; los datos se recolectaron con dos instrumentos, uno de 20 ítems y 36 ítems, validados por expertos. Como resultado se obtuvo 61,75% de respuestas correctas y un promedio de 12,35 puntos ubicada en la categoría regular; en la variable formación permanente una media de 3,09 en competencias laborales de la analista ubicada en la categoría moderada. Se concluyó que los analistas tienen un conocimiento previo regular y las competencias laborales se ubican en moderada presencia.

**Palabras Clave:** *método analítico virtual; formación permanente; competencias; gas natural; cromatografía.*

### Abstract

The objective of the research was to propose the virtual analytical method for the permanent training of the personnel of the natural gas chromatography laboratories of the state of Zulia, based on Lopera and Others (2010); Ausubel and Others (2014), Martínez and Pérez (2006); ENAGAS (2018); INPELUZ (2009), among others. The positivist paradigm, quantitative approach, projective type, with non-experimental, cross-sectional design, field modality, the population of natural gas chromatography laboratory analysts; the sample 20 analysts; Data were collected with two instruments, one with 20 items and 36 items, validated by experts. As a result, 61.75% of correct answers were obtained and an average of 12.35 points located in the regular category; In the permanent training variable, an average of 3.09 in labor competencies of the analyst located in the moderate category. It was concluded that analysts have regular prior knowledge and job skills are moderately present.

**Keywords:** *Keywords: virtual analytical method; permanent education; competencies; natural gas; chromatography.*

## Introducción

La humanidad está inmersa en una dinámica de cambios acelerados que la han llevado a asumir una posición vanguardista para la innovación, por ello, en esta época de transformaciones existe la necesidad de invertir en educación con el propósito de optimizar la profesionalización existente, adaptándola a las nuevas tecnologías, a fin de convertirla en el corto o mediano plazo en un recurso productivo para la sociedad. Se trata de modernizar, crecer y desarrollar un país con la formación de un ciudadano competitivo con capacidad adecuada en reducir costos operativos a fin de disminuir el tiempo de respuesta en la ejecución de cualquier actividad.

De lo anterior descrito, la creciente concepción y aceptación de la globalización, impone al hombre nuevos aprendizajes, tecnologías, conocimientos, entre otros. De allí, que el capital humano, según Porret, (2010), es el conocimiento útil, tácito o explícito, que poseen las personas y equipos en las organizaciones, así como la capacidad de regenerarlo; es decir, aprender y adaptarse a nuevas situaciones mediante la gestión eficaz del conocimiento que implique un individuo apto para resolver problemas de su entorno.

Cabe agregar, que la gestión del conocimiento se ha convertido en uno de los principales elementos de preocupación de los directivos de las empresas, según Negrette y Ojeda (2017, p.105), "por ser considerado fuente de ventaja competitiva contribuyendo en los sectores industriales más avanzados un requisito necesario para participar y competir en el mercado". Asimismo, las organizaciones requieren de una actualización de su estilo de gestión, por ello es importante que toda la estructura

empresarial conozca cómo se gestiona el conocimiento y cuáles son las estrategias que deben aplicar en la obtención de las ventajas competitivas deseadas, relacionadas con la prestación de servicios de calidad.

Se observa claramente, que las organizaciones están constituidas por personas que aprenden continuamente y que gestionan eficazmente el conocimiento con el objetivo de crear valor para otras personas en formación, son la fórmula que permite el éxito en el presente y la supervivencia en un futuro a un ritmo cada vez más acelerado, trayendo como consecuencia mayor eficiencia y eficacia en los procesos productivos de las empresas.

En el mismo orden de ideas, Senge (2005), propone, el pensamiento sistémico como la disciplina para construir organizaciones inteligentes, ya que surge de la necesidad de ampliar y mejorar el capital intelectual de manera tal que permita potenciar las ventajas competitivas de las empresas, puesto que con la incorporación de cambios en las formas de trabajo rutinarios podrán darse rupturas que ameritan ser atendidas con la formación permanente.

Por su parte, la UNESCO, (2016, p. 8), en su Informe de Seguimiento de la Educación en el Mundo, en relación con el objetivo de desarrollo sostenible 4: Educación de Calidad, expresa que los países se comprometen a "Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos". Por ello, la formación de capital humano ha de ser una constante, pues no solo beneficia al trabajador sino también al sector empresarial.

En referencia con lo anterior, la UNESCO (2016) expresa que:

La educación y formación no formales se dispensan en los entornos de aprendizaje previstos, pero fuera del sistema formal. Las actividades de aprendizaje no formal están relacionadas a menudo con el trabajo, pero también comprenden la adquisición de competencias para la vida y otros tipos de auto-desarrollo. (pág. 9).

Significa entonces, que tanto la educación formal como la no formal se imparten mediante programas organizados que se ofrecen en escuelas, centros, asociaciones o lugares de trabajo, con la finalidad de ajustarse a las constantes variaciones introducidas por los avances científicos y tecnológicos que impactan el funcionamiento de las organizaciones en la prestación de los servicios y en la creación de nuevos productos.

Resulta oportuno señalar, que en América Latina se han generado una serie de cambios profundos con el propósito de adaptarse a los nuevos paradigmas tecnológicos apoyados en las tecnologías de la información y comunicación (TIC) que inciden en los procesos de formación en los niveles formales y no formales. Se han presentado transformaciones que requieren de una formación diferente, orientadas a proporcionar nuevas capacidades para el desarrollo personal, tal como lo expresa la Fundación Telefónica, en su libro aprender con tecnología (2012), sobre los aspectos que debe cubrir la educación:

- Las habilidades y competencias en TIC que incluyen la alfabetización en medios, en información, en comunicación efectiva y en tecnología.

- Adicionalmente abarca las habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas que contiene la capacidad de análisis crítico de la información, resolución de problemas, creatividad y originalidad.

- Las competencias interpersonales y de autodirección, que incluyen la flexibilidad, adaptabilidad, iniciativas, habilidades sociales y de colaboración, productividad y responsabilidad.

- La formación continua que implica la capacidad de aprendizaje a lo largo de toda la vida de las personas. (pág. VII).

Por las consideraciones anteriores, al tratar de satisfacer todas esas necesidades, se deben implementar cambios y transformaciones, es decir, definir nuevos métodos formativos con soporte de tecnología que permitan generar una educación de calidad y un individuo capaz de buscar la solución a los problemas a través del análisis crítico en su contexto o entorno laboral, por ello, el “aprendizaje autorregulado continuo a lo largo de toda la vida” (Fainholc, 2008, p. 25); implica que la formación ha de ser permanente para adquirir las competencias laborales y de autodesarrollo.

Cabe agregar, que con la formación permanente se logra el aumento de las habilidades de la persona para el mejor desempeño en los puestos de trabajo, de esta manera se obtiene la efectividad en el cumplimiento de los objetivos de la organización, con alta calidad. Actualmente, existe una brecha amplia entre la productividad y el acelerado cambio tecnológico, significa que las empresas que no empleen la tecnología en la formación de su talento para la

optimización de los procesos estarían destinadas a desaparecer del mercado.

Como puede observarse, en el estudio realizado por Martínez; Chávez; y Rojas, (2019), titulado: Plataforma de recursos educativos abiertos (REA) para la formación de capital humano en pequeñas y medianas empresas (pymes) de la ciudad de México, se obtuvo información relevante para entender la problemática que formularon los empresarios, de acuerdo a sus respuestas en la encuesta, en la necesidad de utilizar como herramienta los Recursos Abiertos de la Plataforma Tecnológica REA, para formación de capital humano en temas relacionados con la permanencia de su empresa en el mercado con la prestación de un servicio de alta calidad.

De igual manera, evidenciaron que las pymes tienen problemas para la formación de su capital humano, no existe en ellas una adecuada gestión del conocimiento en su crecimiento constante; así mismo, los hallazgos, cimentan e inciden en la importancia de hacer una reingeniería en la formación del talento humano, en la que las tecnologías formen parte de los recursos que tienen a su alcance, que deben apropiarse de ellas, que sean integradas como una estrategia de crecimiento en el ámbito organizacional y empresarial, pues el tema de las tecnologías en el ámbito de la industria no está siendo debidamente manejada por los empresarios encuestados.

Lo anteriormente descrito, reitera la importancia de la formación continua, según Gil y Gallego (2016), tiene una doble consideración: por un lado, se reconoce como uno de los instrumentos esenciales para garantizar el aprendizaje a lo largo de la vida de las personas adultas y, por otro,

es un procedimiento de la construcción del conocimiento en el contexto de trabajo. Estos dos aspectos están unidos al concepto de organización del aprendizaje, que facilita el conocimiento a todos los miembros de la organización y que se transforma continuamente en la prestación de servicio con alta calidad.

Adicionalmente, la formación de personas busca desarrollar las competencias cognitivas para afianzar los procesos del pensamiento en la ejecución de métodos y modelos que permitan el estudio de fenómenos o situaciones problemáticas, por ello le toca al sujeto producir conocimientos, con base a lo que ha estudiado, después de reconocer, analizar, interpretar y hacer una síntesis de un fenómeno, exponer las características del mismo, mediante razones lógicas planteará una solución o una conclusión a lo estudiado, haciendo uso de analogías, animaciones, simulaciones, entre otros recursos.

En ese sentido, implica que las personas requieren competencias cognitivas y tecnológicas sobre el análisis, así como la síntesis en las labores que desempeñan, pues constituyen, según Rosental y Ludin (1979, p.11), “un importante papel en el proceso de la cognición humana y se dan en todos los estadios de la misma”, no basta sólo con el análisis, pues si bien permite ir de lo complejo a lo simple, de lo casual a lo necesario, de la multiplicidad a la identidad y a la unidad, se requiere comprensión del todo a las partes y de éstas al todo.

En efecto, para demostrar las competencias cognitivas, se requiere de un método analítico que permita, según Montaner y Simón (1887, p.133),

“descomponer en sus elementos (distinción y diferencia), y el sintético combina elementos, conexiona relaciones y forma un todo o conjunto (homogeneidad y semejanza)”, lo que quiere decir, es que se hace aquella distinción entre sus elementos para analizarlos, constituyendo la homogeneidad bajo el principio unitario que rige ambas relaciones intelectuales, estableciendo las relaciones entre sus elementos.

De acuerdo con los razonamientos expresados, la forma clásica de entender el método analítico ha sido la de un procedimiento que descompone un todo en sus elementos básicos y, por tanto, va de lo general (lo compuesto) a lo específico (lo simple), es posible concebirlo también, como un camino que parte de los fenómenos para llegar a las leyes, es decir, de los efectos a las causas.

Desde la perspectiva descrita, puede entenderse como el análisis comprensivo, pero también síntesis extensiva, según Lopera y Otros (2010), pues al establecer las leyes (causas) para una cantidad mayor de fenómenos, se sintetizan los múltiples atributos de estos últimos, es por ello que al vincularlo a lo virtual crearía una herramienta capaz de generar respuestas a las problemáticas a ser analizadas en cualquier área del conocimiento y en los entornos laborales específicos, tratan de responder a la falta de formación.

Es importante señalar, que el proceso de formación incide en el incremento de la productividad individual y grupal del personal de una organización; Werther y Davis (2008, p. 252), al coadyuvar al "desarrollo de habilidades técnicas, operativas y administrativas para todos los niveles del personal, auxilia a los miembros

de la organización a desempeñar su trabajo actual, sus beneficios pueden prolongarse durante toda su vida laboral", lo que beneficia el crecimiento cognitivo de la persona para cumplir futuras responsabilidades.

En efecto, la formación permanente se hace indispensable para que el personal pueda cumplir cabalmente sus funciones, en ese sentido Chiavenato (2009) expone que:

...la formación o capacitación es la experiencia aprendida que produce un cambio permanente en un individuo y que mejora su capacidad para desempeñar un trabajo. La capacitación implica un cambio de habilidades, de conocimientos, de actitudes o de comportamiento. Esto significa cambiar aquello que los empleados conocen, su forma de trabajar, sus actitudes ante su trabajo o sus interacciones con los colegas o el supervisor. (pág. 371).

En relación con lo anterior expuesto, se considera entonces importante que las organizaciones se preocupen por la formación de las personas, a fin de poder maximizar su rendimiento en el cumplimiento de sus funciones, a la vez que aprovecha la capacidad que tienen de mejorar y/o aprender nuevas habilidades. Al respecto, Gómez, Balkin y Cardy (2008) señalan que:

...la formación se refiere habitualmente a la mejora de las habilidades que se necesitan para rendir en el puesto de trabajo actual. La formación tiene como objetivo principal, la mejora del rendimiento en un puesto concreto mediante el incremento de las habilidades y conocimientos. (pág. 299).

En ese sentido, la realidad que ocurre algunas organizaciones de Venezuela, tal es el caso de la empresa estatal Petróleos de Venezuela, Sociedad Anónima (PDVSA), encargada de la producción, manejo y comercialización de petróleo y gas natural, según la investigación realizada por Maita y Serres (2013), posee una serie de procesos de gran apoyo para la formación de su talento humano, como la aplicación de la tecnología en la detección de necesidades y el plan de formación orientado a mejorar los procesos y el desempeño laboral.

No obstante, evidenciaron que una vez recibida la información no existen mecanismos para evaluar el aprendizaje, esta información no es aprovechada posteriormente debido a que al momento de identificar las modalidades de formación sólo es empleada una: la presencial, dejando a un lado el aprovechamiento de las TIC, en el proceso de capacitación del personal a fin de adquirir nuevas competencias. Asimismo, develaron poca frecuencia de participación del personal en cursos de formación.

Significa entonces, que los resultados anteriores son incongruentes con los objetivos de las empresas líderes, pues la formación constituye una necesidad de negocio. En tal sentido, el propósito es orientar los mejores recursos para obtener el más alto nivel de servicio efectivamente prestado. Esto significa contar con empleados formados adecuadamente para responder a las necesidades de la empresa y las demandas del mercado, trayendo beneficios económicos a las organizaciones.

Cabe agregar, que en la actualidad, el gas natural constituye un bien esencial en la industria moderna, la múltiple utilización le

confiere el carácter de plataforma energética fundamental de la sociedad, tanto a nivel mundial y en el caso específico de Venezuela, tiene diversos propósitos, entre otros, la generación de electricidad, uso doméstico, materia prima en la industria petroquímica, de allí la importancia de saber con precisión los componentes que lo integran, así como su cuantía, lo cual permite a su vez poder hacer el mejor negocio que represente mayores ganancias económicas al país.

Lo anteriormente descrito, justifica el análisis cromatográfico, de acuerdo con González (2010), es la metodología tradicional para determinar la composición del gas, no obstante, la calidad de la respuesta de la misma está marcada por una serie de procedimientos apoyados en normativas internacionales y nacionales, que parten de la toma de la muestra, el análisis cromatográfico y su correspondiente informe; con frecuencia se observa que la información reportada no es representativa, es decir, acumula errores que inciden directamente en los diseños de equipos y plantas de procesamiento en la industria del gas natural.

Al respecto, Martínez (2014, p.71), afirma que: “Muchas plantas de gas no trabajan como debe ser, debido a que la muestra que se utilizó como punto de partida no era representativa”. Esta situación, devela indicios en la falta de formación del personal encargado de la toma y análisis de la muestra. Se indica así mismo, que, en la industria del gas natural, específicamente las empresas que prestan servicios en esta área, como en el caso de los laboratorios de cromatografía de gas, no siempre disponen del tiempo para la continua formación y actualización del personal que allí labora, debido al

dinamismo en el cual se encuentran inmersas.

En ese mismo sentido, existen problemas que afectan el desempeño en las organizaciones que prestan servicio, como se evidencia en la investigación de Márquez (2013), realizada en el Ministerio del Poder Popular de Petróleo y Minería, Dirección General de Fiscalización e Inspección, en la Dirección Regional Maracaibo, titulada: "Gestión por competencia desde la definición estratégica de la formación profesional en organismos de administración de los hidrocarburos", tuvo como resultado en la gestión del recurso humano y en la estructura organizativa congruencias en la necesidad de la formación profesional, ya que la mayoría de los funcionarios encuestados no disponen de competencias específicas para realizar eficientemente su labor.

En efecto, los laboratorios de cromatografía del estado Zulia, no escapan de esta realidad en los procesos de formación permanente, en observaciones realizadas por la investigadora, se detectó carencias en la actualización de conocimientos y manejo eficiente de las TIC, no se siguen a cabalidad los procedimientos de toma y análisis de muestras, desconocimiento en la calibración del cromatógrafo, entre otros, es decir, debilidades en los conocimientos previos en muestras de gas y en las competencias laborales; de continuar presentándose estas situaciones podrían ocasionar la no representatividad de la muestra generando problemas en las operaciones de las empresas que se apoyen en los resultados de los análisis del gas natural.

Por consiguiente, se indica que tales problemas traerían como consecuencia la

paralización del proceso, baja productividad y daño en los equipos asociados al procesamiento del gas natural de los cuales se pueden mencionar: rotura de compresores por presencia de líquidos, contaminación de las aminas y glicoles, arrastre de líquidos por el tope de los separadores bifásicos, espumaje en torres de deshidratación, endulzamiento y/o extracción y fraccionamiento, entre otros.

De lo anteriormente descrito, se hace necesario un cambio en la formación permanente del personal de los laboratorios de cromatografía del estado Zulia buscando estrategias educativas pertinentes para lograr un aprendizaje significativo, la construcción de nuevos conocimientos, es decir, adquirir competencias laborales que favorezcan la calidad del proceso de las muestras cromatográficas de gas natural.

Cabe agregar, que el personal de los laboratorios de cromatografía de gas natural, debe estar capacitado para el autoaprendizaje mediante la adecuada elección de medios y rutas de aprendizaje, es decir, la búsqueda significativa de conocimientos. De esta manera, la noción de triángulo interactivo, que representan las relaciones entre el analista, el contenido y el medio donde se facilita el aprendizaje, constituyen la unidad en la comprensión del conocimiento que permite desarrollar nuevos métodos de formación interactiva, logrando adquirir competencias en la solución de problemas.

Por consiguiente, se plantea el método analítico virtual (MAV), como una herramienta tecnológica que permite la descomposición del todo en sus partes o elementos, a fin de observar las causas, la naturaleza y los efectos en la muestra de gas, mediante el empleo de un simulador

digital cuya utilización deliberada conlleve a gestionar el conocimiento, desarrollar competencias informáticas y formativas sobre un hecho particular, fenómeno u objeto de estudio para comprender su esencia, con lo cual se puede: explicar, hacer analogías, evaluar su comportamiento y establecer nuevas teorías.

Cabe agregar, que el MAV, se apoya en las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) desde las nuevas perspectivas, acciones, funciones, según Cabero (2014), deben dar entrada a las TAC (Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento) y a las TEP (Tecnologías para el Empoderamiento y la Participación). Estos recursos son percibidos como facilitadores y mediadores de información para los que deseen aprender y pueden ser adaptados a las necesidades de los sujetos en su formación.

En ese sentido, con el método analítico virtual para la formación permanente del personal de laboratorios de cromatografía de gas natural del estado Zulia, los conocimientos se centrarán en la vertiente tecnológica, instrumental y de análisis. Al considerar las TAC, implica el uso de recursos facilitadores del aprendizaje, difusión del conocimiento, que puedan ser utilizados en otros contextos, propiciando entornos de formación para una rápida actualización, potenciando un trabajo individualizado y cooperativo en el análisis representativo de las muestras.

Atendiendo a las reflexiones anteriores, la presente investigación está orientada a proponer el método analítico virtual para la formación permanente del personal de los laboratorios de cromatografía del estado Zulia, con la intención de minimizar las debilidades en conocimientos previos en

muestras de gas y en competencias laborales que se develan con muestras no representativas de gas natural, a fin de resolver problemas operacionales y en la prestación del servicio mediante el aprendizaje a lo largo de la vida.

## **Bases Teórico**

### *Método Analítico Virtual*

El método analítico virtual es una herramienta tecnológica que permite la descomposición del todo en sus partes o elementos, a fin de observar las causas, la naturaleza, los efectos en la muestra de gas, mediante el empleo de un simulador digital cuya utilización deliberada conlleva a gestionar el conocimiento, desarrollar competencias informáticas y formativas sobre un hecho particular, fenómeno u objeto de estudio para comprender su esencia, con lo cual se puede: explicar, hacer analogías, evaluar su comportamiento y establecer nuevas teorías sobre el análisis de las muestras de gas natural.

Es importante acotar, que el método analítico virtual surge de la vinculación de los principios del método analítico y los recursos de las TIC. En ese sentido, la forma clásica de entender el método analítico ha sido la de un procedimiento que descompone un todo en sus elementos básicos, por tanto, va de lo general (lo compuesto) a lo específico (lo simple), se puede concebir también, como un camino que parte de los fenómenos para llegar a las leyes, es decir, de los efectos a las causas. El método analítico es un camino que permite llegar a un resultado mediante la descomposición de un fenómeno en sus elementos constitutivos (Lopera, Ramírez, Zuluaga y Ortiz, 2010).



### *Conocimientos Previos en Muestras de Gas*

Los conocimientos previos son aspectos inherentes a la persona que se encuentran, en la estructura cognoscitiva, donde según Ausubel y otros (2014), están localizados los conocimientos previos relevantes que constituyen la base para asimilar dinámicas que estén correlacionadas, por poseer elementos idénticos, en la misma área de conocimiento, en este caso en muestras de gas natural.

Cabe agregar, que los conocimientos previos, según Coll, (1996, p. 161), “la idea fuerza más potente y también la más ampliamente compartida (...) conduce a concebir el aprendizaje”, esto constituye un proceso de construcción de conocimiento a partir de los saberes y las experiencias previas y la enseñanza constituye una ayuda a este proceso. Es decir, en la formación de capital humano en el sector laboral también se requiere de las experiencias y conocimientos previos para equipararse con los adelantos tecnológicos.

En efecto, los conocimientos previos son, según Pozo (1987, p.1), “construcciones personales que han sido elaborados de modo más o menos espontáneo en su interacción cotidiana con el mundo. De hecho, muchos de ellos son previos a la instrucción y tienen su dominio natural de aplicación en el entorno cotidiano”. Esta interacción con el entorno cotidiano o laboral coadyuva a obtener conocimientos previos sobre la composición del gas natural por el contacto permanente en los laboratorios de cromatografía.

### *Composición del Gas Natural*

La composición del gas natural es un contenido de aprendizaje que deben

demostrar los analistas de laboratorio de cromatografía de gas, involucra a las organizaciones y a las personas que deben prestar servicios de calidad, debidamente certificados pues facilita importantes beneficios para la comunidad laboral y a los usuarios. Por ello, deben estar capacitados con los últimos avances de la ciencia y las tecnologías.

Cabe agregar, que la composición del gas natural, de acuerdo con Martínez y Pérez (2006), está referido al gas formado por los miembros más volátiles de la serie parafínica de hidrocarburos, este contiene metano en mayor proporción, cantidades menores de etano, propano y butano y, finalmente, porcentajes de compuestos más pesados en menor cuantía. Adicionalmente, es posible conseguir en el gas natural cantidades variables de otros gases no hidrocarburos (impurezas), como dióxido de carbono, sulfuro de hidrógeno (ácido sulfhídrico), nitrógeno, helio, vapor de agua, etc.

En ese sentido, el gas natural puede obtenerse como tal en yacimientos de gas libre o asociado en yacimientos de petróleo y de condensado (porciones volátiles de petróleo). En Venezuela, según Martínez y Pérez (2006), tradicionalmente el gas natural se ha obtenido vinculado con la producción de petróleo.

Por consiguiente, el gas crudo está constituido principalmente de hidrocarburos pertenecientes a la familia de los alcanos. Son compuestos saturados de cadena lineal o ramificada que tienen baja reactividad ya que no poseen grupos funcionales activos en su molécula (Primo, 1996). La fórmula molecular de estos compuestos parafínicos es la siguiente forma,  $C_nH_{2n+1}$ .

**Tabla 1**  
*Composición típica del gas natural en diferentes áreas de Venezuela (% por volumen).*

Procedencia	Occidente (asociado)	Guárico (libre)	Oriente (libre)	Oriente (asoc.)	Costa Afuera (libre)
Componentes					
Metano	73,1	90,6	76,9	75,1	90,5
Etano	11,0	2,6	5,8	8,0	5,0
Propano	6,0	1,1	2,5	4,6	2,5
i-Butano	1,1	0,4	0,5	0,9	0,4
n-Butano	1,9	0,2	0,6	1,1	0,7
i-Pentano	0,6	0,3	0,3	0,3	0,3
n-Pentano	0,5	0,2	0,2	0,3	0,2
Hexano	0,5	0,3	0,2	0,2	0,2
Heptano	0,4	0,3	0,4	0,2	0,2
CO <sub>2</sub>	4,4	4,0	12,5	9,2	0,2
Nitrógeno	0,5	-	0,1	0,1	0,1
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
$\gamma \longrightarrow$	0,8	0,6	0,8	0,8	0,6
BTU/pie <sup>3</sup>	1.273	1.057	1.033	1.126	1.136
Kcal/m <sup>3</sup>	11.328	9.407	9.192	10.020	10.109

Fuente: Martínez (2014)

En relación con lo descrito, la composición del gas natural varía en un amplio rango debido a la diferencia composicional entre el gas no asociado y el asociado. Éste puede tener composiciones molares de hidrocarburos más pesados que el metano hasta 10 veces más altas que las que puede contener el gas no asociado, Rojey y otros (1997). En la tabla 2 se muestran los rangos de composiciones molares del gas natural asociado y no asociado.

Por otro lado, el gas natural también puede contener compuestos gaseosos que son considerados contaminantes, tales como el nitrógeno, H<sub>2</sub>S y CO<sub>2</sub>. Éste último es el más común ya que está presente en el 89% de las reservas de gas. En el caso del H<sub>2</sub>S, se tiene que alrededor del 45% de las reservas contienen este gas. Rojey y otros (1997).

**Tabla 2**  
*Rango de composición molar del gas natural no asociado y asociado.*

Componente	Rango de composición molar, %	
	Gas natural no asociado	Gas natural asociado
Metano	70-95	60-85
Etano	1-7	8-20
Propano	0,5-3	3-12
Butanos	0,1-2	1-5
C <sub>5</sub> <sup>+</sup>	0,1-0,8	1-3
Nitrógeno	0,1-25	0,1-25
H <sub>2</sub> S	Trazas-10	Trazas-10
CO <sub>2</sub>	Trazas-42	Trazas-42

Fuente: Rojey y otros (1997).

Cabe destacar, que el H<sub>2</sub>S es el contaminante que ocasiona la mayoría de los problemas críticos ya que no sólo es tóxico sino además es inflamable y explosivo (Batiz, 2014). Sin embargo, los gases que lo contienen en proporciones hasta de 10% son relativamente poco comunes y muchas corrientes de gas natural prácticamente no contienen H<sub>2</sub>S. Por otra parte, al igual que el dióxido de carbono, el nitrógeno se encuentra presente en la mayoría de las corrientes de gas natural con un promedio de concentración molar en el rango de 0,5% a 5%. Rojey y otros (1997).

De igual manera, el gas natural es un combustible gaseoso obtenido de fuentes o depósitos subterráneos, consiste en una mezcla compleja de hidrocarburos, primariamente metano y, en cantidades mucho más pequeñas, etano, propano e hidrocarburos más pesados. Generalmente, también incluye algunos gases inertes, tales como nitrógeno y dióxido de carbono, y vapor de agua, así como cantidades muy pequeñas de otros constituyentes. El gas natural tal como se obtiene de los yacimientos también es llamado gas crudo. (Comisión Venezolana de Normas Industriales. COVENIN 3568-1:2000, 2000).

Por consiguiente, el gas natural constituye según el Ente Nacional del Gas, (ENAGAS, 2018) una mezcla de hidrocarburos y pequeñas cantidades de compuestos no-hidrocarburos en fase gaseosa o en solución con el petróleo crudo a nivel de reservorio. Es un gas incoloro con poder calorífico de aproximadamente 8500 cal/m<sup>3</sup>, constituyendo una energía eficaz, rentable y limpia. La molécula del gas natural está compuesta por un (1) átomo de carbono y cuatro (4) de hidrógeno, representada por la fórmula (CH<sub>4</sub>).

En efecto, el gas como recurso natural y energético presenta diversas características y componentes que ameritan ser tratado para ser utilizado, es así como el gas directo que se distribuye a nuestros hogares, comercios e industrias a través de los sistemas de tuberías, con sistema de bombona con sisterna, se denomina gas metano por contener el mayor porcentaje de contenido de CH<sub>4</sub>.

Tabla 3  
Componentes del Gas Natural

	Componente	Nomenclatura	Estado Natural		
Gas Natural	Metano	CH <sub>4</sub>	Gas	GNC/GNV	
	Etano	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	Gas		
	Propano	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	Gas Licuable	LGN	GLP
	Butano	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	Gas Licuable		
	Pentano	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	Líquido		
	Hexano	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	Líquido		
	Nitrógeno	N <sub>2</sub>	Gas		
	Gas Carbónico	CO-CO <sub>2</sub>	Gas		
	Sulfuro de Hidrógeno	H <sub>2</sub> S	Gas		
	Hidrógeno	H <sub>2</sub>	Gas		
	Agua	H <sub>2</sub> O	Gas		

Fuente: ENAGAS (2018).

En la tabla 3, se observan los componentes del gas natural, que se distribuye por bombona y a granel (GLP –

Gas Licuado de Petróleo) está constituido principalmente por propano y butano. También incluye algunos gases inertes, tales como nitrógeno y dióxido de carbono, y vapor de agua, así como cantidades muy pequeñas de otros constituyentes. Un tipo de gas natural promedio estaría constituido por un conjunto de componentes como el metano, etano, propano, butano, pentano, hexano, nitrógeno, gas carbónico, sulfuro de hidrógeno e hidrógeno,

Cabe agregar, que el gas natural puede clasificarse según Martínez y Pérez (2006, p. 2), como:

Gas dulce:

Es aquel que contiene cantidades de sulfuro de hidrógeno (H<sub>2</sub>S), menores a 4 ppm,v. La Gas Processors Suppliers Association (GPSA) define un gas apto para ser transportado por tuberías como aquel que contiene menos de 4 ppm,v de H<sub>2</sub>S; menos del 3,0% de CO<sub>2</sub> y 6 a 7 libras de agua por millón de pies cúbicos en condiciones normales (pcn).

Gas agrio o ácido:

El gas agrio o ácido, es aquel que contiene cantidades apreciables de sulfuro de hidrógeno, dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y otros componentes ácidos (COS, CS<sub>2</sub>, mercaptanos, etc.), razón por la cual se vuelve corrosivo en presencia de agua libre. Esta propiedad es necesario tenerla en cuenta para el tratamiento que se le otorga en el uso industrial o doméstico, a fin de evitar costos adicionales o daños que puedan poner en peligro el ecosistema.

Gas rico (húmedo):

El gas rico (húmedo), es aquel del cual se puede obtener cantidades apreciables de hidrocarburos líquidos, C<sub>3</sub>+ de, aproximadamente, 3,0 GPM (galones por

1.000 pies cúbicos en condiciones normales). No tiene ninguna relación con el contenido de vapor de agua que pueda contener el gas.

Gas pobre (seco):

Es un gas que prácticamente está formado por metano (C1) y etano (C2). Sin embargo, en sistemas de compresión de gas, se habla de gas húmedo, en inglés "wet gas", al que contiene vapor de agua y "gas seco" (inglés "dry gas"), al que no contiene vapor de agua. El ingeniero debe tener presente los problemas de semántica que, por lo general, se observan en estos casos.

De igual manera, existen diferentes clases de gas natural según Latorre (1996) dependiendo del aspecto a considerar:

Gas Acido: cuando el gas contiene más de 6 mg/m<sup>3</sup> (0.26 grano/100 PCE) de sulfuro de hidrógeno y gas dulce cuando el contenido de ese compuesto es menor de 6. Gas Rico o Húmedo: es un gas que contiene una cantidad significativa de componentes más pesados que el etano (generalmente expresado como contenido de propano y más pesados) de 95 cc / m<sup>3</sup> de gas (0.7 gal 1.000 PCE de gas).

La riqueza de un gas natural puede determinarse utilizando los datos de equivalente de vapor por unidad de volumen líquido de cada componente hidrocarburo, es decir, multiplicando la fracción molar de cada componente por el equivalente de vapor a líquido y sumando, debido a que es una propiedad aditiva.

En caso de un proyecto que contemple la recuperación de etano del gas natural, debe incluirse el etano en el cálculo anterior. Incluido el etano, el gas es clasificado rico si el valor de licuables es

2.0 o más galones de líquido por 1.000 PCE de gas. El término «húmedo» en la industria del gas natural, a diferencia de la industria del aire, no significa contenido de agua. Esto es importante para evitar errores en el análisis de la muestra.

Gas Seco: cuando el contenido de hidrocarburos licuables es menor de 2.0 galones por mil pies cúbicos de gas, incluido el etano, o menor de 0.7 incluido propano y más pesados.

Gas Asociado: es un gas producido junto con el petróleo y separado de él; y Gas Libre: aquél producido sin petróleo crudo. La gran parte del gas natural del Valle Medio del Magdalena es gas asociado; mientras que el gas natural de la zona del Caribe, como el gas de la Guajira, el gas de Guepajé y Ayombe, pertenecen a la clase de gas libre.

Gas de Condensación Retrógrada (contrario a lo normal): es aquel gas del cual condensa líquido cuando es sometido a disminución de la presión o al aumento de temperatura.

Por otra parte, generalmente, el gas natural de acuerdo con Artahona (2015), se clasifica por su fuente, por el contenido de H<sub>2</sub>S y por el contenido de hidrocarburos con punto de ebullición mayor que del metano, según la localización:

Según la fuente. La composición del gas natural puede variar ampliamente según la formación geológica desde la cual ha sido extraído. En este sentido, el gas se clasifica de la siguiente manera:

Gas natural asociado: se encuentra de los reservorios de petróleo, por lo tanto, se obtiene durante la producción de crudo.

Generalmente, el gas natural asociado suele ser rico en componentes más pesados que el metano y etano, tales como el propano, mezcla de butanos, pentanos, hexanos y heptanos (Mokhatab y otros, 2006).

Gas natural no asociado: se encuentra en yacimientos convencionales de gas. Generalmente, este tipo de gas es llamado gas de pozo y es producido en formaciones geológicas que no contienen cantidades considerables de hidrocarburos más pesados que el metano (Mokhatab y otros, 2006).

Según el contenido de H<sub>2</sub>S: Gas dulce: contiene cantidades por debajo del límite establecido en las especificaciones del producto o regulaciones ambientales (Kidnay y Parrish, 2006).

Gas ácido o agrio: contiene cantidades inaceptables de H<sub>2</sub>S, ya que se encuentran por encima de lo establecido en las especificaciones del producto o regulaciones ambientales (Kidnay y Parrish, 2006).

Según el contenido de hidrocarburos pesados: Gas rico: es aquel a partir del cual se pueden obtener cantidades considerables de propano e hidrocarburos más pesados como productos líquidos (GPSA, 2004).

Gas pobre: contiene bajas cantidades de hidrocarburos más pesados que el metano que pueden ser recuperados como productos líquidos (GPSA, 2004).

### *Cromatografía de Fase Gaseosa*

La cromatografía de fase gaseosa es un método de separación, según González (2010) que se emplea para caracterizar las mezclas complejas. Es un conjunto de

técnicas basadas en el principio de retención selectiva, cuyo objetivo es separar los distintos componentes de una mezcla con el fin de identificar y cuantificar la cantidad de cada uno de los componentes presentes.

En ese sentido, al estudiar las diferentes técnicas cromatográficas se describe una fase móvil que, en el caso de la cromatografía de fase gaseosa, consiste en un fluido (helio, nitrógeno o hidrógeno) que arrastra la muestra a través de una columna que, a su vez contiene la fase fija o estacionaria, que consiste en un sólido normalmente mojado por un líquido que adsorbe o retiene de manera selectiva a cada uno de los componentes, facilitando la separación.

Cabe agregar, que los componentes de la mezcla interactúan en distinta forma con la fase estacionaria y se van separando. Después que los componentes hayan pasado por la fase estacionaria, se separan y llegan al detector que genera una señal, con la cual se puede determinar de qué componente se trata y la cantidad de dicho componente que está presente en la mezcla.

Cabe agregar, que la cromatografía de fase gaseosa es una técnica en la cual la muestra (que originalmente puede estar en fase líquida, sólida o gaseosa) se volatiliza al inyectarla en una puerta de inyección sometida a calentamiento, punto en el cual el gas portador arrastra la muestra ya volatilizada para introducirla en una columna cromatográfica, donde se separa en cada uno de sus componentes.

En ese sentido, el gas portador o fase móvil es un gas inerte (normalmente helio, hidrógeno o nitrógeno). A diferencia de los otros tipos de cromatografía, la fase móvil

no interacciona con los componentes de la muestra; su única función es la de transportar la muestra a través de la columna. Por eso el analista se debe asegurar de que el gas portador sea inerte, puro y seco.

En efecto, la cromatografía tiene sus inicios cuando Ramsey en 1905, según Guzmán (2014) la usa para separar mezclas de gases y vapores. Estos primeros experimentos usaron adsorción selectiva en, o desorción de, sólidos absorbentes, tales como carbón activado. Al año siguiente (1906), Tswett obtuvo bandas discretamente coloreadas de pigmentos de plantas en una columna cromatográfica. Esto permitió el invento del término “CROMATOGRAFÍA”, (“Escritura de color”), que, al aplicarlo a los métodos usados hoy en día, lo hace una designación inapropiada.

#### *Análisis de Muestra de Gas*

El análisis de la muestra de gas natural, de acuerdo con Ávila (2005), se apoya en las normas y métodos de ensayos American Society for Testing and Materials (ASTM) D-1945 y Gas Processors Association (GPA) 2261, las cuales cubren la determinación de la composición química del gas natural y mezclas gaseosas similares mediante la técnica de la cromatografía de gases.

A continuación, se presenta el resumen del método apoyado en la norma GPA 2261, de acuerdo con Ávila (2005, p. 36-37):

-Los componentes de una muestra representativa de gas natural son físicamente separados por cromatografía de gases (CG) y comparados con datos de

calibración obtenidos bajo condiciones de operación idénticas a una mezcla estándar de referencia de composición conocida.

-Los numerosos componentes pesados de la muestra de gas natural pueden ser agrupados en picos irregulares en la CG, invirtiendo la dirección del gas portador a través de la columna en un tiempo tal que permita agrupar los componentes finales pesados, ya sea como C5+, C6+, o C7+.

-La composición de la muestra es calculada comparando las alturas o las áreas de los picos, o ambas, con los valores correspondientes obtenidos con el patrón de referencia.

En ese sentido, para los procedimientos de análisis por cromatografía de fase gaseosa, según PEMEX (2017, p. 10-13), sugiere que antes de analizar las muestras en el cromatógrafo realice las siguientes observaciones, si analiza el gas natural húmedo dulce, purgue los fondos de muestra en la mesa de la campana extractora (con el extractor encendido), para observar si la muestra contiene material sólido, líquido, agua o aceite y reporte “ausencia” en caso negativo y “presencia” cuando observe cualquiera de estos materiales.

En caso de analizar LPG o GLP purgue los fondos de la muestra en la mesa de la campana extractora (con el extractor encendido), para observar si la muestra contiene agua libre y reporte “Nada” en caso negativo y “presencia” cuando observe cualquiera cantidad.

#### *Formación Permanente*

La formación permanente es una prioridad para todas las organizaciones,

según Bates (2001), por la presión constante de una sociedad basada en la premisa de la competitividad. De hecho, la educación a lo largo de la vida es la octava meta general del proyecto Metas Educativas 2021, Organización de estados Iberoamericanos (OEI, 2009).

Es concebido como un evento de capacitación, reservada sólo para quienes desempeñaban un trabajo que requería capacitación en servicio; con esta misma lógica se asumió bajo la rúbrica de actualización profesional.

En ese sentido, se constituye en una concepción instrumental de la formación permanente cuya finalidad es compensar ineficiencias atribuidas a la débil preparación inicial o a los cambios ocurridos recientemente en la sociedad. Asimismo, Brito (2016, p. 32), expresa: "es un proceso que permite a cada sujeto la profundización del contenido sociocultural, a la vez se revela contradictoriamente en el propio proceso del ser humano".

Al respecto, la formación permanente es más profunda que un perfeccionamiento teórico, académico o práctico, pues abarca aspectos observables a partir del advenimiento del paradigma posmoderno, cuyo talante sobresaliente es la necesidad que el aprendizaje se convierta en una actividad permanente como se desprende del informe Enseñar y aprender. Hacia la sociedad cognitiva, de la Comisión de las Comunidades Europeas, de 1995, conocido como el Libro Blanco de la Educación y la Formación (Rodríguez- Neira, 1999).

Esto implica la formación profesional continua en el puesto de trabajo en aras de mantener la eficacia en los procesos organizacionales.

En relación con lo descrito, la formación permanente debe considerar tres retos: 1) el reto de la sociedad de la información, 2) el reto de la globalización, 3) el reto de la civilización científica y técnica, los cuales de manera natural son retos de la formación permanente del personal profesional y técnico. Esto implica el uso de las TIC para que el usuario encuentre un espacio tecnológico de interacción, atendiendo a la solución de problemas inmediatos y que favorezcan su desempeño laboral.

### *Competencias Laborales del Analista*

Las competencias laborales del analista según la Organización Internacional del Trabajo (OIT), la define como "...capacidad efectiva para llevar a cabo exitosamente una actividad laboral plenamente identificada. La competencia laboral no es una probabilidad de éxito en la ejecución de un trabajo; es una capacidad real y demostrada" (Vargas, 2004, p. 14). Es decir, se pone en práctica de forma integrada dentro de un entorno de trabajo: aptitudes, rasgos de personalidad y conocimiento adquirido.

En este contexto, las competencias laborales, según Pérez (2001, p. 113), "el trabajador actual ya no puede responder únicamente a los requerimientos de las tareas específicas de un puesto de trabajo, sino que debe ser capaz de afrontar con éxito las eventualidades que surgen en el desempeño del mismo". Ciertamente, ya no basta con cualificaciones técnicas o funcionales, sino demostrar y realizar un trabajo altamente calificado.

En ese sentido, la competencia se ha definido como una característica subyacente en una persona, que está causalmente relacionada con una actuación

exitosa en un puesto de trabajo, (Boyatzis, 1982). Tomando en consideración los componentes de la competencia, Le Boterf (2001) la define como una construcción a partir de una combinación de recursos (conocimiento, saber hacer, cualidades o aptitudes), y recursos del ambiente (relaciones, documentos, informaciones y otros) que son movilizados para lograr un desempeño.

De igual manera, las competencias laborales, para el INTECAP (2004), comprenden aspectos importantes tales como los siguientes:

a) Hacer (habilidades y destrezas): Son las que el individuo podrá demostrar ante una situación u obstáculo, así como también un trabajo en el cual deba de aplicar su competitividad; así pues, podrá demostrar sus destrezas en la realización de lo solicitado. El obtener los resultados esperados o aún mejorados en cuanto a los cuantificados, hará del individuo una mejor persona no solo en lo personal, sino que también en lo laboral, ya que le instará a continuar mejorando y ampliando sus habilidades pues con ellas podrá ejecutar labores con una mejor y más amplia capacidad y disposición total que le hará sentir que es capaz de alcanzar lo propuesto.

b) Ser (actitudes). En cuanto a ésta se hace la observación que es la que el individuo toma dadas sus bases de comportamiento y le impulsan a hacer lo requerido; en la dirección de que esta es parte de su ser propio, de igual forma que podemos mencionar como una motivación personal o interna que el propio individuo genera para sí mismo. Así también se encuentra dentro de su banco de memoria como deberá reaccionar ante las diversas situaciones que le sean puestas delante,

siendo así como el mismo se agenciará de impulsos que lo lleven hacia el punto de cumplir o alcanzar las metas y objetivos mentalmente propuestos por sí solo.

c) Saber (conocimientos): Agrupación de información que ha sido guardada o almacenada dentro de la memoria, siendo obtenida por la experiencia misma o la obtención de nuevos métodos de aprendizaje; pero cabe mencionar que estos son mucho más que una base o conjunto de datos obtenido por diversos medios, poder apreciar la posesividad de estos ya como conjunto mayor los cuales podemos aplicar ya en conjunto; dado esto pues de que, el conocimiento será de mucha utilidad siempre y cuando lo podamos usar atado a otra cantidad indefinida de conocimientos para formar un número mayor de estos, debido a que individualizado el conocimiento puede no estar al nivel de lo que se necesite alcanzar.

### *Conocimiento Teórico*

El conocimiento, tal como se le concibe hoy, es el proceso progresivo y gradual desarrollado por el hombre para aprehender su mundo y realizarse como individuo, y especie. Científicamente, es estudiado por la epistemología, que se la define como la ‘teoría del conocimiento; etimológicamente, su raíz madre deriva del griego episteme, ciencia, pues por extensión se acepta que ella es la base de todo conocimiento, según Abarca (1991) citado por Ramírez (2009, p.218), es un “Estudio crítico del desarrollo, métodos y resultados de las ciencias”. Se la define también como “El campo del saber que trata del estudio del conocimiento humano desde el punto de vista científico”.



Por consiguiente, la gnoseología deriva del griego gnosis, conocimiento al que también estudia, pero desde un punto de vista general, sin limitarse a lo científico. En la práctica, la gnoseología es considerada como una forma de entender el conocimiento desde la cual el hombre -partiendo de su ámbito individual, personal y cotidiano- establece relación con las cosas, fenómenos, otros hombres y aún con lo trascendente.

En ese sentido, el conocimiento será de mucha utilidad siempre y cuando lo podamos usar atado a otra cantidad indefinida de conocimientos para formar un número mayor de estos, debido a que individualizado el conocimiento puede no estar al nivel de lo que se necesite alcanzar.

Según Díaz (2006), hay otros conocimientos que son compartidos; académicos y técnicos, que evidentemente llega a ser asimilado como uno de los componentes básicos del conocimiento humano; es decir, se supone, que de todo lo que se conoce existe una realidad teórico-abordada por dos características, la primera que lo comparte la comunidad y la segunda, que existe, pero que se duda de él.

### *Conocimiento Práctico*

El conocimiento práctico, hace referencia a que el individuo podrá demostrar ante una situación u obstáculo, según el INTECAP (2004), un trabajo en el cual deba de aplicar su competitividad; así pues, podrá demostrar sus destrezas en la realización de lo solicitado.

El obtener los resultados esperados o aún mejorados en cuanto a los cuantificados, hará del individuo una mejor persona no solo en lo personal sino también

en lo laboral, en este caso en los laboratorios de cromatografía de gas natural.

De igual manera, el conocimiento práctico implica actos observables, de acuerdo con Tallaferro (2006, p. 270), “es parte de un sistema de ideas y conocimientos al involucrar valores, actitudes, saberes, formas de ser, pensar hablar y sentir; vale decir la práctica está cargada de teoría”.

Lo anterior, sirve de marco para exponer que el conocimiento práctico, aborda todos esos conocimientos, de manera concreta, es decir, se basa en la lógica del pensamiento, a modo de asumir acciones sistematizadas como parte de la cotidianidad. No obstante, está constituido por principios y pautas de actuación, vinculados a las actividades que se llevan a cabo en los laboratorios de cromatografía de gas.

En efecto, el conocimiento práctico refleja la vida cotidiana en los laboratorios de gas natural o en el campo al realizar las actividades de toma de muestra, pues depende en gran parte del conocimiento tácito que activa y elabora durante su propia intervención. El analista activa el conocimiento en relación con: conceptos, teorías, creencias, valores, procedimientos, rutinas, en su actividad laboral, genera nuevo conocimiento y transforma la realidad.

### *Uso de las TIC*

Las tecnologías de información y comunicación (TIC) están transformando nuestra vida personal y profesional, esto implica que están cambiando las formas de acceso al conocimiento y de aprendizaje, los modos de comunicación y la manera de

relacionarnos, a tal punto que la generación, procesamiento y transmisión de información, según Castells (1997), se está convirtiendo en factor de poder y productividad en la "sociedad informacional". Esta implica que los analistas de los laboratorios de cromatografía de gas natural, deben hacer uso de las herramientas y aplicaciones digitales en el proceso de análisis y generación de informes.

En relación con las ideas descritas, las TIC constituyen, según Gil (2002), citado por Cano – Pita (2018), un conjunto de aplicaciones, sistemas, herramientas, técnicas y metodologías asociadas a la digitalización de señales analógicas, sonidos, textos e imágenes, manejables en tiempo real. Establecen que son un conjunto de procesos y productos derivados de las nuevas herramientas (hardware y software), soportes y canales de comunicación, relacionados con el almacenamiento, procesamiento y la transmisión digitalizada de la información.

De igual manera, las tecnologías de información y comunicación, según Thompson y Strickland (2004), son aquellos dispositivos, herramientas, equipos y componentes electrónicos, capaces de acumular información que soportan el desarrollo y crecimiento económico de cualquier organización. Por lo que son esenciales, según Cano - Pita (2018), para mejorar la productividad de las empresas, la calidad, el control y facilitar la comunicación, entre otros beneficios, aunque su aplicación se debe ser de forma inteligente.

Es importante acotar, que las TIC pueden complementar, enriquecer y transformar la educación en busca de la

calidad. En efecto, la Organización de las Naciones Unidas para la educación, la UNESCO (2015) orienta el quehacer internacional con miras a ayudar a los países a entender la función que puede desarrollar esta tecnología en acelerar el avance hacia el Objetivo de Desarrollo Sostenible 4: educación de calidad. Lo que coadyuva a la formación permanente del analista de cromatografía de gas natural.

#### *Transferencia Explícita del Conocimiento*

El conocimiento explícito es formal y sistemático, fácil de comunicar y compartir usando un lenguaje científico-tecnológico, un plano, o unas especificaciones de producto, en tal sentido, Nonaka y Takeuchi (1995) destacan dos dimensiones simultáneas en la creación de conocimiento: epistemológica y ontológica. La dimensión epistemológica se refiere a la interacción de conocimiento tácito y explícito.

Cabe agregar, que el conocimiento tácito es el que logra cada persona individualmente, mediante la experiencia, la intuición, la inteligencia o la asimilación de tecnología (know how heurístico). El conocimiento explícito es el explícito que pasa a ser socializado en toda la organización; se basa en la experiencia, en la historia y la cultura, y se encuentra en normas, reglas y manuales de la empresa.

En efecto, el conocimiento organizacional es el producido o apropiado por toda la organización. La dimensión ontológica se refiere a la interacción de los niveles de conocimiento individual, grupal, organizacional e interorganizacional. Este proceso en espiral, según Martínez (2004, p. 14), involucra cuatro formas de conversión de conocimiento:

-Socialización (conocimiento tácito a tácito, compartiendo experiencias, por ejemplo, con tormenta de ideas);

-Exteriorización (de exteriorización tácito a explícito, con la ayuda de metáforas, analogías, creación de nuevos conceptos, hipótesis o modelos).

-Combinación (de combinación explícito a explícito, mediante comunicación telefónica, juntas, documentos, redes computarizadas).

-Interiorización (de interiorización explícito a tácito, conlleva modelos mentales y know how compartidos). Desde la interiorización se inicia la acumulación de conocimiento tácito, para iniciar nuevamente el proceso hacia la socialización y la internalización del conocimiento.

En relación con lo descrito, la transferencia de conocimiento, de acuerdo con Dawson (2000), es el proceso mediante el cual el conocimiento propiedad de una persona, grupo o entidad emisora es comunicado a otra persona, grupo o entidad receptora que tiene una base común o conocimiento similar al del emisor. Esta amplia definición comprende cualquier proceso o interacción directa o indirecta que agregue conocimiento, no estableciendo límites para la transferencia de conocimiento.

Por consiguiente, los mecanismos de transferencia de conocimiento son variados, pueden ser usados para ambos tipos de conocimiento en relaciones de negocios, pudiendo clasificarse entre directivas explícitas, rutinas explícitas y rutinas tácitas. Las directivas explícitas, según

Grant (1996), son mecanismos impersonales, es decir, que no implican interacciones ni contacto directo personal.

El conocimiento se transfiere plasmando la información en documentos que se presentan en formato papel o electrónico y que pueden ser codificados, digitalizados, copiados, almacenados, comunicados — incluso electrónicamente— y recuperados para ser utilizados por los individuos tantas veces como sea necesario.

### **Metodología**

#### *Naturaleza de Investigación*

El paradigma que orienta la presente investigación es el positivista, de acuerdo con Vieytes (2004), se sustenta en el método empírico inductivo y su propósito es llegar al descubrimiento de leyes y principios para describir o explicar un fenómeno.

Del mismo modo, estas investigaciones toman como premisa que sus hallazgos gozan de carácter científico, gracias al predominio de la objetividad. Por ello, la investigadora se sitúa frente al objeto (fuera de él), y lo analiza dividiéndolo en sus partes constitutivas, para realizar su medición.

Con relación a lo descrito anteriormente, esta tesis se sustenta en datos y observaciones sistemáticas y rigurosas, obtenidas a través de instrumentos de recolección de datos, así como la experiencia de la investigadora y su contraste con las teorías existentes en materia del método analítico virtual para la formación permanente del personal de los laboratorios de cromatografía de gas natural del estado Zulia.

### *Tipo de Investigación*

El tipo de investigación constituye, según Fontaines (2012, p. 124) “la forma en la que se desarrollará el estudio, sus límites, el modo de recolección de los datos y la manera en cómo serán analizados, son elementos que definen un tipo de investigación”. Esto implica que la investigadora asume el procedimiento requerido para alcanzar la profundidad del estudio en función de las interrogantes y de los objetivos planteados, al dar respuestas en la realidad objeto de estudio.

En lo referente al tipo de investigación, se considera de acuerdo con el objetivo orientado a proponer un método analítico virtual para la formación permanente del personal de los laboratorios de cromatografía de gas natural del estado Zulia, según Hurtado (2010, p. 244), puede considerarse proyectiva ya que “propone solución a una situación determinada a partir de un proceso previo de indagación que implica explorar, describir, explicar y proponer alternativas de cambio” Parte de la identificación de un evento a modificar y el diagnóstico descriptivo se hace con base a ese evento y permite corroborar que la propuesta realmente es necesaria.

### *Diseño de la Investigación*

El diseño de la investigación de acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista, (2014, p. 128), describe el “plan o estrategia que se desarrolla para obtener la información que se requiere en una investigación y responder al planteamiento”. Esto implica, que el diseño de la investigación es el conglomerado de las decisiones estratégicas tomadas por la investigadora, las cuales dan respuesta al

dónde, cómo y cuándo recoger los datos con el fin de garantizar la validez interna de la investigación.

Al considerar el abordaje operativo se requiere enfatizar la recogida de los datos y los factores intervinientes en la naturaleza del problema, por tanto, el diseño es no experimental, según expresan Hernández, Fernández y Baptista (2014, p. 152), son los “estudios que se que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos”. Se muestra el fenómeno tal como se da en un contexto natural para después analizarlo. A este respecto, la investigadora es observadora a bien de no modificar la evolución del fenómeno, es decir, sin intervenir en el desarrollo natural de las variables método analítico virtual y formación permanente del analista de laboratorio.

En el mismo orden de ideas, el estudio es transeccional, según Hernández y otros (2014, p. 154), pues se “recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único, su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado”. En este tipo de investigación, la recolección de datos se realiza en un solo momento, en un único momento, sin la pretensión de evaluar su proceso de comportamiento; de tal manera, que la recolección de los datos se realizó en un mismo periodo de tiempo fijado por la investigadora para obtener la información sobre la realidad estudiada.

Por otra parte, la investigación es de campo, según Arias (2012), porque la investigadora adquiere los datos de fuentes directas en su contexto natural, por esta razón, no es exclusiva de un tipo de

investigación particular. En este caso en los laboratorios de cromatografía de gas natural del estado Zulia, donde el control sobre el evento es mínimo y la situación objeto de estudio ocurre libremente; es decir, las técnicas para la recolección de datos se orientan a la contextualización de la situación y conseguir las vías de acceso para la obtención de dicha información, a través de los instrumentos diseñados uno de contenido y el otro de opinión con una sola aplicación

### *Población*

El universo de la investigación, de acuerdo con Fontaines (2012), “representa el total de los elementos no clasificados a la espera de los criterios de selección del investigador, para poder pertenecer o no a la población del estudio” (p. 136). Esto implica que toda investigación requiere de sujetos que aporten información o datos sobre los que se hará referencia y se generalizan los resultados. En efecto, el universo del estudio, según Hurtado (2010, p. 268), “es un conjunto de seres que poseen características comunes, pero es mucho más amplio que la población, el universo es el conjunto de seres que comparten características esenciales, pero no necesariamente comparten los criterios de inclusión”.

Esto implica, que los criterios de inclusión son las características que determinan que una unidad pertenezca o no a una población de estudio. En el caso de la presente investigación, el universo está referido a los laboratorios de cromatografía de gas natural de América Latina.

### *Muestra*

Por otro lado, la muestra es considerada por Arias (2012), como la proporción

representativa de la población, es decir, es un sub-grupo que permite generar los resultados de la investigación, la cual tiene como finalidad integrar todas las observaciones (sujeto, objeto, situaciones, organizaciones o fenómenos).

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” (Arias, 2012, p. 83). Esta población posee características comunes, condición social, profesional, o condición geográfica, en este caso ser analistas de laboratorios de cromatografía de gas natural del estado Zulia.

Resulta oportuno señalar, que en la presente investigación no se determina el cálculo de muestra, ya que se empleó un muestreo propositivo, según Fontaines (2012, p.141), “este tipo de muestra surge de la necesidad e intuición del investigador al seleccionar grupos a conveniencia basado en el supuesto de que los sujetos tienen las características vinculadas con la razón de la investigación” lo cual trae como consecuencia una mayor precisión en la obtención de resultados. En la presente investigación la muestra está constituida por 20 analistas que laboran en los laboratorios de cromatografía de gas natural del estado Zulia.

### *Técnicas e instrumentos de recolección de datos*

Las técnicas de recolección de información, según Arias (2012), constituyen “el procedimiento o forma particular de obtener datos o información” (p. 32). En tal sentido, son los métodos,

procedimientos, medios y habilidades que puede seleccionar la investigadora para recolectar la información, mediante la aplicación de la encuesta con un conjunto de preguntas dirigidas a la población.

En ese sentido, la encuesta como técnica comprende, según Hurtado, (2010), “procedimientos y actividades que le permiten al investigador, obtener la información necesaria para dar respuesta a su pregunta de investigación” (p. 771). En este orden de ideas, existen diferentes técnicas para recoger la información, entre las cuales se encuentran la observación por encuesta y entrevista (preguntar), revisión documental (leer) y sesiones en profundidad (utiliza combinaciones); entre otras.

En relación con la observación por encuesta, Sierra (2004) plantea que consiste en la obtención de los datos de interés en la investigación mediante la interrogación a los miembros del universo en estudio.

A su vez, Arias (2012, p. 72) afirma que es “una técnica que pretende obtener información que suministra un grupo o muestra de sujetos acerca de sí mismos, o en relación con un tema en particular”. Esto a partir de unas interrogantes que surgen del objetivo y de la teoría vinculada con el objeto investigación.

Cabe agregar, que en la presente investigación se utilizó la observación por encuesta, mediante instrumentos de medición de las variables objeto de estudio, como lo expresan Hernández, Fernández y Baptista (2014, p. 199), “son un recurso que utiliza el investigador para registrar información o datos sobre las variables que tiene en mente” dependen de la identificación del tipo de datos que se va a

recolectar, es decir, si son primarios o secundarios.

En relación con lo anterior descrito, se desprende la definición del instrumento, que responde al cómo se recogen, es decir dónde los va a registrar. Constituyen un asiento o soporte para conservar la información a fin de tener acceso a ella en cualquier momento y las veces requeridas. Por ello, en la presente investigación se elaboraron dos instrumentos denominados cuestionarios, de acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2014), consiste en una serie de preguntas respecto a una o más variables a medir. Las interrogantes deben obedecer al planteamiento del problema e hipótesis. Para un cuestionario, las preguntas pueden ser: abiertas o cerradas.

En relación con lo anterior descrito, el cuestionario es, según Arias (2012, p. 74), “la modalidad de encuesta que se realiza de forma escrita mediante un instrumento o formato en papel contentivo de una serie de preguntas. Se le denomina cuestionario autoadministrado porque debe ser llenado por el encuestado, sin intervención del encuestador”. Por consiguiente, los instrumentos están compuestos por un conjunto de preguntas de naturaleza variada y expresada en diferentes formatos respecto a una o más variables a medir, es decir, consiste en la traducción de la investigación a preguntas específicas.

De acuerdo con las consideraciones antes descritas, se emplearon dos cuestionarios (Uno para cada variable) para la recolección de datos, diseñados para cuantificarla y universalizarla. Un cuestionario conformado por una serie de preguntas destinadas a medir contenido, prueba de conocimiento sobre el método analítico virtual, con 20 ítems (11 de

escala dicotómica y 09 de selección simple) es decir, cinco (05) por cada indicador de la variable con respuesta incorrecta, identificada con puntaje cero (0), para la respuesta correcta uno (1), de igual forma, el instrumento está dividido en 2 secciones: preguntas dicotómicas; y de selección simple, las cuales deberán responderse en un tiempo no mayor de 45 minutos.

## Resultados

Una vez aplicados los instrumentos y procesados los datos obtenidos, utilizando el software IBM SPSS Statistics versión 24, la información estadística, para su análisis y discusión en relación a las variables del estudio, enmarcada por el objetivo general orientado a proponer el método analítico virtual para la formación permanente del personal de laboratorios de cromatografía de gas natural del estado Zulia, en conformación con los objetivos específicos y la respectiva confrontación con la teoría y los antecedentes.

En ese sentido, para el instrumento 1 se utilizó la estadística descriptiva, frecuencia, media aritmética y desviación estándar, haciendo énfasis en el promedio de notas de los sujetos encuestados a fin de obtener un análisis de los conocimientos previos en muestras de gas natural. Así mismo en el instrumento 2, también se aplicó la estadística descriptiva (media aritmética y desviación estándar) para medir indicadores, subdimensiones, dimensiones y la variable.

De igual forma, se utilizó la estadística inferencial para determinar si existen diferencias significativas entre los indicadores, se aplicó el Análisis de varianza, Anova, para ello se realizaron las pruebas de normalidad y homocedasticidad

(ver anexo G), en ese sentido se plantearon las siguientes hipótesis: la hipótesis nula  $H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$  (No hay diferencias significativas entre los indicadores), si la hipótesis estadística  $H_1: \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$  (Hay diferencias significativas entre los indicadores), si el  $\alpha = 5\%$  se considera la regla de decisión: Si  $Sig < \alpha$  se rechaza la  $H_0$ .

A continuación, se exponen los resultados obtenidos del instrumento 1, orientado a medir los conocimientos previos que poseen los analistas de laboratorios de cromatografía de gas natural del estado Zulia, mostrando el análisis de los indicadores, las dimensiones de la variable método analítico virtual presentados en tablas y con el apoyo de gráficas. A tal efecto, se presentan los resultados en tablas y gráficos.

Por consiguiente, para dar respuesta al objetivo específico: Diagnosticar los conocimientos previos en muestras de gas natural que posee el personal de laboratorios de cromatografía del estado Zulia, a través de la dimensión conocimientos previos en muestras de gas, con sus indicadores: Composición del gas natural; toma de muestra de gas; cromatografía de fase gaseosa y análisis de muestra de gas, se aplicó la prueba de conocimiento y los datos se procesaron con el programa SPSS versión 24, presentados en la tabla 4.

Tabla 4  
Resultados indicadores: Composición del gas natural

Indicador	Composición del gas natural					
	1	2	3	4	5	%
Correctas	15	7	17	15	17	71,00
Incorrectas	5	13	3	5	3	29,00
Promedio del indicador / categoría	3,55 / 5 puntos			14,20 / regular		
Desviación / categoría	0,83 / muy baja dispersión					

Fuente: Elaboración propia

El resultado expuesto en la tabla 4 indica que para el indicador Composición del gas natural, existe un 71% de respuestas correctas, con una media de 3,55 sobre 5 puntos del indicador y el promedio de notas de 14,20 puntos; indica que se ubica en la categoría de regular, según el baremo para interpretar la puntuación de la prueba de conocimiento, identificado en el cuadro 4 del capítulo III. La desviación estándar fue de 0,83 indica muy baja dispersión de las respuestas.

En efecto, el resultado expuesto en la tabla 4, indica que los ítems 3 y 5, referidos al conocimiento de los componentes del gas seco y al contenido de líquido expresado como GPM (galones por mil pies cúbicos) que por lo general presenta una muestra de gas, respectivamente tienen el mayor promedio ubicados en la categoría bueno con 17/20 respuestas correctas y el ítem 2, relacionado con el saber si el gas natural siempre está en fase gaseosa, tiene menor presencia y se ubica en la categoría regular con 7/20 respuestas correctas, como se puede observar no hay un dominio completo de los conocimientos necesarios para un buen análisis de la composición del gas natural, por ello es necesario un plan de formación.

En el mismo orden de ideas, el resultado del indicador composición del gas natural, no coincide con el ideal de conocimientos previos que debe demostrar el analista de laboratorio de cromatografía de gas natural, de acuerdo con Martínez y Pérez (2006), pues el gas está formado por los miembros más volátiles de la serie parafínica de hidrocarburos, principal-mente metano, cantidades menores de etano, propano y butano y, finalmente, puede contener porcentajes muy pequeños de compuestos más pesados.

Además, es posible conseguir en el gas natural cantidades variables de otros gases no hidrocarburos, como dióxido de carbono, sulfuro de hidrógeno (ácido sulfhídrico), nitrógeno, helio, vapor de agua, entre los más importantes.

En la tabla 5, se muestra los resultados del indicador toma de muestra de gas natural:

*Tabla 5  
 Resultados indicadores: Toma de muestra de gas*

Indicador	Toma de muestra de gas					
	6	7	8	9	10	%
Correctas	11	11	7	10	12	51,00
Incorrectas	9	9	13	10	8	49,00
Promedio del indicador / categoría	2,55 / 5 puntos			10,20 / regular		
Desviación / categoría	1,05/ baja dispersión					

*Fuente: Elaboración propia*

El resultado expuesto en la tabla 5, indica que el 51% de las respuestas emitidas por los analistas de laboratorio de gas natural son correctas, y una media de 2,55 en las calificaciones de 0 a 5 puntos, con un promedio de notas de 10,20 puntos, significa que se ubica en la categoría regular, según el baremo utilizado para interpretar la puntuación de la prueba de conocimiento, la desviación es de 1,05 indica baja dispersión de las respuestas,

Cabe agregar, que el ítem 10, referido a la importancia de considerar la distancia entre el punto de muestreo y la salida del separador, está mejor posicionado ubicado en regular con 12/20 respuestas correctas, mientras el ítem 8, orientado al arrastre de líquido cuando se toma la muestra en el tope del separador, es el menor posicionado ubicado en regular con 7/20 respuestas correctas.

En efecto, el resultado del indicador toma de muestra de gas, no coincide con lo



requerido en el procedimiento de la normativa, por consiguiente, la determinación de la composición y de las propiedades de los gases, según Ávila (2005), depende considerablemente de la precisión de la técnica de toma de muestras.

El diseño, el montaje, la instalación y el mantenimiento del sistema de toma de muestras, así como las condiciones de transferencia y de transporte de las muestras, son igualmente de gran importancia. Esta situación justifica la propuesta del método analítico virtual para la formación del analista de laboratorio de cromatografía de gas natural.

En la tabla 6, se muestra los resultados del indicador cromatografía de fase gaseosa:

*Tabla 6*  
*Resultados indicadores: Cromatografía de fase gaseosa*

Indicador	Cromatografía de fase gaseosa					
	11	12	13	14	15	%
Correctas	20	19	9	15	14	77,00
Incorrectas	0	1	11	5	6	23,00
Promedio del indicador / categoría	3,85 / 5 puntos			15,40 / bueno		
Desviación / categoría	0,99 / muy baja dispersión					

*Fuente: Elaboración propia*

El resultado expuesto en la tabla 6, se observa que el 77% de las respuestas emitidas por los analistas de laboratorio de gas natural son correctas, la media es de 3,95 sobre 5 puntos, con un promedio de notas de 15,40 puntos, significa que se ubica en la categoría bueno, según el baremo utilizado para interpretar la puntuación de la prueba de conocimiento la desviación es de 0,99 indica muy baja dispersión de las respuestas emitidas.

Se observa que el ítem 11, referido al conocimiento sobre la cromatografía de fase gaseosa, está mejor posicionado en la categoría excelente con todas las respuestas correctas, mientras el ítem 13, orientado a los tipos de columna que debe llevar el cromatógrafo, ubicado en regular con 9/20 respuestas correctas ocupa el menor posicionamiento. El resultado indica que, a pesar de ser bueno, es necesario un plan de formación para elevar el nivel de conocimiento sobre la cromatografía de fase gaseosa.

En efecto, el resultado del indicador cromatografía de fase gaseosa, coincide con los conocimientos requeridos del analista de laboratorio gaseosa es un método de separación, según González (2010) que se emplea para caracterizar las mezclas complejas.

Es un conjunto de técnicas basadas en el principio de retención selectiva, cuyo objetivo es separar los distintos componentes de una mezcla, con el fin de identificar y cuantificar la cantidad de cada uno de los componentes que están presentes.

En ese sentido, al estudiar las diferentes técnicas cromatográficas se describe una fase móvil que, en el caso de la cromatografía de fase gaseosa, consiste en un fluido (helio, nitrógeno o hidrógeno) que arrastra la muestra a través de una columna que, a su vez contiene la fase fija o estacionaria, que consiste en un sólido normalmente mojado por un líquido que adsorbe o retiene de manera selectiva a cada uno de los componentes, facilitando la separación. (González, 2010).

En la tabla 7, se muestra los resultados del indicador análisis de muestra de gas:

Tabla 7  
Resultados indicadores: Análisis de muestra de gas

Indicador	Análisis de muestra de gas					%
	16	17	18	19	20	
Correctas	11	9	10	11	7	48,00
Incorrectas	9	11	10	9	13	52,00
Promedio del indicador / categoría	2,40 / 5 puntos			9,60 / regular		
Desviación / categoría	0,94 / muy baja dispersión					

Fuente: Elaboración propia

El resultado expuesto en la tabla 7, se observa que el 48% de las respuestas emitidas por los analistas de laboratorio de gas natural son correctas, implica una media de 2,40 sobre 5 puntos, con un promedio de notas de 9,60 puntos en el análisis de muestras, ubicada en la categoría regular, según el baremo utilizado para interpretar la puntuación de la prueba de conocimiento, la desviación es de 0,94 indica muy baja dispersión de las respuestas emitidas. Los ítems 16, referido a la relación entre la temperatura a la cual se calienta el cilindro y la muestra que se analiza y el 19 referido al gas patrón, respectivamente están mejor posicionados en la categoría regular con 11/20 respuestas correctas.

Cabe agregar, que el ítem 20, orientado a verificar si el gas patrón siempre debe tener todas las impurezas y componentes pesados propios del gas natural, se ubicó en regular con 7/20 respuestas correctas y está en menor posicionamiento en la dimensión. El resultado indica que es necesario un plan de formación para elevar el nivel de conocimiento sobre la cromatografía de fase gaseosa.

Por consiguiente, el resultado del indicador análisis de muestra de gas, no coincide con los conocimientos requeridos del analista de laboratorio gaseosa es un método de separación, según PEMEX

(2017), sugiere que antes de analizar las muestras en el cromatógrafo se deben realizar las siguientes observaciones, si analiza el gas natural húmedo dulce, purgue los fondos de muestra en la mesa de la campana extractora (con el extractor encendido), para observar si la muestra contiene material sólido, líquido, agua o aceite y reporte “ausencia” en caso negativo y “presencia” cuando observe cualquiera de estos materiales.

De igual manera, con este resultado se evidencia que no poseen los conocimientos previos con el conocimiento previo para el análisis de las muestras de gas natural, de acuerdo con Ávila (2005), se apoya en las normas y métodos de ensayos ASTM D-1945 y GPA 2261, las cuales cubren la determinación de la composición química del gas natural y mezclas gaseosas similares mediante la técnica de la cromatografía de gases. Se debe considerar la temperatura de la muestra antes de analizarla en el cromatógrafo, Identificar el tipo de gas portador que utiliza para el análisis, el caudal del gas portador, y precisar los componentes pesados del gas patrón.

Tabla 8  
Resultados de la dimensión conocimientos previos en muestras de gas y variable método analítico virtual

Indicadores	% Respuestas correctas	Media / 5 puntos	Desviación S	Promedio del indicador/ Categoría
Composición del gas natural	71,00	3,55	0,83	14,20 / Regular
Toma de muestra de gas	51,00	2,55	1,05	10,20 / Regular
Cromatografía de fase gaseosa	77,00	3,85	0,99	15,40 / Bueno
Análisis de muestras de gas	48,00	2,40	0,94	9,60 / Regular
Total dimensión y variable	61,75	3,09	2,00	12,35 / Regular

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 8 se observa el resultado por indicador de la dimensión conocimientos

previos en muestras de gas con un 61,75% de respuestas correctas aportadas por los analistas de laboratorio de cromatografía de gas natural del estado Zulia, también se observa el promedio de notas de 12,35 puntos en la prueba de conocimiento, ubicada en la categoría regular, según el baremo utilizado para interpretar la puntuación de la prueba. La desviación de 2,00; indica baja dispersión de las respuestas emitidas por los encuestados en la prueba de conocimientos.

El resultado de la dimensión conocimientos previos en muestras de gas natural y de la variable método analítico virtual no coincide con López (2009), pues se relacionan con los saberes previos, que se han construido sobre determinados temas, tópicos o conceptos, los cuales se pueden diferenciar por área, bien sea por su contenido o naturaleza, es decir, algunos pueden ser más conceptuales procedimentales, descriptivos o explicativos respectivamente. La autora de la investigación considera que los conocimientos previos tienen en común características indistintamente del área se encuentran: la composición del gas natural toma de muestra de gas, análisis de muestra de gas y cromatografía de fase gaseosa.

De igual manera, el resultado de la dimensión conocimientos previos en muestras de gas natural no coincide con Pozo (1987), pues los conocimientos previos son construcciones que cada individuo ha elaborado de modo más o menos espontáneo en su interacción cotidiana con el mundo, de los cuales, muchos de ellos son previos a la instrucción y tienen su dominio natural de aplicación en el entorno cotidiano y laboral.

La interacción con el entorno cotidiano o laboral coadyuva a obtener conocimientos

previos sobre la composición del gas natural por el contacto permanente que se mantiene en los laboratorios de cromatografía.

En el mismo orden de ideas, el resultado obtenido al diagnosticar los conocimientos en muestras de gas natural que posee el personal de laboratorios de cromatografía del estado Zulia, no coincide con Ortiz y García, (2005), quienes consideran que el método analítico es aquel método de investigación que consiste en la desmembración de un todo, descomponiéndolo en sus partes o elementos para observar las causas, la naturaleza y los efectos.

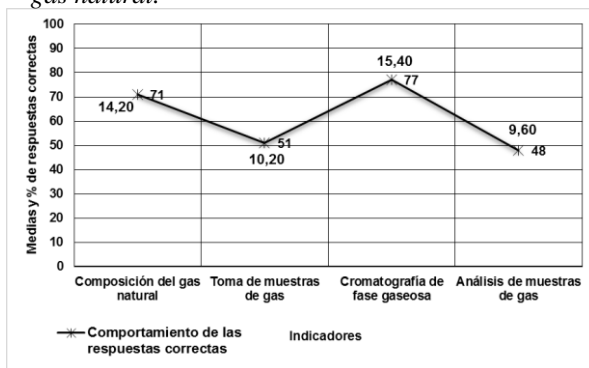
En efecto, el método analítico virtual, permite integrar herramientas digitales que desarrollen las habilidades del pensamiento estratégico en los analistas, gerentes, ingenieros de procesos, entre otros actores de las organizaciones empresariales, orientado a favorecer el trabajo en equipo, brindar un conocimiento colectivo enfocado en la solución de problemas, favorecer las redes de negocios y conocimientos para propiciar soluciones a clientes, esto con la finalidad de brindar una mejor calidad del servicio por medio de la formación permanente.

Cabe agregar, que el resultado del presente estudio en la prueba de conocimiento sobre el método analítico virtual, coincide con el de Colina (2013), en su estudio titulado: Entorno virtual de aprendizaje para el desarrollo de competencias específicas, quien obtuvo en la prueba de conocimiento un promedio de 13,48 puntos ubicada en la categoría regular en competencias específicas, por lo que aplicó el entorno virtual de aprendizaje

como herramienta para que el estudiante y el docente desarrollen la creatividad.

En el gráfico 1, se presenta el posicionamiento de los indicadores en la dimensión mediante el diagnóstico de los conocimientos previos en muestras de gas natural del personal de laboratorios de cromatografía:

*Gráfico 1: Posicionamiento de los indicadores de la dimensión conocimientos previos en muestras de gas natural.*



*Fuente: Elaboración propia*

En el gráfico 1, se observa el resultado obtenido en la prueba de conocimiento con una media de 12,35 en la puntuación, ubicado en la categoría regular, donde el indicador cromatografía de fase gaseosa tiene un 77% de respuestas correctas con una puntuación de 15,40 ubicado en la categoría bueno, está mejor posicionado en la dimensión, seguido de composición de gas natural con el 71% de respuestas correctas y un promedio de 14,20 ubicado en regular.

De igual manera, se observa que los indicadores toman de muestra de gas natural tiene un 51% de respuestas correctas con un promedio de notas de 10,20 ubicada en la categoría regular y el indicador análisis de muestra de gas con el 48% de respuestas correctas y un promedio

de 9,60 puntos, ubicado en regular tiene el menor posicionamiento en la dimensión conocimientos previos y variable método analítico virtual.

Cabe agregar, que el resultado obtenido en la prueba de conocimiento con una media de 12,35 en la puntuación ubicado en la categoría regular y el bajo posicionamiento de los indicadores análisis de muestra de gas toma de muestra de gas natural y la composición de gas, requieren ser considerados en el diseño del método analítico virtual para la formación permanente del analista de laboratorio de cromatografía de gas natural.

A continuación, se muestra la tabla 9 con los resultados generales de la prueba de conocimiento:

*Tabla 9  
 Resultados prueba de conocimiento*

Sujeto	Notas	Categoría
1	14,00	Regular
2	13,00	Regular
3	12,00	Regular
4	17,00	Bueno
5	16,00	Bueno
6	15,00	Bueno
7	13,00	Regular
8	11,00	Regular
9	10,00	Regular
10	9,00	Deficiente
11	11,00	Regular
12	11,00	Regular
13	10,00	Regular
14	13,00	Regular
15	12,00	Regular
16	12,00	Regular
17	12,00	Regular
18	13,00	Regular
19	12,00	Regular
20	11,00	Regular
<b>Prom. Notas</b>	<b>12,35</b>	<b>Regular</b>
<b>Desviación estándar S = 2,00</b>		

*Fuente: Elaboración propia*

En la tabla 9, se muestra el resultado general de la prueba de conocimiento, donde se presenta el promedio por sujeto encuestado, obteniendo un promedio de

notas de 12,35 puntos ubicada en la categoría regular, con una desviación de 2,00 indica baja dispersión de las respuestas emitidas por los encuestados este dato es importante al diagnosticar los conocimientos en muestras de gas natural que posee el personal de laboratorios de cromatografía del estado Zulia, pues justifica el diseño de un método analítico virtual para la formación permanente del analista de laboratorio de cromatografía de gas natural.

De igual manera, en la tabla 10, se presentan los resultados de la prueba de conocimiento por laboratorio de cromatografía de gas natural:

*Tabla 10  
 Resultados de la prueba de conocimiento por laboratorio*

Laboratorio	Prom. Lab.	Categoría
Lab 1	14,29	Regular
Lab 2	10,33	Regular
Lab 3	12,14	Regular
<b>Prom. Total</b>	<b>12,35</b>	<b>Regular</b>

*Fuente: Elaboración propia*

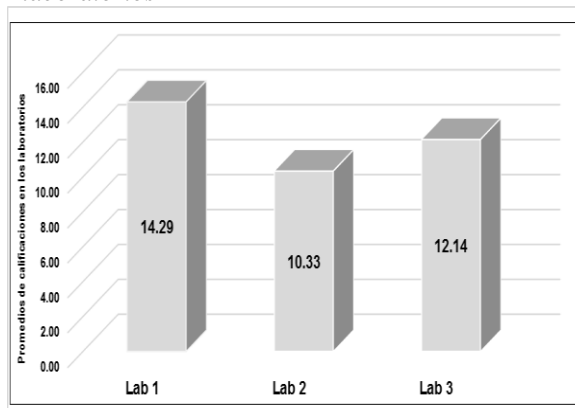
la tabla 10 se muestran los resultados en promedio de notas en la prueba de conocimiento que se orientó a medir los conocimientos previos en muestras de gas natural que posee el personal de laboratorios de cromatografía del estado Zulia, donde el laboratorio 1, obtuvo 14,29 puntos de promedio, el 2, 10,33 y el 3, 12,14 para un promedio general de 12,35 puntos, esta información es importante si se cotejan los promedios por laboratorio con la información académica de cada uno de los analistas.

Cabe agregar, que los conocimientos previos sobre en muestras de gas natural están directamente relacionados, con la

formación académica y la experiencia y las competencias laborales, necesarias para el diseño del método analítico virtual que consiste en la desmembración de un todo, descomponiéndolo en sus partes o elementos para observar las causas, la naturaleza y los efectos que genera un problema en estudio.

En el gráfico 2, se muestra el promedio calificaciones de los laboratorios, según los resultados obtenidos en la prueba de conocimiento sobre el método analítico virtual y los conocimientos previos en muestra de gas natural que posee el personal de laboratorios de cromatografía del estado Zulia:

*Gráfico 2: Promedio de calificaciones de los laboratorios*



*Fuente: Elaboración propia*

De igual manera, el resultado obtenido en la prueba de conocimiento devela el problema existente con los conocimientos previos en muestras de gas natural que posee el personal de laboratorios de cromatografía del estado Zulia, por ello en el diagnóstico realizado se logró un promedio de 12,35 puntos, ubicado en la categoría regular, lo que requiere el diseño del método analítico virtual para la formación del personal de dichos laboratorios.

Considerando que el método analítico virtual es una herramienta tecnológica que permite la descomposición del todo en sus partes o elementos, a fin de observar las causas, la naturaleza y los efectos en la muestra de gas, mediante el empleo de un simulador digital cuya utilización deliberada conlleva a gestionar el conocimiento, desarrollar competencias informáticas y formativas sobre un hecho particular, fenómeno u objeto de estudio para comprender su esencia, con lo cual se puede: explicar, hacer analogías, evaluar su comportamiento y establecer nuevas teorías.

Para dar respuesta al objetivo específico: Identificar las competencias laborales técnicas del analista en la formación permanente del personal de laboratorios de cromatografía de gas natural del estado Zulia, a través de la dimensión competencias laborales del analista, subdimensión técnico: con sus indicadores. Una vez procesados los datos con el programa SPSS, los resultados se presentan en la tabla 11.

Tabla 11  
Resultados Subdimensión: Técnica

Sub Dimensión: Técnica			
Indicadores	Conocimiento teórico	Conocimiento práctico	Uso de las TIC
Ítems	1-3	4-6	7-9
$\bar{X}$	2,95	3,33	2,90
S	0,38	0,34	0,41
Subdimensión	$\bar{X} = 3,06$ S = 0,42		
	Moderada presencia		

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 11 se observa el resultado del indicador conocimiento teórico con una media de 2,95 ubicado en la categoría moderada, la desviación de 0,38 indica muy baja dispersión de las respuestas emitidas

por los encuestados, quienes consideran que a veces demuestra dominio conceptual en las tareas asociadas con el desempeño de su labor; comprende el funcionamiento de los equipos de cromatografía en el proceso de análisis de muestras de gas natural., y a veces elabora un informe sobre la toma y el análisis cromatográfico detallando aspectos técnicos observados en la muestra.

Por consiguiente, el resultado del indicador conocimiento teórico no coincide con Tallaferro (2006), quien considera que es propio del campo profesional, que va a regir la práctica, y ésta se ve como la simple aplicación de esos conocimientos, estableciéndose; una relación jerárquica y unidireccional de la teoría a la práctica. Por lo tanto, se precisa que los conocimientos forman parte del analista de laboratorio de cromatografía, los cuales son heredados mediante la cultura profesional en la que está inmersa la persona durante su formación y en la experiencia laboral.

En relación con el resultado del indicador conocimiento práctico, se observa en la tabla 11, una media de 3,33 ubicado en la categoría moderada con una desviación de 0,34 indica muy baja dispersión de las respuestas emitidas por los encuestados, quienes consideran que a veces realiza el trabajo aplicando su experiencia en la toma y el análisis de muestras de gas natural; muestra destrezas en la realización del trabajo de campo y en el laboratorio de cromatografía según el requerimiento y a veces realiza la calibración del cromatógrafo periódicamente.

Al respecto, el resultado del indicador conocimiento práctico no coincide con el INTECAP (2004), pues el analista puede demostrar ante una situación u obstáculo presentado en un trabajo, la aplicación de su

competitividad; así podrá demostrar sus destrezas en la realización de lo solicitado. El obtener los resultados esperados o aún mejorados en cuanto a los cuantificados, hará del individuo una mejor persona no solo en lo personal sino también en lo laboral, en este caso en los laboratorios de cromatografía de gas natural.

Siguiendo el mismo orden de ideas, el resultado presentado en la tabla 11 para el indicador uso de las TIC, tiene una media de 2,90 ubicado en la categoría moderada presencia con una desviación de 0,41 indica muy baja dispersión de las respuestas emitidas por los encuestados, quienes consideran que pocas veces aplica conocimientos de simulación de procesos en el análisis de las muestras de gas natural; utiliza el software especializado para la elaboración de reportes cromatográficos, y pocas veces realiza la validación de los resultados del análisis cromatográfico mediante el empleo de un simulador de procesos.

Es evidente, que el resultado del indicador uso de las TIC, no está acorde con lo señalado por Gil, (2002), pues constituyen un conjunto de aplicaciones, sistemas, herramientas, técnicas y metodologías asociadas a la digitalización de señales analógicas, sonidos, textos e imágenes, manejables en tiempo real.

Por su parte, (Ochoa y Cordero, 2002), establecen que son un conjunto de procesos y productos derivados de las nuevas herramientas (hardware y software), soportes y canales de comunicación, relacionados con el almacenamiento, procesamiento y la transmisión digitalizada de la información que los analistas de los laboratorios de cromatografía de gas natural deben hacer uso de las herramientas y aplicaciones digitales.

De igual manera, en la tabla 11 se observa una media para el subdimensión competencias técnicas de 3,06 ubicada en la categoría moderada, con una desviación de 0,42 indica baja dispersión de las respuestas emitidas por los encuestados, quienes consideran que a veces aplican las competencias técnicas utilizando el conocimiento teórico, el práctico y las tecnologías de la información y comunicación.

Por consiguiente, el resultado del subdimensión competencias técnicas no coincide con Ludeña, (2004), quien la considera como aquella donde el trabajador demuestra que domina las tareas de su puesto de trabajo, así como los conocimientos necesarios para desempeñarse en su labor. Esto implica que debe demostrar conocimiento en resolver una situación u obstáculo, así como también realizar un trabajo en el cual aplica su saber y experiencia, conocimiento práctico y las tecnologías de la información y comunicación.

Una vez realizadas las pruebas de normalidad y homocedasticidad (ver anexo G), el Análisis de la Varianza (ANOVA), resultó un nivel de significancia ( $p$  o sig.) obtenida en los indicadores de la subdimensión competencias técnicas de un Sig. 0,001 siendo menor a 0,05; es decir, Sig. < 0,05 (nivel de significancia referencial).

Se concluye que todos los indicadores de la subdimensión competencias técnicas tienen diferencias significativas, es decir no todos los indicadores tienen el mismo grado de presencia, por lo que se rechaza la hipótesis  $H_0$ . Ver tabla 12.

**Tabla 12**  
 ANOVA, Sub-dimensión: Técnica

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	2,248	2	1,124	7,926	0,001
Dentro de grupos	8,083	57	0,142		
Total	10,331	59			

**Fuente:** Elaboración propia

De igual manera, se realizaron las pruebas Post Hoc: Tukey y Duncan para destacar los grupos de diferencias; en ambas pruebas, en el primer grupo se ubica el indicador uso de las TIC con 2,90, y conocimiento teórico con 2,95, y en el segundo grupo el indicador conocimiento práctico con 3,33; lo que indica que existen diferencias significativas entre los indicadores. Ver tabla 13.

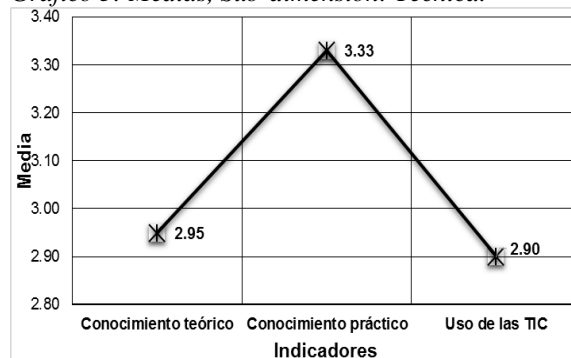
En efecto, en la tabla 13 y gráfico 3, se muestra el posicionamiento de los indicadores para la subdimensión competencias técnicas, donde se visualiza el indicador conocimiento práctico, como el mejor posicionado, según las respuestas de los analistas de laboratorio de cromatografía de gas natural encuestados, seguido del conocimiento teórico con una media de 2,95 y el menor posicionamiento es uso de las TIC con una media de 2,90, este resultado es importante revisarlo pues las TIC y el conocimiento teórico son elementos que coadyuvan a prestar un servicio de calidad.

**Tabla 13**  
 Pruebas post hoc: Tukey y Duncan, Sub-dimensión: Técnica

	Indicadores	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
			1	2
HSD Tukey <sup>a</sup>	Uso de las TIC	20	2,9000	
	Conocimiento teórico	20	2,9500	
	Conocimiento práctico	20		3,3333
	Sig.		0,908	1,000
Duncan <sup>a</sup>	Uso de las TIC	20	2,9000	
	Conocimiento teórico	20	2,9500	
	Conocimiento práctico	20		3,3333
	Sig.		0,676	1,000

**Fuente:** Elaboración propia

**Gráfico 3: Medias, Sub-dimensión: Técnica.**



**Fuente:** Elaboración propia

Para dar respuesta al objetivo orientado a describir las competencias laborales metodológicas del analista en la formación permanente del personal de los laboratorios de cromatografía de gas natural del estado Zulia, una vez procesados los datos con el programa SPSS versión 24, los resultados se presentan en la tabla 14:

**Tabla 14**  
 Resultados subdimensión: Metodológica

Sub Dimensión: Metodológica			
Indicadores	Uso de normas y procedimientos	Transferencia explícita del conocimiento	Resolución de problemas
Ítems	10-12	13-15	16-18
$\bar{x}$	2,82	3,20	2,92
S	0,45	0,51	0,40
Subdimensión	$\bar{x} = 2,98$ S = 0,48		
	Moderada presencia		

**Fuente:** Elaboración propia



En la tabla 14, se observa el resultado del indicador uso de normas y procedimientos de la subdimensión metodológica con una media de 2,82 ubicado en moderada presencia con una desviación de 0,45 indicando muy baja dispersión de las respuestas emitidas por los analistas encuestados, quienes consideran que a veces aplican la normativa establecida para la realización de la toma y el análisis del gas natural; aplican los procedimientos comúnmente utilizados en la toma y análisis de gas natural, y a veces utiliza el manual interno de normas y procedimientos para la toma y análisis de la muestra de gas natural.

En efecto, el resultado del indicador uso de normas y procedimientos, no coincide con lo señalado por Sthepens (2004), pues están constituidas por patrones más específicos de conductas que se derivan de las políticas y que deben ser cumplidas por el personal, son referidas a los estándares aceptables de comportamiento en un grupo. Compartidos por todos sus miembros. Existen diversas normas: Las relacionadas con el personal: Se refieren a las pautas que se utilizan para la selección y manejo general, y de la dotación afectada a la custodia de bienes, en particular.

Siguiendo el mismo orden de ideas, se tiene en la tabla 14, los resultados del indicador transferencia explícita del conocimiento con una media de 3,20 ubicada en la categoría baja, con una desviación de 0,51 lo cual indica muy baja dispersión de las respuestas de los encuestados, quienes consideran que pocas veces socializan con sus compañeros los procedimientos de toma de muestras de gas natural; utilizan un lenguaje científico-tecnológico con sus compañeros para explicar el análisis cromatográfico, y pocas

veces gestionan la formación del personal para mejorar los procesos de toma de muestras y análisis cromatográficos.

Por consiguiente, el resultado del indicador transferencia explícita del conocimiento, no coincide con lo planteado por Nonaka y Takeuchi (1995) quienes destacan dos dimensiones simultáneas en la creación de conocimiento: epistemológica y ontológica. La dimensión epistemológica se refiere a la interacción de conocimiento tácito y explícito es formal y sistemático, fácil de comunicar y compartir usando un lenguaje científico-tecnológico, un plano, o unas especificaciones de producto.

En relación con el indicador resolución de problemas, se muestra en la tabla 14, una media de 2,92 ubicado en moderada presencia con una desviación de 0,40 indicando muy baja dispersión de las respuestas emitidas por los encuestados, quienes consideran que a veces solucionan problemas operacionales que se les presentan en la toma de muestras y análisis cromatográfico; identifican el procedimiento a seguir en caso de una fuga de gas que se presente en el campo y en el laboratorio de cromatografía, y a veces manejan estrategias eficaces que permitan gestionar las acciones en la solución de problemas en su entorno laboral.

Cabe agregar, que el resultado del indicador resolución de problemas no coincide con lo planteado por Bados y García (2014), quienes consideran que es un tema que puede llevar a probar varias respuestas al azar hasta que una de ellas funcione. Resolver tareas, supone que el sujeto va probando diferentes respuestas hasta que puede resolver el problema y, por ello, el proceso de resolución de problemas puede ser concebido como un aprendizaje

de respuestas. En consideración a lo expresado, el analista de laboratorio de cromatografía de gas natural, por el conocimiento que posee puede analizar y resolver las situaciones inesperadas que se le presenten en el proceso de toma y análisis de la muestra.

En ese sentido, el resultado no coincide con el planteamiento de Rojas (2010), pues se requiere de un cambio y una reestructuración, en lograr solucionar los problemas, no se necesita un talento especial sino más bien ver con claridad las ideas y acciones que entran en juego en la solución de problemas. El cambio representa la búsqueda de una solución que conduce a las personas a resolver los problemas, cambiando el marco conceptual, la manera de pensar acerca del problema.

Continuando con el análisis y discusión de los resultados expuestos en la tabla 14 se observa para el subdimensión competencias metodológicas, una media de 2,98 ubicada en la categoría moderada, con una desviación de 0,48 indicando muy baja dispersión de las respuestas emitidas por los encuestados, quienes consideran que a veces aplican las competencias metodológicas utilizando las normas y procedimientos, la transferencia explícita del conocimiento y la resolución de problemas.

Por consiguiente, el resultado de la subdimensión competencias metodológicas no coincide con Ludeña, (2004), quien considera que esta competencia la posee aquel trabajador que sabe reaccionar aplicando el procedimiento apropiado a las tareas encomendadas y puedan así encontrar soluciones a los diversos inconvenientes presentados en sus

actividades, transfiriendo adecuadamente la experiencia obtenida en las diversas circunstancias del trabajo.

En relación a la subdimensión metodológico, se realizaron las pruebas de normalidad y homogeneidad (ver anexo G) y se aplicó el análisis de la varianza. Los resultados expuestos en la tabla 15 de la prueba ANOVA, se observa que el sig.  $0,029 < 0,05$ , a lo que rechaza  $H_0$ , entonces indica que hay diferencias significativas entre los indicadores de la subdimensión metodológico, reiterando la interpretación de la media de respuestas en cuanto a tener una moderada presencia de las mismas en la dimensión. Ver tabla 15.

Tabla 15  
ANOVA, Subdimensión: Metodológica

	Suma de cuadrados	GI	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	1,581	2	0,791	3,773	,029
Dentro de grupos	11,944	57	0,210		
Total	13,526	59			

Fuente: Elaboración propia

En ese sentido, se realizaron las pruebas Post Hoc: Tukey y Duncan expuestas en la tabla 16 donde se observa los grupos de diferencias; en ambas pruebas en el primer grupo se localizan los indicadores: uso de normas y procedimientos con 2,82 y resolución de problemas con 2,92, en el segundo grupo se ubica la resolución de problemas con una media de 2,92 y la transferencia explícita del conocimiento con 3,20, se observan los grupos de diferencias significativas entre los indicadores.

En relación con el posicionamiento de los indicadores para la subdimensión competencias metodológicas, se presentan en el gráfico 4, donde el indicador transferencia explícita del conocimiento es

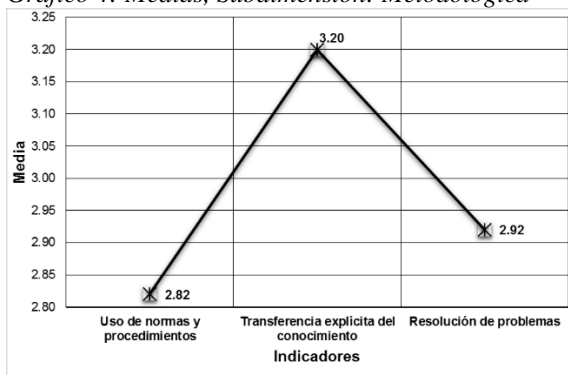
el mejor posicionado con una media de 3,20 seguido de resolución de problemas con 2,91 y el uso de normas y procedimientos con 2,81, es el menor posicionado, según las respuestas de los analistas y el indicador.

**Tabla 16**  
*Pruebas post hoc: Tukey y Duncan, Subdimensión: Metodológica*

	Indicadores	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
			1	2
HSD Tukey <sup>a</sup>	Uso de normas y procedimientos	20	2,8167	
	Resolución de problemas	20	2,9167	2,9167
	Transferencia explícita del conocimiento	20		3,2000
	Sig.		0,770	0,132
Duncan <sup>a</sup>	Uso de normas y procedimientos	20	2,8167	
	Resolución de problemas	20	2,9167	2,9167
	Transferencia explícita del conocimiento	20		3,2000
	Sig.		0,492	0,055

**Fuente:** Elaboración propia

**Gráfico 4: Medias, Subdimensión: Metodológica**



**Fuente:** Elaboración propia

Para dar respuesta al objetivo dirigido a caracterizar las competencias laborales participativas del analista en la formación permanente del personal de los laboratorios de cromatografía de gas natural del estado Zulia se presentan los resultados de la subdimensión competencia participativa del analista de laboratorio de cromatografía de gas natural, en la tabla 17, una vez

procesados los datos con el programa SPSS versión 24:

**Tabla 17**  
*Resultados Subdimensión: Participativa*

Sub Dimensión: Participativa			
Indicadores	Adaptación	Responsabilidad	Organización del trabajo
Ítems	19-21	22-24	25-27
$\bar{X}$	2,95	3,62	2,93
S	0,39	0,56	0,41
Subdimensión	$\bar{X} = 3,17$ S = 0,56		
	Moderada presencia		

**Fuente:** Elaboración propia

En la tabla 17, se observa el resultado del indicador adaptación con una media de 2,96 ubicado en moderada presencia con una desviación de 0,39 indica muy baja dispersión de las respuestas emitidas por los analistas encuestados, quienes consideran que casi siempre adopta nuevas formas para relacionarse con el equipo de trabajo en campo; reorienta a la empresa para el logro de los objetivos en la toma y análisis cromatográficos, y casi siempre interactúa con el equipo de trabajo para acomodarse a las demandas del entorno laboral.

Por consiguiente, el resultado del indicador adaptación no coincide con Vallejo (2011), quien considera que el trabajador debe adaptarse a la organización, a la tarea y al ambiente laboral, lo cual dificulta dicho proceso, las condiciones tan cambiantes y desfavorables, presentes en muchas organizaciones, esta situación afecta a su vez el rendimiento y la satisfacción laboral de los trabajadores y la productividad de la empresa.

En relación con el resultado del indicador responsabilidad, la tabla 17 muestra una media de 3,62 ubicado en alta presencia con una desviación de 0,56 muy baja dispersión de las respuestas emitidas

por los encuestados, quienes consideran que casi siempre asumen las consecuencias de las acciones generadas en la toma y el análisis de la muestra de gas natural; evita compromisos ante posiciones que lleven a alterar los resultados de la toma y el análisis cromatográfico, y casi siempre asume responsabilidades adicionales durante el proceso de toma y análisis de muestras de gas natural.

Cabe agregar, que el resultado del indicador responsabilidad coincide con Wester (2008), quien lo considera un valor social, en tanto tiene en cuenta el sentimiento de responsabilidad como resorte emocional individual del sentirse afectado por el otro y la capacidad culturalmente construida, al evaluar consecuencias de las propias acciones y de atribuirse la obligación de hacerse cargo; situación que impulsa al individuo a prepararse y a realizar con idoneidad el trabajo.

En cuanto al resultado del indicador organización del trabajo, se muestra en el cuadro 17 una media de 2,93 ubicado en moderada presencia con una desviación de 0,41, con muy baja dispersión de las respuestas de los encuestados, quienes consideran que a veces manifiestan capacidades en las áreas que permiten llevar a cabo funciones laborales en toma y análisis de muestras de gas natural; coordinan actividades inherentes a las funciones de toma y análisis de muestras de gas, y a veces organizan actividades que generen formas de mejorar la toma y el análisis de las muestras de gas natural.

En efecto, el resultado del indicador organización del trabajo, no coincide con Novick (2000), quien la considera como el conjunto de aspectos técnicos y sociales

que intervienen en la producción de bienes y servicios, está referida a la división del trabajo entre las personas, y entre éstas y las máquinas. En este sentido, intervienen el medio ambiente y la totalidad de las dimensiones presentes en cualquier prestación laboral de la organización.

En la tabla 17, se observa una media en la subdimensión competencia participativa de 3,17 ubicada en la categoría moderada, con una desviación de 0,56, muy baja dispersión de las respuestas emitidas por los encuestados, quienes consideran que a veces aplican las competencias participativas, mediante la adaptación, responsabilidad y la organización del trabajo.

Cabe agregar, que el resultado de la subdimensión competencia participativa no coincide con Ludeña, (2004), quien la refiere a la destacada intervención del trabajador dentro de la empresa cuando se realizan actividades en el puesto de trabajo, también es capaz de organizar y dirigir; además está dispuesto a asumir nuevas responsabilidades. Esto implica, que el individuo toma decisiones dadas sus bases de comportamiento y le impulsan a hacer lo requerido con calidad en el servicio que presta. Sabiendo que la responsabilidad y la organización del trabajo son principios fundamentales en la prestación de un servicio.

En cuanto a la subdimensión participativa, para aplicar el análisis de la varianza, se realizaron las pruebas de normalidad y homogeneidad (ver anexo G). En ese sentido, los resultados aportados en la tabla 18 arrojados en la prueba ANOVA mediante el SPSS, para medir diferencias significativas entre los indicadores de la subdimensión competencias

metodológicas, donde se observa que el sig  $0,000 < 0,05$ , por lo que se rechaza la  $H_0$ , entonces indica que hay diferencias significativas entre los indicadores de la subdimensión participativa, reiterando la interpretación de la media de respuestas entorno a tener una moderada presencia de las mismas en la subdimensión.

**Tabla 18**  
 ANOVA, Subdimensión: Participativa

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	6,078	2	3,039	14,134	0,000
Dentro de grupos	12,256	57	0,215		
Total	18,333	59			

**Fuente:** Elaboración propia

Asimismo, se realizaron las pruebas Post Hoc: Tukey y Duncan expuestas en la tabla 19, donde se observa los grupos de diferencias; en las dos pruebas en el primer grupo se ubica la organización del trabajo y adaptación con una media de 2,93 y 2,95 respectivamente, en el segundo grupo se localiza el indicador: responsabilidad con 3,61, se observa que los grupos presentan diferencias significativas entre los indicadores. Ver tabla 19.

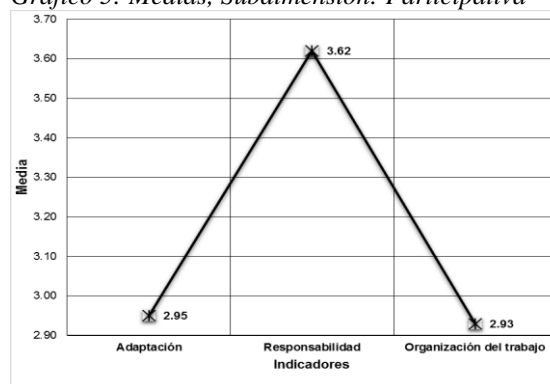
**Tabla 19**  
 Pruebas post hoc: Tukey y Duncan, Sub-dimensión: Participativa

	Indicadores	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
			1	2
HSD Tukey <sup>a</sup>	Organización del trabajo	20	2,9333	
	Adaptación	20	2,9500	
	Responsabilidad	20		3,6167
	Sig.		0,993	1,000
Duncan <sup>a</sup>	Organización del trabajo	20	2,9333	
	Adaptación	20	2,9500	
	Responsabilidad	20		3,6167
	Sig.		0,910	1,000

**Fuente:** Elaboración propia

Cabe agregar, que en el grafico 5, se observa el posicionamiento de los indicadores de la subdimensión participativa, donde el indicador responsabilidad, posee mayor posicionamiento en la dimensión, con una media de 3,61, seguido de adaptación con 2,05, según las respuestas de los analistas y el indicador organización del trabajo, es el menor posicionado con una media de 2,93.

**Gráfico 5: Medias, Subdimensión: Participativa**



**Fuente:** Elaboración propia

Por consiguiente, al resultado es necesario prestarle atención pues implica que se requiere el establecimiento de métodos, y aplicación de técnicas tendientes a la simplificación del trabajo, que permitan una óptima coordinación de los recursos y las actividades. Donde la adaptación debe ser una conducta asumida para alcanzar la responsabilidad en la organización.

Para dar respuesta al objetivo orientado a determinar las competencias laborales sociales del analista en la formación permanente del personal de los laboratorios de cromatografía de gas natural del estado Zulia, una vez procesados los datos SPSS versión 24, los resultados se presentan a continuación en la tabla 20:

Tabla 20  
Resultados subdimensión: Social

Sub Dimensión: Social			
Indicadores	Comunicación asertiva	Trabajo en equipo	Negociación
Ítems	28-30	31-33	34-36
$\bar{x}$	2,80	3,13	3,45
S	0,53	0,58	0,45
Subdimensión	$\bar{x} = 3,13$ S = 0,58		
	Moderada presencia		

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 20, se observan los resultados para el indicador comunicación con una media de 2,80 ubicada en moderada presencia con una desviación de 0,53 indica muy baja dispersión de las respuestas emitidas por los encuestados, quienes consideran que casi siempre comunican a otras personas los procesos de toma y análisis de la muestra de gas natural; demuestran un comportamiento proactivo frente al grupo de trabajo en campo y en el laboratorio de cromatografía., y casi siempre promueven actividades de colaboración con los compañeros en el sitio de trabajo mediante la comunicación interactiva.

Por consiguiente, el resultado del indicador comunicación asertiva, no coincide con lo señalado por Castanyer y Ortega (2013), pues es una habilidad de las personas que conocen y defienden sus derechos respetando los derechos de los demás, tienen un habla fluida y segura, escucha con interés y no interrumpe el discurso del otro, defiende sus intereses sin agredir ni imponer, opina abiertamente, solicita aclaraciones cuando lo requiere, sabe decir no y poner límites, sabe realizar y recibir críticas, intenta negociar y llegar a acuerdos siempre que es posible, no evita situaciones, se enfrenta a ellas y trata de resolverlas de la forma más adecuada, para lograr una influencia positiva en las personas.

En cuanto al resultado del indicador trabajo en equipo, se muestra en la tabla 20 una media de 3,13 ubicado en la categoría alta con una desviación de 0,58 indica muy baja dispersión de las respuestas emitidas por los encuestados, quienes consideran que casi siempre participa en actividades de campo y en el laboratorio que coadyuven con el análisis de las muestras de gas; apoya a sus compañeros en diversas actividades que se requieren para el adecuado funcionamiento del laboratorio, y casi siempre realiza tareas que permitan la construcción de un espacio definido por un saber-hacer colectivo.

En efecto, el resultado del indicador trabajo en equipo, no coincide con Torrelles; Coiduras; Isus; Carrera; París; y Cela. (2011), quienes incluyen el conocimiento, principios y conceptos de las tareas y del funcionamiento de un equipo eficaz, el conjunto de habilidades y comportamientos necesarios para realizar las tareas eficazmente, sin olvidar las actitudes apropiadas o pertinentes por parte de cada miembro, esto sugiere promover el funcionamiento de la organización como un todo de manera eficaz, en ese sentido, se requieren diversidad de habilidades, altos niveles de conocimiento, considerado un punto clave y una ventaja competitiva, debido a que genera cambios en la manera de trabajar, en alcanzar estándares de calidad.

En relación con el resultado del indicador negociación, en la tabla 20 se observa una media de 3,45 ubicado en la categoría alta con una desviación de 0,45 indica muy baja dispersión de las respuestas emitidas por los encuestados, quienes consideran que pocas veces resuelve los conflictos interpersonales generados por diferentes criterios sobre toma y análisis de muestras

de gas natural; utiliza su influencia sobre el resto del equipo de trabajo para mejorar la calidad de los reportes cromatográficos, y pocas veces implementa un dialogo conciliador para resolver los conflictos generados en la dinámica organizacional.

Cabe agregar, que el resultado del indicador negociación, coincide con Budjac (2011), pues la negociación efectiva es el uso del conocimiento de uno mismo y de los demás, combinado con el análisis de la información y el tiempo, para así decidir actuar por medio del poder de influencia personal y afectar el comportamiento de otro. La aplicación de ese conocimiento e información componen el poder personal de ganar en cualquier negociación, en la búsqueda del éxito en la organización.

En la tabla 20, se observa una media para la subdimensión competencia social de 3,13 ubicada en la categoría moderada, con una desviación de 0,58 indica muy baja dispersión de las respuestas emitidas por los analistas de laboratorio de cromatografía de gas natural encuestados, quienes consideran que a veces aplican la competencia social, mediante la comunicación asertiva, el trabajo en equipo y la negociación en la solución de conflictos interpersonales. Esto es importante considerarlo en la propuesta de formación permanente del analista de laboratorio de cromatografía de gas.

Cabe agregar, que el resultado de la subdimensión competencia social no coincide con el señalamiento expresado por Bunk (2004), pues implica saber colaborar con otras personas de forma comunicativa y constructiva, y muestra un comportamiento orientado al grupo y un entendimiento interpersonal. Quiere decir, que el trabajador debe saber colaborar con los demás de manera comunicativa, establece

buenas relaciones personales con el resto de los miembros de la organización.

Con respecto a la sub dimensión social, de igual forma se realizaron las pruebas de normalidad y homocedasticidad (ver anexo G), y los resultados expuestos en la tabla 21 de la prueba ANOVA mediante el SPSS, en cuanto a medir diferencias significativas entre los indicadores de cada indicador de la subdimensión competencia social, donde se observa que el sig  $0,001 < 0,05$ , por lo que se rechaza la  $H_0$ , eso indica que hay diferencias significativas entre los indicadores de la subdimensión social, reiterando la interpretación de la media de respuestas en cuanto a tener una moderada presencia de las mismas en la subdimensión. Ver tabla 21:

Tabla 21  
ANOVA, Subdimensión: Social

	Suma de cuadrados	GI	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	4,226	2	2,113	7,734	0,001
Dentro de grupos	15,572	57	0,273		
Total	19,798	59			

Fuente: Elaboración propia

En tal sentido, se realizaron las pruebas Post Hoc: Tukey y Duncan expuestas en la tabla 22, donde se observa los grupos de diferencias; en la prueba Tukey en el primer grupo se ubican los indicadores comunicación asertiva con 2,80 y trabajo en equipo con 3,13; en el segundo grupo se localiza trabajo en equipo con una media de 3,13 y negociación con 3,45.

Asimismo, la prueba Duncan refleja que en el primer grupo se encuentra la comunicación asertiva con una media de 2,80 y para el segundo grupo se localizan los indicadores trabajo en equipo con 3,13 y la negociación con una media de 3,45, es

decir, se observa que los grupos presentan diferencias significativas entre los indicadores.

Tabla 22  
 Pruebas post hoc: Tukey y Duncan, Subdimensión: Social

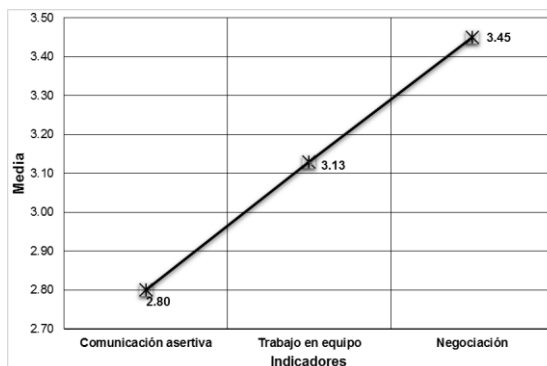
	Indicadores	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
			1	2
HSD Tukey <sup>a</sup>	Comunicación asertiva	20	2,8000	
	Trabajo en equipo	20	3,1333	3,1333
	Negociación	20		3,4500
	Sig.		0,117	0,143
Duncan <sup>a</sup>	Comunicación asertiva	20	2,8000	
	Trabajo en equipo	20		3,1333
	Negociación	20		3,4500
	Sig.		1,000	0,060

Fuente: Elaboración propia

En relación con el posicionamiento de los indicadores para la subdimensión competencia social, se observa en el gráfico 6, donde el indicador negociación, posee mayor posicionamiento en la dimensión, con una media de 3,45, seguido de trabajo en equipo con una media de 3,13 y comunicación asertiva con 2,80, con menor posicionamiento en la subdimensión

Este resultado, es preocupante pues la comunicación asertiva favorece el trabajo en equipo y la negociación por el compromiso que tiene lugar cuando se opta por distribuir de manera equitativa los temas de interés por razones de tiempo y costo, sin desmejorar el bien, producto o servicio prestado. Ver gráfico 6.

Gráfico 6:  
 Medias, Sub-dimensión: Social



Fuente: Elaboración propia

Visto los resultados de las subdimensiones que conforman las competencias laborales del analista de laboratorio de cromatografía de gas natural del estado Zulia, es importante responder a los requerimientos de las tareas específicas de un puesto de trabajo, para que sea capaz de afrontar con éxito las eventualidades que surgen en el desempeño del mismo. En ese sentido, el resultado de la dimensión competencias laborales del analista y de la variable formación permanente, los datos se presentan a continuación en la tabla 23:

Tabla 23  
 Resultados variable formación permanente

Dimensión: Competencias laborales del analista	
Sub-dimensión:	Media / Desviación
Técnica	$\bar{X} = 3,06 / S = 0,42$
Metodológica	$\bar{X} = 2,98 / S = 0,48$
Participativa	$\bar{X} = 3,17 / S = 0,56$
Social	$\bar{X} = 3,13 / S = 0,58$
<b>Cierre de la dimensión y variable</b>	$\bar{X} = 3,09 / S = 0,51$
<b>Moderada presencia</b>	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 23, se observan los resultados correspondientes a la dimensión competencias laborales y de la variable



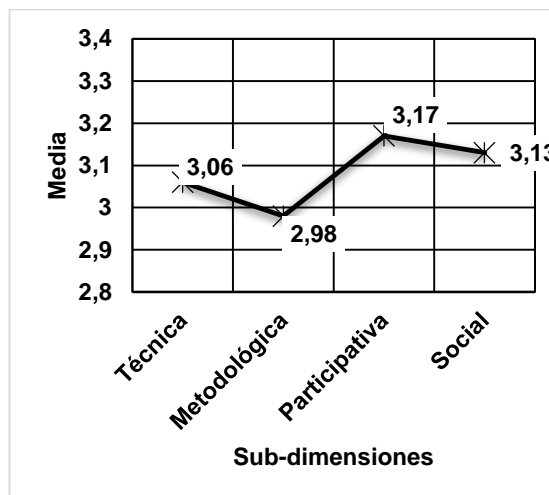
formación permanente de los analistas de los laboratorios de cromatografía de gas natural del estado Zulia, con una media de 3,09 ubicada en moderada presencia y una desviación estándar de 0,51, categorizada como muy baja de acuerdo con el baremo de interpretación presentado en el capítulo III, indica que los encuestados a veces demuestran las competencias laborales en sus actividades de trabajo.

Cabe agregar, que el resultado de la dimensión competencias laborales del personal de laboratorios de cromatografía de gas natural, y la variable en estudio formación permanente, no coincide con el planteamiento de Moreno y otros (2010, p. 13), quienes las consideran como: “la capacidad para adquirir competencias y desarrollar conocimientos, destrezas, hábitos y actitudes, es decir, la capacidad para aprender independientemente de la edad, el espacio y el tiempo”.

Esta situación justifica el diseño del método analítico virtual para la formación permanente los analistas de los laboratorios de cromatografía de gas natural (ver Capítulo V).

De igual manera se observa en los resultados obtenidos que la sub-dimensión participativa está mejor posicionada con una media de 3,17 y la metodológica con 2,98, tiene menor presencia en la dimensión competencias laborales del analista y la correspondiente variable: formación permanente, tal como se observa en el gráfico 7.

*Gráfico 7: Posicionamiento de las subdimensiones, de la dimensión*



*Fuente: Elaboración propia*

Cabe agregar, que el resultado de la presente investigación coincide con el estudio realizado por Márquez (2013), titulada: Gestión por competencia desde la definición estratégica de la Formación Profesional en Organismos de Administración de los Hidrocarburos, quien obtuvo congruencias en la necesidad de la formación profesional. Razón por la cual, se generaron lineamientos orientados a ejecutar una reestructuración organizativa por departamentos especializados con competencias definidas en áreas de interés del ámbito petrolero, desarrollando el capital humano por medio de la formación profesional continua en el puesto de trabajo.

De igual manera, el resultado de la presente investigación coincide con el estudio de Martínez; Chávez; y Rojas (2019), titulado: Plataforma de recursos educativos abiertos para la formación de capital humano en pymes, quienes evidenciaron que dentro de las problemáticas que presentan las pymes para la formación de su capital humano, destacan que no existe en ellas una adecuada gestión del conocimiento para su crecimiento constante, es decir además de

no tener la capacidad de adquirir capacitación y formación constante, no existen en ellas herramientas que gestionen su información para lograr la adecuada formación del capital humano, generalmente este conocimiento se transmite bajo el esquema de adiestramiento entre pares .

Cabe agregar, que los resultados del estudio orientado a proponer el método analítico virtual para la formación permanente del personal de los laboratorios de cromatografía de gas natural del estado Zulia, requiere de una solución mediante la elaboración del método, considerando las competencias laborales del analista mediante el empleo de un simulador digital cuya utilización deliberada conlleva a gestionar el conocimiento, desarrollar competencias informáticas y formativas sobre un hecho particular, fenómeno u objeto de estudio para comprender su esencia, con lo cual se puede: explicar, hacer analogías, evaluar su comportamiento y establecer nuevas teorías, el cual puede ser utilizado en la formación permanente del analista de laboratorio de cromatografía de gas natural.

## Conclusiones

Las conclusiones de la investigación están realizadas sobre las bases de los hallazgos evidenciados del análisis estadístico confrontado con las teorías seleccionadas, referidas al método analítico virtual para la formación permanente del personal de los laboratorios de cromatografía de gas natural del estado Zulia, en atención a ello se presentan las conclusiones por objetivo:

En relación a diagnosticar los conocimientos previos en muestras de gas

natural que posee el personal de laboratorios de cromatografía del estado Zulia, se concluyó que los conocimientos previos en muestras de gas, según las respuestas aportadas por los analistas de laboratorio de cromatografía de gas natural, son regulares, considerando que el indicador cromatografía de fase gaseosa está mejor posicionado, mientras el indicador análisis de muestra de gas tiene el menor posicionamiento en la dimensión, por lo que es necesario implementar el método analítico virtual para elevar el nivel de conocimiento en muestras de gas natural.

Cabe agregar, que los conocimientos previos en muestras de gas natural pueden ser más conceptuales, procedimentales, descriptivos o explicativos respectivamente, son requeridos en la prestación de un servicio de calidad que requieren los procesos productivos, indistintamente del área que se trate, entre las que se encuentran: la composición del gas natural toma de muestra de gas, análisis de muestra de gas y cromatografía de fase gaseosa. Esto implica la necesidad de diseñar el método analítico virtual para la formación del personal de laboratorios de cromatografía, a fin de gestionar el conocimiento, desarrollar competencias informáticas y formativas.

En efecto el resultado de la variable método analítico virtual con su dimensión conocimientos previos en muestras de gas natural de los analistas de los laboratorios de cromatografía, se concluyó que son regulares los conocimientos previos en muestras de gas natural que posee el personal de laboratorios de cromatografía del estado Zulia, se develó el problema existente, lo que requiere el diseño del método analítico virtual para la formación del personal de laboratorios de

cromatografía, como una herramienta tecnológica que permite la descomposición del todo en sus partes a fin de observar las causas, la naturaleza y los efectos, mediante el empleo de un simulador digital cuyo uso deliberado permite gestionar el conocimiento.

En cuanto a identificar las competencias laborales técnicas del analista en la formación permanente del personal de los laboratorios de cromatografía de gas natural del estado Zulia, se concluyó de acuerdo con los resultados obtenidos que utilizan moderadamente el conocimiento teórico, el práctico y las tecnologías de la información y comunicación. Donde el indicador conocimiento práctico, está mejor posicionado, mientras el uso de las TIC tienen menor presencia, considerando que son elementos que coadyuvan a prestar un servicio de calidad.

En lo referente a describir las competencias laborales metodológicas del analista en la formación permanente del personal de los laboratorios de cromatografía de gas natural del estado Zulia, se concluyó que aplican moderadamente las competencias metodológicas utilizando las normas y procedimientos, la transferencia explícita del conocimiento y la resolución de problemas, donde el indicador transferencia explícita del conocimiento es el mejor posicionado, mientras el uso de normas y procedimientos es el de menor presencia, por lo que es importante incorporarlos en la formación permanente.

Es importante acotar, que el uso de normas y procedimientos se deben considerar en la formación permanente del analista de laboratorio de cromatografía de gas natural, junto con la resolución de problemas y la transferencia explícita del

conocimiento, son competencias metodológicas que requiere el analista para la prestación de un servicio de alta calidad

En relación a caracterizar las competencias laborales participativas del analista en la formación permanente del personal de los laboratorios de cromatografía de gas natural del estado Zulia, se concluyó que aplican moderadamente las competencias participativas, mediante la adaptación, responsabilidad y la organización del trabajo. Esto implica, que el analista de laboratorio a veces toma decisiones dado su comportamiento y le impulsan a hacer lo requerido con calidad en el servicio que presta.

Cabe agregar, el indicador el indicador responsabilidad posee mayor posicionamiento en la dimensión, seguido de adaptación y el indicador organización del trabajo, tiene menor presencia, por lo que es necesario el establecimiento de métodos, y aplicación de técnicas tendientes a la simplificación del trabajo, que permitan una óptima coordinación de los recursos y las actividades del analista de laboratorio

En cuanto a determinar las competencias laborales sociales del analista en la formación permanente del personal de los laboratorios de cromatografía de gas natural del estado Zulia, se concluyó que aplican moderadamente la competencia social, mediante la comunicación asertiva, el trabajo en equipo y la negociación en la solución de conflictos interpersonales. Donde el indicador negociación está mejor posicionado en el subdimensión y la comunicación asertiva tiene menor presencia. Situación que es preocupante por el compromiso en distribuir de manera equitativa los temas de interés por razones

de tiempo y costo, sin desmejorar el servicio prestado.

En relación con los resultados de la variable formación permanente del analista de laboratorio de cromatografía de gas natural, se concluyó que los encuestados demuestran moderadamente las competencias laborales en sus actividades de rutina de trabajo. Considerando que es la capacidad para adquirir competencias y desarrollar conocimientos, destrezas, hábitos y actitudes, es decir, la capacidad de aprender independientemente de la edad, el espacio y el tiempo.

En cuanto a elaborar el método analítico virtual para la formación permanente del personal de los laboratorios de cromatografía de gas natural del estado Zulia, se concluyó que en función de los resultados de la investigación se elaboró el diseño de un método analítico virtual considerando las debilidades encontradas en los conocimientos previos en muestras de gas natural, haciendo énfasis en la toma y el análisis de muestra de gas, así como en las competencias laborales del analista para su formación permanente.

### Referencias Bibliográficas

- Abarca M. (1991) “Ética profesional del orientador.” *Revista Educación*. Vol. 15, 2. Editorial de la Universidad de Costa Rica: San José.
- Arias, F. (2012). *El proyecto de Investigación*. Sexta edición. Editorial episteme. Venezuela.
- Artahona, Y. (2015). Desarrollo de propuesta metodológica para diseño de unidades de extracción y fraccionamiento de LGN. Informe final curso de cooperación técnica.

Universidad Simón Bolívar,  
Venezuela.

- Ausubel, D; Novack, J; y Hanesiam, H. (2014). *Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. Editorial Trillas (10ª Ed). México
- Ávila, M. (2005). Tesis titulada, “Estudio de factibilidad de la implementación de un laboratorio en la UNI, para el análisis de la calidad del gas natural seco”. Universidad Nacional de Ingeniería. Lima, Perú.
- Bados, A. y García, A. (2014). Resolución de problemas. Facultad de Psicología. Universidad de Barcelona, España. [online]. Disponible en [www: http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/54764/1/Resoluci%C3%B3n%20problemas.pdf](http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/54764/1/Resoluci%C3%B3n%20problemas.pdf) [Consultado el 15 de mayo de 2018].
- Bates, A. W. (2001). *Cómo gestionar el cambio tecnológico. Estrategias para los responsables de centros universitarios*. Barcelona: Gedisa Editorial.
- Batiz, C. (2014). H2S en la Industria Petrolera. *Petroquimex: La revista de la Industria Energética*. [online]. Disponible en [www: https://petroquimex.com/h2s-en-la-industria-petrolera/](https://petroquimex.com/h2s-en-la-industria-petrolera/) [Consultado el 15 de mayo de 2018].
- Bracho, K. (2013). *Accesibilidad Tecnológica: Decadencia Mental del sujeto Investigador*. ISBN: 978-980-6510-95-1. Vol. 1, p. 1155-1164.
- Brito, J. (2016). “Modelo para la Formación Permanente en la utilización de

- Tecnologías de la Información y Comunicación en Instituciones Educativas”. Tesis Doctoral, Mención Publicación. Realizada en la Universidad Privada Dr. Rafael Beloso Chacín. Venezuela.
- Budaj, B. (2011). Técnicas de negociación y resolución de conflictos. Pearson Educación, México.
- Cabero, J. (2014). Nuevos escenarios tecnológicos para innovar en la educación. I Seminario Iberoamericano de Innovación Docente de la Universidad Pablo de Olavide, (Sevilla. 20 y 21 de noviembre 2014). ISBN: 84-697-2223-9.
- Cano-Pita, G. (2018), Las TICs en las empresas evolución de la tecnología y cambio estructural en las organizaciones. Dominio de las Ciencias. Vol. 4, N° 1, 2018, págs. 499-510.
- Castanyer, O, y Ortega, E. (2013). Asertividad en el trabajo. (ebook) Barcelona, España: Editorial Penguin Random House Grupo Editorial.
- Castells, M. (1997). La sociedad Red (La era de la información T.1). Editorial Alianza. Madrid, España.
- Chiavenato, I. (2009). Gestión del Talento Humano. Mc Graw Hill.
- Colina, M. (2013). “Entorno virtual de aprendizaje para el desarrollo de competencias específicas en los alumnos de la unidad curricular Completación de pozos”. Tesis Doctoral, Mención Publicación. Realizada en la Universidad Privada Dr. Rafael Beloso Chacín. Venezuela.
- Coll, C. (1996). Constructivismo y educación escolar: Ni hablamos siempre de lo mismo, ni lo hacemos siempre desde la misma perspectiva epistemológica. Anuario de Psicología (69). Universidad de Barcelona, España.
- Comisión Venezolana de Normas Industriales, COVENIN 3568-1:2000 (2000). Gas Natural. Características Mínimas de Calidad Parte 1: Introducción General, Definiciones y Conceptos. Venezuela: FONDONORMA
- Dawson, R. (2000). Developing Knowledge-based Client Relationships: The Future of Professional Services, Butterworth Heinemann, Oxford. USA.
- Díaz (2006), El enfoque de competencias en la educación. ¿Una alternativa o un disfraz de cambio?. Perfiles Educativos, vol. XXVIII, núm. 111, enero-marzo, 2006, pp. 7-36
- ENAGAS, (2018). Informe Anual. Energía para el Futuro. <https://www.enagas.es/WEBCORP-static/InformeAnual2018/en/annual-report-2018.html>
- Fainholc, B. (2008). El uso inteligente de las TIC para una formación ciudadana digital. Revista Perspectivas en políticas públicas. Belo Horizonte. Vol. I, N°2 pp.23-35, Julio-Diciembre 2008.

- Fontaines, T. (2012). Metodología de la investigación. Enfoques y tendencias. Editorial Sigma Venezuela.
- Gil, A. y Gallego D. (2016). La realización de formación continua desde la perspectiva de la organización de aprendizaje. *Educación* 2016, vol. 52/1, pp. 107-126
- Gil, E. (2002). Identidad y Nuevas Tecnologías. Documento en Línea. Disponible: <http://www.voc.edu/web/esplart/gil0902/htm>. (Consulta: Agosto 17, 2016).
- González, H. (2010). Trabajo de grado, titulado “Detección de problemas asociados con el manejo de mezclas de hidrocarburos aplicando diagramas de fases”. Maestría en Ingeniería de Gas. Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela.
- Gas Processors Association, GPA-2261 (2004). Analysis for natural gas and similar gaseous mixtures by gas chromatography.
- Grant, R.M. (1996). “The Resource-Based Theory of competitive advantage: Implications for Strategy formulation”, *California Management Review*, Vol. 33, No. 3, pp. 114-135. USA.
- Guzmán, M. (2014). Manual del participante en el curso de cromatografía de gas. Maracaibo, Venezuela.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación. Sexta edición. Editorial Mc Graw Hill
- Hurtado, J. (2010). Metodología de la investigación holística. Ediciones Quirón-Sypal. Caracas, Venezuela.
- Instituto Técnico de Capacitación y Productividad, INTECAP (2004). Sistema de Evaluación y Certificación de la competencia laboral del INTECAP (1ª ed.) Guatemala.
- Kidnay, A. J. y Parrish, W. R. (2006). *Fundamentals of Natural Gas Processing*. Florida: Taylor and Francis Group.
- Latorre, L. (1996). Tecnología del gas natural. *Revista: Ingeniería e Investigación*, núm. 33, p. 77-86, 1996. ISSN 2248-8723. Print ISSN 0120-5609. Universidad Nacional de Colombia. Colombia.
- Le Boterf, G. (2001). Ingeniería de las competencias. Barcelona: Ediciones Gestión 2000.
- Lopera, E. y Otros (2010). El método analítico como método natural. *Nómadas. Revista Crítica de Ciencias Sociales y Jurídicas*. EMUI Euro-Mediterranean University Institute | Universidad Complutense de Madrid.
- Ludeña, A. (2004). La Formación por Competencias Laborales Guía Técnico – Pedagógica para Docentes de Formación profesional. 2da Ed. CAPLAB. Perú.
- Maita, V. y Serres, I. (2013). Trabajo de grado, titulado “Propuesta de

- modalidades de formación para el personal de PDVSA Compresión Gas Oriente en Maturín estado Monagas”. Universidad de Oriente. Maturín, Venezuela.
- Márquez, G. (2013). “Gestión por competencia desde la definición estratégica de la Formación Profesional en Organismos de Administración de los Hidrocarburos”. Tesis Doctoral, Mención Publicación. Realizada en la Universidad Privada Dr. Rafael Belloso Chacín. Venezuela.
- Martínez, C. (2004). Gestión y creación de conocimiento. *INNOVAR*, revista de ciencias administrativas y sociales. No. 23, pp. 13-23, enero - junio de 2004.
- Martínez, M. (2014). Ingeniería de gas, principios y aplicaciones. ICONSA-Venezuela.
- Martínez, M. y Pérez, R. (2006). Características y comportamiento de los hidrocarburos. ICONSA-Venezuela.
- Martínez, M., Chávez, D. y Rojas, M. (2019). Plataforma de recursos educativos abiertos para la formación de capital humano en pymes. *Hamut’ay*, 6(1),
- Mokhatab, S. y Otros (2006). *Handbook of Natural Gas. Transmission and Processing*. Massachusetts: Elsevier Inc.
- Montaner, R. y Simón, F. (1887). *Diccionario Enciclopédico Hispanoamericano*. Tomo 2. Ed., Barcelona.
- Negrette, C. y Ojeda, J. (2017). Gestión del conocimiento y ventajas competitivas en las empresas consultoras de ingeniería del estado Zulia. *Revista multidisciplinaria Dialógica*. Enero-junio 2017, Vol. 14, N° 1, pp. 103-114.
- Nonaka, I. y Takeuchi H. (1995). *La Organización creada de conocimiento*. Oxford University Press. New York, USA.
- Novick, M. (2000). “La transformación de la organización del trabajo”, en E. de la Garza Toledo, *Tratado latinoamericano de sociología del trabajo*, fce, México, pp. 123-147.
- Ochoa, X. y Cordero, S. (2002). *Las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación*. Disponible en: <http://www.ruv.itesm.mx/especiales/citela/documentos/material/módulos/módulos2/contenidoii.htm>
- Organización Internacional del Trabajo, OIT (2012). ¿Qué es competencia laboral? [online]. Disponible en [www: http://www.oitcenterfor.org/p%C3%A1gina-libro/1-%C2%BFqu%C3%A9-competicional-laboral](http://www.oitcenterfor.org/p%C3%A1gina-libro/1-%C2%BFqu%C3%A9-competicional-laboral) [Consultado el 10 de octubre de 2018]
- Ortiz, F. y García, M. (2005). *Metodología de la investigación*. Editorial Limusa, México.

- PEMEX (2017). Resultados financieros. Recuperado de: <https://www.pemex.com/ri/finanzas/Paginas/resultados.asp>
- Pérez, E. (2001). Formación Ocupacional. Proyecto docente. Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en la Educación. Barcelona: Universidad de Barcelona.
- Porret, M. (2010). Gestión de Personas. Esic Editorial. Libros profesionales de empresa. Madrid, España.
- Pozo, J. (1987). Aprendizaje de la ciencia y pensamiento causal. Visor, Madrid.
- Primo, E. (1996). Química Orgánica Básica y Aplicada. De la Molécula a la Industria (Vol. II). Barcelona: Editorial Reverté. España.
- Ramírez, A. (2009). La teoría del conocimiento en investigación científica: una visión actual. Revista Anales de la Facultad de Medicina. 2009; 70 (3) pp. 217-24.
- Rodríguez-Neira, T. (1999). Cambio educativo: presente y futuro: comunicaciones. VII Congreso Nacional de Teorías de la Educación. Oviedo: Universidad de Oviedo.
- Rojas, B. (2010). Solución de problemas: una estrategia para la evaluación del pensamiento creativo. Sapiens. Revista Universitaria de Investigación, vol. 11, núm. 1, enero-junio, 2010, pp. 117-125. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Caracas, Venezuela.
- Rojey, A. y Otros (1997). Natural Gas. Production. Processing. Transport. Paris: Editions Technip.
- Rosental, M. y Ludin, P. (1979). Diccionario filosófico. Ed. Los comuneros, Bogotá, Colombia.
- Senge, P. (2005). Como impulsar el aprendizaje en la organización inteligente. 2da edición. Barcelona, España. Editorial Granica.
- Sierra Bravo, R. (2004). Técnicas de investigación social: Teoría y ejercicio. Editorial Paraninfo. Madrid, España.
- Sthepens, R. (2004). Comportamiento Organizacional. Décima edición. México, Pearson Educación.
- Tallaferro, D. (2006). Tres tipos de saber del profesor y competencias: una relación compleja. Revista Educere. Año 10. N° 33. Abril – junio/2006. Mérida Venezuela.
- Thompson, A.A.; Strickland, A.J. (2004). “Administración Estratégica: Textos y Casos”. McGraw-Hill Interamericana, México, 13ª edición.
- UNESCO (2015). Objetivos de Desarrollo Sostenible. <https://es.unesco.org/sdgs>
- UNESCO, (2016). Informe de Seguimiento de la Educación en el Mundo: La Educación al servicio de los pueblos y el planeta: creación de futuros sostenibles para todos. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000248526>



- Vallejo, O. (2011). Adaptación laboral: Factor clave para el rendimiento y la satisfacción en el trabajo. Revista "CULTURA, EDUCACIÓN y SOCIEDAD" / Barranquilla - Colombia / Volumen 2 - No. 1
- Vargas, F. (2004). 40 preguntas sobre competencia laboral. Montevideo: CINTERFOR/OIT, [online]. Recuperado del sitio Web del Centro Interamericano para el Desarrollo del Conocimiento en la Formación Profesional (OIT/Cinterfor). Disponible en [www: http://www.ilo.org/public/spanish/region/ampro/cinterfor/publ/papel/13/index.htm](http://www.ilo.org/public/spanish/region/ampro/cinterfor/publ/papel/13/index.htm) [Consultado el 23 de mayo de 2018].
- Vieytes, R. (2004). Metodología de la investigación en organizaciones, mercado y sociedad. Epistemología y técnicas. Editorial ciencias, Buenos Aires.
- Werther, W. y Davis, K. (2008). Administración de recursos humanos. El capital humano de las empresas. 6ta. Edición Mc Graw Hill. México.