



LA V HEURÍSTICA COMO HERRAMIENTA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN EL LABORATORIO DE QUÍMICA INDUSTRIAL DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES DE LA ETITC DE BOGOTÁ

María Flor Stella Monroy González

**Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central
Bogotá, Colombia**

Resumen

Emplear la V heurística como herramienta metodológica en el laboratorio de la cátedra de química industrial, ha permitido en los estudiantes fortalecer el aprendizaje significativo al integrar la teoría con la práctica, relacionando la información nueva con la que ya posee. El estudiante forma parte activa de su propio aprendizaje al integrar su proceso autónomo con el colaborativo, ya que debe preparar su práctica a partir de una fundamentación conceptual, formularse una pregunta de investigación a partir de esa fundamentación y posteriormente responderla en el transcurso de la práctica lo que le permite construir conocimiento, y desarrollar estrategias de pensamiento, ya que la verificación de su cuestionamiento está directamente relacionada con las variables que experimenta y que controla en el transcurso de su trabajo en el laboratorio, permitiéndole corregir procedimientos y variables de tal manera que se logra alcanzar el propósito planteado lo más cercano a la realidad.

La metodología empleada consta de cuatro pasos: primero se debe conocer la herramienta con la cual se va a trabajar, en éste caso la V heurística; segundo, se imparte la fundamentación teórica de los temas a tratar y se plantea una serie de preguntas para complementar el marco conceptual que incluye un objeto a investigar, principios, teorías que incluyen ecuaciones, reacciones y leyes que sientan las bases para que el aprendizaje se logre durante la práctica. Aunque éste proceso en las primeras sesiones se percibe como un trabajo extraclase, los estudiantes complementan su conocimiento a partir de tutoriales de internet; una vez manejada la herramienta, se convierte en un aliado de su aprendizaje, por cuanto se evitan los engorrosos trabajos extensos que poco aportan a su proceso; por otra parte, es un

aliado del docente por cuanto la enseñanza se hace más gratificante y más rápido el proceso de evaluación. En tercer lugar, la pregunta central, invita al estudiante a realizar una hipótesis para poder resolverla en clase. En cuarto lugar, la realización del marco metodológico, que es netamente práctico, parte del registro de los procedimientos, de la experimentación para obtener resultados que permiten hacer interpretaciones, explicaciones y generalizaciones, para llegar a juicios de conocimiento y de valor.

Palabras clave: V heurística; aprendizaje académico; química industrial

Abstract

Using V heuristics as a methodological tool in the industrial chemistry laboratory, has allowed the students to strengthen learning by integrating theory with practice and linking the new information with the one they already have. The student is an active part of his own learning by integrating his autonomous process with the collaborative one since he must prepare his practice from a conceptual foundation, to formulate a research question based on that foundation and then to answer it in the course of the practice. This situation allows him to built knowledge and to develop thought strategies since the verification of his questioning is directly related to the variables that he experiences and controls in the course of his work in the laboratory, so he is allowed to correct procedures and variables in such a way that it is possible to reach the stated purpose as close to reality.

The methodology used for this work consists of four steps as follows: First step: One must know the work tool, in this case the V heuristic. Second step: It is given the theoretical basis of the topics to be dealt with and a series of questions are proposed to complement the conceptual framework that includes an object to be investigated, principles, theories that include equations, reactions and laws that lay the foundations for the learning achievement during the practice. Although in the early sessions, this process is perceived as an extra class work, the students complement their knowledge from internet tutorials. Once the tool is handled, it becomes an ally of its learning, since it avoids the cumbersome extensive works wich contribution is very little to its process; On the other hand it is an ally of the teacher as the teaching process becomes more rewarding and the evaluation faster. Third step: The central question invites the student to make a hypothesis and to be able to solve it in class. Fourth step: The implementation of the methodological framework is purely practical. It starts from the record of procedures, from the experimentation to obtain results that allow the students to make interpretations and explanations for the achievement of judgments of knowledge and value.

Keywords: V heuristics; academic learning; industrial chemistry

1. Introducción

Este proyecto parte de un interés por contribuir a definir el perfil ocupacional y profesional a través de las competencias relacionadas con los problemas propios de la Ingeniería de Procesos mediante el enfoque pedagógico institucional para desarrollar una permanente sinergia con el sector productivo en general e industrial en particular, establecida en el Proyecto Educativo Universitario de la ETITC.

En la actualidad, la mayoría de los planes de estudio se elaboran considerando un perfil del egresado definido por competencias, que permitan resolver problemas o desempeñar una tarea determinada en un contexto específico, por tanto, el docente debe reactivar actividades académicas que puedan evaluarse con un buen desempeño para de esta manera lograr que los estudiantes, logren un aprendizaje autónomo, significativo y autorregulado. (Crispin Bernardo, 2011).

Pintrich, establece que algunas habilidades que debieran desarrollar los estudiantes universitarios para seleccionar y procesar la información son el uso de estrategias de atención, elaboración y organización que los ayuden a fijar la atención en la información relevante y a interconectar y relacionar los conocimientos. Es por ello que el aprendizaje académico implica que los estudiantes ejerciten sus habilidades cognitivas, ya que el pensamiento utiliza recursos previamente almacenados en la memoria y está asociado a la percepción, la comprensión y al procesamiento de la información. Además, involucra también el poder comunicar a otros lo que se aprende para que el docente pueda evaluar y acreditar los aprendizajes de cada estudiante. (Crispin Bernardo, 2011). En el proceso seguido en el presente proyecto se tuvieron en cuenta el aprendizaje significativo, el aprendizaje autónomo y el aprendizaje colaborativo.

Por una parte, "Aprender significativamente quiere decir poder atribuir significado al material objeto de aprendizaje" (Díaz Barriga, 1999). La atribución del significado se realiza a partir de lo que ya se conoce (conocimientos previos), mediante la ampliación de los esquemas de conocimiento. (Maya Villa, 2014)

Por otra parte, el aprendizaje autónomo se aproxima al descubrimiento y a la construcción del conocimiento de manera comprensiva y significativa, guiando a los estudiantes en la ejecución y reflexión consciente de sus propios procesos de aprendizaje y en las estrategias que usa, en cómo, cuándo, por qué las usan, y qué resultados obtienen. (Jiménez Gutierrez, 2014)

Y por su parte, el aprendizaje colaborativo es un método de enseñanza en el cual los alumnos aprenden en grupos, trabajando juntos para construir conocimiento. El proceso es activo, ya que todos los miembros se involucran en funciones, en ocasiones diferentes, pero con el mismo grado de responsabilidad. El hecho de que se trabaje en grupos garantiza el aprendizaje, pues todos tienen una participación y están pendientes de lo que el conjunto tiene que decir con respecto al tema que se trate. En el aprendizaje colaborativo el estudiante es responsable de su proceso con el respaldo de sus compañeros, permite abrir perspectivas pues todas las posturas son tomadas en

cuenta, por lo tanto, promueve el respeto, busca sobre todo el desarrollo humano y su éxito depende del compromiso individual. (Martinez, 2014).

La V de Gowin o V Heurística como es conocido generalmente es una herramienta que contribuye al aprendizaje significativo y es especialmente útil en el laboratorio, ya que desde sus características y formas de elaboración aporta a que los estudiantes puedan construir su conocimiento basado en los lineamientos o parámetros que establezca el docente como persona acompañante y facilitador del proceso educativo (Durango Usuga, 2015)

El diagrama V fue desarrollado como una manera de ayudar en el entendimiento de relaciones significativas entre eventos, procesos u objetos. Es una herramienta que ayuda a observar la interacción entre lo que se conoce y lo que se necesita saber o entender. (Durango Usuga, 2015)

En el lado izquierdo del diagrama V conocido como dominio teórico/conceptual (Pensando) aparecen los principios y las teorías. Los principios están relacionados con los conceptos que orientan la comprensión de los acontecimientos o diferentes eventos estudiados en la investigación y que además han sido establecidos y formulados en investigaciones previas por expertos en el tema. (Crispin Bernardo, 2011). La parte de abajo hace referencia al procedimiento de realización de la práctica y la parte derecha hace referencia a las observaciones y resultados obtenidos durante la práctica. En el centro (en la V), se ubica la pregunta problema que guía y delimita la investigación, las observaciones y resultados de la misma.

El aprendizaje implica recibir y obtener información que percibimos a través de los sentidos: gusto, vista, oído, olfato y tacto. (Durango Usuga, 2015). Cuando el estudiante puede realizar actividades experimentales no solo corrobora conceptos sino que también construye su propio conocimiento desde el hacer, permitiéndole plantear hipótesis y desarrollar métodos que les conduzca a la obtención de resultados con los cuales pueden comprobar la hipótesis planteada o bien justificar de manera argumentativa los resultados que se ajusten a sus predicciones (Durango Usuga, 2015). Que los estudiantes puedan generar discusiones en torno a resultados obtenidos de manera experimental enriquece sus conocimientos en la química Industrial, además de contribuir a su formación integral permitiéndole tener capacidad de análisis y de pensamiento crítico ante situaciones que debe afrontar en su quehacer diario como ingenieros de procesos.

La importancia de la actividad experimental radica principalmente en que brinda la posibilidad de corroborar, en algunos casos, de manera sencilla y de forma adecuada, muchos de los fenómenos químicos que se estudian en la teoría y además permite que los estudiantes puedan enfrentarse al aprendizaje de la química Industrial no desde lo abstracto de la ciencia sino desde una perspectiva enfocada en algo real y cotidiano. (Durango Usuga, 2015)

La realización de prácticas de laboratorio también aporta al desarrollo de habilidades y destrezas en los estudiantes que conlleva a la formación de un pensamiento científico,

crítico y reflexivo de las ciencias y su papel en la sociedad (Durango Usuga, 2015), que están acordes a los lineamientos curriculares y a los estándares curriculares, además de proporcionar herramientas que posibilitan su aprendizaje y la construcción del conocimiento.

2. Metodología

La cátedra de Química Industrial es impartida a 60 estudiantes divididos en dos grupos de trabajo. La metodología seguida para la ejecución de las actividades del presente semestre, I de 2017, siguieron las siguientes pautas:

Presentación del Syllabus: consiste en presentar a los estudiantes el contenido curricular de la cátedra de Química industrial, el sistema de evaluaciones y establecer las reglas de juego en consenso con los estudiantes.

Reglas de juego: Se le informa a los estudiantes sobre las posibles prácticas de laboratorio a realizar en el presente semestre y aprovechando la flexibilidad curricular, se les cuestiona sobre sus preferencias profesionales para la iniciación de las prácticas para lo cual se plantearon los temas de producción de alimentos, cosmética, materias primas básicas, electrólisis, biocombustibles, jabones, papel. Por unanimidad se seleccionó para iniciar las prácticas, la temática de cosmética ya que un gran porcentaje de los estudiantes trabajan en el área de producción, y alguno en empresas farmacéuticas.

Presentación de la herramienta didáctica para la elaboración de preinformes e informes de investigación: Se enseña a los estudiantes sobre la V heurística, se explica su manejo y se establece que una vez informado el nombre de la práctica a realizar, el preinforme del laboratorio debe contener la conceptualización de la temática, teorías, ecuaciones, reacciones químicas, bibliografía consultada y pregunta problema surgida de la indagación teórica. Este preinforme debe ser entregado y evaluado por el docente como requisito para iniciar la práctica. Toda ésta información se consigna en la parte izquierda de la V.

Antes de iniciar la práctica se enseña a los estudiantes el procedimiento a seguir, los materiales y equipos a utilizar y el montaje de la práctica, los cuales deben ir en la parte inferior de la V. Durante la práctica los estudiantes deben realizar observaciones, toma de datos, cálculos, análisis de resultados, conclusiones y respuesta a la pregunta problema, Con ésta información se elabora el informe de laboratorio que se consigna en la parte derecha de la V de abajo hacia arriba, el cual debe ser entregado para evaluación en la siguiente clase.

3. Resultados

Para la presentación de los resultados se citan las evidencias consignadas por la autoevaluación realizada a todos los participantes en la experiencia, en la figura 1 se

observa una V heurística sobre la producción de crema corporal y en la figura 2 la producción de jabón sólido, seguido de ello las apreciaciones de los estudiantes.

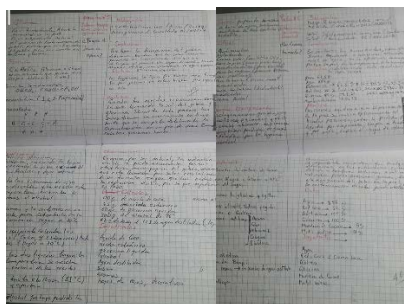


Figura 1 Producción de crema corporal Figura 2 Producción de jabón sólido
Fuente: Autora Fuente: Autora

Sobre la metodología de la cátedra

“De acuerdo con los lineamientos planteados al inicio de la asignatura, la manera para presentar informes, fue definida por la directora del curso de química industrial, la nueva estructura que se plantea de la V Heurística tiene como finalidad desarrollar nuevos métodos para redactar informes sin necesidad de que sean extensos y contengan solo la información esencial para el entendimiento adecuado de la operación realizada” López Gensy

“Logra que la clase sea más dinámica y despierta el interés de los estudiantes, ampliando su visión empresarial” Calderón Gustavo

“Permite el crecimiento de competencias, seguir un ritmo adecuado de conocimiento, implementación y aplicación de conceptos” Mojica Daniela

Sobre la herramienta V Heurística

“Es una metodología que simplifica y canaliza la información para realizar la investigación de una manera objetiva, facilitando el autoaprendizaje, ya que está delimitada en su estructura, y se puede extraer de una manera práctica la información conceptual, matemática y aplicativa sin necesidad de saturarse de información” Arenas Edgar

“Con ésta herramienta se abren las puertas de la investigación tecnológica y sobre todo abre espacios que enriquecen la vida profesional” Torres William

“La V heurística permite cuestionarse por qué se está elaborando determinado producto, para qué sirve, que ventajas y desventajas tiene, cómo se hace, cómo es su estructura molecular, y qué reacciones químicas presenta su formulación” Salazar Patricia

“Es una herramienta práctica para estructurar el aprendizaje, al tener la información en una hoja hace que se resuma adecuadamente la información” Robayo Samy

“Al inicio de las prácticas la herramienta fue confusa en su diligenciamiento, pero con la familiarización se logró un método de investigación y permitió obtener información y resultados precisos” Ariza John

Sobre el preinforme

“El preinforme es el punto de partida para poder realizar adecuadamente la práctica, sin éste no se puede saber exactamente qué tipo de laboratorio se va a realizar, en él se generan dudas que luego se resuelven con el desarrollo de la práctica y se identifican los conceptos base que se afianzarán”. Méndez Elkin

“Inicialmente fue complicado organizar la información y realizar la pregunta problema, pero luego resultó fluida la herramienta ya que, al repasar la información para la evaluación, se evidencia la facilidad de su comprensión” Orozco Rogelio

Sobre la pregunta de investigación

“La elaboración de la pregunta problema genera expectativas sobre la finalidad de la práctica y la hace más interesante, debido a que cada estudiante o grupo intentará resolver su pregunta, aclarando de ésta forma los cuestionamientos que más le llaman la atención. Una buena pregunta de investigación genera una excelente práctica”. Méndez Elkin

“La pregunta de investigación despierta las cualidades investigativas por iniciativa propia, ya que se puede elegir abiertamente el tema que quiere abordar con mayor profundidad” Cardona Esteban

Sobre el informe final

“El informe final evidencia lo aprendido en clase, durante la práctica de laboratorio, desarrolla la teoría consultada para la elaboración del preinforme y posibilita al estudiante resolver la pregunta que se planteó, junto a esto consolida toda la información tanto del preinforme como la recopilada en la práctica”

Sobre la presentación de pruebas escritas de evaluación

“Con ésta herramienta, repasar para la presentación de pruebas escritas es más sencillo, puesto que lleva al estudiante a tener que leer los temas propuestos, resumirlos y consignar lo relevante, de ésta manera, al momento de preparar los exámenes se consulta única y exclusivamente la información clave y necesaria”. Méndez Elkin

Sobre el valor agregado

“Se organiza la información de tal manera que para una persona que tome el documento, lo pueda interpretar y corroborar la información plasmado como fue ejecutada, y que beneficios le aporta a la persona que desee utilizar el producto elaborado” Salazar Patricia

“Permite el correcto flujo de información para la elaboración de un producto en un laboratorio” Cardona Esteban

“Cada actividad realizada se centra en clarificar ideas implantadas a través de preguntas que ayudan a entender el proceso y solucionar de una forma clara el trabajo de investigación” Mojica Daniela

“El conocimiento no es descubierto, sino que se va construyendo a través de los análisis e interpretación de los resultados” Mojica Daniela

4. Conclusiones

La utilización de la herramienta V heurística la había trabajado en otras experiencias docentes y siempre se evidenció la aportación que hace al docente y al estudiante por cuanto se convierte en una enseñanza y un aprendizaje en doble vía.

Las preguntas de investigación que se formulan los estudiantes, motivan al docente a estar consultando permanentemente en nuevas formulaciones, nuevas materias primas y hasta nuevos procedimientos de fabricación ya que la industria está en permanente evolución y cada vez se diseñan productos novedosos que facilitan el diario vivir

5. Referencias

- Crispin Bernardo, M. L. (2011). *Aprendizaje autónomo, orientaciones para la docencia*. Ciudad de México: Universidad Iberoamericana. pp12,49,123.
- Díaz Barriga, F. (1999). *Estrategia docente para un aprendizaje significativo una interpretación constructivista*. México: McGrawhill.pp 10-34.
- Durango Usuga, P. A. (2015). *Las prácticas de laboratorio como una estrategia didáctica alternativa para desarrollar las competencias básicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química*. Medellín, Colombia: Universidad Nacional de Colombia, pag 34-45.
- ETITC. (s.f.). *Proyecto Educativo Universitario 2016*. Consultado el 12 de mayo de 2017. Obtenido de <http://www.itc.edu.co/archives/acuerdo0052016.pdf>
- Jiménez Gutierrez, A. (2014). *aprendizaje significativo y aprendizaje autónomo*. consultado el 12 de abril de 2017. Obtenido de <https://es.slideshare.net/AdolfoJG41/aprendizaje-significativo-y-aprendizaje-autonomo>
- Martínez, J. (20 de octubre de 2014). *aprendizaje autónomo colaborativo y significativo*. Consultado el 14 de marzo de 2017. Obtenido de <https://prezi.com/8jpdx26b2ol8/aprendizaje-autonomo-colaborativo-y-significativo>
- Maya Villa, M. P. (2014). *Aprendizaje significativo de conceptos de nomenclatura inorgánica: Una propuesta para el grado décimo*. Medellín, Colombia: Universidad nacional de Colombia. pp 6-9.
- Pintrich, P. D. (1991). *Cuestionario Motivated Strategies for Learning Questionnaire (mslq)*. Citado por Díaz Barriga. Consultado el 17 de mayo de 2017. Obtenido de [http://148.208.122.79/mcpd/descargas/Materiales_de_apoyo_3/D%C3%ADaz%](http://148.208.122.79/mcpd/descargas/Materiales_de_apoyo_3/D%C3%ADaz%20)

20Barriga.%20Estrategias%20docentes%20para%20un%20aprendizaje%20sig
nificativo.%20Cap%C3%ADtulo%202.pdf

Sobre la autora

- **María Flor Stella Monroy González**, Ingeniera Química, especialización en Docencia Universitaria, Docente.mstella@itc.edu.co

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2017 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)