



## Aprendizaje de nomenclatura orgánica con un ambiente híbrido

### Learning of organic nomenclature with a hybrid environment

Luis Miguel Díaz<sup>1</sup> Lynda Yohanna Prieto<sup>2</sup> Olga Najár Sánchez<sup>3</sup>

**Para citar este artículo:** L. M. Díaz, L. Y. Prieto y O. Najár, "Aprendizaje de nomenclatura orgánica con un ambiente híbrido". *Revista Vínculos: Ciencia, Tecnología y Sociedad*, vol 15, n° 2, julio-diciembre 2018, 175-185. DOI: <https://doi.org/10.14483/2322939X.13186>.

**Recibido: 12-07-2018 / Aprobado: 23-07-2018**

#### Resumen

Se analizaron las posibilidades de potenciar el aprendizaje de la nomenclatura orgánica mediante la implementación de un ambiente híbrido de aprendizaje en el cual las TIC se incorporan y usan como mediación y complemento a la presencialidad, generando así nuevas alternativas para el desarrollo del proceso de aprendizaje. El diseño metodológico implementado es de tipo descriptivo cuasi experimental, con un enfoque cuantitativo; se estableció una variable independiente que corresponde al ambiente híbrido y el aprendizaje de nomenclatura orgánica como variable dependiente, se tomaron grupos intactos de comparación ya existentes. Además de lo anterior, se planteó un ambiente híbrido de aprendizaje basado en la metodología ASSURE para el diseño instruccional, el cual permitió como resultado final identificar un nivel de significancia mínimo en relación con el aprendizaje de nomenclatura orgánica por parte del grupo experimental.

**Palabras clave:** ambiente híbrido de aprendizaje, aprendizaje, educación media, nomenclatura orgánica, TIC.

#### Abstract

In this study, the possibilities to encourage the learning of organic nomenclature were analyzed through the implementation of a hybrid learning environment, in which the TICS were included and used as complement and mediation to the eyewitness and in that way, they generated new alternatives in the learning process development. The implemented methodological design is descriptive and quasi experimental with a quantitative approach. An independent variable was established and it corresponds to the hybrid environment, and the learning of organic nomenclature was the dependent variable, intact groups of comparison, which existed already, were taken. A hybrid environment of learning was stated based on ASSURE methodology for the instructional design and which allows, as a final result, to identify a minimum significance level in relation to the organic nomenclature learning on the part of the experimental group.

**Keywords:** hybrid environment of learning, learning, secondary education, organic nomenclature, ICT.

1. Magíster en Ambientes Educativos Mediados por TIC; especialista en Gerencia Educacional; licenciado en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Institución Educativa Departamental Integrada Alfonso López Pumarejo. Correo electrónico: [luis.diaz03@uptc.edu.co](mailto:luis.diaz03@uptc.edu.co)
2. Magíster en Tecnologías de la Información aplicadas a la Educación. Universidad Pedagógica Nacional, Colombia. Docente Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Correo electrónico: [lynda.prieto@uptc.edu.co](mailto:lynda.prieto@uptc.edu.co)
3. Candidata Doctorado en Sociedad de la Información y el Conocimiento; magíster en Tecnologías de la Información y la Comunicación Aplicadas a la Educación, Universidad Pedagógica Nacional; docente Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Correo electrónico: [olga.najar@uptc.edu.co](mailto:olga.najar@uptc.edu.co)

## 1. Introducción

Uno de los retos de la educación colombiana es el dominio de las competencias de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) por parte de los docentes que permita la transformación de los ambientes educativos escolares, lo anterior con el objetivo de generar nuevas alternativas o posibilidades para el desarrollo del proceso de aprendizaje por parte de los estudiantes y mejorar la calidad de los procesos; así, entidades internacionales como la Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (Unesco) y nacionales como el Ministerio de Educación Nacional (MEN), buscan cada día incentivar a los docentes en la apropiación de las competencias necesarias para hacer uso efectivo de las TIC —dados sus avances y su inmersión en el ámbito educativo—, lo cual exige al docente cualificarse y adaptarse a los cambios en la sociedad del conocimiento propiciando nuevas posibilidades en espacios, tiempos, recursos y didácticas que faciliten el proceso de aprendizaje por parte de los estudiantes.

El uso de las herramientas TIC facilita la estructuración de nuevos ambientes de aprendizaje; de manera especial, en el campo de la química, se identifican valiosos aportes como herramientas de trabajo para su enseñanza y aprendizaje, entre los cuales, según Cabero [1], se encuentra:

La posibilidad de realizar simulaciones de procesos y prácticas de laboratorio, ayudar a la modelización y representación gráfica de determinados fenómenos, el apoyo a la activación y desactivación de moléculas en tres dimensiones, realizar relaciones visuales entre los modelos moleculares en dos o tres dimensiones e intercambio de información, entre otros [1].

Por ende, en la transformación de los ambientes educativos escolares es fundamental generar nuevas alternativas o posibilidades para el desarrollo del proceso de aprendizaje en los estudiantes, con espacios físicos reales acordes a los intereses y necesidades de estos en cada región; en este sentido,

se observan de forma periódica procesos de cualificación en los docentes que buscan formarse en el uso de las TIC para innovar en las estrategias de aprendizaje e integrarlas a los planes de estudio, contribuyendo así a la construcción de nuevos ambientes de clase para mejorar la calidad educativa. En relación con lo anterior, la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior de México (ANUIES), tal como lo manifiesta González [2], plantea como una de las funciones, habilidades y destrezas que debe poseer el profesor para ejercer una práctica educativa innovadora, el diseñar nuevos ambientes para un aprendizaje donde, incluso el docente, debe proponer el rediseño de los espacios educativos considerando la incorporación y uso de los diferentes medios.

Sin embargo, aunque en el ámbito regional se identifican proyectos de la Secretaría de Educación del departamento de Boyacá para promover el uso de las TIC en las instituciones educativas mediante cualificaciones y dotación de infraestructura, y que la institución educativa donde se realiza el estudio en su plan de mejoramiento institucional promueve la implementación de las TIC en el ambiente escolar, imponiendo retos a los docentes hacia el uso de los recursos tecnológicos para diseñar ambientes de aprendizaje innovadores que motiven a los estudiantes en la adquisición de conocimientos, habilidades y actitudes que los formen para la vida en sociedad, no se ha observado un cambio significativo que permita ver reflejado estos esfuerzos; se puede decir que en ninguna de las áreas, incluyendo el área de las ciencias, los docentes han apropiado herramientas tecnológicas dentro de su práctica pedagógica, desconociendo conceptos como lo planteado por [3], quien afirma que hoy día las TIC son herramientas indispensables en los procesos de enseñanza-aprendizaje (E-A), y que en el campo de la química las TIC han dado valiosos aportes como herramientas mediadoras de trabajo para la enseñanza y el aprendizaje de esta disciplina. En este artículo se presentan los resultados obtenidos en la adquisición del aprendizaje de la nomenclatura orgánica mediante un ambiente híbrido

de aprendizaje, donde se tuvo en cuenta un grupo experimental y un grupo control de la Institución Educativa Liceo Nacional José Joaquín Casas, tomando como referencia los estándares del área de ciencias para el grado undécimo, el Proyecto Educativo Institucional y el plan de área de química de la institución en mención.

## 2. Ambientes de aprendizaje

Se considera ambiente de aprendizaje un espacio en el que los estudiantes interactúan bajo condiciones y circunstancias físicas, humanas, sociales y culturales propicias para generar experiencias de aprendizaje significativo, estas experiencias son el resultado de actividades y dinámicas propuestas, acompañadas y orientadas por un docente; así, un ambiente de aprendizaje, como afirma [4], se encamina a la construcción y apropiación de un saber, es decir, actitudes, conocimientos y habilidades que puedan ser aplicadas en las diferentes situaciones que se le presenten a un individuo en la vida y la sociedad que lo enmarca.

El concepto “ambientes de aprendizaje” se deriva de varias disciplinas interrelacionadas, y son también indistintamente llamados ambientes educativos; sobre este concepto se manifiesta que:

Actualmente dada la proliferación de ambientes educativos en la sociedad contemporánea y que no son propiamente “escolares”, en donde “se hace referencia a lo propio de los procesos educativos que involucran los objetos, tiempos, acciones y vivencias de sus participantes [5].

Por lo anterior se puede deducir que los ambientes educativos dan importancia a lo cultural, a la creación de relaciones de solidaridad, colaboración, comprensión y apoyo mutuo entre quienes forman parte de este, es decir, no se limita a las condiciones materiales necesarias para la implementación del currículo. Por lo anterior, [5] en su ensayo “Ambientes de aprendizaje, una aproximación conceptual”, menciona algunas necesidades, identificadas como

la columna vertebral de la educación, que aportan algunas pistas para pensar en los ambientes educativos, ellas son:

- Planteamiento de problemas, diseño y ejecución de soluciones.
- Capacidad analítica investigativa.
- Trabajo en equipo, toma de decisiones y planeación del trabajo.
- Habilidades y destrezas de lectura comprensiva y de expresión oral y escrita.
- Capacidad de razonamiento lógico-matemático.
- Capacidad de análisis del contexto social y político nacional e internacional.
- Manejo de la tecnología informática y del lenguaje digital.
- Conocimiento de idiomas extranjeros.
- Capacidad de resolver situaciones problemáticas.

Igualmente, [5] considera que en las nuevas mediaciones tecnológicas se debe tener en cuenta que no solo conlleven a:

Una transformación estructural en el conocimiento, sino también en los vínculos intersubjetivos que se suceden en la escuela y en las familias en torno al proceso de enseñanza aprendizaje, ya que posibilita la interactividad, da al estudiante la posibilidad de decidir la secuencia de la información, establecer un ritmo de aprendizaje y su profundización entre otros aspectos, lo que hace pensar que la educación con metodología virtual en las instituciones educativas amerita un acercamiento desde lo conceptual y teórico que fundamente las acciones, procedimientos y rutas que se han de tomar para su realización y para la creación de nuevos ambientes de aprendizaje de calidad y pertinencia social [5].

Para esta investigación se concibe el ambiente de aprendizaje como una concepción espacio temporal activa que involucra al ser humano, las acciones, experiencias y vivencias de cada uno de los participantes, un escenario que involucra igualmente acciones pedagógicas y didácticas

mediadoras que propicien condiciones favorables de aprendizaje, las cuales permitan a los participantes desarrollar capacidades, competencias, habilidades y valores reflexionando sobre su propia acción y la de otros. Asimismo, se tendrá en cuenta las características de los ambientes de aprendizaje constructivistas propuestos por [6] desde la dimensión concebida como metas de un ambiente de aprendizaje constructivista desde una aproximación sociocultural.

## 2.1 Ambientes de aprendizaje híbrido

El ambiente de aprendizaje híbrido (*Blended Learning*) es en cierto modo un concepto reciente que se refiere a una metodología nueva de trabajo en la educación media en Colombia, en este sentido [7] presenta el aprendizaje híbrido como la convergencia de dos ambientes de aprendizaje arquetípicos, por un lado, se tiene los ambientes de aprendizaje tradicional (cara a cara), y ambientes de aprendizaje distribuidos que han empezado a crecer manera exponencial, a la par con la expansión de las posibilidades tecnológicas de comunicación.

Por su parte, en [8] distinguen al aprendizaje híbrido (combinado) como se expresa a continuación: “algunos de los componentes más esenciales en procesos de formación convergen entre lo presencial y lo virtual a distancia, donde se combinan espacios (clases tradicionales y virtuales), tiempos (presenciales y no presenciales), recursos (analógicos y digitales)”.

## 2.2 ¿Por qué integrar los modelos presencial y virtual?

De acuerdo con lo establecido por [9], se señalan tres razones por las cuales escoger la modalidad híbrida:

Mejor pedagogía en donde algunos autores han encontrado que el modelo híbrido, diseñado adecuadamente, incrementa el nivel de las estrategias de aprendizaje activo, las estrategias de aprendizaje cara

a cara y las estrategias centradas en el estudiante, y el incremento en el acceso al conocimiento y mayor flexibilidad.

Asimismo, [10] considera que una de las principales características del modelo e-learning es la amplia posibilidad del acceso a la información, base del conocimiento, y la flexibilidad, no solo en los tiempos y espacios, sino también en los diversos modelos y teorías de aprendizaje aplicados en diferentes situaciones; estas ventajas combinadas con los encuentros cara a cara y una mayor interacción social e instruccional enriquecen el ambiente de aprendizaje. La modalidad permite que el estudiante sea un sujeto policrónico, que maneja su tiempo y accede desde cualquier lugar, de tal manera que los estudiantes participan en jornadas presenciales y virtuales en las que aprovechan los recursos educativos digitales, las plataformas de apoyo y la experticia de sus profesores.

## 2.3 Las TIC y el aprendizaje de la química

El papel del docente es fundamental en el diseño de entornos de aprendizaje, ya que debe articular todos los medios, instrumentos y estrategias pedagógicas a aplicar, con el objetivo de facilitar el aprendizaje por parte de los estudiantes; en este sentido, [11] plantea que “el énfasis tiene que estar en el propio proceso intelectual del alumno y en el aprendizaje en colaboración”, es decir, generar las estrategias pedagógicas, motivar al estudiante, facilitar todo el proceso y promover la inclusión y participación de todos. Además, se debe tener en cuenta lo que se expresa en [12], donde afirman que:

La incorporación de las nuevas tecnologías de la información y comunicación a la enseñanza de la Química contribuyen en parte a familiarizar el sujeto con las relaciones que actualmente sostiene la ciencia Química con la tecnología y la sociedad de la información, y su contribución a la alfabetización científica y a la formación como ciudadanos [12].

### 3. Metodología

Esta investigación es de tipo descriptivo cuasi experimental, tal como lo plantea [13]. Se toma como punto de partida la descripción y conocimiento de la población, esta información es determinante para el diseño del ambiente híbrido de aprendizaje que se planteó, buscando que fuese innovador, acorde al contexto de la población y centrado en el aprendizaje de contenidos propios de ciencias naturales y química, en procura de que la instrucción y el proceso de aprendizaje de la nomenclatura orgánica fuese eficiente y efectivo.

Se parte del ámbito educativo donde la investigación de ciertos fenómenos no puede llevarse a cabo siguiendo los procedimientos experimentales [15], igualmente, de acuerdo con [13], la metodología cuasi experimental permite manipular una variable independiente para observar su efecto y relación con la variable dependiente en un ambiente natural. Se tomaron grupos intactos de comparación ya existentes. De acuerdo con [14], este diseño se denomina “diseño de grupo control no equivalente”, y corresponde a uno de los diseños más difundidos en la investigación educacional; en este tipo de diseño los grupos están formados naturalmente y los seleccionados son muy similares en cuanto a rendimiento académico en la asignatura, razón por la cual se prescindió de la aplicación del pretest [14]. La asignación de los estudiantes a uno u otro grupo fue aleatoria y controlada por el experimentador, en este caso X=tratamiento (ambiente de aprendizaje planteado) y O=observación o registro de un fenómeno (variable dependiente, es decir, el aprendizaje de nomenclatura orgánica).

Esta investigación se trabajó con enfoque cuantitativo, la recolección de datos tiene como fin probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento. Se recolectó información de los grupos —experimental y control— pertenecientes a la población objeto de estudio para poder determinar el efecto de la variable independiente, es decir, el ambiente de aprendizaje mediado por TIC

sobre las variables dependiente que corresponden al aprendizaje del tema hidrocarburos, siendo el factor cambiante dentro del estudio cuyo comportamiento termina afectado por los factores que el experimentador manipula (ambiente híbrido de aprendizaje).

Para esta investigación se consideró la hipótesis mencionadas a continuación.

- Hi: los estudiantes que reciben la aplicación del ambiente híbrido mediado por TIC presentaran mayor rendimiento académico frente al aprendizaje de nomenclatura orgánica.

Por otro lado, se toman como hipótesis alternativas las siguientes.

- Ha1: los estudiantes que reciben la aplicación del ambiente híbrido mediado por TIC no presentaran mejor rendimiento académico frente al aprendizaje de la nomenclatura orgánica.
- Ha2: los estudiantes que reciben la aplicación del ambiente híbrido mediado por TIC, presentaron bajo rendimiento académico frente al aprendizaje de la nomenclatura orgánica.

La población de estudio de la institución educativa correspondió a 221 estudiantes de grado undécimo distribuidos en cinco cursos diferentes, con edades entre los quince y dieciocho años, estrato socioeconómico uno y dos, quienes tomarán la asignatura Química Orgánica.

Se tomaron grupos intactos de comparación (equivalentes en rendimiento académico) ya existentes, es decir, conformados antes del experimento.

El grupo control corresponde a (35 estudiantes 11-2) y grupo experimental (36 estudiantes 11-4). Con el grupo control se desarrolló el estudio de la temática de nomenclatura orgánica como tradicionalmente se ha venido realizando, mientras que al grupo experimental se le aplicó el ambiente de aprendizaje híbrido mediado por TIC, que se construye como parte del desarrollo de esta investigación.

Los instrumentos base para la recolección de información corresponden a la encuesta diagnóstica de familiaridad con las TIC, la cual mide las posibilidades de acceso por parte de los estudiante a las TIC en sus hogares, debido a que el ambiente de aprendizaje que se plantea es complementario a la presencialidad; esta encuesta fue adaptada de [15] y validada por las expertas Claudia Esperanza Saavedra Bautista, docente de licenciatura en Informática y Tecnología (UPTC) y la doctora Jessica Meza de la Universidad de Chile, además de lo anterior, un test para evaluar el aprendizaje de los contenidos de nomenclatura orgánica y la mediación TIC.

El análisis estadístico se realizó utilizando el *software* Past 3.17 (*Paleontological Statistics Software Package For Education and Data Analysis*) mediante el cual se realizó un estudio de las coordenadas principales para cada uno de los grupos control y experimental, un análisis de clúster y la prueba de chi cuadrada. La investigación se realizó de acuerdo con las fases de planificación, en la cual se diseñó el ambiente de aprendizaje híbrido mediado por TIC, siguiendo la metodología ASSURE propuesta por [16], la fase de implementación, en la cual se aplicó el diseño al grupo experimental, soportado en la plataforma Schoology y, finalmente, la fase evaluativa para comparar la efectividad del ambiente mediado por TIC propuesto al grupo experimental y al grupo control.

### 3. 1 Hallazgos

#### 3.1.1 Hallazgos encuesta de familiaridad con las TIC

Los resultados muestran una población conformada por el 46.95% de hombres y un 53.1% de mujeres, con un rango de edad promedio entre dieciséis y diecisiete años de edad, con condiciones socioeconómicas similares, por lo que se puede concluir que todos los estudiantes están en condiciones equivalentes evitando la existencia de barreras socioeconómicas o culturales entre los estudiantes.

En cuanto a la existencia de conocimientos previos sobre los recursos digitales, se da en similar medida

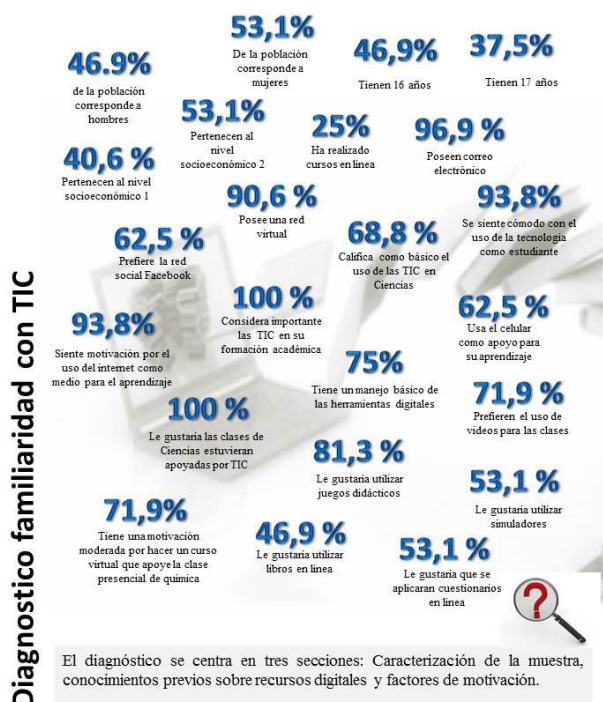
la posibilidad del uso del internet del colegio para la realización de tareas y para otros usos, la mayoría de la población posee un correo electrónico pero no existe la cultura de la realización de cursos en línea que complementen su aprendizaje, es muy bajo el porcentaje de quienes sí lo hacen, sin embargo, se evidencia que toda la población considera que es importante el uso de la tecnología digital para complementar su formación académica.

La encuesta muestra que los estudiantes son poseedores de redes sociales, sobresaliendo la red social Facebook, el uso del WhatsApp y el Instagram. La población estudiada considera tener una habilidad básica en manejo de herramientas digitales y consideran que el uso de las TIC en las clases de Ciencias Naturales se encuentra en un nivel básico en la institución educativa.

Se evidencia una correlación moderada entre la comodidad del uso de la tecnología digital en la labor como estudiante y el factor de motivación que produce el uso del internet como medio para apoyar el proceso de aprendizaje, es decir, se evidencia el gran valor que se le da a las TIC como herramientas mediadoras en el proceso de aprendizaje; la situación es corroborada cuando el total de la población manifiesta interés en que se use herramientas de internet para apoyar las clases de Química, manifestando un mayor interés por herramientas como juegos didácticos, videos educativos, cuestionarios, simuladores, objetos virtuales y libros digitales para que sean tenidas en cuenta en la estructuración de un curso de química virtual que apoye el proceso de formación presencial, el cual es de interés para más de un 70% de la población objeto de estudio, quienes a su vez encuentran motivante la posibilidad de poder vincular el uso del celular para apoyar su proceso de aprendizaje de esta área (Figura 1).

#### 3.1.2 Hallazgos test final

El test estaba dividido en dos categorías que corresponden al uso de TIC en aprendizaje de nomenclatura y aprendizaje de nomenclatura orgánica, que al ser aplicado a los grupos control y experimental permitió identificar los siguientes hallazgos.



**Figura 1.** Diagnóstico familiaridad con TIC.

**Fuente:** elaboración propia.

- Uso de las TIC en aprendizaje de nomenclatura.

En este aspecto se identifica una gran influencia de las TIC en el aprendizaje de nomenclatura orgánica, se identifica que la variable que indagaba sobre el uso de las TIC para facilitar el aprendizaje de la nomenclatura es de gran importancia para los encuestados del grupo experimental y evidencia la importancia de estos recursos como herramienta para facilitar el aprendizaje al demostrar que existe una correlación entre el uso de las TIC, el trabajo colaborativo, el ambiente de clase y la identificación de funciones químicas y productos químicos del común, por lo que se marca una clara relación entre lo que los estudiantes piensan de las TIC y cómo las usan para el aprendizaje de las ciencias y nomenclatura química. Lo anterior se evidenció en los estudiantes del grupo experimental al seleccionar las opciones de respuestas “siempre” y “casi siempre” en un alto

porcentaje, permitiendo concluir que existe una diferencia entre el grupo control y el grupo experimental frente a la correlación moderadamente alta del uso de las herramientas TIC y el aprendizaje.

- Aprendizaje de nomenclatura orgánica.

En este aspecto, todas las variables que indagan sobre la perspectiva de los estudiantes respecto al aprendizaje de las ciencias reflejan una correlación en la que se muestra que, aunque los estudiantes no consideran la química como una asignatura fundamental para su formación universitaria, sí evidencian que para el grupo experimental el factor motivacional es mayor, debido a la selección de la variable en las opciones de respuesta casi siempre y siempre, al ser seleccionadas en un alto porcentaje en contraste con el grupo control, donde prevalece la opción de respuesta “de vez en cuando”, lo que permite concluir un factor motivacional menor hacia el aprendizaje de la nomenclatura química por parte de este grupo. Teniendo en cuenta lo anterior, se puede concluir que, aunque no es muy marcada, sí se encuentra una diferencia entre el grupo control y grupo experimental frente al aprendizaje de nomenclatura orgánica.

En relación con los dos aspectos fundamentales de la investigación como son el uso de las TIC para el aprendizaje de la nomenclatura orgánica y el aprendizaje de nomenclatura como tal, se puede decir que existe una relación directamente proporcional entre la concepción que el estudiante tiene frente al uso de estas tecnologías y sus avances frente al aprendizaje de la nomenclatura; de igual forma, los estudiantes comprenden y dominan el uso de estas herramientas tecnológicas en un ambiente de aprendizaje, ya que a la mayoría de interrogantes del test las respuestas tienden a ser “siempre”, “casi siempre”, “algunas veces”, en el caso del grupo experimental, mientras que en el grupo control —aunque no es una tendencia general— sí se presentan en mayor porcentaje las opciones de respuesta “nunca” y “casi nunca”, evidenciando así un nivel más bajo de apropiación de las TIC por parte de los estudiantes



y, en consecuencia, una menor motivación hacia el aprendizaje de la nomenclatura orgánica.

Además, al nombrar los diferentes compuestos orgánicos, las respuestas de los estudiantes del grupo experimental son más acertadas que las de los estudiantes del grupo control, ya que utilizan con más rigurosidad las normas y criterios establecidos por la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC, por sus siglas en inglés) para nombrar y establecen una mejor relación entre la estructura de los compuestos, fórmulas moleculares y los grupos funcionales. En el grupo experimental se observó una argumentación más pertinente frente a las utilidades de los diferentes compuestos orgánicos en la vida cotidiana y las propiedades químicas de estos.

### 3.1.3 Ambiente de aprendizaje híbrido

Siguiendo la metodología de diseño instruccional ASSURE propuesta por [16], se diseñó un ambiente híbrido de aprendizaje para el tema de nomenclatura orgánica, siguiendo como hilo conductor las normas establecidas por la IUPAC, lo anterior basado en que este modelo se orienta hacia la planificación instruccional de los procesos de enseñanza y aprendizaje que se dan en un aula convencional, por lo que se considera un modelo adecuado para guiar, dirigir, administrar y evaluar el proceso instruccional de la creación de un ambiente híbrido de aprendizaje respecto a la nomenclatura orgánica, basado en procesos activos de enseñanza (constructivismo). El acrónimo ASSURE abrevia las seis fases que componen el modelo como se muestra a continuación.

A: analizar a los aprendices (*analyze learners*).

S: formular los objetivos de aprendizaje (*state learning objectives*).

S: seleccionar métodos, medios y materiales (*select methods, media and materials*).

U: utilizar métodos, medios y materiales (*utilize methods, media and material*).

R: requerir la participación de los aprendices (*require learner participation*).

E: evaluar (*evaluate and revise*).

El ambiente híbrido de aprendizaje diseñado se soportó en la plataforma Schoology, destacada por el cumplimiento conforme a los estándares internacionales de accesibilidad.

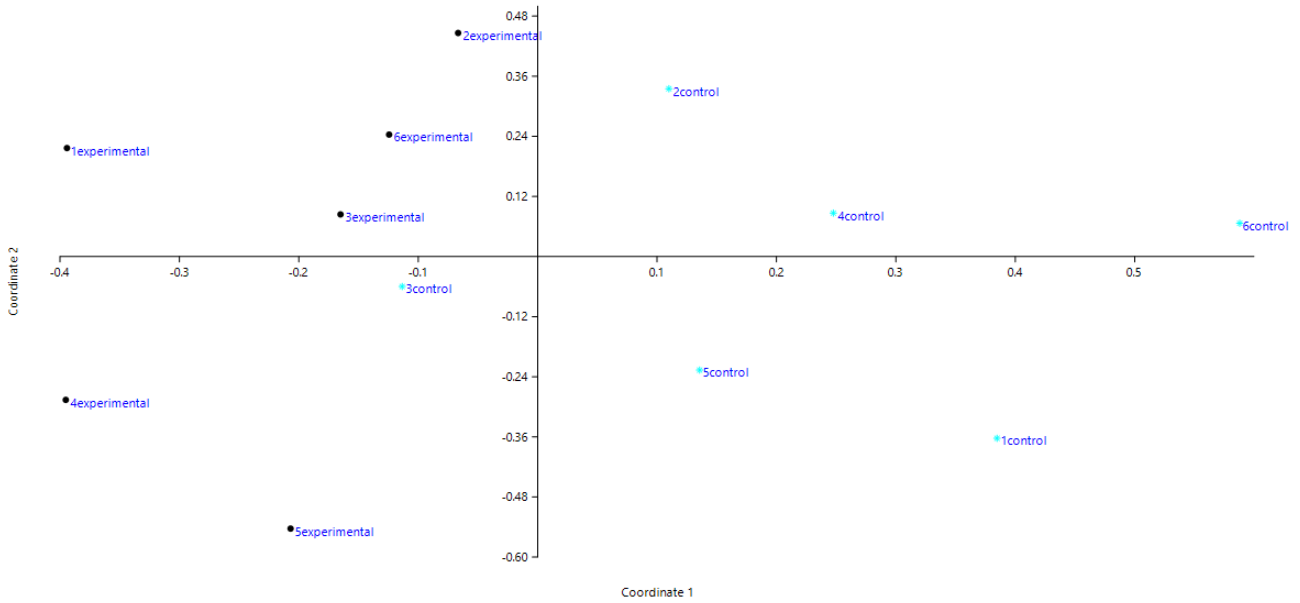
### 3.1.4 Análisis de resultados

Se realizó un análisis de coordenadas principales para cada uno de los grupos (control y experimental). Se decidió hacer este análisis en tanto las variables que miden la encuesta son cualitativas, y esta prueba muestra la relevancia de las variables en cada uno de los grupos (entiéndase como variables las preguntas formuladas).

Como resultado de este análisis se tiene que para el grupo experimental todas las variables son igual de importantes, cada una de ellas explica el 20% de la dispersión de los datos; por otro lado, para el grupo control la variable correspondiente a la primera pregunta explica 68.657% de la variabilidad de los datos, por consiguiente, es la variable más importante. En la Figura 2 puede verse la separación que existe entre los dos grupos, además, la conglomeración de las variables del grupo experimental. Adicionalmente, se realizó un análisis de clúster, lo cual permite ver más detenidamente las relaciones entre las variables y si realmente son dos grupos diferentes (Figura 3). Esta prueba se realizó con la distancia de Mahalanobis, ya que esta distancia es adimensional y determina la similitud entre dos variables aleatorias multidimensionales.

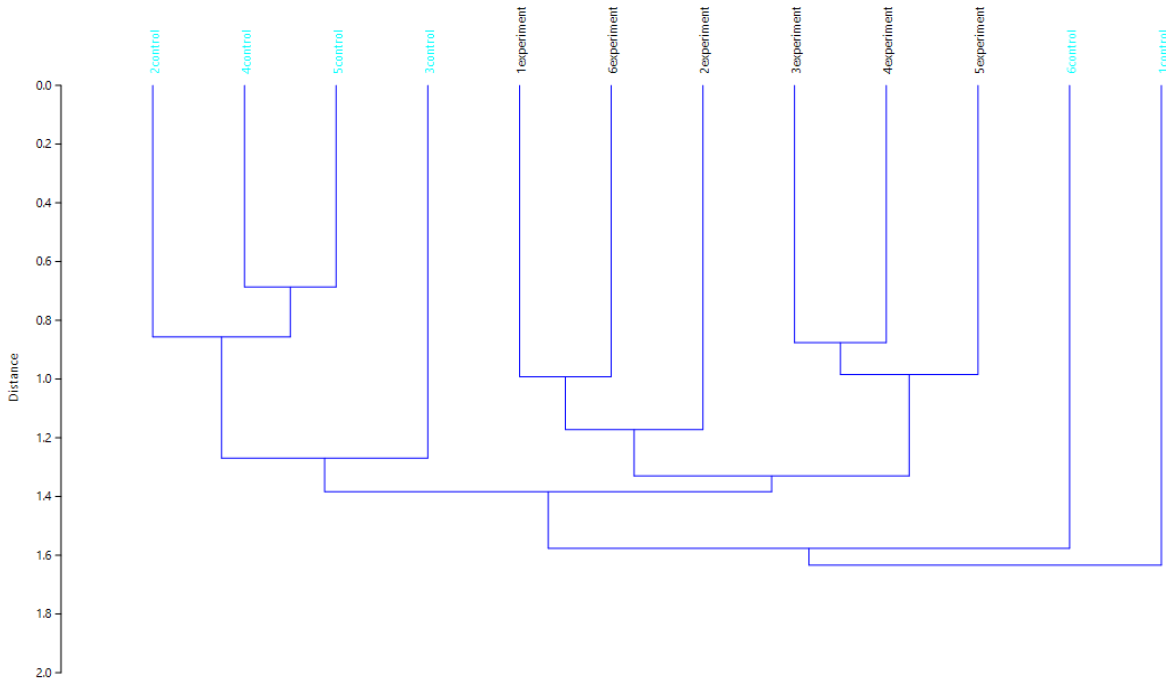
En la Figura 3 se evidencia la formación de tres clúster o grupos, donde uno de ellos representa las variables correspondientes al grupo experimental; por consiguiente, las variables del grupo experimental pertenecen al mismo grupo a diferencia de las variables del grupo control. Finalmente, se realizó una prueba chi cuadrada, se decide realizar esta prueba para asociar un valor de significancia y realizar una prueba de hipótesis; adicionalmente, el test chi cuadrada es una prueba no paramétrica, la cual no exige variables cuantitativas, ni que los valores pertenecientes a las variables sigan una distribución normal.





**Figura 2.** Coordenadas principales de ambos grupos control (azul) y experimental (negro).

**Fuente:** elaboración propia.



**Figura 3.** Clúster clásico. Grupo experimental (negro), grupo control (azul).

**Fuente:** elaboración propia.

Para realizar esta prueba se propusieron las siguientes hipótesis.

- H0: no existe diferencia entre el grupo control y el grupo experimental.
- H1: existe diferencia entre el grupo control y el grupo experimental.

Además, se utilizó un valor de confianza del 0.95.

Los resultados arrojados por el test son los siguientes  $\chi^2$  calculada: 90.734. Grados de libertad: 44. Valor p asociado:  $7 \cdot 10^{-9}$ . Por consiguiente, se rechaza H0.

#### 4. Conclusiones

La metodología de diseño instruccional ASSURE permitió la planificación instruccional de los procesos de enseñanza y aprendizaje que se dan en el aula y, a la vez, articular de forma adecuada cada uno de los componentes pedagógicos, comunicativos y computacionales que deben ser tenidos en cuenta al diseñar un ambiente de aprendizaje.

El uso de la plataforma Schoology, con interfaz similar al Facebook, red social de preferencia del 62,5% de los estudiantes, facilitó la articulación de los recursos digitales como videos, test en línea, tutoriales, libros virtuales y simuladores que optimizan el proceso de comunicación paralela entre el docente y los estudiantes, además de ofrecer información para el seguimiento del curso y el proceso de aprendizaje de cada estudiante; así, se evidencia que el uso de las TIC y de esta plataforma son un apoyo de gran importancia para complementar las clases presenciales, conclusión que sirve para dar respuesta al interrogante que plantea [7], ya que se evidencia que lo virtual es de gran apoyo y sirve para complementar las clases presenciales de Química.

Es notorio el avance que muestran los estudiantes frente al uso de las tecnologías digitales para su formación en el área de ciencias, esto muestra una potencialidad enorme frente al uso de las TIC cuando son integradas a un ambiente de aprendizaje y

forman parte de una propuesta educativa organizada y estructurada en pro de favorecer el aprendizaje de los estudiantes, que esté acorde a una perspectiva amplia e integral basada en las necesidades de aprendizaje específicas según el contexto. Es susceptible de mejorar en muchos aspectos como lo son: dotar de aulas inteligentes las instituciones para poder desarrollar este tipo de ambientes de aprendizaje, trabajar en la alfabetización digital de los docentes y los estudiantes motivando así el uso de estos recursos en el aprendizaje de las ciencias naturales y cualquier otra ciencia.

Dado que el 75% de los estudiantes evidencia apropiación y uso de los recursos tecnológicos, se impone un reto a los docentes del área de Química Orgánica, planear acertadamente cómo integrar las TIC al aula y establecer relaciones idóneas con todos sus elementos, con ideas innovadoras que generen un cambio motivacional en el estudiante y permita cumplir acertadamente con los propósitos de la clase.

Se concluye que existe una correlación entre el ambiente de aprendizaje híbrido propuesto y el aprendizaje de la nomenclatura orgánica obtenido en los estudiantes del grupo experimental, lo que permitió aceptar esta hipótesis con una confianza del 0.95, es decir, el ambiente híbrido de aprendizaje propuesto facilitó que los estudiantes asimilaran el tema y fueran competentes para identificar y nombrar los diversos compuestos orgánicos que se trabajaron, haciendo más significativo el proceso de aprendizaje.

#### Referencias

- [1] J. Cabero, "Las aportaciones de las nuevas tecnologías a las instituciones de formación continuas: Reflexiones para comenzar el debate", en V congreso interuniversitario de organización de instituciones educativas, Madrid, Universidad de Alcalá, 1998.
- [2] J. C. González, "TIC y la transformación de la práctica educativa en el contexto de las sociedades del conocimiento", *Revista de Universidad*

- y *Sociedad del Conocimiento (RUSC)*, vol. 5, n° 2, 2008.
- [3] E. P. Daza, *et al.*, “Experiencias de enseñanza de la Química con el apoyo de las TIC”, *Educación química*, vol. 2 pp. 320-329, 2009.
- [4] E. A. Duque, J. L. Rojas, Y. A. Ruas, J. F. Amador y H. G. Sánchez, “Modelos de gestión de la innovación docente con uso de TIC”, *Miradas*, vol. 13, pp. 27-40, 2015.
- [5] J. Duarte. “Ambientes de aprendizaje: una aproximación conceptual”, *Estudios pedagógicos*, vol. 29, p. 97-113, 2003.
- [6] D. H. Jonassen. “Thinking technology: towards a constructivist design model”, *Educational Technology*, vol. 34, n° 4, pp. 34-37, 1994.
- [7] C. J. Bonk y C. R. Graham, *The handbook of blended learning: global perspectives*. San Francisco: Pfeiffer Publishing, 2006.
- [8] J. Cabero y M. C. Llorente, “Del e-learning al Blended Learning: nuevas acciones educativas”, *Quaderns Digitals: Revista de Nuevas Tecnologías y Sociedad*, n° 51, 2008.
- [9] C. R. Graham, S. Allen y D. Ure, “Blended Learning Environments: A Review of the research literature”. Unpublished manuscript, 2003.
- [10] J. M. Carman. “Blended Learning Design: Five Key Ingredients”. [En línea]. Disponible en: <http://blended2010.pbworks.com/f/Carman.pdf>
- [11] L. Harasim. “Redes de aprendizaje” Barcelona: Gedisa. 2000.
- [12] K. M. Salcedo, *et al.*, “Tecnologías de la información y la comunicación en educación en Química”. Bogotá: Fondo Editorial Luis Eduardo Vásquez Salamanca, 2008.
- [13] R. Hernández, C. Fernández. y P. Baptista. “Metodología de la investigación”. México: Editorial Mc Graw-Hill, 2010.
- [14] D. T. Campbell y J. C. Stanley. “Experimental and quasi-experimental designs for research”. Chicago: Rand McNally, 1973.
- [15] A. A. Saavedra. “Diseño e implementación de ambientes virtuales de aprendizaje a través de la construcción de un curso virtual en la asignatura de química para estudiantes de grado 11 de la institución educativa José Asunción Silva municipio de Palmira” [En línea]. Disponible en <http://www.bdigital.unal.edu.co/6129/1/albaluciasaavedraabadia.2011.pdf>
- [16] R. Heinich, M. Molenda y J. Russell, “Instructional media and technology learning”. New Jersey: Pearson Education, 2002.

