

**DISEÑO Y VALIDACIÓN DE UN MOOC PARA EL APRENDIZAJE
AUTÓNOMO DE LA NOMENCLATURA ORGÁNICA.**

CLAUDIA PATRICIA RODRÍGUEZ FRANCO

**FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
BOGOTÁ, 2023**

**DISEÑO Y VALIDACIÓN DE UN MOOC PARA EL APRENDIZAJE
AUTÓNOMO DE LA NOMENCLATURA ORGÁNICA.**

CLAUDIA PATRICIA RODRÍGUEZ FRANCO

Trabajo de grado presentado para optar al título de Licenciada en Química

**MDQ Martha Elizabeth Villarreal Hernández
Directora**

**FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA BOGOTÁ**

2023

Nota de aceptación

Firma del Director

Firma del Evaluador

Firma del Evaluador

AGRADECIMIENTOS

Quiero extender mis más sinceros agradecimientos a Dios, quien me ha permitido continuar en este mundo, me mantuvo los ojos abiertos a cualquier cambio. Lo encontré de manera inesperada, pero suscitada en un deseo de tenerlo junto a mí.

Quiero agradecer a mi amada y adorada hija Amelia, quien me ha dado las fuerzas necesarias para culminar mis estudios y seguir creciendo como persona. Ella, con su inocencia, me conmueve y me dispone a dar lo mejor de mí.

Agradezco también a mis padres, Carmen Franco y Wilson Rodríguez, quienes no dudaron de mis capacidades en ningún momento y me brindaron siempre una voz de aliento. Ellos comprendieron mi forma de ser y siempre me dieron una mano y hasta un hombro para consolarme.

A mis hermanos: Jhonny, Alexandra, Jessica, Daniela y Valeria Rodríguez, les quiero agradecer inmensamente por su apoyo y comprensión en todo. Siempre estuvieron en cada instante a mi lado, me dieron palabras de aliento y jamás dudaron de mí. Gracias por ese abrazo cálido de familia. Agradezco además a mis Tías Yisela, Marcela, Paola, Yaneth, Lucero, Lola; mis Tíos, Primos y Cuñados Michael Socha y Julián Pachón, a mi Abuela Gloria y en general a mi familia Rodríguez y Franco.

Elevo mi gratitud a mis grandes amigas Natalia López, Sonia Cabrera y Sandra Perilla quienes siempre resaltaron mis habilidades académicas y creyeron en mí. A John Cuervo quien me comprendió y no juzgó mis acciones a pesar de mis momentos de insatisfacción.

A mi directora de trabajo de grado, Martha Villarreal, le agradezco por la paciencia, la dedicación y su aporte a mi crecimiento personal. A todos mis amigos y compañeros de la Universidad: Andrea Barrero, Adrián Ortiz, Yeimy Rendón, Andrés Amézquita, Laura Rodríguez, Linda Jiménez, Gina Barreto, Angélica Santofimio, Edy Guevara, Cristian Hernández, Daniel Sánchez, Daniela Maldonado, Leidy Badillo, José Guevara y a la Señora Alicia. Les agradezco por todo el compañerismo y amistad brindada de todos estos años, las risas, reuniones y muchas aventuras que vivimos juntos.

A los directivos y profesores que han estado pendiente de mi proceso académico y de salud Luis Alberto Castro, Luz Medina, Ricardo Franco, Martha Saavedra, Deisy Baracaldo, Dora Luz Gómez, Johnny Ortegón, Daniel Rey,

Jonathan López, al decano de la Facultad de Ciencia y Tecnología, así como a la vicerrectora académica y a todos los docentes del departamento que en algún momento me impartieron a través de sus clases su conocimiento.

Por último, quiero agradecer al doctor, José Navarro, de mi institución médica quien actuó siempre en pro de mi bienestar.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1.INTRODUCCIÓN	10
2.JUSTIFICACIÓN	12
3.PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
4.OBJETIVOS.....	16
4.1 Objetivo General	16
4.2 Objetivos Específicos	16
5.ANTECEDENTES.....	17
5.1 Antecedentes Nacionales	17
5.2 Antecedentes Internacionales	18
6.MARCO TEÓRICO	21
6.1 Material Educativo Computacional (MEC)	21
6.2 Curso Masivo Abierto online (MOOC)	21
6.3 Diseño y Evaluación del MEC	24
6.4 El Constructivismo	25
6.5 Aprendizaje Autónomo.....	27
6.6 Nomenclatura Orgánica	28
6.6.1 Representaciones	32
6.6.2 Alcanos	35
6.6.3 Alquenos	38
6.6.4. Alquinos	40
6.6.5 Alcoholes (Compuestos oxigenados)	42
6.6.6 Aldehídos (Compuestos Oxigenados)	45
6.6.7 Cetonas (Compuestos Oxigenados)	47
6.6.8 Ácidos carboxílicos (Compuestos oxigenados)	48
6.6.9 Esteres (Compuestos Oxigenados)	51
6.6.10 Amidas (Compuestos Nitrogenados)	52
6.6.11 Aminas (Compuestos Nitrogenados)	55
6.6.12 Éteres (Compuestos Oxigenados)	57
7.METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	59
7.1 Tipo de Diseño de Investigación	59
7.2 Nivel De Estudio	60
8.RESULTADOS Y ANÁLISIS	64
8.1 Análisis de la Validación por Expertos	64

8.1.1. Primer Aspecto Evaluado: Variables de Calidad	64
8.1.2. Segundo Aspecto Evaluado: Recomendación	66
8.1.3. Tercer Aspecto Evaluado: Problemas de Contenido y Posibles Soluciones	67
8.1.4 Cuarto Aspecto Evaluado: Opinión de Variables	69
8.1.5 Quinto Aspecto Evaluado: Aspectos Positivos	71
8.1.6 Sexto Aspecto Evaluado: Aspectos Negativos	71
8.1.7 Séptimo Aspecto: Uso Potencial de la Herramienta	71
8.1.8 Octavo Aspecto Evaluado: Sugerencias Para su Uso	71
8.2 Análisis del cuestionario Likert a los estudiantes	72
9.CONCLUSIONES	76
10.BIBLIOGRAFÍA	77

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Recurso de Formulación y Nomenclatura Orgánica.	29
Tabla 2 Prefijos usados de acuerdo al número de Carbonos	30
Tabla 3 Sufijos Usados de Acuerdo al grupo Funcional	30
Tabla 4 Prefijos de Mayor Número de Átomos de Carbono	31
Tabla 5 Radicales orgánicos	31
Tabla 6 Diferentes Representaciones del Butano	33
Tabla 7 Nombre de Radicales por n Veces	32
Tabla 8 Jerarquía de los Grupos Funcionales	35
Tabla 9 Clasificación de los Alcoholes	44
Tabla 10 Nombre Trivial de algunos Ácidos	50
Tabla 11 Clasificación de las Aminas	55
Tabla 12 Resultados de Variables de Calidad por Experto en Informática	64
Tabla 13 Resultados de variables de Calidad por Experto en Contenido	65
Tabla 14 Resultados de Variables de Calidad por Experto en Metodología	66
Tabla 15 Resumen de problemas de contenido y posibles soluciones	67
Tabla 16 Resultados de las Preguntas 2,5,7 y 10	72
Tabla 17 Resultado de la Pregunta 1	73
Tabla 18 Resultado de la Pregunta 3	73
Tabla 19 Resultado de las Preguntas 4 y 9	74
Tabla 20 Resultado de la Pregunta 6	74
Tabla 21 Resultado de la Pregunta 8	74

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1 Formato para Diseño Pedagógico.....	79
Anexo 2 Formato de Validación para Experto en Informática.....	80
Anexo 3 Formato de Validación para Experto en Contenido.....	84
Anexo 4 Formato de Validación para Experto en Informática.....	88
Anexo 5 Cuestionario Tipo Likert.....	93
Anexo 6 Respuestas a Cuestionario Tipo Likert	95

1.INTRODUCCIÓN

En la actualidad y teniendo en cuenta el desarrollo de la era tecnológica, ha surgido el desarrollo de herramientas digitales y recursos informáticos que ofrecen un gran apoyo a nivel educativo, para contribuir el aprendizaje y cubrir las necesidades de poblaciones que no pueden acceder de manera presencial a un curso, clase, diplomado etc. De allí que exista la continuidad y actualización en campos profesionales y laborales cuya disposición innegable es la tecnología y el reconocimiento del trabajo autónomo. Esto para ir fortaleciendo y madurando el pensamiento de un conocimiento con apropiación y reflexión crítica.

Para dar sustento al aporte que ofrece la tecnología para la enseñanza y el aprendizaje, se debe hablar de los materiales educativos computarizados (MEC), cuya finalidad es ampliar los ambientes de aprendizaje por medio de la tecnología y específicamente, por medio del computador y la internet, que juegan un papel fundamental en el aula de clase y son el apoyo a diferentes actividades de enseñanza planeadas por los docentes y materiales que se quieran producir en clase. Pero, ¿Qué papel juega la tecnología en la educación?, al respecto Krendl y Lieberman dicen que *“el computador como ente regulador de la tecnología en el aula busca influir en la motivación y perseverancia de los estudiantes además de influir en su aprendizaje”*. (Krendl, 1998) . Pese a la antigüedad de esta cita, no cabe duda que en la actualidad se ha convertido en una realidad latente.

Ahora bien, en la enseñanza de las ciencias los docentes usan herramientas tecnológicas para aumentar la productividad, favorecer la construcción del conocimiento en los estudiantes por falta de conocimientos básicos y así contribuir a la formación permanente del docente. Aunque existen varias herramientas tecnológicas de uso educativo, tales como software educativo, plataformas de aprendizaje en línea, recursos educativos abiertos, videos educativos, podcasts, infografías, simulaciones, modelos computacionales, animaciones, realidad virtual y aumentada, objetos virtuales de aprendizaje, entre otros, este trabajo presenta el diseño y validación de un MOOC (Massive Online Open Courses) con sus siglas en inglés y su referencia en español a un Curso Abierto Masivo Online, y un enfoque basado en el proceso de aprendizaje autónomo para abordar el tema específico de la nomenclatura orgánica básica.

Para el efecto se ha realizado la construcción de un estado del arte sobre los MOOCs, su diseño, evaluación e implementación, donde se encontró que no había cursos específicos referidos a la nomenclatura orgánica. Por otra parte, se construyeron los marcos teóricos relacionados con los cursos masivos online, el aprendizaje autónomo y la metodología para poder elaborar el curso y validarlo.

Así mismo se realizó el formato para diseño pedagógico en la digitalización del

MOOC, haciendo uso de la plataforma Moodle y así posteriormente se validó el curso por tres tipos de expertos, en química, en metodología y en informática. También se aplicó un instrumento de percepción a un pequeño grupo de estudiantes de secundaria. Los resultados obtenidos en la validación se presentan de manera detallada, donde se analizaron, con el fin de ajustar el curso y dejarlo puesta a punto para su implementación a nivel masivo.

2.JUSTIFICACIÓN

Tras las complicaciones evidentes en el mundo, producidos por la pandemia que trajo consigo el uso de una virtualidad inesperada durante los años 2020 y 2021, se produjo la necesidad latente de una continuidad educativa y la actualización en todos los campos profesionales y laborales que generarán potencialmente el uso de las tecnologías y un reconocimiento del trabajo autónomo a nivel educativo, fortaleciendo y madurando el pensamiento de un conocimiento con apropiación crítica por parte de los estudiantes.

Al tener que virtualizar las actividades importantes y específicamente las educativas de cada persona, se aumentó la necesidad de implementar con mayor fuerza cursos que usarán plataformas virtuales tales como Teams y Moodle. De igual manera, se incrementó el uso y elaboración del MOOC en diferentes plataformas, cuya modalidad es muy flexible y adecuada para cualquier aprendizaje, ya que son cursos abiertos masivos en línea y van dirigidos a cualquier tipo de personas.

El MOOC como concepto acuñado y desarrollado se dio en el año 2008 por David Cormier al titular el curso como *“connectivism and connective knowledge”* conectivismo y aprendizaje conectado dirigido y organizado por George Siemens y Stephen Downes en la Universidad de Manitoba en Canadá. Este curso con 2.300 suscriptores y con 12 semanas de duración tuvo gran acogida y abrió camino a los cursos actuales que van centrados en las nuevas tecnologías educativas y las teorías de aprendizaje **(Peco, 2011)**.

Posteriormente en el año 2011 se realizó un MOOC que tuvo un éxito total y fue creado por Sebastián Thrun, profesor de la Universidad de Stanford y Peter Norving, director de investigación de Google, llamado *“Introducción a la inteligencia artificial”*. En total se inscribieron unas 160.000 personas de todo el mundo, a partir de allí, los cursos se apoyan de plataformas y asociaciones de universidades como: Coursera, Udacity y Edx. **(Peco, 2011)**.

En la actualidad los MOOC ofrecidos por universidades internacionales como la UNAM, Cambridge, Autónoma de Barcelona y Harvard, entre otras, no tienen como contenido específico la nomenclatura de química orgánica, pues lo más cercano es la aplicación de síntesis orgánica para tratamientos farmacológicos, y una aproximación a la química del carbono. En el caso de las universidades colombianas como la Universidad de los Andes, Universidad Nacional y la Universidad del Rosario, lo que más se acerca a la temática es el curso de química orgánica de la Universidad Nacional que tiene como finalidad, la comprensión de los fenómenos micro y macro; además que este curso tiene costo y no sería denominado como curso MOOC.

Los MOOC como herramienta virtual, masiva, online y gratuita, ofrecen su contenido

a cualquier tipo de población; tan solo basta con tener disposición de tiempo para el desarrollo de sus actividades y un dispositivo tecnológico. Sin embargo, es preciso mencionar que los MOOC han tenido mayor acogida desde la pandemia, ya que se recurrió a la tecnología para seguir con las labores cotidianas y educativas desde el hogar.

A raíz de esto, la creación de los MOOC que han sido cada vez mayor, se ha sustentado en muchas áreas de la enseñanza. Sin embargo, en el área de la química y específicamente la orgánica y su nomenclatura, no se encuentra mayor oferta ya que se ofrecen cursos, que son muy generales, o sobre temas no muy específicos.

Tal como afirma (Chica, 2010), en la actualidad, se observa la necesidad de desarrollar en los estudiantes la capacidad de aprender por sí mismos, la autogestión del conocimiento, que permita al individuo el desarrollo de habilidades de orden superior. Sin duda en el mundo de hoy, los modelos tradicionales centrados en el profesor están evolucionando para centrarse en el estudiante.

Por las razones expuestas, se justifica la elaboración de un MOOC que contribuya a través de videos, lecturas, chats, blogs, pruebas retroalimentadas, entre otros, el desarrollo de un aprendizaje autónomo. Así mismo, no hay MOOC libres en el área de la nomenclatura de la química orgánica y de allí la necesidad de contenido y actualización del mismo, permitiendo su uso en diferentes poblaciones, de forma asincrónica y que contribuyan el desarrollo del aprendizaje autónomo.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

De acuerdo con (Morlchetti, 2021), antes de la pandemia del Covid-19 en el año 2020, solo el 10% de los estudiantes en Colombia, realizaban estudios de manera virtual. Actualmente por toda la emergencia sanitaria vivida, el porcentaje aumentó a un 70%. Dentro de este porcentaje está incluida la educación profesional y el desarrollo para el trabajo. El uso reiterado de las plataformas virtuales para dar continuidad al proceso educativo, generó retos en la postpandemia, en donde los alumnos requieren desarrollar y gobernar la autonomía de su aprendizaje, como indican Rodríguez, Hernán y Dávalos (2018), gracias a la capacitación y descubrimiento de habilidades cognitivas, afectivas, interactivas y metacognitivas, que salieron a la luz por el uso obligado de plataformas para la continuidad del proceso educativo.

Aunque la situación en el país no es la óptima frente a recursos necesarios para este tipo de educación, ya que tan solo el 67 % de los estudiantes cuentan con algún tipo de conectividad a internet, el 62 % de estos estudiantes cuentan con computadora, Tablet, o algún otro dispositivo tecnológico y tan solo el 29 % tienen ingreso a las plataformas educativas (Unesco, 2020), *en la sociedad en general prima el valor de la capacidad intelectual, del conocimiento, del desarrollo científico y tecnológico y de la capacidad de innovación, como factores básicos de competitividad y de supervivencia, y como elementos claves para el desarrollo económico, social y el mejoramiento de las condiciones de vida y de bienestar individual y colectivos, la educación de las personas se convierte en un asunto estratégico, siendo fundamental el desarrollo de ciertas competencias como la capacidad de pensar, la independencia intelectual y el aprendizaje autónomo* (Amaya de Ochoa, 2008)

Por otra parte, antes se concebía el aprendizaje como un proceso externo al estudiante, quien actuaba como ente pasivo, como objeto del proceso, desde una transmisión y asimilación de los conocimientos. En la actualidad, el reto es enfocar el aprendizaje como un proceso interno que implica cambios en la estructura cognitiva del estudiante, quien se convierte en un ente activo en su proceso de construcción de conocimientos, lo cual también es influenciado por otros aspectos biológicos, psicológicos, sociales y tecnológicos, entre otros. *“En este punto el maestro es un mediador que guía los procesos de sus alumnos y concede importancia al análisis de las actividades que involucran al sujeto con el objetivo de seleccionar, adquirir, organizar, recordar o integrar el conocimiento”*. (Hernández Mas, 2016).

Estos retos, sumados a los que se presentan en la enseñanza y el aprendizaje de la nomenclatura orgánica, la cual se considera tediosa al tener que seguir una serie de reglas emanadas de la IUPAC 2013 y 2020, en la que se usa un lenguaje químico específico, en lo relacionado con determinar el grupo característico principal

(función orgánica), determinar el compuesto progenitor de mayor jerarquía entre aquellos unidos a la cadena principal, establecer el hidruro (hidrocarburo) progenitor cuando hay insaturaciones (dobles y triples enlaces), combinar el nombre de los hidruros progenitores con los sufijos de grupo característico principal, identificar los sustituyentes y ordenarlos alfabéticamente, e insertar los prefijos multiplicadores (di, tri, tetra, etc.) y añadir los localizadores (numeración de la cadena), hace preciso u oportuno diseñar un MOOC como herramienta adicional al aprendizaje de los estudiantes y como ayuda para contribuir al aprendizaje autónomo, ya que se maneja en un tiempo libre, es decir, que los alumno pueden administrar sus propios tiempos dependiendo de su ritmo de aprendizaje, pero completando el tiempo establecido por el curso para ser desarrollado.

Es por esto, que la pregunta problema que guía este trabajo es ¿Cómo diseñar y validar un MOOC basado en el aprendizaje autónomo para la enseñanza de la nomenclatura orgánica?

4.OBJETIVOS

4.1 Objetivo General

Diseñar y validar un MOOC para la estrategia didáctica en el desarrollo del aprendizaje autónomo de la nomenclatura orgánica.

4.2 Objetivos Específicos

- Realizar la respectiva revisión sobre el uso, el diseño, características y evaluación de los MOOCs, para establecer las partes relevantes del diseño y la validación del mismo.
- Elaborar el diseño instruccional de un MOOC sobre la nomenclatura orgánica, basado en el aprendizaje autónomo, a través de un formato de digitalización.
- Digitalizar y subir las actividades del MOOC en la plataforma Moodle de la Universidad Pedagógica Nacional, conforme al diseño instruccional.
- Diseñar y aplicar instrumentos de validación y evaluación del MOOC por expertos y por un pequeño grupo de estudiantes, para el mejoramiento y puesta a punto de la herramienta.

5.ANTECEDENTES

5.1 Antecedentes Nacionales

A partir del año 2015 la Universidad de los Andes, ha lanzado 82 MOOCs en 3 diferentes plataformas (Coursera, Edx y Future Learn), con una calificación promedio de 4,83 y un 67% de finalidad exitosa. Esto, con el objetivo de generar nuevos mecanismos de apoyo para los docentes y los estudiantes por medio de un ambiente de enseñanza -aprendizaje con inclusión de las TIC. Los contenidos allí presentados son de temas como: liderazgo, literatura, comunicación, diseño de video juegos, emprendimiento, marketing, física. Lo más afín a las ciencias, es el curso titulado: *“Agua en América Latina, abundancia en medio de la escasez”* con una duración de 10 semanas y 6 módulos, con el objetivo de reconocer las amenazas y acceso a las fuentes hídricas. (Universidad de los Andes, s.f.).

Colombia, es el cuarto país con mayor participación en los cursos MOOC, luego de Estados Unidos, India e Inglaterra. Esto por su mayor compromiso de ampliar el acceso al conocimiento para diferentes públicos, utilizando la internet y herramientas digitales que han revolucionado la tecnología y que provee beneficios satisfactorios para los millones de usuarios que toman un curso MOOC. (Universidad de los Andes, s.f.).

La Universidad Nacional de Colombia, incursionó en la creación de un MOOC que tenía como objetivo nivelar a los estudiantes de secundaria en matemáticas; participaron más de 8331 estudiantes de 189 instituciones distintas. Lamentablemente la iniciativa no dio un buen resultado y dejó como conclusión que se debe hacer una mejor inclusión para los profesores y gestores de centros de estas iniciativas para promover su uso (Moreno et, al.,2015).

En la actualidad, en la Universidad Nacional de Colombia, se manejan los MOOC como recurso informático y tecnológico para educar y capacitar a sus estudiantes y en general a la comunidad educativa que desee tomar el curso. Al respecto, el curso que más se acerca a la temática de interés, es el denominado *“Química Orgánica”* el cual dura 9 semanas con una distribución de 45 horas, el objetivo del curso es manejar los conceptos básicos de la química orgánica para entender los fenómenos micro y macro del mundo. No obstante, este curso tiene un costo de \$475.000, lo cual no lo hace tan asequible. (Coursera Universidad Nacional de Colombia, s.f.).

En otra revisión, la Universidad del Rosario quien ofrece a la fecha más de 100 cursos en diferentes áreas de conocimiento y su curso de inglés para todos se clasifica como el tercer curso MOOC más popular en la plataforma Edx del mundo, y está clasificado entre los 100 mejores de las plataformas. En cuanto al curso que más se acerca a las ciencias, es el titulado: *“Transferencia de la investigación para la ciencia abierta”*, cuya duración es de 4 semanas y tiene como objetivo crear un entorno de innovación, tendencias y

problemáticas. (Universidad del Rosario , s.f.).

Por otro lado, la Pontificia Universidad Javeriana de Colombia, cuenta con una oferta flexible sustentada por el uso de la TICs. A partir del 2003, se crearon centros de apoyo a la docencia y a la investigación por medio del uso de tecnologías y para fortalecer el uso de programas presenciales y en línea como los MOOC. La Universidad cuenta con cursos gratuitos y con cursos en los que se pueden certificar, pagando una suma moderada de dinero. Actualmente cuenta con 94 cursos MOOC en la plataforma Edx, de diferentes ejes temáticos y 12 programas certificables. Las áreas de enseñanza de los MOOC cuentan con algunas temáticas como: ciencias sociales, comunicación social, desarrollo sostenible, administración de empresas, artes visuales, salud pública entre otras y con un promedio de duración de 5 semanas. No se visualiza un curso con temática parecida o por la línea de la química orgánica y por consiguiente de la nomenclatura de la misma. (Cursos online gratuitos de la Pontificia Universidad Javeriana, s.f.).

5.2 Antecedentes Internacionales

En la revisión internacional se encuentra la Universidad de Harvard, quien tiene la organización de los cursos por fecha de inicio, modalidad, área temática y dificultad, su curso más próximo a la Química Orgánica es el denominado “*Química orgánica de la síntesis y acción de los fármacos*”, cuyo énfasis es la aplicación de la síntesis orgánica al desarrollo de objetivos farmacéuticos tanto a nivel medicinal, como a la química de procesos, examinando objetivos macromoleculares de terapias farmacéuticas. Este curso ofrece una certificación a cierto costo.

Como segunda revisión, la Universidad Nacional Autónoma de México oferta el curso denominado: “*Una Aproximación a la Química del Carbono*”, con una distribución de 5 módulos y un temario sobre la composición de petróleo, grupos funcionales, nomenclatura, obtención de hidrocarburos, su reactividad que lo distingue y sus características estructurales. Específicamente en la nomenclatura se aborda la reactividad de los hidrocarburos alifáticos (Alcanos, Alquenos y Alquinos), los Aromáticos, Alcoholes, Éteres, Ésteres, Aldehídos, Cetonas, Ácidos Carboxílicos, Aminas y Amidas.

Como tercera revisión tenemos la Universidad de Cambridge con un curso de 7 semanas en ciencias biológicas, así también tiene una larga lista de cursos certificados, pero en ciencias de la biología. Si bien la extensión de cursos es muy amplia, no se ofrece temas referentes a la química.

Estos antecedentes tanto nacionales como internacionales son de gran importancia, ya que, en la poca oferta que existe de los cursos en química orgánica, nace la necesidad de crear un MOOC que cumpla con el desarrollo al conocimiento del tema y se establezcan los recursos tecnológicos apropiados para ampliar el entendimiento de la nomenclatura IUPAC para todo público. En este, se tendrán en cuenta actividades que permitan y

favorezcan el aprendizaje autónomo, así como se espera que brinde el apoyo y recurso tecnológico que se necesita a los docentes y estudiantes que quieren aprender.

(Morales, 2020) en su artículo sobre *“Tendencias, desafíos e potencialidades dos Mooc de astronomía presentes en plataformas internacionais”* busca presentar todas aquellas dificultades, inclinaciones y capacidades de los MOOC a nivel internacional, con lo que se llevó a cabo un análisis del contenido de 32 MOOC, resultando evidente que su inclinación está dirigida a foros y videos que presentan una explicación de contenido en cuanto a idioma, duración, tema de interés y demás especificaciones. y como dificultades se encontró, la falta de contenido de los temas específicos.

Siguiendo con la revisión del artículo, los autores también mencionan los contenidos que se pueden realizar de manera práctica, como por ejemplo simuladores y la participación de otros países en un mismo MOOC. En cuanto a las ventajas que se encontraron fueron: la gran demanda y diversidad de herramientas virtuales que se tienen hoy día, además de las instituciones que las están empleando.

En el ensayo argumentativo sobre *“Las tecnologías de la información y la comunicación en la educación del mundo actual”* (Rodriguez, 2017), considera las TIC como herramientas muy asertivas para mejorar la comprensión. Esto fue apoyado con una metodología de revisión bibliográfica y por medio de tres bases de datos EBSCO (Humanities International Complete y Dialnet-Plus), Dialnet plus y Repositorio de la UMNG, manejado cualitativamente durante los años 2015 al 2017; tanto en inglés como en español. Se encontró que tanto las TIC, los MOOC, los e-learning y el aprendizaje semipresencial, favorecen la enseñanza, la masificación y la accesibilidad a gran parte de la población en esta era tecnológica, lo que contribuye al desarrollo de cualidades y competencias educativas de cada estudiante.

Por otra parte, en el artículo: *“La formación docente en las escuelas normales, ¿Representan los MOOCs una contribución significativa?”* (Aguirre, 2020), estudia sobre la contribución de los MOOC, identificando su impacto, en la educación de los licenciados de primaria. Para el análisis se usó un estudio descriptivo y fenomenológico. Por medio de un cuestionario TAM (Technology Acceptance Model) adaptado al MOOC y dividido en utilidad, facilidad y diversión con calificación de seis categorías que van de totalmente de acuerdo a totalmente en desacuerdo, para la parte descriptiva. El estudio fenomenológico se realizó por entrevista para analizar la forma en que se comunican de forma verbal los estudiantes. Los resultados obtenidos, demuestran que los alumnos perciben los MOOC como una ayuda para auto dirigirse, desarrollar sus habilidades y mejorar sus competencias.

En el trabajo *“Los Moocs para la educación media: oportunidades y desafíos”* (Mar, 2017), realizado en Chile, presentó una revisión de las iniciativas más importantes en la educación media, analizando a su vez las oportunidades y desafíos que de allí surgieron para estudiantes, docentes, e instituciones educativas en la enseñanza secundaria. Las iniciativas de los MOOC en la educación media se presentan como cursos preparatorios para ingresar a la universidad o también llamado High School Initiative de Edx, en donde,

junto con un programa llamado (AP) Advanced Placement, se obtienen créditos de cursos universitarios.

La Pontificia Universidad Católica de Chile, por su parte, creó cursos de Edx en cálculo, para la preparación del examen del PSU (Prueba de selección universitaria), la cual es obligatoria para acceder a la universidad y cuyos resultados son aún desconocidos. Además de crear una innovación en el aula de clase y (o) plataforma digital, los MOOC fortalecen y refuerzan un aprendizaje, crean la oportunidad de descubrir nuevos intereses, y se considera como herramienta para el mejoramiento del contenido en un currículo de cierta institución, (Durán, 2022).

Y como última revisión (Vaillant Alcalde, 2017), en su artículo: *“Modalidad Mooc para educación media básica: enseñanzas de una experiencia”* presentan un estudio de caso, donde se analizaron los escenarios de conectividad, aprendizaje y tecnología. Su metodología fue de tipo descriptiva transeccional y se basó en variables, registros y datos de internet. Se mostró, que es posible implementar un MOOC de mayor complejidad con la ayuda de un tutor en específico. Como resultado, se obtuvo un mayor porcentaje de participantes que finalizaron el curso y se evidenciaron tres escenarios de formación: Adaptativo individual, grupal con ayuda de tutor y masivo por medio de la inscripción a un centro educativo formal. El desarrollo se dio hacia la adquisición de conocimientos y habilidades de programación como prueba piloto.

Estos MOOC han logrado gran aceptabilidad y buenos resultados promisorios, tanto que se han considerado en algunos casos, cursos preuniversitarios en plataformas como Edx. Como desafío que debe enfrentar el país, es mejorar las expectativas respecto al efecto de esta tecnología en el aprendizaje y aprovechar el uso pedagógico de estas tecnologías del siglo XXI.

6.MARCO TEÓRICO

En este apartado se establecerán los marcos requeridos para establecer los lineamientos teóricos que orientan el diseño y validación de un MOOC para el aprendizaje autónomo de la nomenclatura orgánica, apoyado en el constructivismo. Para tal fin, se hará una revisión sobre los materiales educativos computacionales MEC, su diseño y evaluación, así como se revisarán los entramados conceptuales relacionados con el constructivismo, el aprendizaje autónomo y la nomenclatura orgánica bajo los lineamientos establecidos del libro azul de la IUPAC del 2013 y la guía breve de la IUPAC del 2020.

6.1 Material Educativo Computacional (MEC)

Los materiales educativos computarizados son recursos educativos en formato digital donde se manejan conceptos breves, concretos y precisos de lo que se quiere enseñar a través del computador. Para Galvis, el MEC es lo que se denomina a las distintas herramientas informáticas, cuyo objetivo es la contribución al aprendizaje (**Galvis Panqueva, 1993**). Este material se distingue porque es el estudiante quien crea su propio ritmo de aprendizaje, es decir, controla su inicio y finalización del curso, además de interactuar las veces que lo desee. Esto es un soporte para el docente porque puede evidenciar la actividad registrada de los estudiantes.

Los MEC pueden incluir diferentes tipos de formatos y pueden aplicarse de diferentes maneras. Entre los tipos más comunes se tienen: -Software educativos que son programas que refuerzan conceptos;- Los recursos educativos abiertos (REA) que son materiales para enseñar, aprender e investigar y tienen licencias GPL (públicas y libres);- Videos educativos, que son grabaciones donde se explican temas con calidad visual y auditiva; Infografías y representaciones gráficas para sintetizar un contenido; -Simulaciones y modelos computacionales que imitan procesos y sistemas reales; -Realidad virtual o aumentada que son aplicaciones con experiencias inmersivas de aprendizaje; -Objetos virtuales de aprendizaje diseñado en formato digital para enriquecer el proceso de enseñanza y aprendizaje usando un entorno creado para el efecto. Por último, se encuentran las plataformas de aprendizaje en línea o los Learning Management Systems (LMS), que permiten al profesor subir materiales de estudio, asignar tareas, realizar evaluaciones y hacer una comunicación efectiva con sus estudiantes. Dentro de esta última categoría se encuentran los Cursos masivos abiertos online o MOOCs.

6.2 Curso Masivo Abierto online (MOOC)

Es el acrónimo del idioma en inglés que se refiere a Massive Online Open Courses, y en

español significa, Cursos en Línea Masivos y Abiertos. Según la Universidad Autónoma de Barcelona (2021), se considera a David Wiley, en el año 2012, como el creador del primer MOOC en español, (Amaya de Ochoa, 2008) cuyo propósito fue realizar un curso de educación totalmente abierta.

Un MOOC es más que un curso en línea, se apoya con una clase desde un vídeo, foros, discusiones y comunidad, a través de una plataforma académica, que se toma en línea desde cualquier dispositivo, en cualquier momento, con autonomía de aprendizaje de la persona que desea tomar este tipo de capacitación.

Algunas diferencias a los cursos en línea, según el Centro de Comunicación y Pedagogía (2014), es que los cursos son calificables y se miden por nota, por otra parte, los MOOC se miden entre partners y a través de la discusión. Los cursos se realizan de manera cerrada, los MOOC, tienen como principal característica que son cursos abiertos e ilimitados, además le permite al estudiante tener todo el curso abierto y puede compartir el contenido, dar observaciones y modificaciones.

Desde hace décadas, se han realizado diferentes modalidades de capacitación como lo fue la educación por radio y televisión, y a medida que se ha venido actualizando la tecnología, las herramientas se han mejorado, llegando a más personas y con múltiples diversidades en la educación.

En Colombia, desde el año 2000 existe la educación virtual, lo cual trae avances importantes en diferentes actualizaciones, trayendo valiosos beneficios. Sin embargo, la Unesco plantea que la conectividad a internet tan solo llega al 67% de la población, pero en muchos casos es intermitente e inestable, lo que trae grandes problemas para poder realizar esta modalidad educativa (Unesco, 2020). Cosa que no contribuiría a los estudiantes de secundaria.

A pesar de la información anterior, (Morlchetti, 2021), afirma que el 40% del internet es utilizado para la educación, además existe un gran número de personas que requieren actualizarse constantemente para mejorar en su trabajo y/o profesión. Las mejores universidades en Colombia ya están ofreciendo los MOOC con diversidad de cursos, interesantes e importantes temas y las mismas calidades que una universidad internacional.

Según Mallo et al., 2015, en este tipo de cursos se aprende con los demás, con interacciones en foros, blogs, chats, en donde los participantes pueden compartir experiencias, dudas, comentarios, anécdotas y conocimiento, dando paso a una comprensión autónoma y reflexiva.

Los MOOC, desde el 2008 como cursos masivos en línea, han construido una gran aceptación por cibernautas y por personas que quieren realizar algún tipo de estudio por medio de un curso en poco tiempo y apoyado de herramientas de aprendizaje colaborativo. La aplicación y uso de estos buscan que las personas desarrollen una figura

específica; sin embargo, para el año 2012 se determina al MOOC como una de las herramientas más usadas y de mayor éxito, dando los elementos necesarios para investigar.

El porqué de su éxito, radica en primera instancia que no había mucha diferencia con otras herramientas en línea, tales como los cursos en línea, ya que poseen características muy similares, destacando un contenido; algunos materiales, una metodología visual, lecturas, foros, entre otros (autoevaluación, evaluación,) y múltiples actividades para evaluar la comprensión en estos ambientes de aprendizaje.

Sin embargo, una reflexión más detallada, manifiesta que, un alumno no muestra las mismas actitudes de comportamiento en un MOOC que las que demuestra frente a un curso tradicional, dada la participación masiva de muchas personas en actividades colaborativas como blogs, foros, generando una brecha tanto cualitativa como cuantitativa con la educación tradicional. Este aspecto colectivo de personas se puede ver como “masivo igual a masificación”, ya que masivo acepta la creación de oportunidades para generar y desarrollar actividades educativas, como cuando se tienen grupos reducidos de estudiantes. (Peco, 2011).

Un curso de gran éxito para el año 2012 fue “*Circuits & Electronics*” estructurado por el docente Anant Agarwal del Massachusetts Institute of Technology (MIT) y su plataforma MITx, sobrepasando los 120.000 estudiantes registrados en todo el mundo. (Lujan, M. 2014). Luego se tuvo el aporte de los profesores Daphne Koller y Andrew Ng, quienes, desde la Universidad de Stanford, crearon la plataforma Coursera dando cursos desde el 2012.

En mayo del mismo año, dos grandes de la investigación, el MIT y la Universidad de Harvard, promocionaron su proyecto EdX, cuyo objetivo fue el de desarrollar una plataforma MOOC sin ánimo de lucro. En pro de tener excelentes resultados en su aplicación, invirtieron 60 millones de dólares para el desarrollo de una gran plataforma y así distribuir el material de las sesiones por todo el mundo a través de vídeos, pruebas virtuales ofrecidas por la internet, entre otras. A partir de dicho momento las instituciones trabajan conjuntamente con los mejores investigadores para dar cursos gratuitos mediados por el Internet.

En última instancia, se abre caminos hacia lo que Puentes (2005) denomina “Elementos fundamentales para propiciar una pedagogía transformadora”, los cuales dentro de la EPC podrían resumirse en: tópicos generativos, que anotan a los conceptos centrales de una forma llamativa; Metas de comprensión, lo que se debe alcanzar en dicho espacio; Los desempeños de comprensión, aquellas actividades llamativas que generan un interés en el desarrollo y la comprensión de una o varios objetivos de comprensión y finalmente la evaluación continua que se podría replantear de manera autónoma en un MOOC. Sin embargo, es prudente aclarar que, dentro de esos desempeños, el MOOC debe desarrollarse bajo tres etapas fundamentales que nos garanticen una comprensión con un direccionamiento adecuado que, según Puentes, (2005) permitirá avanzar hacia la

cima del realmente comprender. En un primer momento, tenemos un alistamiento en pro de la introducción, luego tenemos una elaboración, donde se implementa las actividades para la comprensión y para terminar un procesamiento a modo de conclusión.

Ahora bien, respecto a las herramientas virtuales, se entiende que estas plataformas o software son necesariamente utilizados en la actualidad y que no solo se usan para estudiar un tema en específico, sino que al contrario de lo que se cree, son utilizadas también para mantener un hobby u ocio, crear programas de todo tipo, interactuar con demás personas a nivel mundial, crear espacios propios sobre conocimientos o compartir nuevas experiencias de la vida diaria, siendo caracterizadas por su accesibilidad a todo aquel que cuente con un dispositivo móvil, laptop, computador, portátil o todo equipo tecnológico que se tenga a su disposición, además de contar con usos personalizados, libres o grupales. No obstante, cabe destacar que toda herramienta virtual a utilizar debe tener su objetivo y un efecto sobre lo que se quiere.

6.3 Diseño y Validación del MEC

Para la elaboración de un MEC, es necesario tener en cuenta aspectos pedagógicos y técnicos. Su diseño parte de las necesidades de los estudiantes, partiendo de un objetivo claro que guiará el desarrollo del mismo y se realiza por medio de una serie de pasos. Esta etapa está en función al análisis ya que es preciso hacer explícito los datos que caracterizan el entorno del MEC que se va a diseñar, destinatarios, área de contenido, necesidad educativa, limitaciones y recursos para los usuarios del MEC, equipo y soporte lógico que se van a utilizar. De acuerdo con Galvis, para poder realizar un buen diseño es necesario tener en cuenta lo siguiente:

- A quien va dirigido
- Qué área de contenido se beneficia
- Qué problema se quiere resolver
- Bajo qué condiciones se espera que se use el MEC
- Diseño de comunicación
- Diseño computacional
- Usuario- programa e interfaz

El MEC depende de la necesidad del problema planteado y es cuando se satisface dichas necesidades que es indispensable someterlo a revisión y prueba. La revisión debe ser realizada por expertos en contenido, metodología e informática. **(Galvis, 2000)**. Los indicadores a usar según este mismo autor, se relacionan con 8 aspectos que se consideran importantes para la validación del instrumento, a saber:

Aspecto 1: Variables de calidad

Aspecto 2: Recomendación

Aspecto 3: Problemas de Contenido y Posibles Soluciones

Aspecto 4: Opiniones de Variables

Aspecto 5: Aspectos Positivos

Aspecto 6: Aspectos Negativos

Aspecto 7: Uso Potencial de la Herramienta

Aspecto 8: Sugerencias para su Uso

En el presente trabajo los anexos 2,3,4, describen los instrumentos con cada uno de los indicadores que tienen estos aspectos, dependiendo el experto que está validando el curso.

La parte metodológica es la que verifica el tratamiento didáctico consiste **(Domínguez, 2015)** en las estrategias de enseñanza - aprendizaje explicables a la población en cuestión y al logro de los objetivos; la parte del contenido debe garantizar que el temario sea el correspondiente; en cuanto a la parte informática en el MEC se puede ejecutar en clase con los equipos idóneos y con los que tengan los alumnos. Si lo anterior se cumple se dice que la necesidad está cubierta.

El punto de partida, es la identificación de necesidades educativas reales que conviene entender con el material educativo computarizado. Una vez se disponga de un MEC validado por expertos, se requiere ser evaluado con un grupo piloto de estudiantes, que verificarán si se cumple el objetivo de la herramienta. Esto es lo que decide si el MEC debe llevarse a la práctica a gran escala o simplemente echar para atrás, rediseñarlo, ajustarlo o desecharlo.

En el caso del presente trabajo, se ha determinado la necesidad de elaborar un curso y realizar un material que permita estudiar de manera autónoma el tema de nomenclatura orgánica, para quien desee estudiar el tema por primera vez o lo requiera como apoyo para el logro de una mayor comprensión. De igual manera, se espera que quien desarrolle el curso pueda ir a su propio ritmo y bajo la orientación de un tutor.

En cuanto al diseño de comunicación, computacional y la interfaz se ha realizado, teniendo en cuenta el formato de digitalización usado por el CINNET de la Universidad Pedagógica Nacional, para digitalizar el curso en la plataforma Moodle.

6.4 El Constructivismo

Como proceso de enseñanza el constructivismo, quiere denotar el proceso dinámico, participativo e interactivo del sujeto, y es por ello que en este trabajo se presenta el aprendizaje autónomo como manera de adquirir conocimiento. Sin embargo, se dará una explicación de origen y definición del constructivismo para así llegar al desarrollo del aprendizaje autónomo.

El constructivismo tiene sus orígenes con las posibles posiciones de Vico y Kant en el siglo XVIII o se puede decir que antes, con algunos griegos como; (Araya, 2007) . En donde Araya, fue un filósofo napolitano que en 1710 escribió un tratado de filosofía, el cual decía que las personas, mientras que realizan explicaciones de lo que pasa en el mundo, pueden conocer lo que su capacidad cognitiva.

Ahora bien, en su escrito “Crítica de la razón pura” alude que el ser humano únicamente puede conocer los fenómenos y la expresión de las cosas como la realidad; es decir, únicamente hay oportunidad de ingresar al plano de lo fenomenológico y no a lo esencial de las “cosas” (Inmanuel, 2005).

Ya en los años cincuenta, se da el cuestionamiento del paradigma del positivismo. Esa propuesta se apoya por los descubrimientos en la física: en donde Einstein destacó el trabajo del sujeto y de su entorno y como se interpretaba la realidad y, después, Heisenberg formuló su “principio de incertidumbre”, que menciona la imposibilidad de determinar la posición de una partícula, ya que esta se altera por la velocidad y cuando se determina su velocidad, no es posible precisar su posición. Esto apoyó la noción, de que “El ser humano es el único constructor de su realidad”, y eso es lo que el constructivismo constituye en algunos principios básicos.

Es entonces que el conocimiento es una construcción del ser humano: es decir, cada persona percibe y reside su realidad, por lo tanto, la organiza y le da sentido por construcciones subjetivas para su propia vida,” gracias a su parte cognitiva que hace parte de su sistema nervioso central, lo que coopera a la formación de un todo coherente que da más sentido e integración a la realidad”.

Por ello, Rodríguez, (2019) dice que existen diversas realidades, las cuales son construidas individualmente y no coordinadas por las leyes de la naturaleza. La persona, dependiendo de sus cualidades, además de sus cualidades físicas y emocionales en las que se encuentre, así como también de sus condiciones sociales, económicas y culturales percibe su propia realidad. “La ciencia no descubre realidades ya hechas”, solo las construye, crea e imagina escenarios: y de esta manera es que se intenta dar una buena explicación a todo lo que ocurre en este mundo”. (Segal, 1986),

Sin embargo, el constructivismo propone la formación del conocimiento “situándose en el interior del sujeto” (Delval, 1997). Este mismo construye el conocimiento de su propia realidad, ya que ésta no puede ser descubierta por sí sola, sino por medio de sus atributos cognitivos que dispone en dicho momento, medios que, a su vez, permitirán cambios de su misma realidad. De manera que se logra con la ayuda de objetos transformados y teniendo suficiente práctica en distintas situaciones.

Considerando estos postulados, es importante reflexionar sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje, puesto que esta orienta el aprendizaje autónomo y es entonces que, desde el constructivismo, se puede pensar en este proceso, como una conexión entre los conocimientos del docente y los del estudiante, que dan paso a un proceso

productivo de reflexión y autonomía.

“El constructivismo propone la formación del conocimiento”, situándose en el interior del sujeto” (Delval, 1997). Este sujeto edifica el conocimiento de su realidad, ya que ésta no puede ser conocida en sí misma,” por el hecho que es personal. De manera que el conocimiento se logra a través de la realidad, siendo experimentada con situaciones, objetos que al mismo tiempo pueden ser transformados”.

De manera, que el constructivismo apoya el aprendizaje autónomo y forma parte de la realidad de cada estudiante, específicamente de los estudiantes que tomaran el MOOC como herramienta virtual de aprendizaje de la temática de la nomenclatura orgánica. Aclarando que su entendimiento sea propio y siga con las fases de su aprendizaje según sus necesidades.

6.5 Aprendizaje Autónomo

El aprendizaje autónomo como manera de adquirir conocimiento, es producido de manera independiente por el estudiante o el aprendiz. Aunque su denotación ha sido de autoaprendizaje, o auto dinamismo, se habla de aprendizaje autónomo cuando el estudiante decide de manera independiente adquirir los nuevos conocimientos de un tema en específico. En efecto, el estudiante adquiere la capacidad de construir su propio conocimiento, cuando se realizan actividades para el aprendizaje autónomo porque se autocrítica, reflexiona y argumenta en cuestión a su propio aprendizaje.

Autores, como (Tassinari, 2018), precisan que la autonomía del alumno, es la capacidad para tomar el control de su propio proceso de aprendizaje; con un tutor (docente) que lo incentive y promueva sus habilidades como estudiante. Para el caso de este trabajo, el tutor debe manejar el conocimiento relacionado con las reglas de nombramiento y formulación de la estructura de las moléculas orgánicas sencillas.

En palabras de Chica, *el aprendizaje autónomo promueve una autogestión del conocimiento para educarse a sí mismo, desarrollando ámbitos de actuación que apropian estrategias cognitivas y metacognitivas las cuales favorecen el dominio de las habilidades de pensamiento de orden superior* (Chica, 2010). Estas habilidades de orden superior están relacionadas con analizar (inferir e inducir), sintetizar, evaluar (argumentar, contrargumentar, criticar), plantear, proponer, recrear, innovar y crear. Es claro que, para el aprendizaje de la nomenclatura orgánica, las personas interesadas en el curso deberán realizar actividades que le permitan el desarrollo de algunas de estas operaciones de orden superior.

En la actualidad, se requiere que los estudiantes desarrollen la autonomía de manera permanente durante toda su vida. Un curso masivo online puede proveer mejor soporte y ayuda al aprendizaje, en donde se involucren herramientas digitales y se tenga en consideración el interés y motivación del estudiante, además del fomento de la

curiosidad, autodisciplina, responsabilidad y autoestima. En estos cursos el estudiante puede tomar conciencia de sus propios recursos, se sentirá más libre para intercambiar ideas, para gestionar el tiempo de su aprendizaje, comprender la teoría de mejor manera y desarrollar actividades propias de su interés.

6.6 Nomenclatura Orgánica

La 7a edición de química orgánica de (Murry, 2008), describe una organización primaria por grupos funcionales, desde los más sencillos (Alcanos) hasta los más complejos, para que los estudiantes que carecen de este conocimiento puedan generar conocimiento y manejo de la química orgánica en orden de complejidad progresivo.

Aunque los fundamentos de la química orgánica datan de mediados de 1700 y era difícil reconocer sustancias vivas y sustancias de minerales, fue en 1770 que Torbern Bergman químico sueco, señaló las diferencias de las sustancias orgánicas e inorgánicas. Donde la química orgánica se refirió a las sustancias y compuestos encontradas en los seres vivos.

En la Química Orgánica se estudia la estructura, propiedades físicas, químicas, reactividad y propiedades de compuestos que tienen como principal constituyente el carbono, el cual puede combinarse consigo mismo para formar cadenas lineales o ramificadas, obteniéndose así una gran cantidad de compuestos. En 1928, se consideró que solo los seres vivos podían producir compuestos de Carbono por una "Fuerza Vital" (Teoría del Vitalismo). Ese mismo año, el químico alemán Friedrich Wöhler obtuvo en el laboratorio urea, sustancia que hace parte de la orina, a partir del cianato de amonio; terminando entonces así la teoría vitalista, y demostrando que las sustancias orgánicas se pueden producir en el laboratorio.

En la química orgánica los compuestos más sencillos son los que están compuestos solamente de carbono e hidrógeno. Aunque existen otros elementos típicos que conforman las moléculas orgánicas como los son: el oxígeno, el nitrógeno y, en menor proporción, los halógenos, el azufre y el fósforo. Estos compuestos tienen un papel fundamental para el ser humano porque, además de ser la materia viva, son la base de la alimentación o son parte de materiales destinados a la producción de muchos bienes de uso diario, como: el aceite, la madera, las fibras textiles, los medicamentos, los colores, el vino, los perfumes, los detergentes, el papel y muchos otros materiales que contienen sustancias orgánicas.

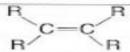
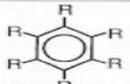
El desarrollo de la química orgánica generó la creación de nuevos términos y maneras de nombrar compuestos que fueron discutidos y organizados en el congreso de Ginebra de 1892, de tal manera, que se generó un idioma común entre los químicos de la industria y los del sector académico, en una época en donde la comunicación científica era limitada y del que surgieron muchas de las características de la terminología de la química orgánica (IUPAC, Nomenclature of Organic Chemistry, 2013).

Desde la edición de 1979, la IUPAC ha incorporado cambios que se pueden resumir en la versión del 2013, tales como: 1) La inclusión de los elementos Al, Ga, In y Tl en los compuestos orgánicos; 2) La nomenclatura de reemplazo en el esqueleto (“a”) para cadenas heterocíclicas que contienen heteroátomos; 3) La nomenclatura sustitutiva como método de nomenclatura preferido excepto para anhídridos, ésteres, ácidos haluros y pseudo haluros para quienes se mantienen los nombres de las clases funcionales tradicionales, entre otros.

Para la IUPAC la nomenclatura en química es un sistema mediante el cual se forman nombres utilizando diversas operaciones de nomenclatura, de acuerdo con un conjunto de principios, reglas y convenciones. Existen fundamentalmente dos tipos de nomenclatura: La sustitutiva, utilizada en química orgánica y es la base de la IUPAC para los nombres de los compuestos orgánicos y la nomenclatura aditiva utilizada en química inorgánica para generar nombres en compuestos de coordinación (IUPAC, Nomenclature of Organic Chemistry, 2013).

La nomenclatura sustitutiva, es el método principal por el que se asigna un nombre a los compuestos químicos orgánicos, cuya composición principal es el carbono y elementos de los grupos 13 al 17 (IUPAC, Nomenclature of Organic Chemistry, 2013). De esta manera, se conforman así varios grupos funcionales como alcanos, alquenos, alquinos, alcoholes, cetonas, aldehídos, ésteres, éteres, ácidos carboxílicos, aminas y amidas. En la tabla 1, se describen las clases de compuestos orgánicos, su estructura, grupo funcional y un ejemplo de cómo se nombran desde una nomenclatura tradicional.

Tabla 1 Recurso de Formulación y Nomenclatura Orgánica.

Clase de compuesto	Estructura general	Grupo funcional	Ejemplo	
Alcanos	$R-H$	No hay	$CH_3-CH_2-CH_3$	Propano
Alquenos			$CH_2=CH_2$	Eteno o etileno
Alquinos	$R-C\equiv C-R$	$-C\equiv C-$	$CH_3-C\equiv CH$	Propino
Derivados halogenados	$R-X$ (X: F, Cl, Br, I)	$-X$	CH_3Cl	Clorometano
Hidrocarburos aromáticos				Metilbenceno o tolueno
Alcoholes	$R-OH$	$-OH$	CH_3-CH_2OH	Etanol
Éteres	$R-O-R'$	$-O-$	$CH_3-CH_2-O-CH_3$	Etil metil éter
Aldehídos				Etanal
Cetonas				Propanona o acetona
Ácidos carboxílicos				Ácido propanoico
Ésteres				Acetato de metilo
Amidas				Etanamida
Nitrilos	$R-C\equiv N$	$-C\equiv N$	$CH_3-C\equiv N$	Etanonitrilo
Aminas				Trimetilamina

Fuente: Tomado de Rodríguez F, (2016)

De acuerdo con la IUPAC (2021), un compuesto químico tiene un compuesto progenitor (De acuerdo al número de carbonos) y grupos característicos (grupos funcionales), uno de los cuales será el principal. Los prefijos, cuyo indicio da cuenta de los números de carbonos de la molécula o hidrocarburo progenitor; el sufijo indica a que grupo característico o funcional corresponde y la parte principal indica en donde se encuentran los radicales o sustituyentes. En la tabla 2, se muestra un ejemplo de los prefijos utilizados de acuerdo con el número de carbonos. En la tabla 3 se ejemplifican los sufijos usados de acuerdo al grupo funcional y en la tabla 4 se encuentra el nombre de los prefijos de mayor número de carbonos.

Tabla 2 Prefijos usados de acuerdo al número de Carbonos

Prefijo	Número de Carbonos
Met	1
Et	2
Prop	3
But	4
Pent	5
Hex	6
Hept	7
Oct	8
Non	9
Dec	10
Undec	11
Dodeca	12

Fuente: Elaboración propia, 2023

Tabla 3 Sufijos Usados de Acuerdo al grupo Funcional

Tipo de Compuesto	Sufijo
Alcano	Ano
Alqueno	Eno
Alquino	Ino
Alcohol	Ol
Cetona	Ona
Aldehído	Al
Ester	Ato (U) Oato
Éter	Éter
Ac. Carboxílico	Acido-Oico
Amina	Amina
Amida	Amida
Halogenuros	Cloro, Bromo, Fluoro, Yodo

Fuente: Elaboración propia, 2023

Tabla 4 Prefijos de Mayor Número de Átomos de Carbono

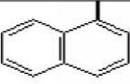
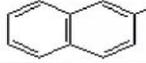
Prefijos	Numero de Carbonos
Icosa	20
Enicosa	21
Triaconta	30
Dotriaconta	32
Tetraconta	40
Tritretranconta	43
Pentaconta	50
Tetrapentaconta	54
Hexaconta	60
Pentahexaconta	65
Heptaconta	70
Hexaheptaconta	76
Octaconta	80
Heptaoctaconta	87
Nonaconta	90
Octanonaconta	98
Hectano	100

Fuente: Elaboración propia, 2023

La tabla 5, relaciona los radicales orgánicos que son obtenidos a partir de una operación de nomenclatura por sustracción de un hidrógeno de un compuesto saturado.

Tabla 5 Radicales orgánicos

Fórmula	Nombre	Fórmula	Nombre
-CH ₃	Metil	-CH=CH ₃	Vinil
-CH ₂ -CH ₃	Etil	-CH=CH ₂ -CH ₃	Propenil
-CH ₂ -CH ₂ -CH ₃	Propil	-CH ₂ -CH=CH ₃	Alil
$ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \diagdown \\ -\text{CH}_2 \\ \diagup \\ \text{CH}_3 \end{array} $	Isopropil	=CH ₂	Metileno
-CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃	Butil	-C≡CH ₂	Etil
$ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \diagdown \\ -\text{CH}_2-\text{CH} \\ \diagup \\ \text{CH}_3 \end{array} $	Isobutil	-CH ₂ -C≡CH	Propargil

$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ -\text{CH}_2-\text{CH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Secbutil	$-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_2$	Propinil
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ -\text{C}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Terbutil	$\begin{array}{c} -\text{CH}=\text{C}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Isobutiril
$-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	Pentil	$-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2-\text{CH}_3$	Crotil
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ -\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Isopentil		Ciclopropil
$\begin{array}{c} -\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Secpentil		Ciclobutil
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ -\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Terpentil		Ciclopentil
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ -\text{CH}_2-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Neopentil		Ciclohexil
	Alfa-Naftil		Fenil
	Beta-Naftil	$-\text{CH}_2-$ 	Bencil

Fuente: Tomado de: <https://es.slideshare.net/JuanDuarte5/tabla-comp-uestos-radicales-organicos>

En la tabla 6 se encuentra el nombre que antecede a un radical según el número de veces.

Tabla 6 Nombre de Radicales por *n* Veces

Número de Veces que Aparece el Radical	Nombre Antes del Radical
2	Di
3	Tri
4	Tetra
5	Penta
6	Hexa
7	Hepta
8	Octa

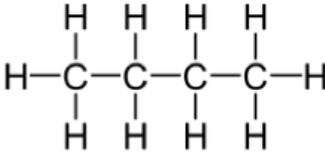
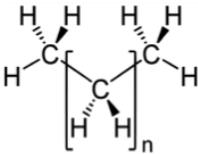
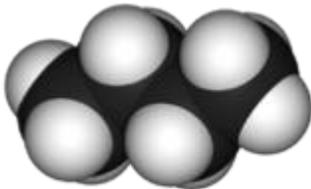
Fuente: Elaboración Propia, 2023

6.6.1 Representaciones

Para poder hacer las representaciones de los compuestos orgánicos se usan su fórmula empírica, fórmula molecular, fórmula condensada o semidesarrollada, fórmula desarrollada o desplegada, fórmula estructural, su representación espacial, modelos moleculares de bolas, modelos de esferas interpenetradas. En la actualidad, *las fórmulas*

estructurales de los compuestos químicos orgánicos se dibujan generalmente de acuerdo con la convención en zig-zag (IUPAC, 2020), es decir, en su fórmula esquelética. No obstante, en múltiples libros de química orgánica y otros medios educativos, se sigue usando la representación en las fórmulas semidesarrolladas y desarrolladas. A continuación, se presenta como ejemplo el Butano:

Tabla 7 Diferentes Representaciones del Butano

Fórmula empírica (C ₄ H ₁₀) _n	Fórmula molecular C ₄ H ₁₀	Fórmula semidesarrollada CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃
<p>Fórmula desarrollada</p> 	<p>Representación espacial</p> 	<p>Modelo molecular de bolas</p> 
<p>Modelo de esferas interpenetradas</p> 	<p>Fórmula en zig-zag o esquelética del butano</p> 	<p>Estructura de Lewis</p> 

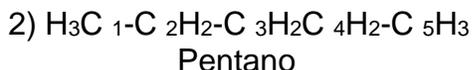
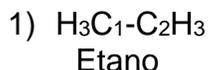
Fuente: Tomado de https://www.educa2.madrid.org/web/fisica-y-quimica-ies-isidra-de-guzman/quimica-2-bachillerato/-/book/quimica-organica?_book_viewer_WAR cms_tools_chapterIndex=ed74edce-33ac-4948-bcf07727e3fd8b5f#:~:text=Las%20sustancias%20org%C3%A1nicas%20se%20pueden,algunos%20de%20los%20enlaces%20entre

6.6.1.1 Nomenclatura Sustitutiva.

En este caso la nomenclatura se realiza de acuerdo al número de carbonos presentes en

la molécula, lugar donde se encuentre el grupo característico o grupo funcional y los sufijos y prefijos correspondientes a cada grupo. Así se enumeran todos los carbonos, de tal forma que quede la cadena más larga y se nombra el prefijo de acuerdo al número de carbonos totales y se termina de nombrar con el sufijo correspondiente. Si tiene algún sustituyente o radical, se nombra desde el carbono más cercano al radical y se escribe el localizador o número de donde se encuentra este, seguido del número total de carbonos y finaliza con su respectivo sufijo de grupo característico funcional.

Ejemplo:



Fórmulas. Son las que se escriben de acuerdo a la fórmula molecular de cada grupo funcional. En los alcanos sería; $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ en los alquenos C_nH_{2n} y así sucesivamente.

Clasificación. Los hidrocarburos se pueden clasificar según el tipo de enlace carbono-carbono que contienen. Las tres clases principales son: los saturados (Alcanos), que involucran únicamente enlaces simples C–C; los insaturados, que tienen enlaces carbono-carbono múltiple: doble (Alquenos), triple (Alquinos), o ambos; y los hidrocarburos aromáticos, que están relacionados con la molécula de benceno.

En términos generales y aludiendo a la guía breve sobre nomenclatura sustitutiva (2020), los nombres de los compuestos se realizarán en lo posible bajo las siguientes situaciones que pueda ser aplicables.

1. *Determinar el grupo característico principal que se ha de citar (esto se refiere al grupo funcional).*
2. *Determinar el compuesto progenitor de mayor jerarquía entre aquellos componentes estructurales unidos al grupo característico principal.*
3. *Nombrar el hidruro progenitor y especificar cualquier insaturación.*
4. *Combinar el nombre del hidruro progenitor con el sufijo para el grupo característico principal.*
5. *Identificar los sustituyentes y ordenar los correspondientes prefijos según el orden alfabético.*
6. *Insertar los prefijos multiplicadores, sin cambiar ya el orden establecido y añadir los localizadores.*
7. *Determinar los centros estereogénicos y otras unidades estereogénicas, tales como dobles enlaces y añadir los correspondientes estereodescriptores. (IUPAC, 2020)*

Cabe aclarar que en el diseño del curso se tuvieron en cuenta moléculas básicas y no se llegó al uso de los centros estereogénicos, otras unidades estereogénicas o esterodescriptores.

En la siguiente tabla se describe la jerarquía de quien será el grupo característico o grupo

funcional predominante cuando exista un compuesto que tiene diferentes sustituyentes. Así un grupo característico o función tiene un sufijo específico cuando es principal y tiene un prefijo cuando es sustituyente.

Tabla 6 Jerarquía de los Grupos Funcionales

Clase	Fórmula*	Sufijo	Prefijo
carboxilatos	-COO ⁻ -(C)OO ⁻	-carboxilato -oato	carboxilato
ácidos carboxílicos	-COOH -(C)OOH	ácido -carboxílico ácido -oico	carboxi
ésteres	-COOR -(C)OOR	-carboxilato de (R)** -oato de (R)**	(R)oxycarbonil
haluros de ácido	-COX -(C)OX	haluro de -carbonilo haluro de -oilo	halocarbonil
amidas	-CONH ₂ -(C)ONH ₂	-carboxamida -amida	carbamoil
nitrilos	-C≡N -(C)≡N	-carbonitrilo -nitrilo	ciano
aldehídos	-CHO -(C)HO	-carbaldehído -al	formil oxo
cetonas	=O	-ona	oxo
alcoholes	-OH	-ol	hidroxi
tioles	-SH	-tiol	sulfanil***
aminas	-NH ₂	-amina	amino
iminas	=NH	-imina	imino

Tomado de: Guía breve para la nomenclatura de la química orgánica, 2021: https://iupac.org/wp-content/uploads/2021/12/Guia-breu_CAT_7es_2_20211215.pdf

* Aquí -(C) indica que el átomo de carbono está incluido en el nombre del compuesto progenitor.

** Aquí (R) significa que el grupo R se expresa como una palabra separada.

*** NOTA. El término "mercapto" ya no se acepta (pero todavía se usa por el CAS).

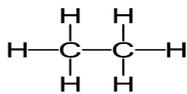
6.6.2 Alcanos

La IUPAC (Unión Internacional de Química Pura y Aplicada) ha establecido la siguiente regla de carácter general para la nomenclatura y formulación de compuestos orgánicos que se tendrá en cuenta para nombrar cualquier molécula: La cadena principal es la más larga que contiene al grupo funcional más importante y de mayor prioridad (IUPAC, 2020).

Los alcanos son el grupo funcional más sencillo ya que están formados por un enlace sencillo entre carbono e hidrógeno. La fórmula molecular C_nC_{2n+2}, indica que n es el número de átomos de carbono y según la IUPAC se nombra por los prefijos que identifica el número de carbonos que hay en la molécula y termina con el sufijo ano.

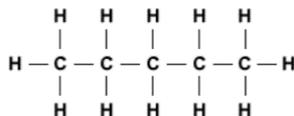
Ejemplos:

1) Etano
 C_2H_{4+2}



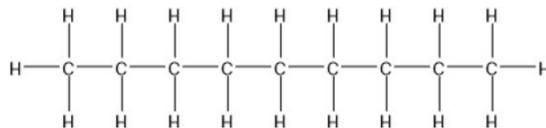
n:2
Prefijo: Et
Sufijo: ano

2) Pentano
 C_5H_{10+2}



n:5
Prefijo: Pent
Sufijo: ano

3) Nonano
 C_9H_{18+2}



n:9
Prefijo: non
Sufijo: ano

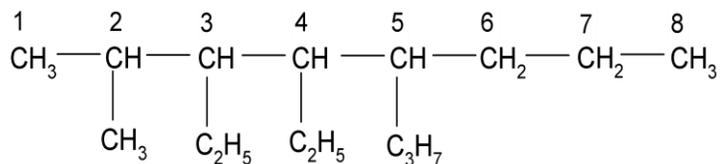
De esta manera se puede nombrar cada alcano, se coloca el prefijo de acuerdo al número de carbonos. En las Tabla 2 y 4 se ejemplificaron varios prefijos usados de acuerdo al número de carbonos.

Para nombrar los alcanos o cualquier compuesto orgánico con radicales o sustituyentes orgánicos o ramificaciones se procede a nombrar de la siguiente manera:

1. Si existe un alcano sencillo, sin ramificaciones se enumera la cadena lineal, la cual será la principal.
2. Si alguno de los carbonos tiene una ramificación, se enumera la cadena más larga.
3. Se localiza la ramificación y de que carbón procede.
4. Se enumera los carbonos de la ramificación, teniendo en cuenta que se inicia enumerando con el carbono más cercano a la cadena principal.
5. En los alcanos ramificados con grupos alquilo se reemplaza la terminación ano por il (o)
6. Por último, se escribe el nombre total de carbonos que está en el compuesto y se le da la terminación (ano).

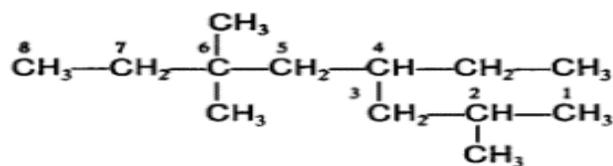
Ejemplos: Alcanos Ramificados

1.



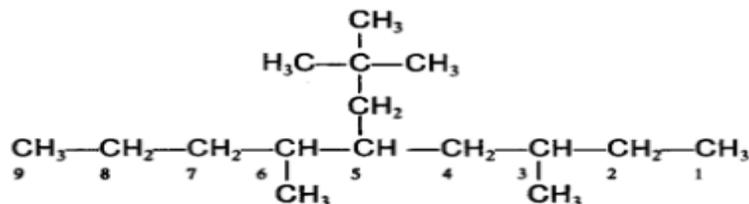
3,4,-diethyl-2-metil-5-propil-octano

2.



4-etil-2-metil-6-dimetil-octano

3.



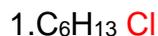
3,6 dimetil-5-pentil-Nonano

Tomado de: <https://www.formulacionquimica.com/C14H30-7/>

6.6.2.1 Alcanos con Halógenos o Halogenuros de Alquilo.

Esta sustitución representa el cambio de uno o más hidrógenos por un halógeno, ya sea cloro, yodo, bromo, o flúor en donde el flúor es el más reactivo por su energía de activación seguido del cloro, bromo y de ultima el yodo. El nombre se dará con inicio por el halógeno en orden alfabético y seguido se dará el nombre del alcano correspondiente.

Ejemplo:



Clorohexano



Bromodecano



Yodooctano

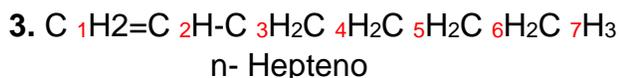
Ahora bien, la nomenclatura IUPAC indica que al nombrar los halogenuros de manera sustitutiva se debe considerar a los halógenos como sustituyentes parecidos a la nomenclatura de los alcanos. Para ello se deben seguir los siguientes lineamientos:

1. Se debe enumerar la cadena principal
2. El halógeno debe estar situado en el menor número de carbono
3. Se debe colocar el nombre del halógeno excepto el flúor que se debe nombrar como fluoro.
4. Si existe dos halógenos como sustituyentes, se debe nombrar el primero

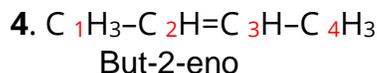
1. Si no hay radicales, se enumera la cadena normalmente.
2. Se indica el número del carbono donde está el doble enlace, la cadena se empieza a enumerar desde donde esté más cercano el doble enlace.
3. Si alguno de los carbonos esta enlazado a un radical, se enumera la cadena más grande es decir la principal.
4. Se localiza el carbono en donde se encuentra el radical.
5. Se escribe el número del carbono donde se encuentra el radical seguido de un guion.
6. Si el radical esta n veces se escribe las veces que está presente (ver tabla 1)
7. Se escribe el prefijo del número total de carbonos en la cadena principal o el nombre del hidruro progenitor
8. Se escribe el número del localizador donde está la insaturación
9. Se escribe el sufijo (eno) para finalizar

Ejemplos:

Cuando el doble enlace se encuentra en el primer carbono, se nombra con una n al inicio o simplemente se deja con solo el nombre del hidrocarburo o hidruro progenitor.



En el siguiente ejemplo la cadena se puede nombrar de izquierda a derecha o derecha a izquierda ya que el doble enlace se encuentra en el centro.

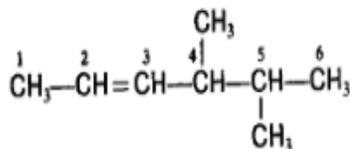


6.6.3.1 Alquenos con Radicales

Aquí hay que considerar que los radicales se les nombra de acuerdo al número que exista de ellos mismos, es decir si se evidencia más de un metil o radical orgánico, se antepone la palabra di, tri, tetra, pent, hex, etc. Dependiendo del número de veces que se encuentre el radical.

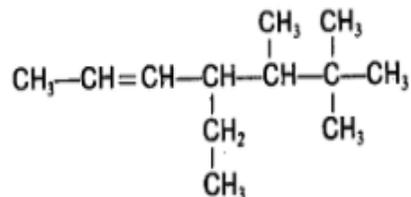
Ejemplos:

1.



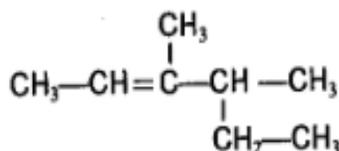
4,5-dimetil-hex-2-eno

2.



4-etil-5,6,6-trimetil-hept-2-eno

3.



3,4-dimetil-hex-2-eno

6.6.3.2. Alquenos con más de un enlace

En estos casos se antepone el número de veces que hay un enlace con los prefijos di, tri, tetra, etc. y se finaliza con el sufijo eno.

Ejemplos:



but-1,3-dieno



hex- 2,4-dieno

6.6.4. Alquinos

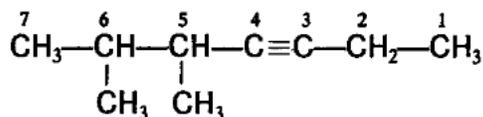
Los alquinos son un grupo funcional, en donde se encuentra un triple enlace entre carbono, carbono y se tiene como fórmula molecular $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$. Para nombrarlos se deben tener en cuenta los siguientes lineamientos:

1. Si no hay radicales, se enumera la cadena normalmente.

- Si alguno de los carbonos esta enlazado a un radical, se enumera la cadena más grande es decir la principal.
- Se pone el nombre del número de carbonos totales o sea del hidruro progenitor **Ej.** (met, et, pro, but, pen, etc.)
- Se localiza y se coloca el número de donde se encuentran los radicales, seguido del número de veces que están los radicales allí **Ej.** (di, tri, tetra, pent, etc.).
- Se indica el número del carbono donde está el triple enlace, y se termina con el sufijo ino
- Si existe dobles y triple enlaces, se da el número menor a los enlaces dobles

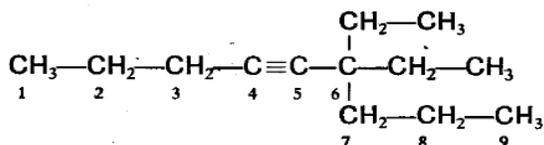
Ejemplos:

1.



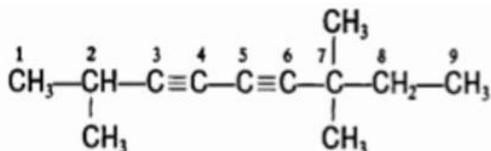
5,6-dimetil-hept-3-ino

2.



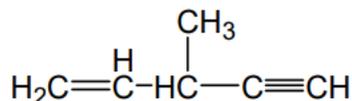
6,6-dietil -non-4-ino

3.



2,7,7-trimetil-nona-3,5-diino

4.



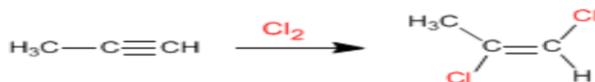
3-metil-pent-1-en-4-ino

Tomado de: <https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/31664/AUTINO?sequence=1>

6.6.4.1 Alquinos con Halógenos (Halogenuros de Alquilo)

Los alquinos al reaccionar con un halógeno se oxidan y se produce un alqueno.

1.



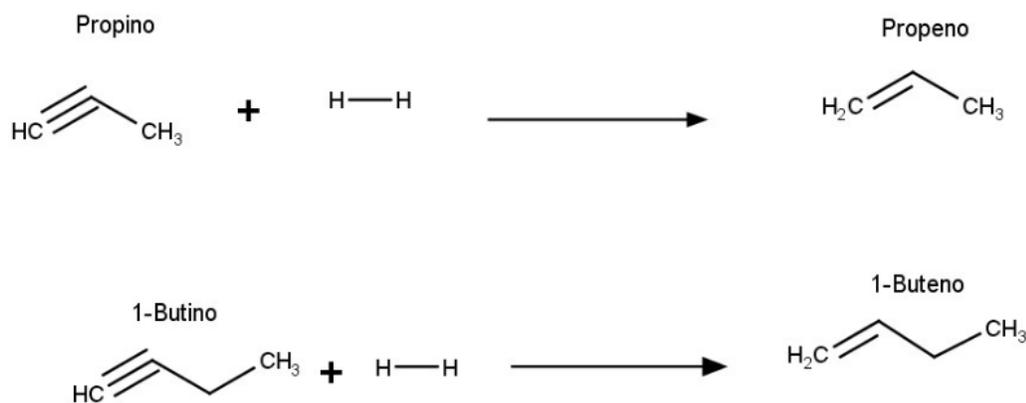
Propino

1,2-dicloro-eteno

Tomado:

<https://www.quimicaorganica.org/alquinos.html#:~:text=Los%20alquinos%20son%20hidrocarburos%20que,descubierto%20por%20Berthelot%20en%201862.>

2.



Tomado de: <https://www.ejemplos.co/20-ejemplos-de-alquinos/>

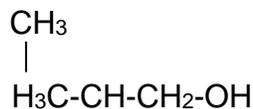
6.6.5 Alcoholes (Compuestos oxigenados)

Los alcoholes, son una clase de compuestos orgánicos que contienen el grupo funcional OH, que se encuentra unido a un carbono saturado sp^3 . La estructura de un alcohol se asemeja a la del agua, ya que un alcohol procede (formalmente) de la sustitución de uno de los hidrógenos del agua por un grupo carbonado, popularmente conocido como hidroxilo o conocido con la fórmula **R-OH**, en lugar de un hidrógeno en la cadena de carbonos.

Cuando se habla de la nomenclatura en los alcoholes, normalmente se usa su nombre común, sin embargo, se deben tener en cuenta los siguientes parámetros:

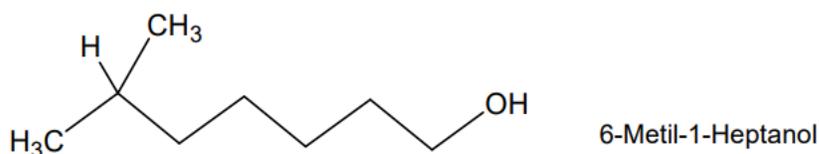
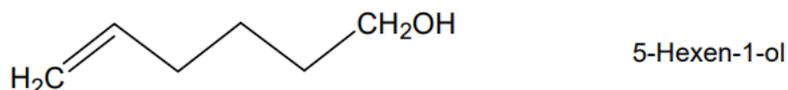
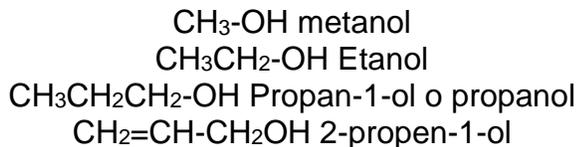
1. Elegir a la cadena principal de mayor longitud y que contenga al grupo hidroxilo.
2. Numerar la cadena de modo que el grupo hidroxilo obtenga el localizador más bajo, pues el grupo hidroxilo tiene preferencia sobre cadenas carbonadas, halógenos, dobles y triples enlaces.
3. Se nombran los radicales en orden alfabético.
4. Se nombra los radicales y se procede con el nombre de la cadena larga con su respectiva terminación.
5. El átomo de oxígeno puede estar unido a un grupo alquilo simple, o a un carbono saturado, que a su vez esté unido a un enlace doble o triple, o a un anillo aromático
6. Se da el nombre reemplazando la terminación o del hidruro progenitor(alcano) con igual número de carbonos con la terminación ol, colocando previamente el número del localizador.

Ejemplo:



En el ejemplo anterior, el compuesto tiene una cadena de tres átomos de carbono y un radical metil en el carbono 2, entonces su nombre sería 3-metil -propan-1-ol. En la nomenclatura anterior a la del 2013 su nombre sería 3 metil.1-propanol.

Ejemplos:



6-metil-1-heptan-1-ol

Los alcoholes se clasifican en primarios, secundarios y terciarios. Esto depende del grupo OH de la molécula, es decir, si el grupo OH está en un átomo de carbono terminal, es un alcohol primario; mientras que un alcohol secundario es un compuesto en el cual el grupo hidroxilo está unido a un átomo de carbono saturado, que a su vez está enlazado a otros dos átomos de carbono. De forma similar, un alcohol terciario tiene el grupo hidroxilo unido a un átomo de carbono terciario, que se entrelaza a tres carbonos. En la tabla 9 se muestra esta clasificación.

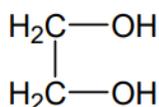
Tabla 7 Clasificación de los Alcoholes

Tipo	Estructura	Ejemplo
Primario	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{R}^1-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$ 1-butanol
Secundario	$\begin{array}{c} \text{R}^1 \\ \\ \text{R}^2-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ 2-propanol
Terciario	$\begin{array}{c} \text{R}^1 \\ \\ \text{R}^3-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{R}^2 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ 2-metil-2-propanol

Tomado de: <https://www.ieciudaddeasis.edu.co/ova/ova/oxigenados/cuatro/clasificacin.html>

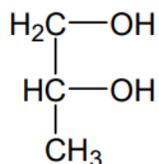
Los alcoholes que contienen dos grupos hidroxilo se les conoce vulgarmente como glicoles. En el sistema IUPAC se nombran como dioles y cuando el número de hidroxilos es tres se denominan trioles.

Ejemplos:



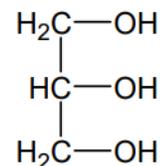
1,2-Etanodiol o "etilenglicol"

Etan-1,2-diol



1,2-Propanodiol
o "propilenglicol"

propan-1,2-diol

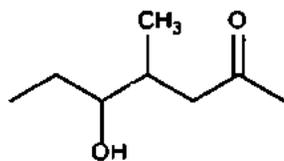


1,2,3-Propanotriol,
"glicerol", "glicerina"

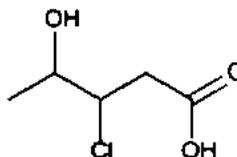
propan-1,2,3-triol

Cuando en la molécula hay grupos funcionales de mayor prioridad, el alcohol pasa a ser un sustituyente y se llama hidroxilo, son prioritarios frente a los alcoholes los: ácidos carboxílicos, anhídridos, ésteres, haluros de alcanoilo, amidas, nitrilos, aldehídos y cetonas. Tomado de:

<https://www.ieciudaddeasis.edu.co/ova/ova/oxigenados/cuatro/nomenclatura1.html>

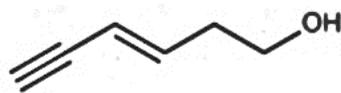


5-hidroxi-4-metil-heptona
5-hidroxi-4-metil-hept-1-ona

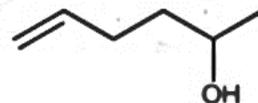


ácido-3-cloro-4-hidroxi-pentanoico

El grupo OH es prioritario frente a los alquenos y alquinos. La numeración da el localizador más bajo al -OH y el nombre de la molécula termina en -OL



Hex-3-en-5-in-1-ol



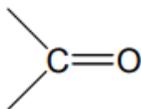
Hex-5-en-2-ol

Tomado de:

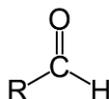
<https://www.ieciudaddeasis.edu.co/ova/ova/oxigenados/cuatro/nomenclatura1.html>

6.6.6 Aldehídos (Compuestos Oxigenados)

Los aldehídos y las cetonas son compuestos, llamados “carbonílicos”, ya que están formados por C, H y O, y se caracterizan por poseer un grupo carbonilo en su estructura. En el mismo, el átomo de oxígeno se encuentra unido a un carbono sp^2 mediante un enlace doble, como se muestra en la siguiente representación.



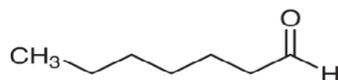
En cuanto al grupo funcional de los aldehídos, es un grupo carbonilo (doble enlace unido a un oxígeno), en el cual, ese grupo carbonilo se encuentra unido al menos a un hidrógeno y a un radical orgánico.



Cuando se habla de la nomenclatura en los aldehídos, se deben tener en cuenta los siguientes parámetros:

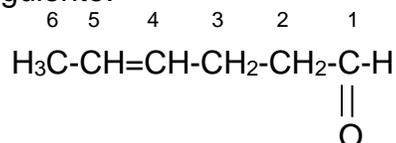
1. Se debe localizar la cadena más larga que contenga al grupo aldehído, comenzando la numeración por este grupo
2. Se nombran los sustituyentes en orden alfabético y los prefijos que se requieran
3. No es necesario indicar la posición del aldehído, pues este grupo siempre se va a encontrar en una posición extrema.
4. Si la cadena contiene dos grupos carbonilos o más se llama dial, trial y así respectivamente
5. Se cambia la terminación o del nombre del alcano correspondiente por la terminación al

Usando las reglas anteriores, se introduce el siguiente ejemplo:



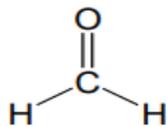
Heptanal

Otro ejemplo es el siguiente:

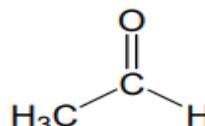


Aquí, se tienen dos grupos funcionales, el grupo aldehído y un doble enlace, por lo tanto, el nombre del compuesto sería: hex-4-en-al.

Otros ejemplos son los siguientes:

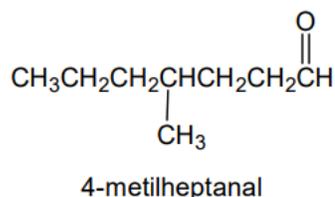
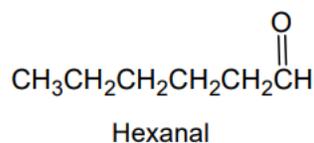
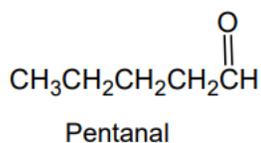


Metanal



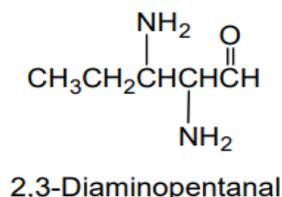
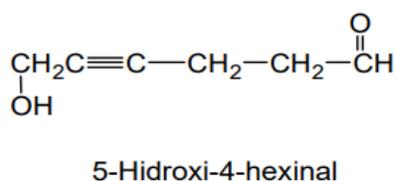
Etanal

Estos son los aldehídos básicos y más sencillos de esta nomenclatura, pues el número de carbonos es el menor 1 y 2 respectivamente.



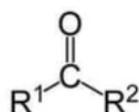
Para tener en cuenta, un aldehído tiene prioridad como función principal, sobre otras funciones como los alcoholes y las aminas. En estos casos, se expresan como prefijos del nombre base.

Ejemplos:



6.6.7 Cetonas (Compuestos Oxigenados)

Los nombres de las cetonas se construyen cambiando la o final en el nombre del alcano o el hidrocarburo presente allí, por la terminación ona.

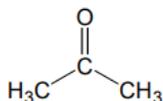


Para las cetonas de cadena abierta, se tienen en cuenta los siguientes pasos:

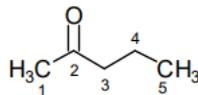
1. Se numera la cadena más larga de forma que al grupo carbonilo se le asigne el localizador más bajo posible y se emplea ese número para indicar su posición
2. Se revisa si la cadena cuenta con radicales u otros enlaces
3. Se nombra el compuesto iniciando con la posición de los radicales.
4. Seguido se hace mención a los tipos de enlace que se encuentren allí.

5. Los radicales presentes se nombran por orden alfabético.
6. Se coloca el nombre de los carbonos totales de la cadena y se finaliza con la palabra ona.

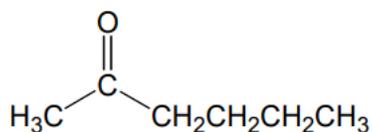
Ejemplos:



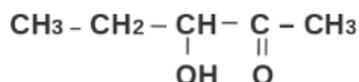
2,2-dimetil-propan-2-ona



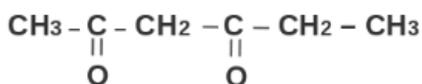
2-propil-pentan-2-ona



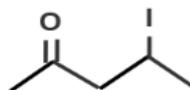
2-butil-hexan-2-ona



3-hidroxi-2-pentan-2-ona



hexa-2,4-diona



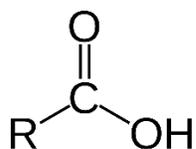
4-yodo-2-penta-2-ona



2-etil-metil-butan-2-ona

6.6.8 Ácidos carboxílicos (Compuestos oxigenados)

Los ácidos carboxílicos, tienen la siguiente estructura:

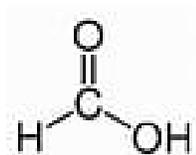


Se puede reconocer que está compuesto por dos grupos funcionales, el primero de ellos

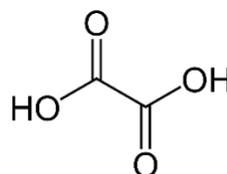
es el grupo carbonilo, y el segundo de ellos es el grupo hidroxilo, formando un grupo carbonilo. Los ácidos carboxílicos son el origen de una serie de compuestos orgánicos (llamados derivados de ácidos) entre los que se encuentran los haluros de acilo, los anhídridos de ácido, los ésteres, las amidas y los ésteres de tiol. De tal modo que las amidas tienen un grupo amina que sustituye al grupo hidroxilo del ácido. Y para el caso de los ésteres, tiene un grupo hidrocarburo en lugar del hidrógeno en el grupo carboxilo. En lo que refiere a la nomenclatura, se debe obtener en cuenta lo siguiente:

1. Los nombres comunes se usan en compuestos que tienen de uno a seis átomos de carbono, como lo son: el ácido fórmico, el ácido acético, el ácido propílico y el ácido butírico, esto en orden ascendente de número de carbonos presentes en la cadena.
2. En un sentido formal, los ácidos carboxílicos se nombran sustituyendo la -o del nombre del hidrocarburo progenitor por oico, antecedida por la palabra ácido.
3. Los nombres de los radicales van seguidos de la palabra ácido.
4. Cuando existen sustituyentes, se numera la cadena de mayor longitud dando el localizador más bajo al carbono del grupo ácido.

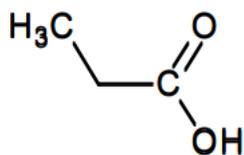
Ejemplos:



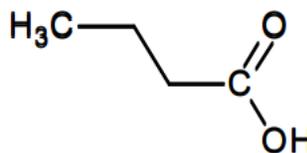
Ácido metanoico



Ácido etano-dioico



Ácido propanoico



Ácido butanoico

Muchos de ellos tienen nombres comunes derivados de palabras latinas o griegas, relacionadas con sus fuentes naturales. Entre otros, el ácido metanoico se llama ácido fórmico (del latín, formica: hormiga); el ácido etanoico se llama ácido acético (del latín, acetum: vinagre), el ácido butanoico o butírico es uno de los compuestos responsables del olor de la manteca rancia (del latín, butyrum: manteca) y el ácido octadecanoico, llamado

esteárico, proviene del griego stear: sebo.

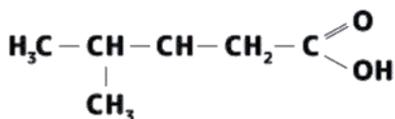
A continuación, en la tabla 10, se muestra algunos nombres triviales de los ácidos más comunes:

Tabla 8 Nombre Trivial de algunos Ácidos

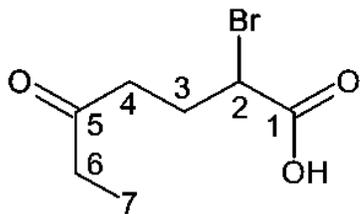
Estructura	Nombre IUPAC	Nombre trivial
HCOOH	Ácido metanoico	Ácido fórmico
CH ₃ COOH	Ácido etanoico	Ácido acético
CH ₃ (CH ₂) ₂ COOH	Ácido butanoico	Ácido butírico
CH ₃ (CH ₂) ₄ COOH	Ácido hexanoico	Ácido caproico
CH ₃ (CH ₂) ₁₀ COOH	Ácido dodecanoico	Ácido láurico
CH ₃ (CH ₂) ₁₂ COOH	Ácido tetradecanoico	Ácido mirístico
CH ₃ (CH ₂) ₁₄ COOH	Ácido hexadecanoico	Ácido palmítico
CH ₃ (CH ₂) ₁₆ COOH	Ácido octadecanoico	Ácido esteárico

Tomado de: <https://www.pinterest.es/pin/846254586204492219/>

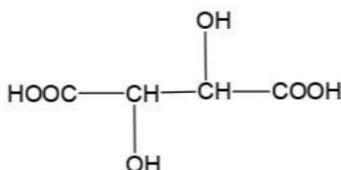
Otros ejemplos de ácidos son los siguientes, pero con la diferencia que contienen grupos funcionales.



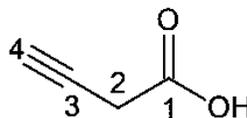
Ácido-4-metil-pentanoico



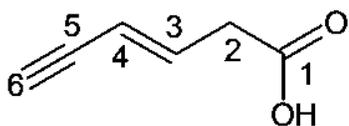
Ácido-2-Bromo-5-oxo-heptanoico



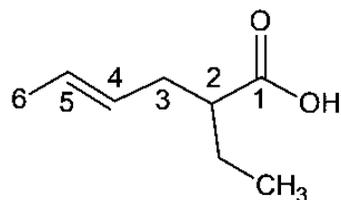
Ácido-2,3-dihidroxi-butanodioico



Ácido-3-ino-butanoico

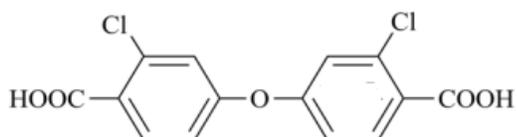


Ácido-3-en-5-ino-hexanoico



Ácido -2-etil-4-en-hexanoico

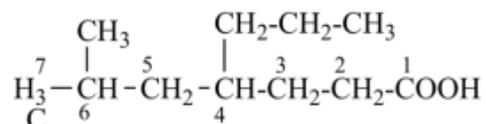
Como se menciona en el libro azul de la IUPAC P-45.1.1 si existe uno o más anillos, se localiza los halógenos que están en este caso, seguido del radical y terminando con la palabra oico.



4,4-oxi-bis (Acido-2-cloro-benzoico)

Tomado de: <https://iupac.qmul.ac.uk/BlueBook/PDF/BlueBookV3.pdf>

Otro ejemplo del libro azul es el siguiente:

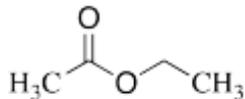


Acido-6-metil-4-propil-heptanoico

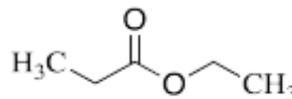
6.6.9 Esteres (Compuestos Oxigenados)

Un éster se obtiene al reemplazar un grupo $-OH$ de un ácido carboxílico, por un grupo $-OR$. Los ésteres se nombran cambiando la terminación oico del nombre del ácido por oato, seguido de la palabra "de" y el nombre del radical R contenido en el grupo OR. Los ésteres son compuestos polares que no forman puentes de hidrógeno intermolecular. Por ello, tienen puntos de ebullición inferiores a los ácidos carboxílicos y alcoholes de peso molecular comparable. Asimismo, tienen solubilidad en agua mucho más baja que dichos compuestos. A diferencia de los ácidos de bajo peso molecular, tienen olores agradables, generalmente frutados.

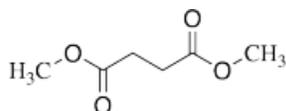
Ejemplos:



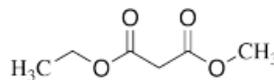
Etanoato de etilo



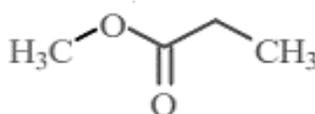
Propanoato de etilo



Butanodioato de dimetilo



Propanodioato de etilo



Propanoato de metilo

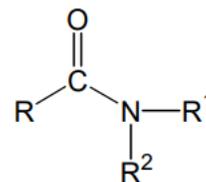
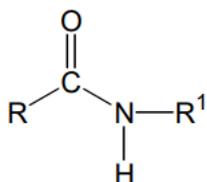
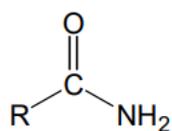
Tomado de: Guía breve de la nomenclatura orgánica, 2020.file:///C:/Users/dqu_c/Downloads/Dialnet-NomenclaturaQuimicaYNormasDeLaUPACEnEspañol-873818.pdf

Estos nombres de clase funcional según la IUPAC, todavía se emplean para nombrar ciertos compuestos como ésteres, éteres, haluros de ácido entre otros.

6.6.10 Amidas (Compuestos Nitrogenados)

Las amidas son compuestos orgánicos que se forman de la unión entre un ácido carboxílico y una amina. Aunque también se les llama aminas ácidas y es de allí donde viene la palabra amida. Estos compuestos son importantes para la vida, ya que forman parte esencial de las proteínas, péptidos y de algunas hormonas, de las bases nitrogenadas del ADN y del ARN. Las amidas también son muy importantes, pues por lo menos en la industria, una de las fibras sintéticas más utilizadas en todo el mundo: el nylon, está formado por una cadena larga de amidas unidas una después de otra.

Las amidas son derivados de ácidos carboxílicos, cuando se reemplaza el grupo hidroxilo por el grupo amida que contienen N además de C, H y O. Las amidas se clasifican en tres grupos: amidas no sustituidas, amidas N-sustituidas y amidas N, N-disustituidas o primarias, secundarias y terciarias respectivamente.

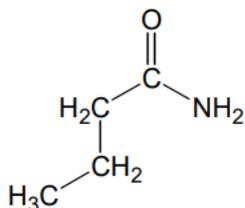


Para su nomenclatura, se tienen en cuenta las siguientes consideraciones:

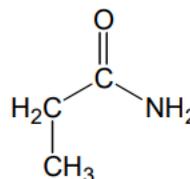
1. Las amidas se nombran cambiando la terminación oico del ácido que provienen por la palabra amida, anteponiendo los prefijos, los nombres de los sustituyentes del nitrógeno.

2. Cuando hay sustituyentes sobre el átomo de nitrógeno de las amidas (amidas N-sustituidas y N, N-disustituidas) se colocan los nombres de los radicales como prefijos en la denominación de los compuestos, agregando una N mayúscula como lugar de unión de los sustituyentes.

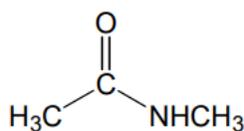
Ejemplos:



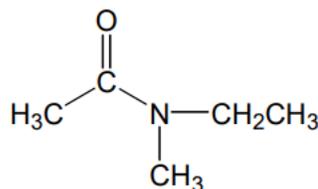
Butanamida



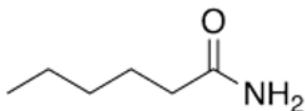
Propanamida



N-metiletanamida



N-etil-N-metiletanamida

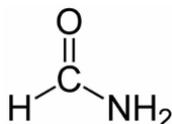


N-hexanamida

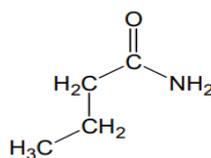
6.6.10.1 Amidas simples o primarias

Se forman por la unión entre un ácido carboxílico y el amoníaco. Este tipo de amida tiene un grupo -NH_2 enlazado al grupo carbonilo.

Ejemplos:



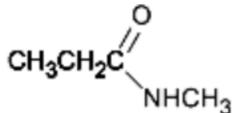
Metilamida



Butanamida

6.6.10.2 Amidas sustituidas o secundarias

Se obtienen por la unión de un ácido y una amina primaria. En este caso, uno de los hidrógenos del -NH_2 de las amidas simples es sustituido por un alquilo, y por eso se les dice amidas sustituidas.

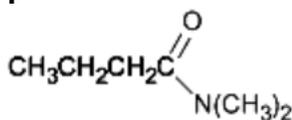


N-metil-propanamida

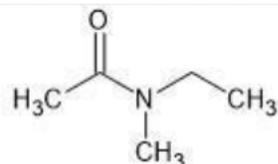
6.6.10.3 Amidas disustituidas o terciarias

Proviene de la reacción entre un ácido y una amina secundaria. En este caso, ambos hidrógenos del grupo -NH_2 son sustituidos por un grupo alquilo. Estas amidas disustituidas no tienen hidrógenos unidos a nitrógenos, por lo que no pueden formar puentes de hidrógeno entre sí.

Ejemplos:



N, N-dimetil-butanamida



N, N-etil-metil-etanamida

6.6.11 Aminas (Compuestos Nitrogenados)

Las aminas son derivados del amoníaco en que uno o más grupos alquilo o arilo están unidos al nitrógeno. Este grupo funcional contiene un nitrógeno con enlaces simples, unidos a un grupo hidrocarburo. el nitrógeno tiene un par de electrones no compartidos, esto para formar soluciones básicas débiles en el agua, formando un ión amonio y un ion hidroxilo. Su nombre se realiza de acuerdo a los grupos alquilo, unido al nitrógeno y añadiendo el nombre de amina.

6.6.11.1 Clasificación de las aminas

Tabla 9 Clasificación de las Aminas

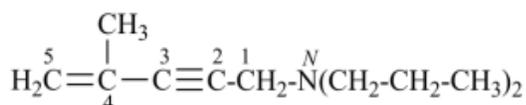
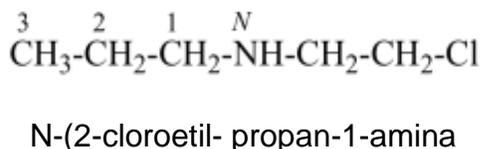
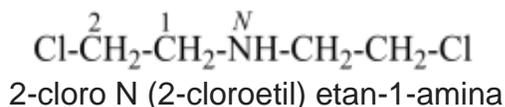
Clase	Estructura	Ejemplo
Primaria	$\text{R}-\overset{\cdot\cdot}{\text{N}}\text{H}_2$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{-NH}_2$ Etilamina
Secundaria	$\text{R}-\overset{\cdot\cdot}{\text{N}}\text{H}-\text{R}'$	$\text{CH}_3\text{-NH-CH}_3$ Dimetilamina
Terciaria	$\begin{array}{c} \overset{\cdot\cdot}{\text{N}} \\ \\ \text{R}-\text{N}-\text{R}' \\ \\ \text{R}'' \end{array}$	$(\text{CH}_3)_2\text{N-CH}_2\text{CH}_3$ N,N-dimetiletilamina

Las aminas simples pueden nombrarse mencionando primero los grupos alquilo unidos al nitrógeno, seguidos del sufijo -amina. Se pueden emplear los prefijos di, tri y tetra para describir dos, tres o cuatro sustituyentes idénticos respectivamente.

El grupo funcional de las aminas $-\text{NH}_2$ recibe el nombre de grupo amino. Y es que cuando un hidrógeno del grupo amino es sustituido por otro grupo, el nombre de la amina contiene el nombre de este grupo precedido por una letra N, que representa que el grupo está unido al nitrógeno y no a otro átomo de la molécula.

- Nombrar en orden alfabético los nombres de los grupos sustituyentes R, R' o R'' al nombre del hidruro original 'amina'
- El segundo prefijo en una amina secundaria, y el segundo y tercer prefijos en aminas terciarias deben estar entre paréntesis cuando estos prefijos denotan sustituyentes simples.

Ejemplos:



4-metil-N, N-dipropil-pent-4-en-2-in-1-amina

O

(4-metilpent-4-en-2-in-1-il) -di(propil) amina

Tomado de: <https://iupac.qmul.ac.uk/BlueBook/PDF/BlueBookV3.pdf>

6.6.12 Éteres (Compuestos Oxigenados)

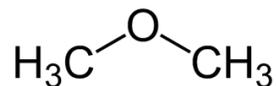
Los éteres contienen un oxígeno unido a dos grupos hidrocarburo (un grupo hidrocarburo y un hidrógeno, como en el caso de los alcoholes) El éter más sencillo, es el éter dimetilico, es un isómero del etanol y tiene propiedades distintas.

Se consideran simétricos los éteres que a los dos extremos tienen igual número de carbonos y asimétricas donde en un lado hay distinto número de carbonos.

Para nombrar estos compuestos, en los éteres sencillos, sin ningún otro grupo funcional se pueden nombrar:

- Identificando los sustituyentes y anteponiendo la palabra éter.
- Se finaliza el nombre con la terminación ico.
- Por otra parte, los éteres más simples suelen nombrarse por su nombre

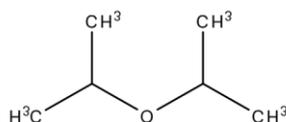
común, de tal modo que primero se nombra a los radicales alquilo en orden alfabético y se termina el nombre con la palabra éter.



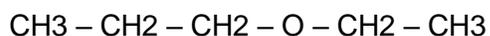
Dimetil-éter

o

Éter-dimetílico

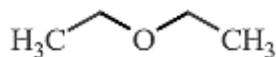


Éter-di-isopropílico



Éter-etil-propílico

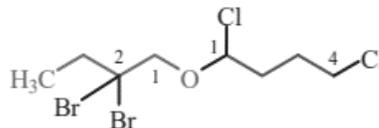
En el siguiente ejemplo se observan las diferentes maneras de la que se puede nombrar los éteres según la guía breve de la nomenclatura de química orgánica del año 2020. Tomado de: file:///C:/Users/dqu_c/Downloads/Dialnet_NomenclaturaQuimicaYNormasDeLaUPACEnEspañol-873818.pdf



Dietil éter, Éter dietílico

o

Etoxietano



1,4-dicloro-1-(2,2-dibromobutoxi) butano

No: 2,2-dibromo-1-(1,4-diclorobutoxi) butano

7.METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

El Diseño metodológico para este trabajo implica procedimientos, estrategias y operaciones, que se llevan a cabo para cumplir con los objetivos ya planteados. En cuanto a la estrategia es la forma de investigar ya que se adecua al tipo de objetivos y el tipo de método que se usa (Campos, 2010), es también planificar las actividades de manera organizada donde se encuentran las pruebas que se van a realizar y las respectivas técnicas para el análisis de información de datos. Además, se considera que es la forma de investigar apropiada de acuerdo a los objetivos formulados. Los componentes que describen esta metodología, son los siguientes:

La teoría: Es la que explica el fenómeno social para comprobarlo y dar la información pertinente al tema en cuestión. En este caso del MOOC, se realiza el respectivo marco teórico con los temas principales que lo componen (MEC, MOOC, constructivismo y aprendizaje autónomo) con su posterior revisión a nivel nacional e internacional, esto para tener mayor sustento y justificación del mismo.

El método: Son las formas de ordenar el fenómeno. Para el método, se consideró y realizó el diseño del MOOC por medio de una herramienta digital y tecnológica que se proporcionó a través de la plataforma Moodle de la Universidad Pedagógica Nacional y se desarrolló por medio de módulos, actividades y exámenes.

La técnica: Forma de obtener la información y analizarla.

A partir del diseño del MOOC se realizó la respectiva validación por expertos en (informática, contenido y metodología), cuyo objetivo resalta la evaluación de la herramienta y la realización de los respectivos comentarios para su ajuste y posterior mejora de acuerdo al diseño.

7.1 Tipo de Diseño de Investigación

Diseño de Investigación Experimental. Es la aplicación de un estímulo a un grupo de personas, realizando una manipulación intencional para observar y analizar posibles resultados; corresponde a un enfoque cuantitativo ya que busca un procedimiento estadístico para procesar los resultados y generalizar como prueba de validez del estudio.

Diseño de Investigación No Experimental. Este diseño trabaja en base a eventos que ya sucedieron, sin la manipulación alguna del investigador siendo las variables independientes hechos que acontecen sin control algún de ellas.

En este trabajo se consideró y se manejó el diseño no experimental, ya que se tuvo en cuenta los antecedentes para el diseño del MOOC y se dio su posterior validación para la mejora pertinente, en ningún momento se llegó a realizar una implementación formal del

mismo. A continuación, se describen los tipos de investigación no experimental:

Transversales: Se obtienen los datos en un momento delimitado, también cuando se miden variables y mediciones, estas son descriptivas, y por último se considera que al describir la relación entre variables y establecer procesos de causalidad, estos son causales.

Longitudinales: La investigación es diseñada para que abarque todo su fundamento histórico, si se estudia una población sería un estudio de tendencia, cuando se analiza a un grupo en específico, sería un diseño de análisis evolutivo y al estudiar a los mismos sujetos, sería un diseño de panel.

Mixtos: Se considera conveniente según las características de ambos tipos de diseños descritos anteriormente.

Este trabajo es considerado mixto, ya que a partir de la identificación del problema y los antecedentes tanto nacionales como internacionales se da cuenta de una revisión histórica que revela la justificación del mismo. Por otro lado, se obtuvieron los resultados de instrumentos que median indicadores descriptivos del funcionamiento del MOOC desde una perspectiva de contenido, metodológica y tecnológica. De igual manera se tuvo en cuenta la percepción del curso MOOC por medio de un cuestionario aplicado a un pequeño número de estudiantes que se habían familiarizado con el tema central del curso “Nomenclatura Orgánica.”

7.2 Nivel De Estudio

Este se asigna de acuerdo al nivel de profundidad que se quiere lograr. y se definen a continuación

Nivel de Profundidad	Características
Exploratorio	Explorar es buscar, indagar, inspeccionar, reconocer; un estudio exploratorio es cuando un problema de investigación no tiene antecedentes o ha sido poco estudiado. Recoge información para apoyar al investigador a formular problemas para su desarrollo. Son flexibles en su metodología.
Descriptivo	Va más allá de la exploración, describiendo cualitativa y cuantitativamente las características fundamentales de fenómenos tal como se presentan en la realidad; con criterios sistemáticos para mostrar su estructura y comportamiento, centrándose en medir con mayor precisión.
Correlacional	Miden dos o más variables y verifican si están o no relacionadas con el mismo sujeto o grupo, para luego analizar la correlación. Las mediciones de las variables a correlacionar se toman de los mismos sujetos o grupos.
Explicativa	Responden a las causas de los acontecimientos físicos o sociales. Profundiza en los fenómenos o hechos al descomponerlos en sus partes, buscando sus contradicciones internas y externas, para explicar por qué dos o más variables se relacionan. Estas investigaciones son más estructuradas que las anteriores.

Tomado de: file:///C:/Users/dqu_c/Downloads/METODOLOGIA_DE_INVESTIGACION%20(1).pdf

A partir de lo mencionado anteriormente, la metodología a nivel de estudio propuesta para el desarrollo de este trabajo de grado, es de carácter exploratorio y descriptivo, ya que permite indagar acerca del problema que no tiene suficientes antecedentes de desarrollo ni mayor información en su concepto y se plantea la validación por expertos en las áreas de informática, contenido (Química) y metodología (Pedagogía) y un cuestionario a un pequeño grupo de estudiantes, cuyo propósito es realizar un estudio para el reconocimiento de la funcionalidad del curso MOOC para el buen desarrollo de un aprendizaje autónomo en la nomenclatura orgánica y así a nivel descriptivo obtener la información necesaria para los ajustes de mejora a la herramienta y su buen desarrollo, ya en la práctica del ejercicio al tomar el curso, describiendo a su vez las características fundamentales del problema y como se presentan en la realidad de forma ordenada.

Ahora bien, esta metodología se llevó a cabo a través de cinco fases descritas a continuación:

Fase 1: Revisión Documental Sobre el Diseño y Caracterización de un MOOC. En esta primera fase se realizó una revisión de antecedentes nacionales e internacionales de diferentes MOOCs sobre química y áreas afines con temas relacionados para así fijar el aporte a este trabajo y establecer la necesidad de crear el curso con un tema base sobre aprendizaje autónomo para la nomenclatura orgánica y desarrollar de manera más profunda el tema y poder llevarlo a un curso que se designa como libre, para un gran grupo de población.

Fase 2: Diseño del MOOC. En esta fase se delimitó la información acerca de la nomenclatura orgánica, revisando los puntos fundamentales que debían ir en el curso, es decir solo se manejó la nomenclatura básica de los grupos funcionales (Alcanos, Alquenos, Alquinos, Alcoholes, Ácidos Carboxílicos, Aldehídos, Cetonas, Esteres, Aminas, Éteres y Amidas), según la IUPAC quien es la máxima autoridad en el tema de nomenclatura química y que por medio de reglas se encarga de nombrar los compuestos. Sin embargo, cabe aclarar que no se ahondó en temas de profundización tales como y no se desarrolló la nomenclatura de compuestos aromáticos, síntesis, reacciones, producción en la industria entre otros.

Tras revisar algunas plataformas, se determinó la plataforma Moodle de la Universidad Pedagógica Nacional y se determinó que era la mejor opción para la creación del curso MOOC ya que contiene sus propios recursos digitales, es accesible a un ilimitado público y permite su actualización permanente. Este diseño se realizó mediante un formato de digitalización (**Anexo 1**), el cual recoge toda la información del curso y permite revisar la información allí consignada. El curso se describe por medio de la plataforma universitaria Moodle, cuyo desarrollo se presenta por medio de Módulos, con una duración de 24 horas, con un documento introductorio en cada uno de ellos, videos de repaso, actividades de desarrollo hacia el tema, un examen final y un examen práctico que permite destacar o evidenciar el grado de entendimiento del estudiante y su desempeño en el trabajo

autónomo que se quiere lograr con el tema de la nomenclatura orgánica en química.

El desarrollo del tema por módulos se describe a continuación:

- a) **Introducción:** Allí se justifica el trabajo, se plantean los objetivos, se habla de estructura del curso y se agrega un documento titulado “Introducción al curso” y una actividad denominada infografía. La introducción lleva en su contenido información de los grupos funcionales, prefijos, sufijos, fórmulas, radicales y clasificación. En cuanto a la infografía es una actividad que se propone para resumir la información suministrada en la introducción y que deja su diseño libre a través de una plataforma creada para dicho fin “Canva”
- b) **Módulo 1:** En este módulo se encuentra un documento acerca de Alcanos, Alquenos y Alquinos con su respectiva información de como nombrarlos según la IUPAC, también se encuentran los respectivos videos aclaratorios de nomenclatura básica de estos grupos funcionales. Seguido a esto, se propone un foro acerca de la importancia de estos hidrocarburos a nivel industrial, después se propone una línea del tiempo la cual consiste en colocar cronológicamente el descubrimiento de ciertos compuestos químicos a través del tiempo. Por otro lado, se tiene una plantilla para realizar un mapa mental sobre la nomenclatura de los grupos funcionales del módulo y por último se encuentra un examen final y un examen práctico cuya diferencia es que en el primero hay preguntas teóricas de conocimiento previo o que están en los documentos y en el práctico solo se encuentran ejercicios de nomenclatura, relacionados con nombrar el compuesto e identificar la estructura según el nombre.
- c) **Módulo 2:** En este módulo al igual que el anterior, se tiene un documento introductorio a los grupos funcionales: Alcoholes, Aldehídos y Cetonas, sus respectivos videos aclaratorios, una tarea que consiste en realizar un mapa conceptual sobre la relación de estos grupos, también hay un chat que permite interactuar con los miembros del curso en tiempo actual y por último se encuentran los respectivos exámenes.
- d) **Módulo 3:** Este módulo contiene el documento sobre los Ácidos Carboxílicos, Ésteres y Amidas, sus videos aclaratorios, un taller de conceptos básicos, un juego de serpientes y escaleras que dispersa un poco el trabajo y por medio del juego se refuerza lo aprendido anteriormente y por último se encuentran los exámenes.
- e) **Módulo 4:** Este último módulo habla en su documento introductorio sobre los éteres y las aminas, cuenta con sus videos, y como actividades cuenta con la realización de un folleto sobre los aspectos generales, nomenclatura y estructura de los mismos, segundo a esto se debe hacer un mapa mental sobre el mismo tema, luego se debe realizar un crucigrama general también del tema y por último sus respectivos exámenes.

Fase 3: Programación del Curso en Moodle. En esta fase se contó con la ayuda del docente en química Jhonny Ortégón, quien dispuso de su tiempo para la explicación del manejo y apertura al curso en la plataforma de Moodle. Se realizaron encuentros remotos en donde el docente explicó como diligenciar el formato de diseño instruccional o pedagógico, para que se pudiera abrir el curso, se dio las pautas para manejar la plataforma, se indicó los métodos para insertar información en esta, se muestran los recursos que la herramienta tiene y por último se dan las recomendaciones pertinentes para el desarrollo del curso tales como: temas del curso, trabajo por módulos, el tipo de examen, las posibles actividades que se podían considerar para enriquecer el curso, la inserción de videos e imágenes que representarían de manera apropiada el curso y el tema a explicar allí.

Para revisar el curso ingrese a: Link al curso en Moodle
<https://upnvirtual.pedagogica.edu.co/login/index.php>
Usuario: dqu_cprodriguez178
Contraseña:1034668723AmeliaBrijaldo

Fase 4: Validación del MOOC. Esta validación se dio con la revisión de instrumentos ya elaborados por Galvis, A. (2000) para software educativos, cuya definición por él fue denominados como programas que permiten apoyar y cumplir las funciones educativas para dar soporte al proceso de aprendizaje-enseñanza. Estos instrumentos fueron usados para evaluar la parte de informática, contenido y metodología, en donde se eligieron tres expertos y se aplicaron los respectivos instrumentos. (**Anexo 2, Anexo 3, Anexo 4**, respectivamente). Por otra parte, se realizó un cuestionario con 10 preguntas para 5 estudiantes de educación media (**Anexo 5**), con el fin de revisar la percepción y el grado de satisfacción de la plataforma. Además, está el **Anexo 6** que muestra las respuestas del cuestionario descrito.

Fase 5: Ajuste a la Herramienta. En esta última fase, se realiza los ajustes pertinentes indicados por los expertos en cada una de las evaluaciones de validación y se incorpora los temas allí establecidos de cambio o mejora para su posterior modificación y culminación del curso.

8.RESULTADOS Y ANÁLISIS

8.1 Análisis de la Validación por Expertos

En este apartado se presentarán los resultados obtenidos en la validación del MOOC, la cual se realizó con la ayuda de expertos en las áreas de interés (Informática, Contenido y Metodología) donde se evaluaron los siguientes aspectos descritos a continuación:

Aspecto 1: Variables de calidad

Aspecto 2: Recomendación

Aspecto 3: Problemas de Contenido y Posibles Soluciones

Aspecto 4: Opiniones de Variables

Aspecto 5: Aspectos Positivos

Aspecto 6: Aspectos Negativos

Aspecto 7: Uso Potencial de la Herramienta

Aspecto 8: Sugerencias para su Uso

Cada uno de estos aspectos será descrito en cada apartado, con sus correspondientes resultados.

8.1.1. Primer Aspecto Evaluado: Variables de Calidad

Este aspecto se evaluó para mejorar en general aspectos de función, estructura, desarrollo, sistemas entre otras, evaluándose a través de la siguiente escala: Ex: Excelente; Bu: Bueno; Rg: Regular; Ma: Malo y Na: No Aplica

1.Resultados del Experto en Informática. El experto en informática es estudiante de décimo semestre de la carrera de ingeniería de sistemas de la Universidad Minuto de Dios, quien trabaja en mantenimiento informático en el departamento de Química de la Universidad Pedagógica Nacional. Los resultados a cada uno de los indicadores de las variables de calidad se presentan a continuación

Tabla 10 Resultados de Variables de Calidad por Experto en Informática

Variables de Calidad	Ex	Bu	Rg	Ma	Na
• Funciones de apoyo a los usuarios		x			
• Estructura lógica del material		x			
• Interfaz entre usuario y programa			x		

Variables de Calidad	Ex	Bu	Rg	Ma	Na
• Estructuras de datos		X			
• Requerimientos de uso del paquete		X			
• Mantenimiento del paquete		X			
• Documentación del paquete		X			

Fuente: Anexo 2

Los aspectos de las variables de calidad en general son calificados como buenos. La interfaz fue calificada como regular entre usuario y programa, es decir en la interacción del usuario con la plataforma del curso. Al realizar el respectivo ajuste, se dio mayor claridad a la ruta que el usuario debía seguir en el momento de navegar en la plataforma, ya que cada módulo cuenta con sus actividades en orden de desarrollo y manejan una información específica por cada tema.

2. Resultados del Experto en Contenido. El experto en contenido es profesora de Química Orgánica en el departamento de Química de la Universidad Pedagógica Nacional, desde hace más de diez años, licenciada en química, magister en biología, y con título de doctora en desarrollo sostenible. Es investigadora en el grupo de didáctica y sus ciencias. Los resultados a cada uno de los indicadores de las variables de calidad se presentan a continuación:

Tabla 11 Resultados de variables de Calidad por Experto en Contenido

Variables de Calidad	Ex	Bu	Rg	Ma	Na
• Objetivos que persigue		X			
• Contenido que incluye		X			
• Desarrollo del contenido		X			
• Herramientas para trabajar			X		
• Ejemplos que ofrece			X		
• Ejercicios o retos que propone		X			
• Retroinformación que provee			X		

Fuente: Anexo 3

Las variables aquí evaluadas son buenas en su gran mayoría, con una regularidad en temas como la actualización a la nomenclatura IUPAC, 2021, así como por herramientas para trabajar (entendidos como recursos tales como chats, foros, etc.), ejemplos ofrecidos, y retroinformación. En su ajuste se diseñaron más actividades de interacción y resolución de problemas, como foros, chat, mapas y juegos. Se adicionaron más ejemplos en cada uno de los temas y un examen práctico en donde se desarrolló una retroalimentación de las opciones correctas y su puntaje.

3. Resultados del Experto en Metodología. El profesor experto en metodología es profesor de la Universidad Pedagógica Nacional, Licenciado en Química, con una

especialización en pedagogía y Magister en Docencia de la Química.

Tabla 12 Resultados de Variables de Calidad por Experto en Metodología

Variables de Calidad	Ex	Bu	Rg	Ma	Na
• Objetivos que persigue			x		
• Sistema de motivación				x	
• Sistema de refuerzo			x		
• Actividad del usuario			x		
• Metodología utilizada			x		
• Reorientación para la actividad			x		
• Ayudas que ofrece			x		
• Interfaz de entrada Interfaz de salida		x			

Fuente: Anexo 4

Aquí se evidencia que las variables son calificadas es su mayoría como regulares y buenas en ayudas que ofrece la herramienta, la interfaz de entrada y salida y como malo se evaluó el sistema de motivación, ya que el experto no la encontró pertinente y eficaz.

Las irregularidades se encontraron en los objetivos, sistema de refuerzo, actividad del usuario, metodología utilizada y reorientación para las actividades. En los ajustes se reescribieron los objetivos del curso en la parte de la introducción, se dio mayor claridad y explicación detallada acerca del curso. Se aclaró que la interacción del usuario con la plataforma es libre y autónoma. Se reforzó el curso con mas actividades y se replanteó el uso del 60% de los videos que explican el tema de nomenclatura de los diferentes grupos característicos. De igual manera, se invita al usuario de realizar búsquedas extras, ya que el objetivo de la plataforma es desarrollar un aprendizaje autónomo y si el usuario considera necesario valerse otra información extra lo puede hacer.

La motivación para un MOOC es personal y se desarrolla en la construcción del aprendizaje autónomo de cada usuario. No obstante, este puede decidir si obtener una certificación lo cual hace parte de una motivación extra para realizar el curso. El contenido del curso es presentado con un orden que maneja los temas por módulos y mantiene un orden en la información brindada y en las actividades propuestas de diferente índole.

8.1.2. Segundo Aspecto Evaluado: Recomendación

Dos de los tres expertos (contenido y metodología) recomiendan usar el material solamente si se le hacen los cambios que proponen y uno lo recomienda con ninguno o pocos cambios, por lo que se comparó este aspecto con lo mencionado por los estudiantes, quienes mencionaron que si recomendarían el curso como apoyo para el aprendizaje

8.1.3. Tercer Aspecto Evaluado: Problemas de Contenido y Posibles Soluciones

La siguiente tabla resumen los problemas que presenta el MOOC y las posibles soluciones planteadas por los tres expertos que realizaron la validación de la herramienta.

Tabla 13 Resumen de problemas de contenido y posibles soluciones

Problemas de Contenido	Posibles Soluciones
Plantear actividades complementarias	Plantear actividades dinámicas e interactivas
Interfaz gráfica	Interfaz más atractiva visualmente
Presentación del contenido	Ofrecer secciones
Canales de comunicación	Ofrecer interacción entre usuarios
Información no es específica	Eliminarla y cambiarla
Hacer uso de plataforma Chem Sketch	Realizar estructura allí
Información extra en ejercicios	No colocar pistas en ejercicios
Formato de documentos en PDF	Convertirlos
Utilizar fuente actual IUPAC	Información actualizada
Imágenes llamativas	Por cada módulo imagen alusiva
Redacción para estudiante	Claridad con objetivos
Mejorar la intención	Claridad en objetivos de las actividades
Estructura lógica disciplinar	Módulos denominados de diferente manera
Origen de videos	Seria pertinentes videos hechos por la autora del trabajo
Interacción de documentos	Realizar formato, interacción y continuidad entre módulos
Información adecuada para actividades	Revisar pertinencia de actividades
Ejercicios de retroalimentación	Listas de chequeo, retroalimentación o solucionarios
Evidencia de la intención del MOOC	Material anexo a docente.

Elaboración Propia, 2023

Los problemas a nivel informático, resalta la propuesta de actividades complementarias que se presentan en el curso ya que no eran suficientes. En el ajuste se realizaron y se ampliaron el número de actividades lo que permite al usuario una mejor interacción del tema y desarrollo del mismo. Además, la interfaz gráfica que se recomendaba era su atractivo visual, lo que correspondió a mejorar las imágenes de inicio de cada módulo ya que se tenían unas imágenes no tan llamativas y muy planas gráficamente.

El experto en contenido sugirió que se presentarán secciones en el curso. Cabe aclarar que desde un inicio todo se presentó por medio de módulos y desarrollado principalmente por actividades complementarias de desarrollo del tema. Por último, en los canales de comunicación como posible solución se dijo que se debería ofrecer más interacción entre usuarios y manejar más herramientas sobre esto. En el ajuste, se consideró la creación de un chat interactivo para la intercomunicación entre usuarios.

A nivel de contenido se planteó el problema de la información errada, es decir se habla sobre aspectos como reacciones las cuales se sugiere que se elimine y se deje solo información de nomenclatura. Allí en el ajuste se eliminaron todas estructuras que tuvieran

ese tipo de ayuda y se reemplazaron, se recomendó usar la plataforma Chem Sketch para realizar las estructuras de las moléculas, pero al querer realizar el ajuste, el software no permite dibujar moléculas lineales pues la adición de un grupo metil como ejemplo, este tomaba forma de anillo cíclico y su estructura no daba para representar las moléculas que se quería graficar. También se recomendó que no se de información extra en los ejercicios (numeración de cadenas), ya que esto daría más facilidad para resolver los problemas propuestos, pero se arregló este aspecto y se dejaron ejercicios sin esta información.

Se propone que los documentos se encuentren en PDF, esto para que los usuarios no modifiquen su contenido. En el ajuste se dejaron los documentos en formato PDF. Se evidencia que la información no está regida a la norma actual de la IUPAC y se propone cambiar esta información. La información química fue cambiada a la regla IUPAC sustitutiva y guiada por el libro azul que habla sobre todo lo relacionado a la nomenclatura orgánica. (IUPAC, Nomenclature of Organic Chemistry, 2013) y (IUPAC, Guía breve de la nomenclatura orgánica, 2020).

Los problemas concernientes a la metodología involucraban la redacción e intención para el estudiante, ya que no eran claros los objetivos y es allí en la parte introductoria que se amplió la información con los objetivos del curso, estructura del curso, e introducción al curso MOOC.

Otra consideración realizada por el experto en contenido, fue la propuesta de la denominación diferente de los módulos, en donde se consideró dejarlos como estaban ya que cada módulo contenía información clara y específica además que sus actividades se encontraban ya relacionadas de manera secuencial. También se sugirió que los videos sean realizados por la autora del curso. Esta sugerencia no se tomó en cuenta, en primer lugar, porque los videos específicos seleccionados dan cuenta de las normas de la IUPAC y, en segundo lugar, porque la elaboración llevaría una gran cantidad de tiempo y dinero para su realización, lo cual el autor del trabajo no poseía en el momento.

Otro problema considerado por el experto fue el formato de los documentos que tienen la información sobre las diferentes nomenclaturas, los cuales deben estar con encabezado y una continuidad de desarrollo con los documentos. En el ajuste, los documentos quedaron con encabezado, en formato PDF y las actividades están propuestas para que se realicen en cualquier módulo, es decir una actividad planteada en el módulo 1, se puede hacer con el tema del módulo 2 eso sí, si el usuario lo desea y lo quiere de manera autónoma.

También se ve como problema, la ausencia de ejercicios de retroalimentación o solucionarios. El curso es para contribuir y garantizar el aprendizaje autónomo cosa que el usuario debe manejar de manera autónoma y buscar en gran medida las soluciones pertinentes y correctas para cada tipo de problema. Por último, como problema se tiene la intención del MOOC ya que se requiere de un material anexo para el docente. Dada la naturaleza del curso y que este puede ser usado por el estudiante que demuestre interés por el tema de manera individual, no se consideró necesario una guía para el docente, ya

que el mismo curso enruta al usuario y al docente y mantiene en su inicio el objetivo para contribuir al aprendizaje autónomo.

8.1.4 Cuarto Aspecto Evaluado: Opinión de Variables

Experto en Informática. Las funciones de apoyo previstas en el diseño, implementadas para el alumno y para el profesor cumplen todas con un acuerdo en la evaluación ya que dan un cumplimiento positivo de apoyo al recurso. En cuanto a la estructura lógica se considera que apoya las funciones para los usuarios, se modula la estructura en el trabajo de la programación y favorece un buen trato a los problemas de dimensión del programa. En la interfaz se considera que brinda compatibilidad entre el equipo y el software y da suficiente comunicación entre usuario y programa, siendo consistente a lo largo del programa es óptima.

De acuerdo con el experto, la estructura de datos aprovecha las posibilidades que brinda la herramienta y el equipo, permite un buen manejo de datos, tiene un límite de crecimiento apropiado, manejadores para consultar el contenido, la organización y el acceso favorece su buena eficiencia en cuanto a la ejecución, lo que evidencia en general que el prospecto de la estructura es muy bueno.

En los requerimientos de uso, los ítems son considerados como no aplicables y en el mantenimiento pasa lo mismo a excepción del contenido de variables que se pueden editar mediante manejadores, en lo cual el experto está de acuerdo debido a que la información del curso se puede manejar, modificar o eliminar, es decir es cómodo para el creador y para el usuario que toma el curso. Por último, en la documentación usuario-alumno, usuario-profesor se considera que es suficiente y clara.

Experto en Contenido. El experto está totalmente de acuerdo en que la herramienta y el nivel corresponden al de un curso de nomenclatura en orgánica. En el contenido, el experto, está de acuerdo en que los objetivos son coherentes, y en que es suficiente si el usuario tiene las bases conceptuales requeridas para el curso. No obstante, el experto se encuentra totalmente en desacuerdo se encuentra en aspectos como: la actualización de información, validez científica, y su aplicabilidad a otros contextos, pues son aspectos a mejorar según los problemas evaluados anteriormente.

El desarrollo de contenido tiene una buena evaluación ya que la mayoría de aspectos tienen un acuerdo y totalmente de acuerdo, estos aspectos son los siguientes: La información es clara y concisa, existe una transición gradual del contenido, la estructura del contenido es evidente para el usuario, el usuario siempre sabe en donde está ubicado dentro del curso, esto en la evaluación es muy positivo y destaca todo el trabajo detrás del diseño del curso, así como resalta su importancia del curso y los objetivos que persigue.

Experto en Metodología. El experto estuvo en desacuerdo con los objetivos del curso ya

que no eran claros y no eran coherentes con la necesidad educativa. Pese a que en la parte de la introducción del curso se menciona el propósito del MOOC de contribuir al aprendizaje autónomo, también se ampliaron los objetivos a nivel conceptual que se persiguen con el curso.

En cuanto a la motivación también estuvo en desacuerdo ya que no era apropiada para la audiencia a quien se dirigiría el material, lo cual indica que el experto consideró el material solo y exclusivamente para estudiantes de secundaria. Aquí se considera que inicialmente el interés es propio del estudiante, ya que plantea contribuir al aprendizaje autónomo y todo el material está creado para un buen desarrollo, apoyo y resultado a este aprendizaje. También cabe recordar que los MOOCs son cursos abiertos a cualquier tipo de personas y de diferente nivel educativo. Es decir, puede servir para un estudiante de media como universitario u otro tipo de profesional que esté interesado.

Siguiendo con el análisis de metodología en el aspecto de actividad del usuario, se consideró que la metodología favorece que el usuario participe activamente en el aprendizaje y exige que el usuario se esfuerce para pensar en las problemáticas. Un aspecto álgido es la relación diagonal entre usuario y programa que tal vez refiere a la ruta a seguir con un paso a paso para el manejo de la plataforma, lo que se logra con la posición adecuada de contenido y orden secuencial de esta.

En metodología todos los aspectos evaluados están categorizados en un desacuerdo en los temas relacionados como: la fundamentación en una didáctica apropiada, uso de los métodos metodológicos y su buena escogencia, lo cual se superó en una reorganización del contenido y de las actividades propuestas en el curso.

En la reorientación el experto considera amigable la herramienta, y está en desacuerdo en que el material no proporcione pistas y/o claves para resolver algunas situaciones, pero dada la intención de contribuir al aprendizaje autónomo, no se involucraron ayudas para el desarrollo de las actividades, ya que el estudiante debe proveer de sus propias estrategias para la solución de problemas y darle pistas no permitiría que se indague y se vaya más allá para pensar en la solución.

El experto estuvo de acuerdo, en cuanto a las ayudas en los apartados en donde se permite consultar sobre la forma de uso del paquete, la consulta a la teoría o síntesis de ella. Como penúltimo aspecto evaluado por el experto, se encuentra la interfaz de entrada que maneja temas como: la forma en usar dispositivos de entrada, forma de consultar comandos, comandos adecuados a la experiencia del usuario, consistencia en que se pide respuestas a los usuarios y el entendimiento de mensajes abiertos semejantes al lenguaje natural, en los cuales el experto estuvo en acuerdo y por ende no hay consideraciones que retomar o ampliar en la argumentación.

Por último, se encuentra la interfaz de salida que encuentra varios aspectos en acuerdo e involucran la selección de dispositivos de salida, los pantallazos no están sobrecargados de información, la velocidad de despliegue es la apropiada para el usuario, el tamaño y

forma de la letra permite leer y comprender de manera clara, el vocabulario es adecuado para el nivel cultural del usuario y los símbolos e iconos son utilizados según corresponde en la disciplina.

8.1.5 Quinto Aspecto Evaluado: Aspectos Positivos

Una de las ventajas en el tema relacionado con la informática es el uso de la plataforma Moodle, ya que garantiza un gran acceso al curso, la facilidad de conectividad es muy buena, pues se puede iniciar sesión desde cualquier dispositivo y en cualquier momento, su disponibilidad en la web es permanente. También la información se presenta en varios formatos como videos, actividades y recursos de la plataforma que lo hace dinámico

A nivel de contenido se considera que la temática es muy pertinente para el curso ya que permite ampliar la información en varias ramas de la ciencia como: la farmacología, salud, ingeniería entre otras y su manejo es muy sencillo lo que permite la retroalimentación.

Con relación a la metodología el experto expresa que se denota un esfuerzo por parte de la autora por organizar y redactar las ideas mediante una secuencia lógica disciplinar.

8.1.6 Sexto Aspecto Evaluado: Aspectos Negativos

A nivel de la informática, la información no tiene un orden. En cuanto al contenido se evidencia la ausencia de fuente primaria del tema disciplinar IUPAC y a nivel metodológico no hay claridad en el enfoque didáctico, la narrativa se siente desconectada con el usuario, los materiales de apoyo deben mejorar su estructura y se requiere de una estrategia de retroalimentación. Aspectos que fueron ajustados como se ha venido mencionando anteriormente.

8.1.7 Séptimo Aspecto: Uso Potencial de la Herramienta

El experto en informática considera que su uso puede ser implementado en diferentes modalidades de educación a distancia. En cuanto al contenido, el experto refiere que la temática es su mayor potencial y el experto en metodología menciona que el potencial es el uso de la información como material de consulta temática.

8.1.8 Octavo Aspecto Evaluado: Sugerencias Para su Uso

Según el experto en informática se puede mejorar en la interfaz gráfica del curso, esto para que sea más llamativo, se facilite la ubicación de las actividades y recursos, además se recomienda la creación de secciones intuitivas y la creación de comunicación entre usuarios para enriquecer la experiencia del estudiante.

El experto en contenido indica que la sugerencia está incluida dentro de la evaluación, referida a la actualización de la nomenclatura a las normas de IUPAC más recientes. Por último, la sugerencia del experto en metodología señala, que se debe mejorar la narrativa del usuario para su mayor motivación a la hora de continuar con la revisión del material, también sugiere el ajuste de material de apoyo y la diversificación de las actividades para la intención del curso. Todo lo anterior se describió en el análisis del tercer aspecto evaluado con su respectivo ajuste.

8.2 Análisis del cuestionario de la percepción de los estudiantes

En el **Anexo 5** se presenta el instrumento que indaga sobre la percepción que cinco estudiantes tienen sobre la herramienta.

El instrumento de percepción consta de 10 ítems, con preguntas que tienen diferentes escalas para revisar la opinión sobre la herramienta. Las preguntas 2,5,7 y 10 presentan una escala tipo Likert, con opciones de **TD**: Totalmente en desacuerdo; **D**: Desacuerdo; **I**: Indeciso, **A**: Acuerdo y **TA**: Totalmente de acuerdo. En la siguiente tabla se muestran los resultados de este conjunto de preguntas

Tabla 14 Resultados de las Preguntas 2,5,7 y 10

# Pregunta	TD	D	I	A	TA
2				4	1
5		2	1	2	
7			2	3	
10				4	1

Fuente: Elaboración propia, 2023

En la pregunta 2, en lo relacionado con la percepción de los estudiantes con respecto a la suficiencia de los recursos del curso para el aprendizaje del tema, se muestra que 4 de ellos están de acuerdo y solo uno totalmente de acuerdo. Lo que indica que los recursos si son suficientes para el tema y que las actividades también sustentan el tema.

La pregunta 5 que indica que tan de acuerdo se está con que se implemente el curso a personas de cualquier área, identifica una cantidad de igualdad en número de desacuerdos y acuerdos, lo que puede producir una indecisión a la hora de considerar este aspecto de vinculación de cualquier población, pero sería propicio tal vez realizar una ampliación del tema para que así se extendiera la población a la cual va dirigida.

En cuanto a la pregunta 7 donde se evalúa lo llamativo de la plataforma, la mayoría está de acuerdo y solo dos están indecisos a esta afirmación, y consideran insuficientes los recursos, imágenes, videos y actividades propuestos en el curso, ya que son varios temas que requiere de mayor alimentación al curso, lo que conllevó al mejoramiento de las mismas.

Como última pregunta en esta clasificación está la número 10 que mantiene un gran número de acuerdo (4), pues se considera que la información en el curso es la suficiente para sustentar el tema y dar pie al buen desarrollo de lo que en la plataforma está dispuesto.

Con relación a la pregunta 1; en donde se ausculta por la importancia de la información dada en el curso, los estudiantes respondieron en una escala, en donde **NI**: Nada importante; **PI**: Poco Importante; **AI**: Algo importante; **I**: Importante y **MI**: Muy Importante

Tabla 15 Resultado de la Pregunta 1

# Pregunta	NI	PI	AI	I	MI
1			1	3	1

Fuente: Elaboración propia, 2023

allí se resalta su alto grado de importancia con 3 estudiantes considerando importante este aspecto, ya que se cree suficiente la información del tema en desarrollo. Un estudiante considera muy importante la información esto por su pertinencia o interés y un estudiante lo considera algo importante porque talvez para el no es muy relevante como tema del curso.

En cuanto a la pregunta 3 que habla sobre la probabilidad de recomendar la realización del curso, los estudiantes respondieron en una escala donde **I**: Improbable; **PP**: Poco Probable; **N**: Ninguno, **P**: Probable y **MP**: Muy Probable

Tabla 16 Resultado de la Pregunta 3

# Pregunta	I	PP	N	P	MP
3				3	2

Fuente: Elaboración propia, 2023

De los estudiantes encuestados 4 mencionan un alto número de probabilidad de recomendarlo, debido a su manejo y su acertada información, así como por el tema específico de nomenclatura orgánica.

La siguiente escala esta denominada de la siguiente forma: **N**: Nunca; **RV**: Rara Vez; **O**: Ocasionalmente; **F**: Frecuentemente; **MF**: Muy Frecuentemente

Tabla 17 Resultado de las Preguntas 4 y 9

# Pregunta	N	RV	O	F	MF
4		1	3	1	
9			3	2	

Fuente: Elaboración propia, 2023

En la pregunta 4 se habla sobre la frecuencia con la que se aprende un tema de manera autónoma y se evidenció que la mayoría lo hace ocasionalmente, refiriéndose a que no es constante esta iniciativa y en minoría lo hacen frecuentemente y rara vez. Lo que resulta positivo porque muestra que el estudiante maneja un interés por aprender y lo hace de manera autónoma. Lo cual sería muy bueno porque culminarían el curso de manera satisfactoria.

A la pregunta 9 sobre la frecuencia de un análisis y criterio sobre la designación y presentación de un tema en el aula de clase, resulta que es ocasionalmente o frecuentemente que se presenta este tipo de criterio. Los estudiantes tienen un buen nivel de interés por el ejercicio autónomo que presume el MOOC, lo que justifica su ajuste y motiva a nutrirlo con temas de interés.

La siguiente escala esta denominada de la siguiente manera: **TI**: Totalmente Insatisfecho; **I**: Insatisfecho; **AS**: Algo Satisfecho; **S**: Satisfecho; **TS**: Totalmente Satisfecho

Tabla 18 Resultado de la Pregunta 6

# Pregunta	TI	I	AS	S	TS
6				4	1

Fuente: Elaboración propia, 2023

Esta pregunta indaga sobre lo satisfecho que quedaron los estudiantes sobre la información del tema nomenclatura orgánica y resultó que en su mayoría quedaron satisfechos, lo que indica que la temática se desarrolló de manera adecuada y eficaz y que en general el curso se categoriza como bueno y oportuno.

En la pregunta se evalúa el grado de dificultad del manejo de la plataforma La última escala se denomina de la siguiente forma: **ND**: Nada Difícil; **PD**: Poco Difícil; **D**: Difícil; **F**: Fácil; **MF**: Muy Fácil

Tabla 19 Resultado de la Pregunta 8

# Pregunta	ND	PD	D	F	MF
8	2	1		1	1

Fuente: Elaboración propia, 2023

De acuerdo con los estudiantes, les resultó fácil el manejo de la plataforma y la navegación

por el curso, lo que da claridad de que el desarrollo informático, de contenido y metodología se desarrolló de manera clara y puntual, demostró que, para este tipo de población, estudiantes de grado 11°, el tema es pertinente y aclaratorio a lo que respecta a su justificación.

9.CONCLUSIONES

Se realizó una revisión bibliográfica relacionada con el concepto, el uso, las características y evaluación de los MOOC, así como antecedentes nacionales e internacionales que permitieron establecer los criterios requeridos y necesarios para la elaboración del curso.

El diseño instruccional elaborado para la construcción del MOOC Nomenclatura Básica de Química Orgánica, sobre la base del aprendizaje autónomo, presenta actividades como lecturas, videos, talleres, chat interactivo, foro, crucigramas, mapas mentales, infografía, línea de tiempo y otras actividades, con un orden secuencial que comienza desde la nomenclatura de alcanos, alquenos, alquinos y progresa con alcoholes, aldehídos, cetonas, aminas, éteres y amidas.

El formato aportado por el CINDETT, permitió la elaboración de un diseño instruccional, que organiza el proceso de digitalización y de organización de la información en la plataforma Moodle, la cual es de fácil manejo y uso para que el docente o tutor que elabore el curso, suba los recursos y actividades necesarias conforme a un diseño instruccional.

La validación del MOOC sobre nomenclatura orgánica, por medio de expertos puso en evidencia las debilidades, problemas y aspectos por mejorar de una primera versión del curso, en aspectos de contenido, metodología y sistema informático, lo que permitió el ajuste y modificación del mismo de manera óptima y así poder obtener una mejor versión en la plataforma Moodle.

En virtud al problema y los objetivos planteados en este trabajo, se puede concluir que la metodología usada, fundamentada en una investigación no experimental mixta, de tipo exploratorio y descriptivo, es apropiada para el diseño y validación de un MOOC de nomenclatura orgánica.

Los aspectos relacionados con el diseño y la validación del MOOC, permiten dar lineamientos para su buena implementación y ejecución, ya que se deben recordar los conocimientos básicos, la apropiación del conocimiento y el desarrollo constante de un aprendizaje autónomo.

De acuerdo al desarrollo del curso se pueden dar a reconocer ciertas recomendaciones de uso, al iniciar y navegar por la plataforma, ya que permite asesorar de manera adecuada al usuario.

La información teórica presentada que se desarrolló, sustenta todo el valor educativo que brinda la herramienta del curso y enmarca la construcción de un conocimiento propio y autónomo al estudiante.

10. BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre, V. y. (2020). "La Formación Docente En Las Escuelas Normales, ¿Representan Los MOOC Una Contribución Significativa?". Obtenido de <https://centrodeinvestigacioneducativauatx.org/publicacion/pdf2019/C065.pdf>
- Amaya de Ochoa, G. (2008). Aprendizaje autónomo y competencias. congreso nacional de pedagogía.
- Andes., U. d. (2016). ¿QUÉ ES UN MOOC?. Obtenido de <https://moocs.uniandes.edu.co/que-es-un-mooc/>
- Arteaga, C. y. (2004). *Serie Metodología y práctica del Trabajo Social. México. UNAM.* mexico.
- Araya, V. A. (2007). *CONSTRUCTIVISMO: ORÍGENES.*
- Autino, R. R. (2013). *Introducción a la química orgánica.*
- Barcelona, U. A. (2021). *MOOC.* Obtenido de <https://www.uab.cat/web/estudiar/mooc-1345668280899.html>
- Calvo, A. (2024). *10 iniciativas para que los estudiantes sean mas autónomos.* Obtenido de <https://www.educaciontrespuntocero.com/recursos/educacion-emocional/estudiantes-mas-autonomos/>
- Campos, G. y. (2010). *Técnicas documentales y bibliográficas en la investigación.* mexico: porrua.
- Cedrón, L. y. (2011). *Material de enseñanza.* Obtenido de Pontificia Universidad Católica del Perú.: <https://www.quimicaorganica.org/amidas/nomenclatura-amidas/327-nomenclatura-de-amidas-reglas-iupac.html>
- Chica, F. (2010). Factores de la enseñanza que favorecen el aprendizaje autónomo en torno a las actividades de aprendizaje.
- Delval, J. (1997). Hoy todos son constructivitas. Cuadernos de Pedagogía. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/761/76111485004.pdf>
- Domínguez, E. (2015). *El nacimiento de los MOOC.* Obtenido de <https://mooconlineblog.wordpress.com/2015/10/25/el-nacimiento-de-los-mooc/>
- Durán, R. (2022). Estudio Comparativo entre educación presencial y virtual.
- Figuroa, D. &. (2023). Características De Los Halógenos.Ejemplo. Obtenido de https://www.ejemplode.com/38-quimica/3952-caracteristicas_de_los_halogenos.html
- Galvis, A. (2000). *Evaluación de MECs por juicio de expertos* (2da ed.). universidad de los andes, Colombia.
- Galvis Panqueva, Á. (1993). Ingeniería de Software educativo. Bogotá: Ediciones uniandes. Obtenido de [file:///C:/Users/dqu_c/Downloads/yacevedoc,+190-913-1-CE%20\(4\).pdf](file:///C:/Users/dqu_c/Downloads/yacevedoc,+190-913-1-CE%20(4).pdf)
- Garriz, A. y. (2011). *tu y la química.* pearson.
- Granja, D. O. (2015). El constructivismo como teoría y método de enseñanza
- Hernández Mas, M. (2016). Estrategias de aprendizaje-enseñanza e inteligencias múltiples: ¿Aprendemos todo igual? Obtenido de <http://queesela.net/aprendizaje-autonomo/>
- IUPAC. (2013). *Nomenclature of Organic Chemistry.*
- Inmanuel, K. (2005). Crítica de la razón pura. Obtenido de https://enriquedussel.com/txt/Textos_200_Obras/Aime_zapatistas/C.Razon_pura-Immanuel_Kant.pdf
- IUPAC. (2020). Guía breve de la nomenclatura orgánica. Obtenido de <NomenclaturaQuimicaYNormasDeLaIUPACEnEspanol-873818.pdf>
- Murry, J. M. (2008). *Química Orgánica 7a Edición.* mexico: cengage learning.
- Krendl, K. &. (1998). Computers and learning: A review of recent research. *Journal Educational Computing Research*, p. 367-389.

- Mar, P. (2017). "Los Moocs Para La Educación Media: Oportunidades y Desafíos". mexico. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/332775409_Los_MOOC_para_la_educacion_media_oportunidades_y_desafios
- Moraes, L. y. (2020). Tendências, desafios e potencialidades dos MOOC de astronomia presentes em plataformas internacionais. Brasil. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7884111>
- Morlachetti, F. (2021). *Tres retos de la educación virtual en Colombia*. Obtenido de EL ESPECTADOR: <https://www.elespectador.com/especiales/tres-retos-de-la-educacion-virtual-en-colombia/>
- Murry, J. M. (2008). *Química Orgánica 7a Edición*. mexico: cengage learning.
- Peco, P. P. (2011). *Los MOOC: orígenes, historia y tipos*. Obtenido de https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/105190/1/Pernias_Lujan-Mora_2014_Comunicacion-y-Pedagogia.pdf
- Paula, P. (2001). Formar docentes hoy, ¿qué deben comprender los futuros docentes? argentina. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/3333/333328167004.pdf>
- Perspectivas, c. o. (s.f.). Constructivismo: orígenes y perspectivas . (redalyc.org).
- Rodríguez, C. (2020). Pedagogía de la Historia y Ciencias Sociales. Obtenido de <https://www.studocu.com/ec/document/universidad-nacional-de-chimborazo/diagnostico-economia/apuntes/rodriguez-christian-relacionado-a-metodos-para-geografia/10836740/view>
- Rodríguez, J. E. (2017). "Las Tecnologías De La Información Y La Comunicación En La Educación Del Mundo Actual". Obtenido de <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/17105/RodriguezFerroEdgardJavier2018.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Segal, L. (1986). Soñar la realidad: el constructivismo de Heinz von Foerster. España.
- Simoza, L. (s.f.). *Guía Práctica de Nomenclatura Orgánica*.
- Tassinari, M. (2018). Alentando la autonomía en la educación superior. magazin. Obtenido de file:///C:/Users/dqu_c/Downloads/6876-Texto%20del%20art%C3%ADculo-35904-1-10-20200226.pdf
- Unesco. (2020). *Interrupción y respuesta educativa*. Obtenido de . <https://es.unesco.org/covid19/educationresponse>.
- Vaillant Alcalde, R. Z. (2017). Modalidad MOOC para educación media básica: enseñanzas de una experiencia. Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0185-26982017000200103&script=sci_abstract
- Vázquez & Hernández, M. (marzo-abril de 2021). , Revista Digital Universitaria,. 22(2).

11. ANEXOS

Anexo 1 *Formato para Diseño Pedagógico*

Cursos virtuales Plataforma Moodle – UPN virtual

Vinculo del formato en OneDrive:

Formato Moodle Anexo 1.docx

URL:

https://pedagogicaedu-my.sharepoint.com/:w:/r/personal/dqu_cprodriguez178_pedagogica_edu_co/layout/15/Doc.aspx?sourcedoc=%7B7ACFB486-80D5-4C96-A672-E762CEA19743%7D&file=Formato%20Moodle%20Anexo%201.docx&action=default&mobileredirect=true

Anexo 2 Formato de Validación para Experto en Informática

Resultado del Formato de Validación por el Experto en Informática

VALORACION DE SOFTWARE EDUCATIVO POR EXPERTO EN INFORMATICA

DATOS BASICOS.

Título: Diseño y Validación de un MOOC para el Aprendizaje Autónomo de la Nomenclatura Orgánica.

Autor: Claudia Patricia Rodríguez Franco

Versión: 3

Evaluador: Experto en Informática

Fecha evaluación: 27/10/2023

INSTRUCCIONES

A medida que observe el material, utilice la página 2 de este instrumento para tomar nota de los aspectos que, en su criterio, requieren ser ajustados, por defectos de computación.

Cuando termine de observar el material, diligencie las páginas 3 y 4. En ellas debe dar su opinión como experto en informática sobre cada uno de los aspectos de interés y, a partir de esto, concluir sobre los aspectos positivos y negativos del material desde su perspectiva.

Finalmente, sintetice en los siguientes espacios su opinión y recomendaciones.

<p>Como experto en metodología considero que la calidad del material, en lo que se refiere a las siguientes variables, puede expresarse como: (encierre en un círculo la opción que mejor refleje su opinión)</p>	<p>Escala para valoración</p> <p>Ex = Excelente Bu = Bueno Rg = Regular Ma = Malo Na = No aplicable</p>				
<p>Funciones de apoyo a los usuarios</p> <p>Estructura lógica del material</p> <p>Interfaz entre usuario y programa</p> <p>Estructuras de datos</p> <p>Requerimientos de uso del paquete</p> <p>Mantenimiento del paquete</p> <p>Documentación del paquete</p>	<p>Ex</p> <p>Ex</p> <p>Ex</p> <p>Ex</p> <p>Ex</p> <p>Ex</p> <p>Ex</p>	<p>Bu</p> <p>Bu</p> <p>Bu</p> <p>Bu</p> <p>Bu</p> <p>Bu</p> <p>Bu</p>	<p>Rg</p> <p>Rg</p> <p>Rg</p> <p>Rg</p> <p>Rg</p> <p>Rg</p> <p>Rg</p>	<p>Ma</p> <p>Ma</p> <p>Ma</p> <p>Ma</p> <p>Ma</p> <p>Ma</p> <p>Ma</p>	<p>Na</p> <p>Na</p> <p>Na</p> <p>Na</p> <p>Na</p> <p>Na</p> <p>Na</p>

RECOMENDACIÓN (marque sólo una de las siguientes opciones y sustente en la pág. 4)

Recomiendo usar el material con ninguno o muy pocos cambios (ver pag. 4)

Recomiendo usar el material solamente si se le hacen los cambios que propongo (ver pág. 4).

No recomiendo usar el material (ver mis razones en la página 4).

A medida que observe el material tome nota de los defectos que encuentre desde el punto de vista informático. En la columna de la izquierda anote el problema y su ubicación; en la de la derecha posibles soluciones.

Problemas de contenido	Posibles soluciones
Actividades complementarias	Se puede enriquecer la experiencia del usuario al ofrecer actividades dinámicas complementarias a las que ya se encuentran, se podría mediante la integración de herramientas digitales como juegos interactivos
Interfaz grafica	Se podría realizar ajustes en la interfaz de tal forma que se visual mente mas atractiva para el usuario
Presentación del contenido	Ofrecer al usuario secciones, que le permita identificar de manera intuitiva las actividades prácticas y la información complementaria relacionada con el contenido del curso. Esto ayudaría a los estudiantes a navegar y acceder a los recursos de manera más eficiente
Canales de comunicación entre los usuarios	Ofrecer a los usuarios canales de comunicación que permita interactuar entre ellos como foros de participación

Especialista en computación :		TA	Total Acuerdo	AC	ACuerdo	DA	DesAcuerdo	TD	Total Desacuerdo	NA	No Aplica
Cuando haya terminado de observar el material educativo computarizado, dé su opinión sobre los indicadores de cada una de las variables siguientes, encerrando en círculo el nivel de la escala que mejor refleje su opinión											
Funciones de apoyo	Las funciones de apoyo para el alumno son las previstas en el diseño	TA	<input checked="" type="checkbox"/>	TD	DA	NA					
	Las funciones de apoyo para el alumno están bien implementadas	TA	<input checked="" type="checkbox"/>	TD	DA	NA					
	Las funciones de apoyo para el profesor son las requeridas en el diseño	TA	<input checked="" type="checkbox"/>	TD	DA	NA					
	Las funciones de apoyo para el profesor están bien implementadas	TA	<input checked="" type="checkbox"/>	TD	DA	NA					
Estructura Lógica	Atiende todas las funciones de apoyo definidas para los usuarios	TA	<input checked="" type="checkbox"/>	TD	DA	NA					
	Es modular, muestra estructuración en el trabajo de programación	TA	<input checked="" type="checkbox"/>	TD	DA	NA					
	Favorece un tratamiento eficiente a los problemas de dimensión del programa	TA	<input checked="" type="checkbox"/>	TD	DA	NA					
	Hay separación entre la estructura lógica y los datos del programa	TA	<input checked="" type="checkbox"/>	TD	DA	NA					
Interfaz	Hace buen uso de las oportunidades que brinda el equipo y el software	TA	<input checked="" type="checkbox"/>	TD	DA	NA					
	Es eficiente para el intercambio de información entre usuario y programa	TA	<input checked="" type="checkbox"/>	TD	DA	NA					
	Tiene consistencia a todo lo largo del programa	TA	<input checked="" type="checkbox"/>	TD	DA	NA					
Estructuras de datos	Aprovechan posibilidades que brinda la herramienta y el equipo seleccionados	TA	<input checked="" type="checkbox"/>	TD	DA	NA					
	Permiten un manejo eficiente de los datos que utiliza el programa	TA	<input checked="" type="checkbox"/>	TD	DA	NA					
	Tienen un límite de crecimiento apropiado a los requerimientos de uso	TA	<input checked="" type="checkbox"/>	TD	DA	NA					
	Hay manejadores para consultar o adecuar el contenido de los archivos	TA	AC	TD	<input checked="" type="checkbox"/>	NA					
	La organización y modo de acceso a los archivos favorece eficiente ejecución	TA	<input checked="" type="checkbox"/>	TD	DA	NA					
Requerimientos de uso	Los requerimientos de memoria principal no obstaculizan "correr" el programa	TA	AC	TD	DA	<input checked="" type="checkbox"/>					
	El tipo de pantalla y tarjeta gráfica corresponden, o se pueden emular	TA	AC	TD	DA	<input checked="" type="checkbox"/>					
	Las unidades de almacenamiento corresponden, o se pueden adecuar	TA	AC	TD	DA	<input checked="" type="checkbox"/>					
	El tamaño de los archivos de datos es manejable en las unidades disponibles	TA	AC	TD	DA	<input checked="" type="checkbox"/>					
	El sistema operacional requerido está disponible, o se puede obtener	TA	AC	TD	DA	<input checked="" type="checkbox"/>					
	Las utilidades o librerías requeridas están disponibles, o se pueden obtener	TA	AC	TD	DA	<input checked="" type="checkbox"/>					
	Están disponibles los sistemas de comunicación en redes requeridos	TA	AC	TD	DA	<input checked="" type="checkbox"/>					
	Las interfaces con otros equipos están disponibles, o se pueden obtener	TA	AC	TD	DA	<input checked="" type="checkbox"/>					
El personal para dar soporte al uso del paquete está disponible, o se consigue	TA	AC	TD	DA	<input checked="" type="checkbox"/>						
Mantenimiento	El contenido variable del programa se puede editar mediante manejadores	TA	<input checked="" type="checkbox"/>	TD	DA	NA					
	El código fuente está disponible	TA	AC	TD	DA	<input checked="" type="checkbox"/>					
	La programación es estructurada y legible, está documentada en el programa	TA	AC	TD	DA	<input checked="" type="checkbox"/>					
	El manual es suficientemente completo para dar mantenimiento al programa	TA	AC	TD	DA	<input checked="" type="checkbox"/>					
Docu-mentación	La documentación para el usuario-alumno es clara y suficiente	TA	<input checked="" type="checkbox"/>	TD	DA	NA					
	La documentación para el usuario-profesor es clara y suficiente	TA	<input checked="" type="checkbox"/>	TD	DA	NA					
	La documentación para mantenimiento es clara y suficiente	TA	AC	TD	DA	<input checked="" type="checkbox"/>					

Aspectos positivos en el contenido - mayores cualidades de la Herramienta:

Una de las principales ventajas de esta herramienta es su uso de la plataforma Moodle, lo que garantiza un acceso flexible al contenido del curso. Los usuarios pueden conectarse desde cualquier lugar y dispositivo con acceso a Internet, lo que les permite aprender a su propio ritmo y según su disponibilidad horaria. Esto es especialmente beneficioso para aquellos con horarios ocupados o que desean estudiar desde diferentes ubicaciones, al igual que la disponibilidad 24/7 es una característica clave, ya que los usuarios pueden consultar el contenido del curso en cualquier momento, sin restricciones de horario.

También se ofrece información complementaria en formatos multimedia como videos de la plataforma YouTube que enriquece la experiencia del usuario, también la posibilidad de realizar actividades en formato digital lo que permite a los usuarios participar en cuestionarios, ejercicios interactivos y otras actividades en línea que no solo evalúan su comprensión.

Aspectos negativos en el contenido - mayores debilidades de la Herramienta:

Las sesiones del curso no se encuentran organizada que le permita al usuario identificar las actividades prácticas y la información complementaria relacionada con el contenido del curso

Uso potencial de la Herramienta:

Permitiría ser implementada en modalidades de educación a distancia en línea, lo que permite estudiantes de todas partes acceder a cursos y materiales de aprendizaje desde cualquier lugar, al mismo tiempo permite a usuarios interesados poder hacer uso de esta herramienta para acceder a recursos educativos y mejorar sus conocimientos y habilidades de manera autodidacta.

Facilita a los usuarios que administran el curso poder realizar actualizaciones y modificaciones sobre el curso cuando lo requieran.

Sugerencias para lograr que la Herramienta se pueda usar:

Se puede realizar mejoras en la interfaz gráfica lo que podrá hacerla visualmente más atractiva para el usuario y de fácil navegación, facilitaría la ubicación de actividades prácticas y recursos complementarios. Además, la creación de secciones intuitivas contribuiría a una experiencia de aprendizaje más eficiente. La inclusión de canales de comunicación, como foros de participación, fomentaría la interacción entre los usuarios, lo que permite enriquecer la experiencia del usuario

Anexo 3 Formato de Validación para Experto en Contenido

Resultado del Formato de Validación por el Experto en Contenido

**VALORACION DE SOFTWARE EDUCATIVO POR EXPERTO EN CONTENIDO
DATOS BASICOS.**

Título: Diseño y Validación de un MOOC para el Aprendizaje Autónomo de la Nomenclatura Orgánica.

Autor: Claudia Patricia Rodríguez Franco

Versión: 3

Evaluador: Experto en Contenido Fecha evaluación: 22 de noviembre 2023

INSTRUCCIONES

Utilice la página 2 de este instrumento para tomar nota de los aspectos que, en su criterio, requieren ser ajustados, por defectos de contenido. Cuando termine de observar el material, diligencie las páginas 3 y 4. En ellas debe dar su opinión como experto en contenido, sobre cada uno de los aspectos de interés y, a partir de esto, concluir sobre los aspectos positivos y negativos del material desde su perspectiva.

Finalmente, sintetice en los siguientes espacios su opinión y recomendaciones

VALORACION COMPRENSIVA

Como experto en contenido considero que la calidad del material, en lo que se refiere a las siguientes variables, puede expresarse como: (encierre en un círculo la opción que mejor refleje su opinión)	Escala para valoración Ex = Excelente Bu = Bueno Rg = Regular Ma = Malo Na = No aplicable					
Objetivos que persigue	Ex	<u>Bu</u>	Rg	Ma	Na	
Contenido que incluye	Ex	<u>Bu</u>	Rg	Ma	Na	
Desarrollo del contenido	Ex	<u>Bu</u>	Rg	Ma	Na	
Herramientas para trabajar	Ex	Bu	<u>Rg</u>	Ma	Na	
Ejemplos que ofrece	Ex	Bu	<u>Rg</u>	Ma	Na	
Ejercicios o retos que propone	Ex	<u>Bu</u>	Rg	Ma	Na	
Retroinformación que provee	Ex	Bu	<u>Rg</u>	Ma	Na	
	Ex	Bu	Rg	Ma	Na	

RECOMENDACIÓN (marque sólo una de las siguientes opciones y sustente en la pág. 4)

Recomiendo usar el material con ninguno o muy pocos cambios (ver pág. 4)

Recomiendo usar el material solamente si se le hacen los cambios que propongo (ver pág. 4).

No recomiendo usar el material (ver mis razones en la página 4).

A medida que observa el material, tome nota de los defectos que encuentre desde el punto de vista del contenido o de su tratamiento didáctico (forma de enseñarlo). En la columna de la izquierda

anote el problema y ubicación; en la de la derecha posibles soluciones.

Problemas de contenido	Posibles soluciones
La información no esta tan especifica en el tema, debido a que se abordan reacciones químicas en algunos de los apartados	Eliminar el contenido y reemplazarlo
Utilizar la plataforma ChemSketch para la realización de las estructuras químicas	Hacer uso de la herramienta y realizar allí las estructuras
No colocar numeración ni información extra en los ejercicios planteados	Modificar las estructuras en los exámenes o ejercicios
El formato de los textos debe estar en PDF	Cambiar el tipo de archivo para que no se pueda editar
Utilizar la fuente primaria y actualizada de la nomenclatura IUPAC	Se debe tener la información actualiza con la última versión de la IUPAC
Las imágenes deben ser llamativas y alusivas al tema	En cada módulo, se debe colocar una imagen con más enfoque en el tema relacionado
Reestructurar el orden de los grupos funcionales	Clasificarlos por composición orgánica (oxigenados, derivados halogenados, nitrogenados, azufrados)

Especialista en contenido :		TA	Total Acuerdo	AC	ACuerdo	DA	DesAcuerdo	TD	Total Desacuerdo	NA	No Aplica
Cuando haya terminado de observar el material educativo computarizado, dé su opinión sobre los indicadores de cada una de las variables siguientes, encerrando en un círculo el nivel de la escala que mejor refleje su opinión											
Objetivos	Vale la pena apoyarlos con computador	<input type="radio"/>	AC	<input type="radio"/>	DA	<input type="radio"/>	TD	<input type="radio"/>	NA		
	Su nivel corresponde a lo que conviene apoyar con computador	TA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	DA	<input type="radio"/>	TD	<input type="radio"/>	NA		
Contenido	Es coherente con los objetivos que se buscan	TA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	DA	<input type="radio"/>	TD	<input type="radio"/>	NA		
	Es suficiente para lograr los objetivos si el usuario tiene las bases previstas	TA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	DA	<input type="radio"/>	TD	<input type="radio"/>	NA		
	Está actualizado	TA	AC	<input type="radio"/>	DA	<input type="radio"/>	TD	<input type="radio"/>	NA		
	Tiene vigencia o validez científica, aún para casos extremos	TA	AC	<input type="radio"/>	DA	<input type="radio"/>	TD	<input type="radio"/>	NA		
	Es transferible o aplicable en variedad de contextos	TA	AC	<input type="radio"/>	DA	<input type="radio"/>	TD	<input type="radio"/>	NA		
Desarrollo del contenido	La información es clara y concisa	TA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	DA	<input type="radio"/>	TD	<input type="radio"/>	NA		
	El contenido está lógicamente organizado	TA	AC	<input type="radio"/>	DA	<input type="radio"/>	TD	<input type="radio"/>	NA		
	Hay transición gradual entre las partes del contenido	TA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	DA	<input type="radio"/>	TD	<input type="radio"/>	NA		
	La estructura del contenido es evidente para el usuario	<input type="radio"/>	AC	<input type="radio"/>	DA	<input type="radio"/>	TD	<input type="radio"/>	NA		
	El usuario siempre sabe dónde está dentro del desarrollo del contenido	<input type="radio"/>	AC	<input type="radio"/>	DA	<input type="radio"/>	TD	<input type="radio"/>	NA		
Micromundo	Tiene significado para el aprendiz	<input type="radio"/>	AC	<input type="radio"/>	DA	<input type="radio"/>	TD	<input type="radio"/>	NA		
	Es relevante para lo que se desea que el alumno aprenda	<input type="radio"/>	AC	<input type="radio"/>	DA	<input type="radio"/>	TD	<input type="radio"/>	NA		
	Permite proponer y enfrentar situaciones excitantes	TA	AC	<input type="radio"/>	DA	<input type="radio"/>	TD	<input type="radio"/>	NA		
	Permite proponer y enfrentar situaciones de variado nivel de complejidad	TA	AC	<input type="radio"/>	DA	<input type="radio"/>	TD	<input type="radio"/>	NA		
	Permite aprender a partir de la experiencia	TA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	DA	<input type="radio"/>	TD	<input type="radio"/>	NA		
Herramientas	Son sencillas de usar por parte del usuario-aprendiz esperado	TA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	DA	<input type="radio"/>	TD	<input type="radio"/>	NA		
	Son suficientes para enfrentar las situaciones problemáticas que se propongan	TA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	DA	<input type="radio"/>	TD	<input type="radio"/>	NA		
	Cuentan con ayudas de utilización, para quien lo requiere	TA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	DA	<input type="radio"/>	TD	<input type="radio"/>	NA		
	Son lo precisas que se requieren para explorar o para resolver los retos	TA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	DA	<input type="radio"/>	TD	<input type="radio"/>	NA		
Ejemplos	Son relevantes para ilustrar el contenido	TA	AC	<input type="radio"/>	DA	<input type="radio"/>	TD	<input type="radio"/>	NA		
	Ilustran aspectos claves del contenido	TA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	DA	<input type="radio"/>	TD	<input type="radio"/>	NA		
	Son suficientes para entender el contenido	TA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	DA	<input type="radio"/>	TD	<input type="radio"/>	NA		
Ejercicios o retos	Permiten ejercitar y comprobar el dominio de cada uno de los objetivos	TA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	DA	<input type="radio"/>	TD	<input type="radio"/>	NA		
	Su formato corresponde al nivel de los objetivos propuestos	TA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	DA	<input type="radio"/>	TD	<input type="radio"/>	NA		
	Son variados y suficientes como para lograr el dominio de cada objetivo	TA	AC	<input type="radio"/>	DA	<input type="radio"/>	TD	<input type="radio"/>	NA		
	Permiten transferir y generalizar lo aprendido a diferentes contextos	<input type="radio"/>	AC	<input type="radio"/>	DA	<input type="radio"/>	TD	<input type="radio"/>	NA		
Retroinformación	Corresponde en cada caso a la actuación o respuesta del usuario	TA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	DA	<input type="radio"/>	TD	<input type="radio"/>	NA		
	Es suficiente para reorientar la solución de ejercicios o para confirmar su logro	TA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	DA	<input type="radio"/>	TD	<input type="radio"/>	NA		
	Es amigable, no amenazante ni agresiva	TA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	DA	<input type="radio"/>	TD	<input type="radio"/>	NA		
	Orienta con luz indirecta (da pistas, claves o explicaciones)	TA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	DA	<input type="radio"/>	TD	<input type="radio"/>	NA		

Aspectos positivos en el contenido - mayores cualidades de la Herramienta:

- Es una temática importante para el desarrollo de la química orgánica, ya que permite ampliar esta información en disciplinas como: farmacología, salud, ingeniería, educación entre otras.
- Es sencillo para manejar ya que permite la retroalimentación del tema

Aspectos negativos en el contenido - mayores debilidades de la Herramienta:

- Falta documentar en base a la fuente primaria IUPAC

Uso potencial de la Herramienta:

La temática es su potencial

Sugerencias para lograr que la Herramienta se pueda usar:

Está incluida en la evaluación

Anexo 4 Formato de Validación para Experto en Informática

Resultado del Formato de Validación por el Experto en Metodología

VALORACION DE SOFTWARE EDUCATIVO POR EXPERTO EN METODOLOGIA

DATOS BASICOS.

Título: Diseño y Validación de un MOOC para el Aprendizaje Autónomo de la Nomenclatura Orgánica.

Autor: Claudia Rodríguez.

Versión: (No sabría responder a esto)

Evaluador: Experto en Metodología

Fecha evaluación: 06-12-23

INSTRUCCIONES

A medida que observe el material, utilice la página 2 del instrumento para tomar nota de los aspectos que, en su criterio, requieren ser ajustados por defectos de metodología.

Cuando termine de observar el material, diligencie las páginas 3 y 4. En ellas debe dar su opinión como experto en metodología, sobre cada uno de los aspectos de interés y, a partir de esto, concluir sobre los aspectos positivos y negativos del material, desde su perspectiva.

Finalmente, sintetice en los siguientes espacios su opinión y recomendaciones.

Como experto en metodología considero que la calidad del material, en lo que se refiere a las siguientes variables, puede expresarse como: (encierre en un círculo la opción que mejor refleje su opinión)	Escala para valoración Ex = Excelente Bu = Bueno Rg = Regular Ma = Malo Na = No aplicable					
Objetivos que persigue	Ex	Bu	Rg	Ma	Na	
Sistema de motivación	Ex	Bu	Rg	Ma	Na	
Sistema de refuerzo	Ex	Bu	Rg	Ma	Na	
Actividad del usuario	Ex	Bu	Rg	Ma	Na	
Metodología utilizada	Ex	Bu	Rg	Ma	Na	
Reorientación para la actividad	Ex	Bu	Rg	Ma	Na	
Ayudas que ofrece	Ex	Bu	Rg	Ma	Na	
Interfaz de entrada	Ex	Bu	Rg	Ma	Na	
Interfaz de salida	Ex	Bu	Rg	Ma	Na	

RECOMENDACIÓN (marque sólo una de las siguientes opciones y sustente en la pág. 4)

Recomiendo usar el material con ninguno o muy pocos cambios (ver pag. 4)

Recomiendo usar el material solamente si se le hacen los cambios que propongo (ver pág. 4).

No recomiendo usar el material (ver mis razones en la página 4).

A medida que observa el material, tome nota de los defectos que encuentre desde el punto de vista de la

metodología o de su tratamiento didáctico (forma de enseñarlo). En la columna de la izquierda anote el problema y ubicación; en la de la derecha posibles soluciones.

Problemas de contenido	Posibles soluciones
Intentar que las imágenes tengan una intención comunicativa mas precisa, ya sea para contextualizar sobre el contenido disciplinar o afianzar una idea.	Emplear mejores apoyos visuales, no solo desde lo estructural y representacional, si no desde usos, aplicaciones y contextos de aplicación de las sustancias
La redacción debe estar centrada para el estudiante, no tanto para justificar académicamente el material (el cual puede ser una sección por aparte para un docente), pero desde el inicio la idea es que toda la redacción este realizada para la lectura del usuario.	<p>Toda la sección de introducción, considero, no establece esa intención comunicativa con el usuario.</p> <p>Ejemplo, en los objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establecer un aprendizaje autónomo sobre la Nomenclatura de la Química Orgánica. • Evaluar el contenido de los módulos para garantizar un aprendizaje autónomo. • Certificar al estudiante si así lo desea. <p>¿Esos son objetivos del MOOC? ¿Son objetivos para el estudiante? ¿Son objetivos del docente que construye el MOOC? Lo mismo sucede con el objetivo general y el párrafo introductorio ¿Para quién está escrito?</p> <p>Para esta sección debería ser claro como esta estructurado todo el MOOC y si hay una subestructura interna para cada módulo.</p>
Si bien la intención es mejorar las habilidades de nomenclatura en orgánica. No se evidencia con claridad de que manera las actividades y recursos propuestos responden a los obstáculos o dificultades asociados a la enseñanza de este contenido en química	Relacionar de que manera las actividades propuestas responden a generar una experiencia diferenciada en el aprendizaje de este contenido conceptual.
Hay una estructura temática desde la lógica disciplinar (lo cual no es que sea incorrecto), pero si se propende por mejorar los procesos de enseñanza, la narrativa para los usuarios debería ser diferente, considerando que se plantean las mismas dinámicas de la enseñanza convencional de la nomenclatura, solo que en un espacio virtual.	<p>Los módulos podrían estar seccionados por habilidades, más que por temas, de manera que se centre la atención en el desarrollo de la capacidad, más que en su seccionamiento por familias:</p> <p>Módulo 1: Contextualización en química orgánica</p> <p>Módulo 2: Identificación y diferenciación de grupos funcionales</p>

	<p>Módulo 3: Tipos de representaciones en química orgánica</p> <p>Módulo 4: Formulación orgánica</p> <p>Módulo 5: Escritura de nombres.</p> <p>Los nombres pueden ser más creativos y que conecten con el usuario.</p>
<p>Me surge la duda si los videos son contruidos por la autora del MOOC, o son tomados, porque es importante revisar la pertinencia de estos, primero por el tipo de ejemplo que presentan, segundo por el tipo de abordaje y tercero por la pertinencia.</p>	<p>Sería interesante la construcción de videos por parte de la autora.</p>
<p>El material de apoyo no cuenta con paginación, titulación, una estructura que permita dar cuenta que se corresponde con el MOOC. Son páginas cargadas de texto y ejemplos, pero esto requiere de citas, si es el caso de un instructivo paso a paso, y que el material converse con el usuario.</p>	<p>Estructurar mejor todos lo materiales de apoyo, que cuentan con encabezado si es de la universidad, con el nombre del MOOC al menos, con una descripción inicial sobre que trata y que se espera. Que cuente con paginación, bibliografía, la referencia o nota de donde son tomadas las imágenes y con las titulaciones en las tablas.</p>
<p>Existen actividades que me parecen inconexas en la narrativa, dado que se todo está muy en la línea de las reglas de nomenclatura por familias, pero las actividades están asociadas a que relacionen con el contexto, o que organicen conceptualmente términos (y no sé hasta qué punto lo brindado informativamente en el material permita esto)</p>	<p>Revisar la pertinencia de las actividades propuestas frente a los mapas mentales, infografía, el folleto, y la línea de tiempo (son actividades que con otra narrativa probablemente funcionen) pero como están planteadas se sienten inconexas, por un lado, va toda la intencionalidad de las reglas y por el otro como un eje contextual o de relaciones conceptuales no explícitas.</p>
<p>Para las actividades propuestas, y considerando que es un ejercicio autónomo ¿Cómo es el ejercicio de retroalimentación? Dado que no hay claridad frente a los ejercicios si existen solucionarios, o mecanismos de auto chequeo por parte del usuario o la misma plataforma.</p>	<p>No logré visualizar las preguntas propuestas como pruebas virtuales al final de los módulos. Igualmente, si existen rubricas, listas de chequeo o solucionarios para algunas de las actividades planteadas.</p>
<p>Debería evidenciarse la intencionalidad didáctica particular en el MOOC, pero no logro identificarla.</p>	<p>Justificar en un material anexo para el docente orientador cual es la estructura, intención, fundamentación y criterios de selección a lo propuesto en el MOOC.</p>

Especialista en metodología		TA Total Acuerdo	AC ACuerdo	DA DesAcuerdo	TD Total Desacuerdo	NA No Aplica	
Cuando haya terminado de observar el material educativo computarizado, dé su opinión sobre los indicadores de cada una de las variables siguientes, encerrando en un círculo el nivel de la escala que mejor refleje su opinión							
Objetivos	Están claramente definidos, o se infieren fácilmente del material	TA	AC ●	DA	TD	NA	
	Son coherentes con la necesidad educativa que es prioritario atender	TA	AC ●	DA	TD	NA	
Motivación	Es apropiada a la audiencia a quien se dirige el material	TA	AC ●	DA	TD	NA	
	Mantiene el interés por lograr los objetivos con un buen nivel de eficacia	TA	AC ●	DA	TD	NA	
Reforzamiento	Corresponde a la expectativa creada en la motivación	TA	AC ●	DA	TD	NA	
	Está asociado a eventos claves en el logro de los objetivos de instrucción	TA	●	DA	TD	NA	
Actividad usuario	La metodología favorece que el usuario participe activamente en el aprendizaje	TA	●	DA	TD	NA	
	Se aprende mediante una relación dialogal entre usuario y programa	TA	AC	DA ●	TD	NA	
	Exige que el usuario piense, para resolver las situaciones problemáticas	TA	●	DA	TD	NA	
Metodología	Está fundamentada en una didáctica apropiada para lo que se desea enseñar	TA	AC	●	TD	NA	
	Utiliza consistentemente los principios metodológicos aplicables	TA	AC	●	TD	NA	
	Está muy bien escogida, considerando las opciones aplicables al caso	TA	AC	●	TD	NA	
Reorientación	Es amigable, no es amenazante ni agresiva	TA	●	DA	TD	NA	
	Da pistas, claves o explicaciones, antes que resolver el problema	TA	AC	●	TD	NA	
	Permite saber por qué se ha fallado en la solución del problema	TA	AC	●	TD	NA	
Ayudas	Permiten consultar sobre la forma de uso del paquete, cuando se requiere	TA	●	DA	TD	NA	
	Permiten consultar la teoría o síntesis de ella, cuando se requiere	TA	●	DA	TD	NA	
	Da pistas metodológicas para resolver las situaciones problemáticas	TA	AC	●	TD	NA	
Interfaz de entrada	La forma de usar los dispositivos de entrada es sencilla para el usuario típico	TA	●	DA	TD	NA	
	Hay forma de consultar con facilidad los "comandos" disponibles	TA	●	DA	TD	NA	
	Los comandos o mecanismos de control se adecuan a la experiencia del usuario	TA	●	DA	TD	NA	
	Hay consistencia en la forma como se piden las respuestas a los usuarios	TA	●	DA	TD	NA	
	El programa entiende mensajes abiertos, semejantes al lenguaje natural	TA	●	DA	TD	NA	
Interfaz de salida	La selección de dispositivos de salida soporta bien las funciones de apoyo	TA	●	DA	TD	NA	
	Los pantallazos NO están sobrecargados de información	TA	●	DA	TD	NA	
	La velocidad de despliegue de mensajes es apropiada para el usuario	TA	●	DA	TD	NA	
	El tamaño y tipo de letra permiten leer en forma rápida y comprensivamente	TA	●	DA	TD	NA	
	Los gráficos y animaciones enriquecen lo que se aprende	TA	AC	DA	●	TD	NA
	Las cortinas musicales son agradables	TA	AC	DA	TD	●	
	Los efectos sonoros fijan la atención, destacan ideas o aspectos claves	TA	AC	DA	TD	●	
	El vocabulario o terminología es adecuado para el nivel cultural del usuario	TA	●	DA	TD	NA	
	Los símbolos o iconos utilizados corresponden a los de la disciplina del material	TA	●	DA	TD	NA	

Aspectos positivos en la metodología - mayores cualidades de la Herramienta:

- Hay un esfuerzo por parte de la autora para organizar, redactar unas ideas mediante una secuencia lógica disciplinar en torno a la nomenclatura en química. Hay materiales de apoyo para que el usuario los desarrolle.

Aspectos negativos en la metodología - mayores debilidades de la Herramienta:

- No hay claridad sobre el enfoque didácticos fundante u orientador
- La narrativa se siente desconectada del usuario
- Los materiales de apoyo deben gozar con una mejor estructura.
- La forma en como se estructura el MOOC debería responder a dar alternativas para la enseñanza de la nomenclatura con aspectos diferenciales de las prácticas tradicionales de enseñanza.
- Se requiere de una estrategia más explícita y puntual de retroalimentación

Uso potencial de la Herramienta:

- Como un material de consulta temático podría funcionar.

Sugerencias para lograr que la Herramienta se pueda usar:

- Mejorar la narrativa con el usuario y la forma en como se organiza la experiencia, para que el estudiante en este caso se sienta motivado a continuar con la revisión de los aspectos que allí se presentan.
- Ajustar materiales de apoyo.
- Diversificar mejor las actividades y que sean más congruentes con la intención perseguida.

Anexo 5 Cuestionario Tipo Likert



FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

CUESTIONARIO DE VALORACIÓN

Nombres:

Apellidos:

Institución: Gimnasio Campestre Reino Británico

Cargo: Estudiante Grado 11°

De acuerdo a la información presentada en el curso MOOC denominado “Diseño y Validación de un MOOC para el Aprendizaje Autónomo de la Nomenclatura Orgánica” Responda según su criterio y con toda sinceridad cada pregunta. Este cuestionario no tendrá valoración alguna ya que solo se presenta para fines de validación del mismo.

1. ¿Qué tan importante encontró usted la información suministrada en el curso MOOC?
 - No es importante
 - Poco importante
 - Algo importante
 - Importante
 - Muy importante
2. ¿Los recursos del curso son los suficientes para el aprendizaje del tema?
 - Totalmente en desacuerdo
 - En desacuerdo
 - Indeciso
 - De acuerdo
 - Totalmente de acuerdo
3. ¿Qué tan probable es que recomiende tomar el curso MOOC, para ampliar la información del tema?
 - Improbable
 - Poco probable
 - Ninguno
 - Probable
 - Muy probable
4. ¿Con que frecuencia suele aprender sobre un tema de manera autónoma?
 - Nunca
 - Rara vez
 - Ocasionalmente
 - Frecuentemente
 - Muy frecuentemente

5. ¿Está de acuerdo con que se implemente este curso a estudiantes y personas de cualquier área? es decir el que desee saber y entender del tema sin antes tener unos conceptos básicos y previos del mismo.
- Totalmente en desacuerdo
 - En desacuerdo
 - Indeciso
 - De acuerdo
 - Totalmente de acuerdo
6. ¿Qué tan satisfecho quedo con la información sobre Nomenclatura orgánica?
- Totalmente insatisfecho
 - Insatisfecho
 - Algo satisfecho
 - Satisfecho
 - Totalmente satisfecho
7. ¿La plataforma en donde se presento el curso llamo su atención?
- Totalmente en desacuerdo
 - En desacuerdo
 - Indeciso
 - De acuerdo
 - Totalmente de acuerdo
8. ¿Qué tan difícil le pareció el manejo informático del curso MOOC?
- Nada difícil
 - Poco difícil
 - Difícil
 - Fácil
 - Muy fácil
9. ¿Con que frecuencia suele analizar y dar su criterio sobre el tema que se presenta en clase o el asignado como tarea?
- Nunca
 - Rara vez
 - Ocasionalmente
 - Frecuentemente
 - Muy frecuentemente
10. ¿La información del curso, fue la bastante para el sustento del tema?
- Totalmente en desacuerdo
 - En desacuerdo
 - Indeciso
 - De acuerdo
 - Totalmente de acuerdo

Anexo 6 Respuestas a Cuestionario Tipo Likert

Estudiante 1.

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA
VENEZOLANA**

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

CUESTIONARIO DE VALORACIÓN

Residencia:
Apellidos:
Institución: **Bilingüe Internacional Gimnasio Escargotero Rector Británico**
Cargo: **Estudiante Grado 11^a**

De acuerdo a la información presentada en el curso MOOC denominado "Diseño y Validación de un MOOC para el Aprendizaje Autónomo de la Nomenclatura Orgánica" responda según su criterio y con toda sinceridad cada pregunta. Este cuestionario no tendrá valoración alguna ya que solo se presenta para fines de validación del mismo.

1. ¿Qué tan importante encontrará usted la información suministrada en el curso MOOC?

- No es importante
- Poco importante
- Importante
- Muy importante

2. ¿Los recursos del curso son los suficientes para el aprendizaje del tema?

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Indeciso
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

3. ¿Qué tan probable es que recomiende tomar el curso MOOC, para ampliar la información del tema?

- Improbable
- Poco probable
- Ninguno
- Probable
- Muy probable

4. ¿Con qué frecuencia suele aprender sobre un tema de manera autónoma?

- Nunca
- Rara vez
- Ocasionalmente
- Frecuentemente
- Muy frecuentemente

5. ¿Qué tan acorde con que se implemente este curso a instituciones y personas de cualquier área? es decir si que desee saber y aprender del tema sin antes tener unos conocimientos básicos y previos del mismo

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Indeciso
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

6. ¿Qué tan adecuada fue la información sobre la nomenclatura orgánica?

- Totalmente adecuada
- Adecuada
- Muy adecuada
- Totalmente adecuada

7. ¿La presentación en donde se presenta el curso tiene su atractivo?

- Totalmente en desacuerdo
- Indeciso
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

8. ¿Qué tan adecuada fue la información suministrada sobre el curso MOOC?

- Nunca
- Rara vez
- Ocasionalmente
- Frecuentemente
- Muy frecuentemente

9. ¿Con qué frecuencia suele analizar y dar su criterio sobre el tema que se presenta en el curso MOOC?

- Nunca
- Rara vez
- Ocasionalmente
- Frecuentemente
- Muy frecuentemente

10. ¿La información del curso fue la bastante para el estudio del tema?

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Indeciso
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

Estudiante 2.

 NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

CUESTIONARIO DE VALORACIÓN

Nombres:

Apellidos:

Institución: Bilingüe Internacional Gimnasio Campestre Reino Británico

Cargo: Estudiante Grado 11°

De acuerdo a la información presentada en el curso MOOC denominado "Diseño y Validación de un MOOC para el Aprendizaje Autónomo de la Nomenclatura Orgánica" Responda según su criterio y con toda sinceridad cada pregunta. Este cuestionario no tendrá valoración alguna ya que solo se presenta para fines de validación del mismo.

1. ¿Qué tan importante encontró usted la información suministrada en el curso MOOC?
 - No es importante
 - Poco importante
 - Algo importante
 - Importante
 - Muy importante
2. ¿Los recursos del curso son los suficientes para el aprendizaje del tema?
 - Totalmente en desacuerdo
 - En desacuerdo
 - Indeciso
 - De acuerdo
 - Totalmente de acuerdo
3. ¿Qué tan probable es que recomiende tomar el curso MOOC, para ampliar la información del tema?
 - Improbable
 - Poco probable
 - Ninguno
 - Probable
 - Muy probable
4. ¿Con que frecuencia suele aprender sobre un tema de manera autónoma?
 - Nunca
 - Rara vez
 - Ocasionalmente
 - Frecuentemente
 - Muy frecuentemente

5. ¿Está de acuerdo con que se implemente este curso a estudiantes y personas de cualquier área? es decir el que desee saber y entender del tema sin antes tener unos conceptos básicos y previos del mismo.
- Totalmente en desacuerdo
 - En desacuerdo
 - Indeciso
 - De acuerdo
 - Totalmente de acuerdo
6. ¿Qué tan satisfecho quedo con la información sobre Nomenclatura orgánica?
- Totalmente insatisfecho
 - Insatisfecho
 - Algo satisfecho
 - Satisfecho
 - Totalmente satisfecho
7. ¿La plataforma en donde se presento el curso llamo su atención?
- Totalmente en desacuerdo
 - En desacuerdo
 - Indeciso
 - De acuerdo
 - Totalmente de acuerdo
8. ¿Qué tan difícil le pareció el manejo informático del curso MOOC?
- Nada difícil
 - Poco difícil
 - Difícil
 - Fácil
 - Muy fácil
9. ¿Con que frecuencia suele analizar y dar su criterio sobre el tema que se presenta en clase o el asignado como tarea?
- Nunca
 - Rara vez
 - Ocasionalmente
 - Frecuentemente
 - Muy frecuentemente
10. ¿La información del curso, fue la bastante para el sustento del tema?
- Totalmente en desacuerdo
 - En desacuerdo
 - Indeciso
 - De acuerdo
 - Totalmente de acuerdo

Estudiante 3.

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
Facultad de Ciencias y Tecnología

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

CUESTIONARIO DE VALORACIÓN

Nombres: [Redacted]
Apellidos: [Redacted]
Institución: Billingüe Internacional Gimnasio Campestre Reino Británico
Cargo: Estudiante Grado 11*

De acuerdo a la información presentada en el curso MOOC denominado "Diseño y Validación de un MOOC para el Aprendizaje Autónomo de la Nomenclatura Orgánica" Responda según su criterio y con toda sinceridad cada pregunta. Este cuestionario no tendrá valoración alguna ya que solo se presenta para fines de validación del mismo.

1. ¿Qué tan importante encontró usted la información suministrada en el curso MOOC?
 - No es importante
 - Poco importante
 - Algo importante
 - Importante
 - Muy importante
2. ¿Los recursos del curso son los suficientes para el aprendizaje del tema?
 - Totalmente en desacuerdo
 - En desacuerdo
 - Indeciso
 - De acuerdo
 - Totalmente de acuerdo
3. ¿Qué tan probable es que recomiende tomar el curso MOOC, para ampliar la información del tema?
 - Improbable
 - Poco probable
 - Ninguno
 - Probable
 - Muy probable
4. ¿Con qué frecuencia suele aprender sobre un tema de manera autónoma?
 - Nunca
 - Rara vez
 - Ocasionalmente
 - Frecuentemente
 - Muy frecuentemente

5. ¿Está de acuerdo con que se implemente este curso a estudiantes y personas de cualquier área? es decir el que desee saber y entender del tema sin antes tener unos conceptos básicos y previos del mismo.
- Totalmente en desacuerdo
 - En desacuerdo
 - Indeciso
 - De acuerdo
 - Totalmente de acuerdo
6. ¿Qué tan satisfecho quedo con la información sobre Nomenclatura orgánica?
- Totalmente insatisfecho
 - insatisfecho
 - Algo satisfecho
 - Satisfecho
 - Totalmente satisfecho
7. ¿La plataforma en donde se presento el curso llamo su atención?
- Totalmente en desacuerdo
 - En desacuerdo
 - Indeciso
 - De acuerdo
 - Totalmente de acuerdo
8. ¿Que tan difícil le pareció el manejo informático del curso MOOC?
- Nada difícil
 - Poco difícil
 - Difícil
 - Fácil
 - Muy fácil
9. ¿Con que frecuencia suele analizar y dar su criterio sobre el tema que se presenta en clase o el asignado como tarea?
- Nunca
 - Rara vez
 - Ocasionalmente
 - Frecuentemente
 - Muy frecuentemente
10. ¿La información del curso, fue la bastante para el sustento del tema?
- Totalmente en desacuerdo
 - En desacuerdo
 - Indeciso
 - De acuerdo
 - Totalmente de acuerdo

Estudiante 4.

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

CUESTIONARIO DE VALORACIÓN

Nombres: [REDACTED]
Apellidos: [REDACTED]
Institución: Bilingüe Internacional Gimnasio Campestre Reino Británico
Cargo: Estudiante Grado 11^a

De acuerdo a la información presentada en el curso MOOC denominado "Diseño y Validación de un MOOC para el Aprendizaje Autónomo de la Nomenclatura Orgánica" Responda según su criterio y con toda sinceridad cada pregunta. Este cuestionario no tendrá valoración alguna ya que solo se presenta para fines de validación del mismo.

1. ¿Qué tan importante encontró usted la información suministrada en el curso MOOC?
 - No es importante
 - Poco importante
 - Algo importante
 - Importante
 - Muy importante
2. ¿Los recursos del curso son los suficientes para el aprendizaje del tema?
 - Totalmente en desacuerdo
 - En desacuerdo
 - Indeciso
 - De acuerdo
 - Totalmente de acuerdo
3. ¿Qué tan probable es que recomiende tomar el curso MOOC, para ampliar la información del tema?
 - Improbable
 - Poco probable
 - Ninguno
 - Probable
 - Muy probable
4. ¿Con que frecuencia suele aprender sobre un tema de manera autónoma?
 - Nunca
 - Rara vez
 - Ocasionalmente
 - Frecuentemente
 - Muy frecuentemente

5. ¿Está de acuerdo con que se implemente este curso a estudiantes y personas de cualquier área? es decir el que desee saber y entender del tema sin antes tener unos conceptos básicos y previos del mismo.
- Totalmente en desacuerdo
 - En desacuerdo
 - Indeciso
 - De acuerdo
 - Totalmente de acuerdo
6. ¿Qué tan satisfecho quedo con la información sobre Nomenclatura orgánica?
- Totalmente insatisfecho
 - Insatisfecho
 - Algo satisfecho
 - Satisfecho
 - Totalmente satisfecho
7. ¿La plataforma en donde se presento el curso llamo su atención?
- Totalmente en desacuerdo
 - En desacuerdo
 - Indeciso
 - De acuerdo
 - Totalmente de acuerdo
8. ¿Qué tan difícil le pareció el manejo informático del curso MOOC?
- Nada difícil
 - Poco difícil
 - Difícil
 - Fácil
 - Muy fácil
9. ¿Con qué frecuencia suele analizar y dar su criterio sobre el tema que se presenta en clase o el asignado como tarea?
- Nunca
 - Rara vez
 - Ocasionalmente
 - Frecuentemente
 - Muy frecuentemente
10. ¿La información del curso, fue la bastante para el sustento del tema?
- Totalmente en desacuerdo
 - En desacuerdo
 - Indeciso
 - De acuerdo
 - Totalmente de acuerdo

Estudiante 5.

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

CUESTIONARIO DE VALORACIÓN

Nombres: [REDACTED]
Apellidos: [REDACTED]
Institución: Bilingüe Internacional Gimnasio Campestre Reino Británico
Cargo: Estudiante Grado 11^o

De acuerdo a la información presentada en el curso MOOC denominado "Diseño y Validación de un MOOC para el Aprendizaje Autónomo de la Nomenclatura Orgánica" Responda según su criterio y con toda sinceridad cada pregunta. Este cuestionario no tendrá valoración alguna ya que solo se presenta para fines de validación del mismo.

1. ¿Qué tan importante encontró usted la información suministrada en el curso MOOC?
 - No es importante
 - Poco importante
 - Algo importante
 - Importante
 - Muy importante
2. ¿Los recursos del curso son los suficientes para el aprendizaje del tema?
 - Totalmente en desacuerdo
 - En desacuerdo
 - Indeciso
 - De acuerdo
 - Totalmente de acuerdo
3. ¿Qué tan probable es que recomiende tomar el curso MOOC, para ampliar la información del tema?
 - Improbable
 - Poco probable
 - Ninguno
 - Probable
 - Muy probable
4. ¿Con que frecuencia suele aprender sobre un tema de manera autónoma?
 - Nunca
 - Rara vez
 - Ocasionalmente
 - Frecuentemente
 - Muy frecuentemente

5. ¿Está de acuerdo con que se implemente este curso a estudiantes y personas de cualquier área? es decir el que desee saber y entender del tema sin antes tener unos conceptos básicos y previos del mismo.
- Totalmente en desacuerdo
 - En desacuerdo
 - Indeciso
 - De acuerdo
 - Totalmente de acuerdo
6. ¿Qué tan satisfecho quedo con la información sobre Nomenclatura orgánica?
- Totalmente insatisfecho
 - Insatisfecho
 - Algo satisfecho
 - Satisfecho
 - Totalmente satisfecho
7. ¿La plataforma en donde se presento el curso llamo su atención?
- Totalmente en desacuerdo
 - En desacuerdo
 - Indeciso
 - De acuerdo
 - Totalmente de acuerdo
8. ¿Qué tan difícil le pareció el manejo informático del curso MOOC?
- Nada difícil
 - Poco difícil
 - Difícil
 - Fácil
 - Muy fácil
9. ¿Con que frecuencia suele analizar y dar su criterio sobre el tema que se presenta en clase o el asignado como tarea?
- Nunca
 - Rara vez
 - Ocasionalmente
 - Frecuentemente
 - Muy frecuentemente
10. ¿La información del curso, fue la bastante para el sustento del tema?
- Totalmente en desacuerdo
 - En desacuerdo
 - Indeciso
 - De acuerdo
 - Totalmente de acuerdo