



Red de Investigación Estudiantil de la Universidad del Zulia
Revista Venezolana de Investigación Estudiantil

REDIELUZ

Sembrando la investigación estudiantil

Vol. 13 N° 2

Julio - Diciembre 2023



ISSN: 2244-7334
Depósito Legal: pp201102ZU3769



VAC

Universidad del Zulia
Vicerrectorado Académico

DESARROLLO DE COMPETENCIAS Y DEL PENSAMIENTO CRÍTICO EN ESTUDIANTES DE LA UNIDAD CURRICULAR ANÁLISIS INSTRUMENTAL MEDIANTE RECURSOS EDUCATIVOS ABIERTOS

Development of competences and critical thinking in students of the curricular unit instrumental
analysis by means of open educational resources

Cristina Uzcátegui¹, Xiomara Arrieta², Luz Maritza Reyes³

¹Facultad de Medicina, Universidad del Zulia, Maracaibo-Venezuela

²Facultad de Humanidades y Educación, Universidad del Zulia,
Maracaibo-Venezuela

³Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico y Tecnológico de la Universidad del Zulia, Maracaibo-Venezuela
<https://orcid.org/0000-0001-9091-6546>; <https://orcid.org/0000-0002-2250-3376>, <https://orcid.org/0000-0002-6708-3264>

uzcategui.cristina@gmail.com; xarrieta2410@yahoo.com, luzmaritza@condes.luz.edu.ve

RESUMEN

La educación basada en competencias no debe entenderse como una moda o tendencia pedagógica; en un proceso complejo que debe asumirse con responsabilidad y dedicación por parte de todos los actores educativos, con el fin último de que los estudiantes se enfrenten a los contenidos curriculares a través de situaciones problemáticas novedosas y construyan conocimientos desde los aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales, haciendo uso de estrategias didácticas que involucren las tecnologías de la información y la comunicación, ya sean presenciales o a distancia. El presente trabajo tuvo como objetivo proponer estrategias de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias y del pensamiento crítico en la unidad curricular Análisis Instrumental mediante el uso de Recursos Educativos Abiertos. Esta asignatura forma parte del Departamento de Química, Escuela de Bioanálisis, Facultad de Medicina, de la Universidad del Zulia. Se utilizó un diseño documental, con alcance descriptivo, realizando un análisis de recursos digitales para su adecuada implementación en las clases. Se destaca que el uso de estos recursos, evaluados previamente por el docente, creará condiciones para que los estudiantes aprendan a través de la interacción con ellos,

de reflexionar y valorar sus potencialidades en actividades específicas de la asignatura y en la solución de problemas prácticos, dirigidas a contribuir al desarrollo de competencias y del pensamiento crítico para alcanzar los propósitos y metas, con altos estándares de calidad, establecidas en el currículo.

Palabras clave: Recursos educativos abiertos, pensamiento crítico, enseñanza y aprendizaje; análisis instrumental.

ABSTRACT

Competency-based education should not be understood as a fashion or pedagogical trend; in a complex process that must be assumed with responsibility and dedication by all educational actors, with the ultimate goal that students face the curricular contents through novel problematic situations and build knowledge from conceptual, procedural and attitudinal aspects. , making use of teaching strategies that involve information and communication technologies, whether in person or remotely. The objective of this work was to propose teaching and learning strategies for the development of skills and critical thinking in the Instrumental Analysis curricular unit through the use of Open Educational Resources. This subject is part of the Department of Chemistry, School of

Bioanalysis, Faculty of Medicine, University of Zulia. A documentary design was used, with a descriptive scope, carrying out an analysis of digital resources for their adequate implementation in classes. It is highlighted that the use of these resources, previously evaluated by the teacher, will create conditions for students to learn through interaction with them, reflecting and valuing their potential in specific activities of the subject and in solving problems. practical, aimed at contributing to the development of skills and critical thinking to achieve the purposes and goals, with high quality standards, established in the curriculum.

Keywords: Open educational resources, critical thinking, teaching and learning; instrumental analysis.

Recibido: 11/05/2023 Aprobado: 07/07/2023

INTRODUCCIÓN

La educación basada en competencias establece un aprendizaje más activo centrado en la práctica profesional del estudiante y promueve herramientas que permiten un desempeño académico más efectivo y pertinente con sus necesidades. En los estudios universitarios ofrece la ventaja de enfatizar en lo procedimental, particularmente en las carreras cuyas asignaturas corresponden a las ciencias naturales, como la química; por otro lado, generan nuevas metodologías didácticas donde el educando participe de forma activa en el proceso de enseñanza y aprendizaje, sea más reflexivo y creativo al enfrentar situaciones problemáticas (López y Narváez, 2019). Según Martell (2010), la educación bajo este enfoque surge debido a la constante evolución del conocimiento y los acelerados cambios tecnológicos y productivos a nivel mundial; así, una educación flexible y estrechamente relacionada con los sectores productivos estará orientada a la formación de profesionales de alta calidad.

En este contexto, se requiere formar individuos (principalmente a nivel universitario) con capacidades en la toma de decisiones; fomentar y estimular su pensamiento crítico para que sean capaces de desarrollar acciones disciplinares y actitudinales, que les permitan elaborar juicios razonados hacia la resolución de problemas de manera eficiente y eficaz (Gómez y Bothero, 2020; Vendrell y Rodríguez, 2020).

Por otro lado, los avances tecnológicos ofrecen recursos digitalizados de forma libre y disponibles para todos los actores involucrados en el proceso formativo, tales como los libros electrónicos, páginas interactivas, laboratorios virtuales. De acuerdo a Gallego y Araque (2019), el desarrollo de prototipos es una alternativa pedagógica utilizada para favorecer la enseñanza y el aprendizaje; estos son modelos contruidos con el propósito de representar conceptos y construir ideas a partir de la experimentación práctica y el mejoramiento o desarrollo del mismo; pueden tener relevancia en cursos con un alto componente tecnológico o con niveles técnicos relacionados al desarrollo de saberes.

Durante los últimos años, debido a la situación mundial de aislamiento, se hizo necesario para llevar a cabo el proceso educativo, desarrollar nuevas competencias a nivel del manejo de las tecnologías, que permitiesen trabajar los contenidos de cada asignatura, ya sea presencial o a distancia, manteniendo la atención y la motivación de los estudiantes (Ruiz y Bermejo, 2021). Particularmente, se han implementado diferentes recursos y materiales educativos gratuitos, que se encuentran disponibles en Internet, como textos, softwares, simuladores, videos, entre otros, a los cuales se les denominan Recursos Educativos Abiertos, REA (UNESCO, 2015).

Actualmente, es cotidiano utilizar y disfrutar de la tecnología, por lo que los REA son herramientas que juegan un papel relevante en las instituciones formativas y en la planificación curricular. Estos recursos son de gran beneficio, tanto para docentes como estudiantes y ofrecen diferentes opciones para conocer las temáticas antes de ingresar a la clase, permitiendo así que el educando vaya preparado con ideas y dudas que pueda discutir con el profesor, generando motivación y expectativas.

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

A continuación, se describen los aspectos fundamentales que orientan el presente artículo, como la definición de competencia, la educación basada en competencias, estrategias de enseñanza y aprendizaje, pensamiento crítico, recursos educativos abiertos, análisis instrumental y desarrollo de competencias y del pensamiento crítico mediante los REA para la unidad curricular bajo estudio.

Competencias

Existe una diversidad de definiciones relacionadas con este término, según los aportes disciplinares, las tendencias culturales, sociales, económicas, laborales y tecnológicas. La mayoría de los autores coinciden en que las competencias son conocimientos, habilidades, capacidades, destrezas, desempeños, valores, actitudes y principios, que tiene un individuo para ejercer con éxito un trabajo y resolver problemas con idoneidad, compromiso ético, desafío, motivación, creatividad, comprensión y emprendimiento, coadyuvando a su desarrollo integral.

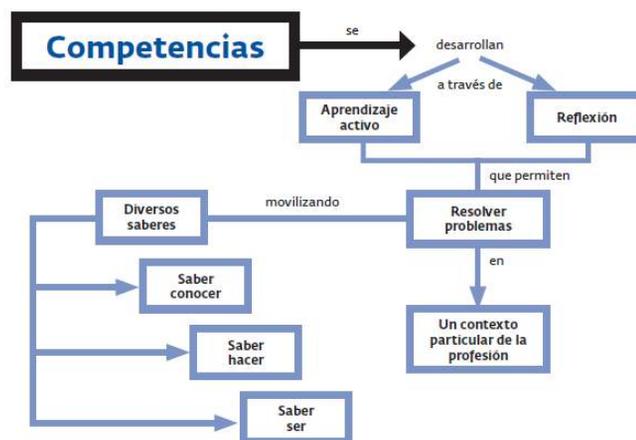
Para Tobón (2006; 2013), las competencias son procesos complejos de desempeño con idoneidad y responsabilidad en un contexto dado; es decir, son actividades integrales para identificar, interpretar, argumentar y resolver problemas, activando de forma articulada los saberes relacionados con el ser, convivir, hacer y conocer, con idoneidad, mejoramiento continuo y compromiso ético.

Explicando con más detalles, los procesos son acciones que se realizan con un determinado fin, comienzan y terminan, vinculan diferentes recursos. Son complejos porque implican la articulación de diversas dimensiones humanas, afrontando incertidumbres. El desempeño indica la realización de un plan, análisis o resolución de problemas, enlazando dimensiones afectivas, cognitivas y del hacer. La idoneidad atiende a indicadores de eficacia, eficiencia, efectividad y pertinencia. La responsabilidad se refiere a analizar antes de actuar, respondiendo por las consecuencias y corrigiendo errores. El contexto constituye el campo disciplinar, social, cultural o ambiental, en acción con el entorno educativo, laboral o científico.

El concepto de competencia se refiere a diferentes niveles del saber, centrándose en los desempeños, el saber-hacer; en este se articulan conocimientos, habilidades, actitudes y valores, de esta manera tiene que ser congruente con el contexto y con la complejidad del problema que se atiende para que sea un actuar responsable y efectivo (Castillo y Varela, 2015).

Pimienta (2012), considera que las competencias existen por la necesidad de resolver problemas y situaciones; plantea el siguiente esquema (Figura 1) donde se establecen sus dimensiones: *saber conocer*, *saber hacer* y *saber ser*.

Figura 1. Dimensiones de las competencias



Fuente: Pimienta (2012)

Educación basada en competencias

En educación, las competencias se centran en aspectos de docencia, aprendizaje y evaluación; a saber: a) integración de conocimientos, procesos cognoscitivos, habilidades, valores y actitudes en el desempeño; b) construcción de programas de formación ajustados a los aspectos disciplinares, investigativos, sociales, ambientales y laborales; y c) orientación a través de estándares e indicadores de calidad en todos los procesos. Estas se han abordado en educación y en el mundo organizacional desde diferentes enfoques, como el conductismo, funcionalismo, constructivismo y sistémico-complejo; este último da importancia a la formación de personas integrales con compromiso ético, que busquen su autorrealización, sean profesionales idóneos, emprendedores y aporten soluciones a los problemas de la sociedad (Tobón, 2006; 2007).

Según Rieckmann (2016), en la educación superior los estudiantes deben desarrollar competencias específicas y genéricas que les permitan afrontar retos en la vida profesional y personal; así como aplicar los conocimientos científicos a los contextos complejos, analizar y reflexionar científicamente; desarrollar conceptos y soluciones innovadoras, comunicar conocimientos, conceptos y métodos científicos dirigidos a la resolución de problemas

Estrategias de enseñanza y aprendizaje bajo el enfoque de formación por competencias

El término estrategias de enseñanza y aprendizaje corresponde a procedimientos flexibles que se adaptan a cada circunstancia, contexto, recursos,

disciplina y actores principales, docente y estudiantes, en una relación cordial y respetuosa, con el fin último de fomentar la construcción de conocimientos. Alonzo et al., (2015) expresan que para formar en competencias es necesario preparar al alumno a utilizar sus conocimientos en la resolución de problemas de la vida cotidiana de forma adecuada y oportuna; es decir, permite establecer un nexo que articula de forma real el ámbito académico y el laboral.

Las estrategias de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias se clasifican de acuerdo a diferentes criterios:

Tomando en cuenta la participación se clasifican en: a) Autoaprendizaje; b) Aprendizaje interactivo; c) Aprendizaje colaborativo.

Considerando su alcance: a) Períodos cortos y temas específicos; b) Períodos largos (un semestre, un plan de estudios);

De acuerdo con el momento de su presentación: a) Preinstruccionales; b) Coinstruccionales; c) Postinstruccionales.

Dependiendo del proceso cognitivo: a) Activar los conocimientos previos; b) Orientar y guiar la atención y el aprendizaje; c) Mejorar la codificación de la información nueva; d) Organizar la información nueva por aprender; e) Promover el enlace entre los conocimientos previos y los nuevos.

Además, para implementar las estrategias, se deben tener presente las algunas consideraciones: propósito claro, tiempo de ejecución, una intención por estrategia, contenido de enseñanza específico, formas de aprender el contenido (activa, vivencial y cooperativa), desglosar las actividades, analizar los recursos y condiciones, evaluar los resultados obtenidos y mejorarlos continuamente.

Estrada (2016) propone unas estrategias didácticas que promueven el desarrollo de competencias de forma interactiva (Cuadro 1).

Cuadro 1. Estrategias didácticas bajo el enfoque de competencias

Competencia	Estrategia didáctica	Características
Uso del lenguaje, los símbolos y los textos	Redacción de informes técnicos	Son escritos basados en las situaciones observadas en una experiencia específica o procedimiento experimental, como las prácticas de laboratorio. Se describen los aspectos teóricos en los que se basa la experimentación, los procedimientos realizados, los datos y resultados obtenidos, y las conclusiones a las que se llegan.
	Elaboración de resúmenes	Promueve la escritura, de forma concreta y sencilla, de las ideas más importantes sobre un texto, según pautas establecidas. Promueve el desarrollo de la memoria y el recuerdo de aspectos relevantes. Incluye subrayar, organizar, integrar y consolidar la información.
Aplicación del conocimiento y la información	Investigación de tópicos y problemas específicos	Incentiva la resolución de problemas. Implica comparar diferentes visiones, planificar, confrontar hipótesis e ideas previas con el conocimiento científico, reflexionar y evaluar. Promueve los métodos investigativos y la adquisición de conocimientos, mejora las relaciones interpersonales y el trabajo colaborativo.
Implementación de las tecnologías	Diseño de proyectos	Parte de lo que se sabe para instruir y educar. Enfatiza los conceptos fundamentales y principios disciplinares, para la construcción de prototipos. Desarrolla capacidades, actitudes y aptitudes en la toma de decisiones y solución de problemas. Integra actividades teóricas y prácticas.
	Foros de discusión, correo electrónico, presentaciones multimedia, aplicación de herramientas informáticas, usos de redes digitales	Uso de conocimientos tecnológicos; conceptos de interactividad, transferencia de información, orientados a la función educativa. Requiere conocer y aplicar correo electrónico, chat, foro, videoconferencia, grupos de discusión, sitios y portales web. Desarrolla capacidades comunicativas e innovadoras de manera interactiva y asíncrona, trabajando en ambientes colaborativos, dinamizando todos los procesos.

Estas estrategias consideran siempre al estudiante como el centro del proceso formativo, por lo que siempre parten de sus conocimientos previos y tienen en cuenta la motivación y el interés, como factores relevantes para la adquisición de nuevos saberes. Es función del profesor implementar actividades retadoras, que incentiven y promuevan la reflexión, el análisis, la síntesis, la argumentación y el razonamiento lógico, en la resolución de problemas y situaciones del entorno, haciendo uso del lenguaje y del conocimiento científico a medida que se avanza en un tema específico, y la implementación de herramientas tecnológicas que coadyuven a fortalecer estas competencias.

Pensamiento crítico y su desarrollo

A partir de los años 80, este término comienza a adquirir importancia en la educación y se plantean propuestas y definiciones que lo caracterizan como un proceso metacognitivo activo de nivel superior que involucra reflexión, control y autorregulación. Además, a través del estímulo de habilidades, disposiciones y conocimientos ayuda a elaborar juicios premeditados y analíticos que se dirigen hacia la acción o resolución del problema de manera eficaz y eficiente (Cangalaya, 2020; Vendrell y Rodríguez, 2020).

Actualmente el sistema educativo y la sociedad en general aspiran al desarrollo del pensamiento crítico, ya que se requieren personas capaces de tomar decisiones y solucionar problemas de forma efectiva, reflexiva, creativa, innovadora y ética (Deroncele et al., 2020). Por su parte, Benavides y Ruiz (2022), acotan que la educación requiere conocer las habilidades que intervienen en el pensamiento crítico, siendo las cognitivas y metacognitivas las bases, siguiendo la posibilidad de generar autorregulación y motivación para lograr una disposición crítica que permita a los alumnos tomar decisiones e intervenir en la realidad social.

Las estrategias de enseñanza y aprendizaje dirigen el proceso para el desarrollo del pensamiento crítico, el cual está relacionado a la lectura, análisis y comprensión de los diferentes recursos que el estudiante tenga a su alcance. Es necesario que este adquiera capacidades específicas, como la habilidad de razonar, indagar, discutir y reflexionar, los cuales deben ser constantemente estimulados (Benavides y Ruiz, 2022; Gómez y Botero, 2020).

Para desarrollar características del pensamiento crítico debe existir una base consistente a la razón, al contenido y la integridad intelectual; un pensa-

dor crítico, es capaz de evaluar la información, formular preguntas, establecer conclusiones y tomar decisiones; sin embargo, este proceso no se logra siguiendo pasos o establecidos o mecanizados (Cangalaya, 2020; Deroncele, Nagamine y Medina, 2020). Los proyectos, la investigación y el aprendizaje basado en problemas llevan al estudiante a alcanzar la metacognición necesaria para su progreso. De acuerdo a Vendrell y Rodríguez (2020), el pensamiento crítico debe apoyarse en la motivación, y los centros de educación superior deben fomentarlo como una práctica de liberación de los estudiantes, teniendo repercusiones no sólo en lo académico sino a nivel profesional y social.

Recursos Educativos Abiertos (REA)

En 2020, la UNESCO definió los REA como materiales didácticos de enseñanza, aprendizaje o investigación que se encuentran en el dominio público o se publican con licencias de propiedad intelectual y facilitan su uso, adaptación y distribución gratuitos. En opinión de Rocio et al., (2021) y Colome (2019), deben ser de calidad, con objetivos de aprendizaje definidos, diseño claro y sistemático, reusables, utilizables en diferentes contextos formativos, cuenten con la posibilidad de retroalimentación y especialmente motivadores; que surgieron como un modelo de trabajo para la optimización de las estrategias didácticas, con acceso abierto a diversos recursos digitales disponibles en línea a nivel mundial para toda la población.

Los REA pueden ser de exposición, práctica, información; incluir cursos completos, módulos, guías, notas de clases, libros de estudio, artículos de investigación, videos, evaluaciones, materiales interactivos como simulaciones, bases de datos, software, aplicaciones y todo recurso útil para el proceso de enseñanza y aprendizaje (UNESCO, 2015).

En la actualidad, diversas plataformas educativas apoyan los procesos de gestión de los REA, tales como: 1) Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching (MERLOT) (<https://www.merlot.org/merlot/>); 2) Open eLearning Content Observatory Services (OLCOS) (<https://www.olcos.org/>); 3) LibreTexts (<https://libretexts.org/pressRelease.html>); 4) OER COMMONS-Open Educational Resources (<https://www.oercommons.org/>); 5) Procomún (<http://procomun.educalab.es/es/>); 6) Google Académico (<https://scholar.google.es/>).

Análisis instrumental

El Análisis Instrumental, es el estudio teórico de los principios físico-químicos de las técnicas y métodos utilizados para realizar procedimientos de la química analítica mediante el uso de instrumentos, a su vez, implica la descripción y conocimiento de los componentes básicos de estos instrumentos.

La unidad curricular Análisis Instrumental (UCAI) está enmarcada en el área de formación profesional específica del plan de la carrera de Bioanálisis, Facultad de Medicina de la Universidad del Zulia; vincula sus aprendizajes para la consolidación de competencias con otras unidades curriculares y permite al estudiante profundizar conocimientos teóricos-prácticos, así como desarrollar habilidades, actitudes, destrezas y valores requeridos para el ejercicio profesional.

Una correcta elección y buen uso de los instrumentos analíticos modernos requiere la comprensión de los principios fundamentales en los que se basan estos sistemas de medida, para de esta forma elegir de manera adecuada entre las distintas alternativas que existen para resolver un problema analítico. Es por esto, que se busca el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes de UCAI, desde los primeros temas, para que ellos puedan internalizar los conocimientos de forma más efectiva y sean capaces al finalizar, de objetivamente escoger los métodos convenientes al momento de un análisis químico.

Desarrollo de competencias y del pensamiento crítico mediante los REA para la unidad curricular análisis instrumental

Se propone para la UCAI, diseñar e implementar estrategias de enseñanza y aprendizaje que incorporen a) **creación de un aula virtual** donde se puedan gestionar los REA encontrados en la web, enlaces a videos donde se muestren los equipos de los que solo conocen su funcionamiento teórico, ya que no se cuentan con ellos en el laboratorio, podría ser motivante para el estudiante y lograr captar

su interés; b) **generación de foros de discusión**, donde se pueda desarrollar la competencia de comunicación y aplicar estrategias como la lluvia de ideas para dar solución a algún problema planteado; c) **estudio de artículos científicos**, para dar la oportunidad de que el alumno aporte su opinión en cuanto a la investigación que se lleva a cabo en el área que desea desenvolverse como futuro profesional.

Como alternativa a los desafíos que se puedan presentar con respecto a la conexión a internet para acceder al aula virtual, se propone el uso de una unidad de almacenamiento (Cd-room, pen drive) donde se compile información relevante, se descarguen videos y todos aquellos REA relevantes para la comprensión de la asignatura. Estos recursos resultarían útiles para complementar las enseñanzas impartidas en el aula de clases y en las prácticas de laboratorio. De esta forma mediante el aula virtual, lograr reforzar competencias y el pensamiento crítico que, en un aula a través de una clase presencial, por cuestión de tiempo no podrían desarrollarse.

Para la creación del aula virtual, la Universidad del Zulia a través del SEDLUZ unidad estratégica del Vicerrectorado Académico, ofrece su plataforma a todas las áreas académicas interesadas, gestionadas a través de la página <http://sedluz.net/>.

Classroom de Google, también puede utilizarse para generar un aula virtual de forma gratuita; esta red social educativa está basada en el intercambio de documentos (presentaciones, textos, archivos, hojas de cálculo), que se encuentren alojados en Google Drive. Además, permite asignar actividades y calificaciones, enviar notificaciones a los alumnos, todos pueden compartir recursos y plantear preguntas en el muro de novedades. A través de una cuenta registrándose a través de un correo gmail, puede gestionarse la aplicación Classroom.

Actualmente la cátedra cuenta con una página web, donde es colocada información relevante para los estudiantes, aunque mediante este recurso ellos no pueden interactuar, sólo recibir información (Figura 2).

Figura 2. Página web de la cátedra de Análisis Instrumental



Fuente: <https://instrumentalbioanalisis.jimdofree.com/>

De igual forma pueden conseguirse en la web, diferentes textos digitalizados (Ebooks) a disposición de los estudiantes, para consultar cualquier contenido relacionado a la asignatura.

A continuación, se muestra en el cuadro 2, una serie de REA agrupados según las unidades de

aprendizaje que se imparten en laUCAI. Este repositorio puede modificarse con cada curso, agregando nuevos REA, motivando a los estudiantes a buscar y compartir a través de los entornos virtuales información de interés.

Cuadro 2. REA propuestos para la UC Análisis Instrumental

Unidades de aprendizaje	Recursos Educativos Abiertos
UNIDAD I. Sistemas de análisis instrumental	<ul style="list-style-type: none"> - Componentes generales de un instrumento de medición químico: https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/8245/8/T1metodos%20instrumen.pdf - Señal y ruido: http://terpconnect.umd.edu/~toh/spectrum/SignalsAndNoise.html https://www.youtube.com/watch?v=usmjgvaV8mw - Calidad de métodos analíticos: http://www.fao.org/3/Ah833s15.htm - Diferencia entre exactitud y precisión: https://midebien.com/cual-es-la-diferencia-entre-exactitud-y-precision/
UNIDAD II. Métodos Potenciométricos	<ul style="list-style-type: none"> - Potenciometría: http://www.cienciacierta.uadec.mx/2014/06/05/potenciometria-usos-y-aplicaciones/ http://materias.fi.uba.ar/6305/download/Metodos%20Potenciometricos.pdf - Electrodo estándar: https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Analytical_Chemistry/Supplemental_Modules_(Analytical_Chemistry)/Electrochemistry/Electrodes/Standard_Hydrogen_Electrode - Calibración de un pHmetro: https://www.youtube.com/watch?v=WHbi3RFL9_s https://www.youtube.com/watch?v=o8NfOGIa258
UNIDAD III. Métodos ópticos de Análisis	<ul style="list-style-type: none"> - Refractometría: https://net-interlab.es/refractometro/ - Refractómetro Abbe: https://www.youtube.com/watch?v=ADUF8Rq9qkw - Actividad óptica de los estero isómeros del ácido tartárico: https://www.merlot.org/merlot/viewMaterial.htm?id=658504 - Análisis espectrofotométrico: https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Analytical_Chemistry/Supplemental_Modules_(Analytical_Chemistry)/Instrumental_Analysis/Spectrometer - Espectrofotómetro UV-VIS: https://www.youtube.com/watch?v=wS0va4G2UMA - Espectrofotómetros u-vis más avanzados: https://www.youtube.com/watch?v=XAp-5r3LxQo - Simulador de espectrofotómetro UV-VIS: http://web.mst.edu/~gbert/Color_Lg/color.html?502 - Espectros a la llama: https://www.youtube.com/watch?v=nskLkIUg-c0 - Espectroscopia de absorción atómica: https://net-interlab.es/espectroscopia-de-absorcion-atmica/ - Fluorescencia y Fosforescencia: https://www.youtube.com/watch?v=d5ugY9zIIs - Quimioluminiscencia: https://www.youtube.com/watch?v=pRiLT3tWn3Q

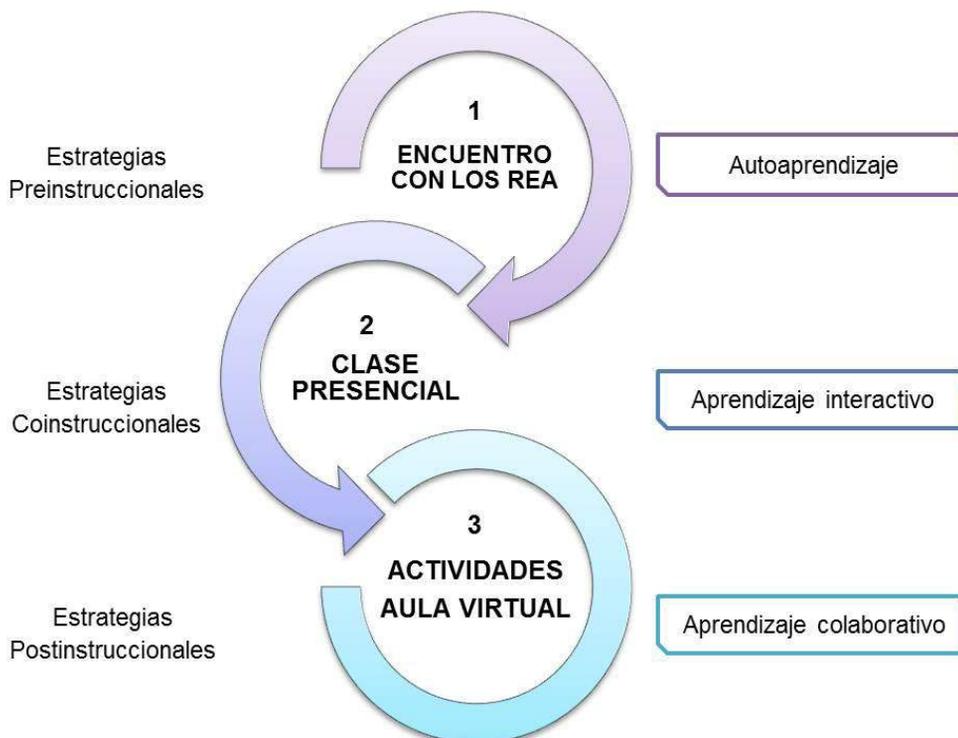
(Continuación) Cuadro 2. REA propuestos para la UC Análisis Instrumental

UNIDAD IV. Métodos de Separación	<ul style="list-style-type: none"> - Cromatografía: https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Analytical_Chemistry/Supplemental_Modules_(Analytical_Chemistry)/Instrumental_Analysis/Chromatography https://riunet.upv.es/handle/10251/1515 https://www.merlot.org/merlot/viewMaterial.htm?id=1214415 - Aplicaciones de la cromatografía: https://www.azolifesciences.com/article/Life-Science-Applications-of-Chromatography.aspx - Principios de cromatografía de gas: https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Analytical_Chemistry/Book%3A_Physical_Methods_in_Chemistry_and_Nano_Science_(Barron)/03%3A_Principles_of_Gas_Chromatography - Simulador de HPLC: https://www.merlot.org/merlot/viewMaterial.htm?id=740317 - Electroforesis: https://www.youtube.com/watch?v=NL1usCc0n38&t=116s - Electroforesis capilar: https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Analytical_Chemistry/Supplemental_Modules_(Analytical_Chemistry)/Instrumental_Analysis/Capillary_Electrophoresis
----------------------------------	--

Fuente: Uzcátegui, Arrieta y Reyes (2023)

Integrando las teorías educativas junto con los recursos educativos propuestos, se presentan las siguientes fases (Figura 3) para lograr aprendizajes significativos, aplicables a las clases teóricas y a las prácticas de laboratorio.

Figura 3. Fases propuestas para el proceso de enseñanza y aprendizaje



Fuente: Uzcátegui, Arrieta y Reyes (2023)

Estrategias Preinstruccionales: los estudiantes a través del aula virtual o de la unidad de almacenamiento, revisarán los REA disponibles sobre el tema que verán en la próxima clase teórica o práctica de laboratorio. Esto servirá como un autoaprendizaje y aunque no entiendan por completo el tema despertarán dudas e inquietudes que podrán ser discutidas en clases.

Estrategias Coinstruccionales: al iniciar la clase se realizarán los planteamientos iniciales respecto al tema a impartir, y a medida que se va desarrollando se discutirán las dudas e ideas que pudieron surgirle a los estudiantes al momento de tener un primer contacto con el contenido a través de los REA. Se realizarán preguntas intercaladas, situaciones problemáticas, que sirvan para la construcción del conocimiento del educando.

Estrategias Postinstruccionales: por último, se plantea alguna actividad colaborativa como foros o actividades grupales que puedan desarrollarse en el aula virtual de manera que sirvan para consolidar los conocimientos adquiridos.

CONSIDERACIONES FINALES

La complementariedad de los Recursos Educativos Abiertos, con la educación presencial tradicional resulta indispensable en la actualidad, donde los alumnos utilizan las herramientas que ofrece el internet a diario en su contexto personal y como parte de su entorno de aprendizaje; pero es importante orientarlos al desarrollo de competencias y del pensamiento crítico mediante estrategias de enseñanza y aprendizaje pertinentes, enfrentado los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales a través de situaciones problemáticas que reten la imaginación y motiven a construir nuevos conocimientos, para alcanzar los propósitos y metas establecidas en el currículo, con altos estándares de calidad.

Se destaca que el uso de estos recursos, disponibles en diferentes plataformas de la Internet, evaluados previamente por el docente, creará condiciones para que los estudiantes aprendan a través de la interacción con ellos, de analizar, reflexionar y valorar sus potencialidades en actividades específicas de cualquier asignatura, particularmente en la unidad curricular Análisis Instrumental, de la Escuela de Bioanálisis, Facultad de Medicina, Universidad del Zulia; complementando así las clases teó-

ricas y prácticas de laboratorio presenciales. Además, los estimula a trabajar de forma colaborativa, en entornos de aprendizaje constructivistas, reflexivos, significativos y críticos; para que se formen como profesionales con múltiples competencias que los capaciten para desarrollar diversas funciones en el campo laboral y profesional de manera exitosa, brindando soluciones novedosas, creativas y pertinentes a los problemas que existen en la sociedad donde se desenvuelven.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Benavides, Cleysen y Ruiz, Aurelio. (2022). El pensamiento crítico en el ámbito educativo: una revisión sistemática. *Innova Educación*, 4(2), 62-79. Disponible en: <https://www.revistainnovaeducacion.com/index.php/rie/article/view/572/535> (consulta: 2023, febrero 12).
- Cangalaya, Luis. (2020). Habilidades del pensamiento crítico en estudiantes universitarios a través de la investigación. *Desde el Sur*, 12(1), 141-153. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/des/v12n1/2415-0959-des-12-01-141.pdf> (consulta: 2023, marzo 20).
- Castillo, José y Varela, Margarita. (2015). El debate en torno al concepto de competencias. *Investigación en Educación Médica*, 4(13), 36-41. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/iem/v4n13/v4n13a7.pdf>. (consulta: 2023, enero 25).
- Colome, Dunia. (2019). Objetos de Aprendizaje y Recursos Educativos Abiertos en Educación Superior. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 69, 89-101. Disponible en: <https://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/1221/697>. (consulta: 2022, enero 28).
- Deroncele, Angel; Nagamine, Mercedes y Medina, Daniela. (2020). Desarrollo del pensamiento crítico. *Maestro y Sociedad*, 17(3), 532-546. Disponible en: <https://maestroysociedad.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/view/5220/4730> (consulta: 2023, febrero 20).
- Gallego, Laura y Araque, Oscar. (2019). Estrategia para la apropiación de conocimiento aplicado a la formación por competencias en la Educación Superior. *Formación Universitaria*, 12(2), 97-104. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-50062019000200097&script=sci_arttext&lng=en. (consulta: 2023, enero 18).

- Gómez, María y Botero, Sandra. (2020). Apreciación del docente para contribuir al desarrollo del pensamiento crítico. *Eleuthera*, 22(2), 15-30. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/eleut/v22n2/2011-4532-eleut-22-02-15.pdf> (consulta: 2023, febrero 12).
- López, Franklin y Narváez, José. (2019). Calidad en la educación superior basado en competencias en la universidad de Guayaquil hacia la formación del talento humano. *Journal of business and entrepreneurial studies*, 3(2), 1-10. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/5736/573668538001/573668538001.pdf> (consulta: 2023, febrero 10).
- Martell, Flor. (2010). La competencia comunicativa, elemento central de la docencia. *Caminos Abiertos*, N° 179. Disponible en: <http://caminosabierto2010.blogspot.com/2010/01/la-competencia-comunicativa-elemento.html>. (consulta: 2023, febrero 10).
- Recio, Joaquín; Gutiérrez, Prudencia y Suárez, Cristóbal. (2021). Recursos educativos abiertos en comunidades virtuales docentes. *Apertura*, 13 (1), 101-117. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-61802021000100101&script=sci_arttext (consulta: 2023, marzo 11).
- Rieckmann, Marco. (2016). Enseñanza y aprendizaje basados en competencias en la educación superior – nuevos retos y condiciones para los profesores y estudiantes. En: Aguirre, P. (ed.): *La Educación basada en competencias y su contribución para el desarrollo sustentable*. Göttingen, pp. 13-33.
- Ruiz, María y Bermejo, Rosario. (2021). Nuevos retos para la enseñanza basada en competencias en educación superior. *Revista Amazónica*, 13(1), 228-249. Disponible en: <https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/amazonica/article/view/8319/5931> (consulta: 2023, marzo 18).
- Tobón, Sergio. (2006). Aspectos básicos de la formación basada en competencias. Talca: Proyecto Mesesup. Disponible en: <http://www.uv.mx/facpsi/proyectoaula/documents/Lectura5.pdf> (consulta: 2023, febrero 09).
- Tobón, Sergio. (2007). El enfoque complejo de las competencias y el diseño curricular por ciclos propedéuticos. *Revista Acción Pedagógica*. N° 16, pp. 14-28. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2968540> (consulta: 2023, marzo 16).
- Tobón, Sergio. (2013). *Formación basada en competencias*. Ecoe Ediciones, Colombia.
- UNESCO (2015). *Directrices para los recursos abiertos (REA) en la educación superior*. Disponible en: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000232855>. (consulta: 2023, enero 16).
- UNESCO (2020). *Directrices para la elaboración de políticas de recursos educativos abiertos*. Disponible en: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373558>. (consulta: 2023, marzo 05).
- Vendrell, Mireia y Rodríguez, Jesús. (2020). Pensamiento Crítico: conceptualización y relevancia en el seno de la educación superior. *Revista de la Educación Superior*, 49, 9-25. Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/resu/v49n194/0185-2760-resu-49-194-9.pdf> (consulta: 2023, febrero 25)