

2021-03-24

## El portafolio como herramienta didáctica para el desarrollo de competencias en la asignatura de bioquímica

Nelson Alfonso Vega Contreras

*Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia, nelsonalfosnovc@ufs.edu.co*

Seir Antonio Salazar Mercado

*Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia, salazar663@hotmail.com*

Mayra Alejandra Arévalo Duarte

*Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia, mayraarevalo@ufps.edu.co*

Follow this and additional works at: <https://ciencia.lasalle.edu.co/ap>

### Citación recomendada

Vega Contreras, N. A., S.A. Salazar Mercado, y M.A. Arévalo Duarte. (2021). El portafolio como herramienta didáctica para el desarrollo de competencias en la asignatura de bioquímica. *Actualidades Pedagógicas*, (76), 83-102. doi:<https://doi.org/10.19052/ap.vol1.iss76.4>

This Artículo de Investigación is brought to you for free and open access by the Revistas científicas at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Actualidades Pedagógicas by an authorized editor of Ciencia Unisalle. For more information, please contact [ciencia@lasalle.edu.co](mailto:ciencia@lasalle.edu.co).

# El portafolio como herramienta didáctica para el desarrollo de competencias en la asignatura de bioquímica\*


*Nelson Alfonso Vega Contreras*

Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia

[nelsonalfosnovc@ufps.edu.co](mailto:nelsonalfosnovc@ufps.edu.co), [nealvec6@gmail.com](mailto:nealvec6@gmail.com)  <https://orcid.org/0000-0002-5013-214>


*Seir Antonio Salazar Mercado*

Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia

[salazar663@hotmail.com](mailto:salazar663@hotmail.com)  <https://orcid.org/0000-0002-3287-703X>

*Mayra Alejandra Arévalo Duarte*

Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia

[mayraarevalo@ufps.edu.co](mailto:mayraarevalo@ufps.edu.co)  <https://orcid.org/0000-0003-4871-6326>



*Resumen:* La presente investigación se basa en un enfoque cualitativo centrado en la fenomenología. Este estudio requirió iniciar un trabajo de revisión de literatura, emprendido con el objetivo de analizar el portafolio y sus aplicaciones. De igual manera, la implementación de esta herramienta didáctica en el proceso educativo buscó el fortalecimiento de los conocimientos y el desarrollo de competencias interpretativas. Asimismo, se realizó una entrevista semiestructurada a los estudiantes participantes de la investigación. Como resultado, se extrajo de manera inductiva una serie de categorías ordenadas que permitió realizar un análisis de los resultados obtenidos. El estudio concluye que el portafolio es una herramienta cuya aplicación es idónea en programas académicos, más en aquellos relacionados con la bioquímica, pues le brinda al estudiante la oportunidad de afianzar los conocimientos adquiridos. De ese modo, el portafolio desarrolla competencias interpretativas importantes, desde un marco conceptual y procedimental organizado con miras al desarrollo y fortalecimiento del aprendizaje significativo.

*Palabras clave:* Bioquímica, aprendizaje significativo, herramienta didáctica, competencia interpretativa.

Recibido: 19 de junio de 2020

Aceptado: 23 de noviembre de 2020

Versión Online First: 20 de diciembre de 2020

Publicación final: 19 de marzo de 2021

---

Cómo citar este artículo: Vega, N. A., Salazar, S. A., & Arévalo, M. A. (2020). El portafolio como herramienta didáctica para el desarrollo de competencias en la asignatura de bioquímica. *Actualidades Pedagógicas*, (76), 83-102. <https://doi.org/10.19052/ap.vol1.iss76.4>

---

\* Artículo de investigación. El presente trabajo fue financiado por la Universidad Francisco de Paula Santander





### *Portfolio as a Didactic Tool to Develop Competencies in the Biochemistry Courses*

*Abstract:* This research is based on a qualitative approach focused on the phenomenology. A literature review was carried out to analyze the portfolio and its applications. In addition, the implementation of this didactic tool in the educative process was intended to strength the knowledge and the development of interpretative competencies. Likewise, a semi-structured interview was applied to the students taking part in the research. This way a series of ordered categories were obtained, which allowed conducting an analysis of the results. This study concludes that the portfolio is a tool suitable to be applied in study programs; mostly in those related to the biochemistry because it provides the students with an opportunity to reinforce the knowledge they have already gained. This way, the portfolio helps students to develop important interpretative competencies under an organized conceptual and procedure framework intended to develop and strengthen a meaningful learning.

*Keywords:* biochemistry, meaningful learning, didactic tool, interpretative competency.



## Introducción

La educación es un proceso constante que sin duda alguna requiere de cambios importantes, dada la influencia del contexto y de las características propias de las nuevas generaciones (Hernández, 2003). El proceso educativo evidencia reiteradamente la importancia del rol docente, que es notorio en el mejoramiento de las prácticas pedagógicas orientadas hacia acciones investigativas (Riveros, 2006). Lo anterior sirve para lograr el desarrollo de competencias en los estudiantes como ciudadanos activos y, de esa manera, podría contribuir a la generación de cambios que requiere esta nueva sociedad.

En el contexto universitario, los estudiantes deben asumir su rol durante el transcurso de su profesionalización. Son ellos, adentro de su autonomía y responsabilidad, quienes deben desarrollar sus potencialidades para lograr sus propósitos educativos. Como parte esencial de su misión, las universidades afrontan este proceso formativo sin duda alguna, adoptando enfoques pedagógicos innovadores y sistemas educativos orientados hacia el desarrollo de competencias y de valores necesarios para su desenvolvimiento en la sociedad y en el campo profesional. En este sentido, Berzosa (2004) manifiesta que la educación debe pasar de ser una actividad pasiva —receptiva—, a desarrollar las destrezas y habilidades que le permiten al estudiante y al docente construir y producir su propio conocimiento en contextos complejos, organizados de acuerdo con los desafíos que impone la sociedad de hoy (Cheng et al., 2018; Volmer & Sarv, 2018; Jarauta & Bozu, 2013).

En la formación de futuros profesionales, la incorporación de herramientas que promuevan metodologías didácticas e innovadoras facilitará el ejercicio de la investigación, la reflexión crítica, y el trabajo colaborativo, relevantes para el aprendizaje significativo (Agostini et al., 2015; Bravo et al., 2016; Vega & Appelgren, 2019). Es en este contexto que se define el portafolio como un recurso que permite el proceso investigativo, mientras favorece la reflexión, la autoevaluación, la metacognición, la organización, la autorregulación y la construcción del conocimiento sobre el mundo y sobre el mismo sujeto (Salazar, 2019; Salarirche, 2016; Johnson & Dibiasi, 2004; Mansvelder et al., 2007). Del mismo modo, el uso de esta herramienta

permite que el estudiante avance en la construcción de su nuevo conocimiento, relacionando lo que ya conoce con los nuevos constructos teóricos necesarios para comprender significados y comunicarlos a otros sujetos en el marco de la colaboración (García-Carpintero, 2017). De igual manera, el desarrollar en los estudiantes competencias propias de la bioquímica —como la de comprender los aspectos esenciales de los procesos metabólicos y su control, y tener una visión integrada de la regulación y adaptación del metabolismo en diferentes situaciones fisiológicas—, especialmente con la especie humana, permitirá al futuro profesional la adaptación a un entorno científico y tecnológico. Por eso se busca un cambio, no solo en el plano cognoscitivo de los estudiantes —saber conocer y saber hacer—, sino que además se requiere el desarrollo de competencias profesionales, orientado por la transformación de las representaciones contexto-conceptuales que le permitan al estudiante proyectarse en los ámbitos afectivo —*saber ser*— y social —*saber estar*—. El estudiante es orientado desde el proceso de enseñanza y aprendizaje mediante una lógica que promueve la estructuración hacia el desempeño profesional competente (Fosado et al., 2018; Gorodokin, 2005; Perrenoud, 2004). En ese caso, el portafolio facilita el proceso de enseñanza-aprendizaje, recopilando muestras de las actividades de aprendizaje y realizando una reflexión sobre los logros y las dificultades que se presentan para la consecución de las competencias requeridas (Aneas et al., 2018).

86

Por consiguiente, se plantea el siguiente interrogante: ¿el uso del portafolio como herramienta didáctica fortalecerá las competencias de los estudiantes que cursan la asignatura de bioquímica? Es así como en la presente investigación se plantea como objetivo principal el desarrollo del portafolio como una herramienta didáctica para el fortalecimiento interpretativo de conceptos como *competencia* en los estudiantes de bioquímica. Con ello, se busca afianzar los conocimientos sobre los procesos metabólicos de las biomoléculas. Para tal fin, inicialmente se realiza un análisis bibliográfico que les permite a los estudiantes ahondar en el diseño, implementación y posterior evaluación del portafolio como herramienta que les permitirá trabajar durante el curso de bioquímica agroindustrial. En seguida, se realiza una entrevista semiestructurada al grupo objeto de estudio que permite extraer de manera inductiva las categorías. Asimismo, se busca hacer una descripción de dichas categorías, y con ello se propugna por reconocer las características más importantes del portafolio como herramienta didáctica; rasgos que son señalados por los mismos estudiantes.

## Metodología

La presente investigación se encuentra orientada desde la fenomenología y permite la reflexión sobre el razonamiento que entiende la educación como una dimensión de la vida cuya duración es prolongada, según lo cual sus efectos son duraderos (López, 2006). Aquello se basa en un enfoque cualitativo, dado su propósito de desarrollar competencias profesionales en el campo de conocimiento de las biomoléculas, a partir del uso didáctico del portafolio. El enfoque cualitativo permite que ese proceso se realice de una manera dinámica y creativa (Amezcuza & Gálvez, 2002). Dicho proceso se construye desde la experiencia directa de los investigadores con los sujetos y los escenarios estudiados. El desarrollo y cumplimiento de los objetivos propuestos en este estudio se llevaron a cabo a partir de cuatro fases que se describen como sigue:

*Fase inicial.* Se realizó un encuentro con los estudiantes que cursan la asignatura de bioquímica del programa de Ingeniería Agroindustrial. En él se trabajó todo lo concerniente al diseño, desarrollo y valoración del portafolio como herramienta didáctica y de trabajo. Asimismo, se definió el rol del estudiante y del profesor durante este proceso.

*Fase de diseño.* En esta etapa, se construyó el portafolio teniendo en cuenta la siguiente estructura: (1) portada: describe la institución educativa en la cual se desarrolla el proyecto, el código y el nombre de la asignatura, así como la intensidad horaria, el código y nombre del estudiante que desarrolla el portafolio, al igual que el semestre que cursa y el nombre del docente que orienta la asignatura. (2) Introducción: se explicita la información relevante que permite ubicar al lector en el contexto del desarrollo de la actividad. (3) Guía de contenidos: centra por unidades temáticas los contenidos que se van a abordar para orientar al lector en la recolección de documentación. (4) Propósitos del portafolio: describe la finalidad y el sentido del uso del portafolio. (5) Desarrollo del portafolio: se describen las unidades básicas que se trabajan en la asignatura de bioquímica. (6) Apartado final: se realiza una síntesis, se presentan los logros alcanzados, la reflexión final y la valoración de todo el proceso.

*Fase de aplicación.* En esta etapa, el estudiante se encarga del desarrollo del portafolio como instrumento mediador de su proceso de aprendizaje. Se lleva a cabo durante todo el semestre con la orientación, acompañamiento y seguimiento del docente encargado de la asignatura.

*Fase de evaluación.* Se valora el proceso académico llevado a cabo con el uso del portafolio, el cumplimiento de la estructura de su diseño, las actividades desarrolladas y las reflexiones dadas en cada una de las temáticas abordadas. De igual forma, se valora de manera significativa la participación de los estudiantes en el proceso, teniendo en cuenta los criterios establecidos por el docente de la asignatura de bioquímica.

En el presente estudio se seleccionaron 35 estudiantes de la asignatura de bioquímica correspondiente al programa de Ingeniería Agroindustrial de la Facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente. 20 mujeres y 10 hombres constituyen una muestra no probabilística. Dentro de los criterios de selección se tiene en cuenta la responsabilidad, la capacidad investigativa y la creatividad; accionar que cada estudiante asumió en el proceso de diseño y construcción del portafolio, así como también la capacidad de reflexión. En el proceso se utilizó la recolección de datos sin medición numérica, para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación. Asimismo, se describieron situaciones detalladas, eventos, personas, interacciones y conductas observadas, junto con sus manifestaciones (Hernández et al., 2014).

88

Para la recolección de la información se utilizó la entrevista semiestructurada. El objetivo principal de esta modalidad de estudio fue conocer las diferentes opiniones de los estudiantes, en el desarrollo del portafolio como herramienta didáctica para el fortalecimiento de saberes. Dicha herramienta se construyó con base en las siguientes dimensiones: *el portafolio como herramienta para la sistematización del conocimiento, y sus competencias formativas*. Esta entrevista fue validada por tres expertos en educación que brindaron sus aportes en las diferentes preguntas, teniendo en cuenta aspectos como la congruencia, la claridad, y la tendenciosidad de cada pregunta. Los expertos dieron cuenta de sus respectivas observaciones, y de acuerdo con ello se aplicaron los procedimientos señalados.

La entrevista ofrece un grado de flexibilidad aceptable para esta investigación, dado que permite la suficiente uniformidad para realizar las interpretaciones acordes con los propósitos del estudio. Por medio de la entrevista, los sujetos participantes tienen la oportunidad de expresar sus puntos de vista de manera relativamente abierta, permitiéndole al investigador conocer las diferentes opiniones y expectativas, de forma que pueda integrarlas a su proceso investigativo. Al respecto, Vargas-Jiménez (2012) establece que la entrevista permite la obtención de datos o información del

sujeto de estudio mediante la interacción oral. De igual manera, Rocha et al. (2013) consideran que es más fácil que el entrevistador comprenda lo vivido por el sujeto de estudio.

El análisis de los datos se realizó de manera inductiva, lo cual consiste en el análisis de la repetición de hechos y fenómenos de la realidad, encontrando los rasgos comunes en un grupo definido; así, se llega a conclusiones de los aspectos que lo caracterizan (Rodríguez et al., 2017). En la presente investigación, el proceso de análisis se dividió en dos etapas: la etapa descriptiva y la etapa interpretativa. Para el análisis descriptivo de los datos, se utilizó el programa informático de análisis cualitativo *Atlas-ti 7.54*. Este permitió reducir la cantidad de datos suministrados provenientes tanto de los registros de los portafolios como de las entrevistas en profundidad, obteniéndose como resultado la codificación de la información y la consolidación del sistema de categorías. En seguida, en la etapa interpretativa, el material se compara en las diferentes categorías, buscando los vínculos existentes en cada una de ellas, para establecer conclusiones y reflexiones del proceso.

## **Resultados**

De acuerdo con los hallazgos encontrados y orientados con el propósito de valorar el uso del portafolio como una herramienta didáctica para el desarrollo de competencias en la asignatura de bioquímica agroindustrial, se configuran dos categorías principales que describen este proceso. Dichas categorías son (1) el portafolio como herramienta para la sistematización del conocimiento, y (2) el desarrollo de competencias profesionales con el uso del portafolio. Cada una de estas categorías se conformó desde los códigos y las subcategorías que surgieron durante el análisis de la información (ver tabla 1).



**Tabla 1.** Códigos, subcategorías y categorías emergentes

Códigos	Subcategorías	Categorías
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El portafolio como herramienta para incentivar el conocimiento</li> <li>• El portafolio como herramienta para interactuar</li> <li>• El portafolio como facilitador de la retroalimentación</li> <li>• El portafolio como herramienta práctica de apropiación</li> </ul>	Construcción del conocimiento	Portafolio como herramienta para la sistematización del conocimiento
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprovechamiento del conocimiento para construir el saber</li> <li>• Ampliar el conocimiento</li> <li>• El portafolio como ayuda de enriquecimiento del saber</li> </ul>	Estrategias para la comprensión de la información a través del portafolio	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentación del aprendizaje</li> <li>• Uso de terminología científica</li> <li>• Aprendizaje para la vida</li> <li>• Aporte de otros que beneficia el aprendizaje</li> <li>• Propósito de la investigación</li> <li>• Aplicación del conocimiento a la realidad</li> </ul>	Aplicabilidad del conocimiento adquirido	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material didáctico para aprovechamiento del conocimiento</li> <li>• Material didáctico para retroalimentación</li> <li>• Guía de asimilación</li> <li>• Guía conceptual</li> <li>• Conceptualización clara</li> <li>• Toma de ideas principales</li> <li>• Información concreta</li> <li>• Síntesis de la información</li> </ul>	Técnicas para el fortalecimiento del aprendizaje	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Afianzamiento de la comprensión</li> <li>• Comprensión e interpretación de conceptos</li> <li>• Comprensión y asimilación de temas</li> <li>• Profundización en temas de interés</li> <li>• Apropiación del conocimiento</li> </ul>	Desarrollo de capacidades mentales	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Destrezas cognitivas</li> <li>• Fortalecimiento de la competencia interpretativa</li> <li>• Entendimiento de los saberes</li> </ul>	Habilidades para la apropiación de saberes	

Fuente: elaboración propia

A partir de los hallazgos más relevantes según el sistema de códigos, se describen las siguientes categorías principales:

### ***Categoría 1. El portafolio como herramienta para la sistematización del conocimiento***

La implementación del portafolio generó la categoría que lo caracteriza como una *herramienta para la sistematización del conocimiento*. Esta categoría se define como el proceso cognoscitivo sistematizado realizado por el estudiante. Según Ghiso (2006), los procesos de sistematización del conocimiento requieren sujetos autónomos, capaces de plantearse problemas, de aplicar sus saberes sin aferrarse a los conocimientos tradicionales, institucionales o previamente regulados; personas capaces de construir un saber crítico, fortaleciendo de esa manera su proceso formativo.

En esta categoría se obtuvieron cuatro subcategorías: (1) *construcción del conocimiento*, (2) *estrategias para la comprensión de la información a través del portafolio*, (3) *aplicabilidad del conocimiento adquirido* y (4) *técnicas para el fortalecimiento del aprendizaje*. Dichas categorías son descritas a continuación:

La subcategoría *construcción del conocimiento* permite indagar sobre cómo construye y reconstruye el conocimiento el futuro profesional. En ese contexto, los estudiantes manifiestan que “construir una herramienta como el portafolio incentiva el conocimiento para que pueda ser utilizado en nuestra vida cotidiana” (Comunicación personal). De acuerdo con Briceño y Gamboa (2011), el portafolio se convierte en una oportunidad para ir renovando una enseñanza tradicional basada en la exposición de temas en clase. Además, permite que el estudiante se apropie de su aprendizaje.

En la subcategoría *estrategias para la comprensión de la información a través del portafolio*, se evidencia cómo se va dando el proceso de enseñanza-aprendizaje en el estudiante, integrándose en este proceso el conocimiento previo. Al respecto, los estudiantes manifiestan que “esta estrategia ayudaría, para el aprovechamiento del conocimiento para la construcción del saber, ya que es importante para que los estudiantes logren tomar la información” (Comunicación personal). Según Tobón (2006), se trata de movilizar el saber ser, el saber conocer y el saber hacer, buscando con ello el aporte de soluciones y transformaciones a la realidad que se vive.

Durante el proceso de trabajo con el portafolio, los estudiantes dedujeron que este ayudaba a incentivar el conocimiento, ya que permitía ampliar aún

más sus saberes como se evidencia en las siguientes acotaciones. La expuesta es una “herramienta didáctica [con la que] se incentiva a los estudiantes para que puedan buscar la información y conocer más sobre los diferentes temas tratados” (Comunicación personal). El ejercicio se desarrolla “con el único fin de que se pueda construir una herramienta como el portafolio para incentivar el conocimiento y que pueda ser utilizada en nuestra vida cotidiana” (Comunicación personal). “Este se puede utilizar de manera que incentive el conocimiento y, a su vez, suministre información útil” (Comunicación personal).

El portafolio facilitó la retroalimentación de los estudiantes. Esta herramienta mostró que tiene gran importancia, debido a que permite mantener la información de los estudiantes para retomarla en el momento que ellos la necesiten: “es una herramienta que facilita la retroalimentación porque puedo dar claridad a mis ideas o conceptos” (Comunicación personal). “Como es personal es más fácil para retroalimentar y encontrar información que se ha recopilado para poderse entender” (Comunicación personal). “[Se debe enriquecer el] portafolio de manera constante para que de esta forma [sea posible] assimilar el tema y fácilmente retroalimentarnos” (Comunicación personal).

92

Además, el portafolio permitió profundizar más sobre las temáticas de interés, ya que los estudiantes consultaban más información para fortalecer el conocimiento de la asignatura. Sostienen ellos que los datos obtenidos “son importantes para entender y ampliar el conocimiento sobre las biomoléculas, ya que a partir de ellas se puede ver la composición de la materia prima, con la que se trabaja” (Comunicación personal). “Esta metodología requiere de una lectura constante, pero al mismo tiempo [demanda] de investigación y consulta pues requiere que día a día el estudiante amplíe más su conocimiento” (Comunicación personal). Asimismo, la utilización de diferentes bases de datos como Science Direct, Embase, Web of Science, y Scopus permitió profundizar sobre el actuar de las biomoléculas, y mejorar la búsqueda de información, lo que permitió enriquecer el uso del lenguaje científico sobre temas relevantes de la asignatura, como se indica en las siguientes acotaciones:

El portafolio es una ayuda para nosotros porque enriquece el saber, y semanalmente estamos buscando información como un artículo científico, o algo de relevancia que nos enriquezca lo que sabemos de las biomoléculas; el portafolio es

como un libro diario donde guardamos todo el contenido y [material] que nos puede servir en el algún futuro. (Comunicación personal)

“Si no se maneja una terminología más apropiada, más científica, [de] los conceptos, será más difícil lograr la asimilación de las temáticas que se desarrolla” (Comunicación personal). Los procesos descritos “pueden ayudarnos, ya que el uso de terminología científica permite manejar información más clara y detallada de todo lo que se puede dar en la Ingeniería Agroindustrial” (Comunicación personal).

Los estudiantes manifestaron que el portafolio favorece la utilización de diversas técnicas que apoyan el fortalecimiento del aprendizaje. Igualmente, sirven como un material didáctico en el que se toman las ideas principales y se sintetiza la información para permitir una retroalimentación de ideas por medio de la implementación de estrategias de aprendizaje: la información se puede “resumir en un cuadro sinóptico o un mapa conceptual, ya que de ahí tomamos las ideas principales de cada uno y a la hora de estudiar, ya sea para una exposición o un parcial, será más fácil entender” (Comunicación personal). “Al sintetizar toda la información, es más factible aprender el adecuado proceso de los procedimientos y al recopilar la información relevante, [se logra] que nos cause curiosidad” (Comunicación personal). Se consigue un “material didáctico para una buena retroalimentación del tema porque, así sea [con] conceptos [,] imágenes [o] mapas conceptuales, se puede ver la aplicación [...] de manera constante” (Comunicación personal).

Con lo anterior, se fortalece el aprendizaje en los estudiantes, y al mismo tiempo se busca el desarrollo de competencias interpretativas. De igual manera, se apunta a la generación de nuevo conocimiento a través de la investigación pues, de acuerdo con Jara (2012), la producción de conocimiento científico y verdadero sólo podría producirse por individuos llamados investigadores.

Es fundamental que el docente fomente la investigación mediante diversas estrategias que conlleven a la adquisición de habilidades investigativas: tal es el caso del aprendizaje basado en proyectos, los semilleros de investigación, los clubes de revistas, el aprendizaje cooperativo, los seminarios y los ensayos, entre otros (Zamora, 2014; Luque et al., 2012; Pérez, 2014). Es así como el docente debe incentivar la investigación en el aula para la generación de nuevos conocimientos. Asimismo, de acuerdo con Margalef (2005), la verdadera labor de la universidad y de los profesores

universitarios es la investigación. Esto es seguido por la premisa de que, si el profesor es buen investigador, también será buen docente.

De este proceso de investigación resultó una estrategia que permitió la recopilación de información de suma importancia. Esta se destaca como proceso en los estudiantes de bioquímica, entre las *estrategias para la comprensión de la información y de la construcción del conocimiento*. Lo anterior fue posible en cuanto los estudiantes buscaron la información, la analizaron y elaboraron citas y referencias bibliográficas. Además, comprendieron conceptos, y realizaron informes tipo artículo científico, lo cual fue importante para fomentar en los estudiantes una cultura de investigación, teniendo en cuenta técnicas para el fortalecimiento del aprendizaje, y, asimismo, para llegar a la aplicabilidad del conocimiento adquirido. Meneses (2015) plantea que la sistematización del conocimiento es considerada una estrategia de generación de conocimientos que aporta nuevas oportunidades de análisis y reflexión. Esta generación de conocimientos debe ser constante, pues corresponde a un proceso que requiere de ciertas condiciones para ser productiva. Como lo afirma Manuel Castells: “la generación, el procesamiento y la transmisión de la información se convierten en las fuentes fundamentales de la productividad y el poder, debido a las nuevas condiciones tecnológicas” (Lucas Marín, 2000, p. 39).

Otro aspecto de interés es el fomento de los procesos formativos en los estudiantes de educación superior. Esto obedece a que, de acuerdo con Buendía-Arias et al. (2018), hace falta buscar conciencia en los estudiantes de cómo en la práctica se deben apropiarse de un espacio de crecimiento y aprendizaje, y no únicamente en difundir el conocimiento científico obtenido en el campo específico; y también debe haber seguridad de que se ponen en práctica todas las herramientas y estrategias aprendidas en áreas como la investigación, que llegan a hacer de esta experiencia un espacio provechoso para el beneficio de los estudiantes y de la comunidad educativa. El conocimiento científico obtenido en el campo específico no solo es fundamental para el saber o el conocer, sino también en cuanto atañe a poner en práctica todas las herramientas y estrategias aprendidas en áreas como la investigación; proceso que posibilita hacer de esta experiencia un espacio provechoso para el beneficio de los estudiantes y de la comunidad educativa. En la construcción del portafolio, los estudiantes incluyeron documentos que les permitieron crecer en el proceso investigativo de las biomoléculas. Parte de esto fue también posible gracias al desarrollo de informes tipo

artículo científico con la aplicación de la norma de la Asociación Americana de Psicología – APA (2010), la cual prepara a los estudiantes para el manejo de normas de escritura de los documentos.

### ***Categoría 2. Categoría de desarrollo de competencias profesionales con el uso del portafolio***

En esta categoría se encontraron dos subcategorías. Estas son la que compete al “desarrollo de capacidades mentales” y la que atañe a las “habilidades para la apropiación de saberes”. Dichas potencialidades ayudaron a los estudiantes a desarrollar habilidades y destrezas fundamentales para la asignatura de bioquímica.

El portafolio permitió mejorar la asimilación de conocimiento de las biomoléculas como objeto de estudio, teniendo en cuenta que en asignaturas como la bioquímica dichos conceptos son básicos para el trabajo que se desarrolla. De ello depende la comprensión de los diferentes procesos que desarrollan las biomoléculas orgánicas como los carbohidratos, los lípidos y las proteínas. De acuerdo con ello, autores como Monereo & Pozo (2007) plantean que el sistema educativo debe ayudar a los futuros profesionales a ser competentes para actuar en los contextos impredecibles que les esperan. De igual forma, como lo demuestra uno de los estudiantes, se acepta que “con ello se podría conocer más, y con [la comprensión de lo que dictan] otras fuentes [se] ayudaría para buscar un mejor entendimiento que afiance mi propósito de comprender las moléculas, sobre todo las proteínas” (Comunicación personal).

Además de ello, los estudiantes reconocen la importancia del portafolio como herramienta práctica para la asimilación de conceptos y la interpretación del proceso de transformación de las biomoléculas, que constituyen los alimentos. Se presenta “como resultado final una aplicación en la producción de procesos productivos, todo esto debido a que con esta herramienta [se] permite la comprensión e interpretación de conceptos” (Comunicación personal). “Ya [...] podría entender los diferentes saberes, comprendiendo e interpretando conceptos que son base de los procesos metabólicos” (Comunicación personal).

Los estudiantes informaron que el portafolio funciona como una herramienta que busca la apropiación del conocimiento, para mejorar los procesos investigativos. Los estudiantes aceptan que con él se busca “evaluar los

resultados de la apropiación del conocimiento que nosotros adquirimos” (Comunicación personal). “En aquellas materias que se enfocan en el campo de la investigación, el cual requiere apropiarse de manera rápida y concisa del aprendizaje, el crear [este tipo de documento] nos ayuda a obtener un portafolio de manera clara [y] aplicable a la realidad que nos rodea” (Comunicación personal). Asimismo, conduce a “facilitar los procesos educativos con la finalidad de que el estudiante se apropie aún más del conocimiento y [que logre] entender con claridad las transformaciones que sufren los alimentos” (Comunicación personal). Asimismo, la elaboración del portafolio supuso el desarrollo de destrezas cognitivas, al igual que el fortalecimiento de competencias interpretativas y la mejora del entendimiento de saberes, como lo evidencian las siguientes acotaciones de estudiantes. “La metodología basada en la construcción de conocimientos y conceptos conlleva al desarrollo de destrezas cognitivas y de razonamiento científico de los estudiantes, lo cual nos ayuda al desempeño de actitudes frente a la investigación” (Comunicación personal). Este proceso “podría fortalecer [mis conocimientos] teniendo en cuenta la competencia interpretativa de conceptos y los procedimientos que fortalecerían los procesos cognoscitivos, llevando con esto a mejorar los conocimientos teóricos para llevarlos a la construcción y a la práctica” (Comunicación personal). Asimismo, “el portafolio puede ayudar mucho, ya que él tendrá una información más completa que permite el entendimiento de los saberes sobre las biomoléculas” (Comunicación personal).

96

Estos hallazgos permitieron observar cómo este tipo de herramienta fortalece el proceso formativo de los futuros profesionales. Lo así expuesto tiene conformidad con Pedrinaci et al. (2012) y Cañal (2012). Se cree conveniente que los estudiantes desarrollen capacidades relacionadas con la investigación en el contexto escolar, buscando el fortalecimiento de competencias transversales como la selección y la organización de la información, la reflexión sobre el aprendizaje, y su planificación (Rodríguez et al., 2011; Rubio & Galván, 2013). De acuerdo con Sagi-Vela (2004), se hace referencia a competencias como las habilidades implicadas en los procesos de enseñanza-aprendizaje que permiten el desarrollo de responsabilidades que aportan al profesional en formación lo que a futuro muy seguramente le permitirá alcanzar sus metas. Por su parte, Montenegro (2005) establece que “el dominio de las competencias básicas como patrones de comportamiento en

los seres humanos, es lo que se necesita para subsistir y actuar con éxito en cualquier escenario de la vida” (p. 12).

Es así como el trabajo desarrollado con el portafolio fue para los estudiantes de bioquímica un aspecto de gran importancia. Esto corresponde a que por medio de las “habilidades para la apropiación de saberes” y el “desarrollo de capacidades mentales” se permitió la apropiación de algunos conceptos y procesos que realizan las biomoléculas. En tal caso, el estudiante explicaba el paso a paso de la transformación de moléculas como carbohidratos o proteínas con base en la información recopilada de diversos autores; especialistas que condujeron a afianzar los conocimientos sobre procesos metabólicos que estos realizan en el cuerpo humano. Como resultado, se obtuvo una idea más clara del actuar de moléculas como las proteínas, y su asimilación. Con ello, además se buscó incentivar a los estudiantes a profundizar más en las temáticas necesarias para desarrollar las capacidades y habilidades que pueden conseguir a futuro.

Las competencias son proporcionadas básicamente en aspectos de dominio metodológico (Salazar y Arévalo, 2019). Con esto se busca responder a las nuevas exigencias del mundo contemporáneo, el cual promueve un modelo educativo que desarrolla competencias profesionales. Asimismo, se busca cultivar una educación más abierta, flexible, permanente y vinculada con los sectores productivos (Argudín, 2005; Tünnermann & López, 2000; Argüelles, 1996).

## **Conclusiones**

Con su uso, el portafolio se convierte en una herramienta didáctica que facilita el proceso de aprendizaje en los estudiantes. Bajo la orientación del docente se busca hacerlo más comprensible, permitiendo el análisis reflexivo del proceso realizado, para llevarlo a la práctica. Así se hace evidente el conocimiento que debe ser asimilado, contribuyendo al proceso de enseñanza y aprendizaje, el cual es básico para el proceso de formación en competencias.

El portafolio es un instrumento fundamental, pues permite destacar características como la organización de las ideas, la recopilación de conceptos de otros y la capacidad investigativa. A partir de ello, les permite a los participantes construir sus propias ideas, para fortalecer los conocimientos en la asignatura de bioquímica como base de la agroindustria. Dicho



proceder los llevará a la resolución de problemas en su entorno regional, nacional e internacional.

La efectividad del proceso llevado a cabo con el portafolio como herramienta didáctica, se convierte en una opción que le permite al docente el fortalecimiento de las prácticas pedagógicas. Asimismo, le brinda al estudiante la oportunidad de afianzar los conocimientos adquiridos, desarrollando de esa forma competencias interpretativas desde lo conceptual y procedimental. Tales aspectos permiten el afianzamiento del conocimiento en el estudio de las biomoléculas desde la asignatura de bioquímica, convirtiéndola en un contexto propicio para el aprendizaje.

De igual manera, establecer el portafolio como una herramienta didáctica facilitó el aprendizaje en la asignatura de bioquímica agroindustrial. Esta termina siendo una herramienta adecuada para el docente, en la búsqueda constante del fortalecimiento de la enseñanza. De tal modo, el proceso conducirá a escenarios nuevos desde la práctica pedagógica.

En términos generales, la efectividad del proceso llevado a cabo con el portafolio como herramienta didáctica lo convierte en una opción que le permite al docente el fortalecimiento de las prácticas pedagógicas. Asimismo, le brinda al estudiante la oportunidad de afianzar los conocimientos adquiridos, desarrollando de esta forma competencias interpretativas desde lo conceptual y procedimental. Dichos aspectos permiten el afianzamiento del conocimiento en el estudio de las biomoléculas desde la asignatura de bioquímica.

El portafolio se convierte así en una herramienta idónea para aplicar en carreras o programas académicos, específicamente en los programas de las ciencias verdes, pues su relación con asignaturas como la bioquímica es amplia. Esto obedece a que permite que el estudiante pueda asimilar los procesos básicos que realizan las biomoléculas. De igual manera, busca en el estudiante el fortalecimiento de los conocimientos, con miras al desarrollo y fortalecimiento del aprendizaje significativo, que va encaminado hacia el entendimiento de la funcionalidad de los procesos biológicos que estas realizan.

## Referencias

Agostini, M., París, L., Heit, F., Sartorio, A., & Cherjovsky, R. (2015). Opiniones de alumnos y docentes en cuanto a la evaluación de competencias mediante el uso del portafolio en medicina. *Debate Universitario*, 4(7), 39-54.

- Aneas, A., Rubio, M. J., & Vilà, R. (2018). Portafolio digital y evaluación de las competencias transversales en las prácticas externas del grado de Pedagogía de la Universidad de Barcelona. *Educar*, 54(2), 283-301. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.878>
- Amezcuca, M., & Gálvez Toro, A. (2002). Los modos de análisis en investigación cualitativa en salud: perspectiva crítica y reflexiones en voz alta. *Revista Española de salud pública*, 76(5), 423-436. <https://doi.org/10.1590/S1135-57272002000500005>
- Argudín, Y. (2005). *Educación basada en competencias. Nociones y antecedentes*. México, D. F.: Trillas.
- Argüelles, A. (1996). *Competencia laboral y educación basada en normas de competitividad*. México, D. F.: Limusa.
- Berzosa, C. (2004). *Elogio de la docencia universitaria*. Madrid, España.
- Buendía-Arias, X. P., Zambrano-Castillo, L. C., & Insuasty, E. A. (2018). El desarrollo de competencias investigativas de los docentes en formación en el contexto de la práctica pedagógica. *Revista Folios*, 47, 179-195. <https://doi.org/10.17227/folios.47-7405>
- Bravo, A. A., Ramírez, G. P., Faúndez, C. A., & Astudillo, H. F. (2016). Propuesta didáctica constructivista para la adquisición de aprendizajes significativos de conceptos en física de fluidos. *Formación universitaria*, 9(2), 105-114. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062016000200012>
- Briceno, J. J., & Gamboa, M. C. (2011). El portafolio: una estrategia para la enseñanza de las ciencias. Experiencia llevada a cabo en una universidad colombiana. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 8(1), 84-92.
- Cañal, P. (2012). ¿Cómo evaluar la competencia científica? *Investigación en la Escuela*, 78, 4-17.
- Cheng, Y., Cheng, L., Chang, Y., Li, T., Chen, C., & Huang, L. (2018). The Effectiveness of Learning Portfolios in Learning Participation and Learners' Perceptions of Skill and Confidence in the Mother of Preterm Infant. *Midwifery*, 62, 86-91. <https://doi.org/10.1016/j.midw.2018.03.010>
- Fosado, F., Martínez, A., Hernández, N., Ávila, R. (2018). El portafolio virtual como una herramienta transversal de planeación y evaluación del aprendizaje autónomo para el desarrollo sustentable. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 8(16). <https://doi.org/10.23913/ride.v8i16.338>
- García-Carpintero, E. (2017). El portafolio como metodología de enseñanza-aprendizaje y evaluación en el practicum: percepciones de los estudiantes. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 15(1), 241-257. <https://doi.org/10.4995/redu.2017.6043>

- Ghiso, A. (2008). La sistematización en contextos formativos universitarios. *Revista Internacional Magisterio*, (33), 76-79.
- Gorodokin, I. (2005). La formación docente y su relación con la epistemología. *Revista Iberoamericana de Educación*, 37(5), 1-10. <https://doi.org/10.35362/rie3752691>
- Hernández, Á. (2003). *Introducción a las Ciencias de la Educación* (3ª ed.). Santiago de los Caballeros, República Dominicana: Ediciones UAPA.
- Hernández, S., Fernández, C., & Baptista, L. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). México, D. F.: McGraw-Hill.
- Jara, O. (2012). *A sistematização de experiências: prática e teoria para outros mundos possíveis*. Brasília, D. F.: CONTAG.
- Jarauta, B., & Bozu, Z. (2013). Portafolio docente y formación pedagógica inicial del profesorado universitario. Un estudio cualitativo en la Universidad de Barcelona. *Educación XXI*, 16(2), 343-362. <https://doi.org/10.5944/educxx1.16.2.2646>
- Johnson, G., & DiBiase, D. (2004). Mantener el caballo ante el carro: la iniciativa de cartera electrónica de Penn State. *Educase Quarterly*, 27(4), 18-27.
- López, C. (2006). Enseñar a pensar desde la fenomenología. *Philosophy and Children*. <https://www.bu.edu/wcp/Papers/Chil/ChilSaen.htm>
- Lucas Marín, A. (2000). *La nueva sociedad de la información: una perspectiva desde Silicon Valley*. Madrid, España: Ed. Trotta.
- Luque, D., Quintero, C., & Villalobos, F. (2012). Desarrollo de competencias investigativas básicas mediante el aprendizaje basado en proyectos como estrategia de enseñanza. *Actualidades Pedagógicas*, (60), 29-49.
- Mansvelter, D., Beijgaard, D., & Verloop, N. (2007). The Portafolio as a Tool for Stimulating Reflection by Student Teachers. *Teaching and Teacher Education*, 23(1), 47-62. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2006.04.033>
- Margalef, L. (2005). El reto de la formación del profesorado universitario: ¿hacia dónde vamos? ¿convergencia o desconvergencia? *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 8(6).
- Meneses, P. C. (2015). Sistematización y generación de conocimientos en trabajo social. Aportes metodológicos a la formación profesional. *Alternativas. Cuadernos de Trabajo Social*, (22), 23-32. <https://doi.org/10.14198/ALTERN2015.22.02>
- Monrengro, A. (2005). *Aprendizaje y desarrollo de las competencias*. Colombia: Magisterio.
- Monereo, C., & Pozo, J. I. (2007). Competencias para (con)vivir con el siglo XXI. *Cuadernos de Pedagogía*, 370(12), 12-18.

- Pedrinaci, E., Caamaño, A., Cañal, P., & De Pro, A. (2012). *Once ideas clave. El desarrollo de la competencia científica*. Barcelona: Graó.
- Pérez, M. (2014). Evaluación de competencias mediante portafolios. *Perspectiva Educativa. Formación de Profesores*, 53(1), 19-35. <https://doi.org/10.4151/07189729-Vol.53-Iss.1-Art.213>
- Perrenoud, P. (2004). *Desarrollar la práctica reflexiva en el oficio de enseñar* (1ª ed.). Barcelona, España: Graó.
- Rocha Moreira, R. D. C., Mendonça Lopez, R. L., & Santos, A. (2013). Entrevista fenomenológica: peculiaridades para la producción científica en enfermería. *Index de Enfermería*, 22(1-2), 107-110. <https://doi.org/10.4321/S1132-12962013000100024>
- Riveros, L. (2006). La Universidad en el Siglo XXI. *Estado, gobierno, gestión pública: Revista Chilena de Administración Pública*, (6), 7-20. <https://dialnet.uniroja.es/descarga/articulo/2254228.pdf>
- Rodríguez Illera, J. L., Rubio, M. J., Galván, C., Aguado, G., & Quintana, J. (2001). El uso de los portafolios electrónicos para mejorar la evaluación y el aprendizaje. En A. Cornet, J. Pardo Carazo, & T. Pagès Costas (Eds.), *Buenas prácticas docentes en la universidad. Modelos y experiencias en la Universidad de Barcelona* (pp. 143-152). Barcelona: Instituto de Ciencias de Educación de la Universidad de Barcelona.
- Rodríguez, A., Jacinto, P., & Omar, A. (2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. *Revista EAN*, (82), 179-200. <https://doi.org/10.21158/01208160.n82.2017.1647>
- Rubio Hurtado, M. J., & Galván Fernández, C. (2013). Portafolios digitales para el desarrollo de competencias transversales. Aportaciones principales de los estudios con carpeta digital en el marco del grupo de investigación. *Digital Education Review*, 24, 53-69.
- Sagi-Vela, L. (2004). *Gestión por competencias. El reto del crecimiento personal y de la organización*. Madrid: ESIC.
- Salarirche, N. A. (2016). La evaluación a través de portafolios: ¿una ocasión para el aprendizaje? *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 9(1), 31-46. <https://doi.org/10.15366/riee2016.9.1.002>
- Salazar, S. A. & Arévalo, M. A. (2019). Implementación del portafolio como herramienta didáctica en educación superior: revisión de literatura. *Revista complutense de educación*, 30(4), 965-981. <https://doi.org/10.5209/rced.59868>
- Salazar, S. (2019). *Valoración del portafolio como herramienta didáctica para la apropiación del conocimiento de la asignatura de genética* [Tesis de maestría sin publicar]

del programa de Ingeniería Agronómica]. Cúcuta: Universidad Francisco De Paula Santander.

- Tobón, S. (2006). *El diseño del plan docente en información y documentación acorde con el espacio europeo de educación superior*. Madrid: Editorial Universidad Complutense de Madrid.
- Tünnermann, C., & López, F. (2000). *La educación en el horizonte del siglo XXI*. Caracas, Venezuela: IESALC-UNESCO.
- Vega-Díaz, M., & Appelgren-Muñoz, D. (2019). E-portafolio: una herramienta para el desarrollo de la práctica reflexiva de profesores en formación. *Praxis*, 15(1). <https://doi.org/10.21676/23897856.2983>
- Vargas-Jiménez, I. (2012). La entrevista en la investigación cualitativa: nuevas tendencias y retos. The Interview in the Qualitative Research: Trends and Challengers. *Revista Electrónica Calidad en la Educación Superior*, 3(1), 119-139. <https://doi.org/10.22458/caes.v3i1.436>
- Volmer, D., & Sary, A. (2018). E-portafolio as an effective tool for self-directed and reflective learning in social pharmacy. *Research in Social and Administrative Pharmacy*, 14(8), e43-e44. <https://doi.org/10.1016/j.sapharm.2018.05.084>
- Zamora, N. (2014). La formación investigativa de los estudiantes: un problema aún por resolver. *Escenarios*, 12(2), 76-85. <https://doi.org/10.15665/esc.v12i2.316>

