

# EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO CON CRITERIOS AUSUBELIANOS PRÁCTICOS. UN APORTE DESDE LA ENSEÑANZA DE LA BIOQUÍMICA

**Julia L. Flores-Espejo\***

jflorespejo@hotmail.com  
orcid.org/0000-0001-6286-4021

**Universidad Pedagógica Experimental Libertador  
Instituto Pedagógico de Caracas**

**Recibido: 20/04/2018**

**Aprobado: 26/06/2018**

## RESUMEN

Aprender a evaluar el aprendizaje significativo es una necesidad en nuestro medio educativo, ya que los esquemas tradicionales están ceñidos a una concepción conductista, alejada de los avances sobre la comprensión de los procesos de aprendizaje. El aprendizaje significativo es un constructo de la teoría ausubeliana que goza de gran popularidad, aunque muchas veces tergiversado de su naturaleza teórica originaria. Su naturaleza constructivista compromete al docente con nuevas formas de evaluación y su contextualización es una característica que demanda creatividad de parte del docente a fin de que los estudiantes puedan asimilar y transferir los conocimientos a nuevas situaciones en las que adquieren nuevos sentidos y significados. En este trabajo se presenta una contribución desde la enseñanza de la bioquímica para orientar la estructuración de la evaluación del aprendizaje significativo en coherencia con los fundamentos teóricos ausubelianos.

**Palabras clave:** aprendizaje significativo; evaluación; teoría ausubeliana.

## *EVALUATION OF MEANINGFUL LEARNING THROUGH PRACTICAL AUSUBELIAN CRITERIA. A CONTRIBUTION FROM BIOCHEMISTRY TEACHING*

### *ABSTRACT*

Learning how to evaluate meaningful learning is a need in our educational context, since traditional frameworks are tied to a behavioral conception which is far from advances in the comprehension of the learning processes. Meaningful learning is a construct of Ausubelian theory that has gained great popularity, though it is often misinterpreted in its original theoretical nature. Its constructivist nature engages the teacher within new forms of assessment, and its contextualization is a characteristic that demands creativity from the teacher, so that students can assimilate and transfer their knowledge to new situations that require new senses and meanings. In this work a contribution is presented from the area biochemistry teaching in order to guide the structuring of meaningful learning evaluation in agreement with Ausubelian theoretical basis.

**Key words:** meaningful learning; evaluation; Ausubelian theory.

---

\***Julia L. Flores-Espejo.** Profesora del Departamento de Biología y Química de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Caracas. **Universidad de adscripción:** Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Caracas. Venezuela

## Introducción

Algunos autores han señalado que en el constructo *aprendizaje significativo* subyace las teorías contemporáneas de aprendizaje (Moreira, 1997), el aprendizaje por competencias (Caballero, 2011), el empoderamiento para la acción comprometida y responsable en pro del engrandecimiento humano (Novak, 2011), así como el aprendizaje significativo crítico (Moreira, 2005); por lo tanto, su valor educativo se puede considerar fundamental en la actualidad. Sin embargo, este constructo se ha venido utilizando sin mayor compromiso con sus orígenes teóricos, y “se encuentra arraigado en nuestros lenguajes pero no en nuestras prácticas” (Rodríguez-Palmero, 2008, p. 26). Esto contribuye a distorsionar su comprensión y potencialidad práctica y, por ende, su evaluación.

Desde esta perspectiva, la evaluación del aprendizaje significativo es un verdadero desafío para el docente que desea desarrollar una práctica coherente con la teoría ausubeliana, de la cual emerge dicho constructo. En este sentido, el desafío docente implica la búsqueda de criterios e indicadores relevantes y pertinentes de aprendizaje que respondan a la naturaleza de este constructo, de modo que se pueda valorar su proceso y producto dentro de una concepción constructivista para una toma adecuada de decisiones sobre el avance académico del estudiante orientado hacia metas educativas deseables. Los trabajos reportados por Rivera-Muñoz (2004) y Ahumada-Acevedo (2011) van en esta dirección.

Es por ello que el presente trabajo pretende contribuir con una propuesta de evaluación del aprendizaje significativo,<sup>1</sup> en el marco de las tendencias curriculares actuales. El artículo se estructuró en las siguientes secciones: a) introducción; b) una mirada histórica a la evaluación en educación; c) una mirada epistémica de la evaluación del aprendizaje; d) una mirada sobre la teoría del aprendizaje significativo; e) la complejidad de la evaluación del aprendizaje significativo; f) los dominios, variables y criterios del aprendizaje significativo; g) una manera práctica de evaluar el aprendizaje significativo; h) una propuesta de evaluación aplicable en un curso de bioquímica como ejemplificación; e i) a modo de cierre con algunas consideraciones generales valorativas de este trabajo.

## Una mirada histórica a la evaluación en educación

Etimológicamente evaluar significa *valorar* o *darle valor a algo*, es decir, juzgar valorativamente su condición, lo que amerita alguna referencia. El concepto de evaluación se remonta incipientemente al siglo II a.C. y ha venido evolucionando en el tiempo (Ahumada-Acevedo, 2001). De acuerdo con Mora-Vargas (2004), se han desarrollado cuatro generaciones de la evaluación, conocidas como medición, descripción, juicio y negociación, las cuales responden a diferentes concepciones que

---

<sup>1</sup> Este trabajo fue presentado en una primera versión aproximativa en un mini-curso del Octavo Evento Internacional de Aprendizaje Significativo (VIII EIAS), realizado en la ciudad de Esquel-Chubut, Argentina (diciembre de 2017), sentando las bases para la elaboración de este artículo con los aportes de los participantes.

han prevalecido en diferentes etapas, épocas o períodos históricos. En general, se consideran las siguientes etapas históricamente sobre la evaluación (Alcaraz-Salarirche, 2015; Escobar-Hoyos, 2014; Escudero-Escorza, 2003; Mora- Vargas, 2004):

- a. **Época pretyleriana**, primera generación: período de la medición (2000 a.C.-1930). Abarca la época antigua, medieval, renacentista y moderna, con una concepción inicial de la evaluación con referentes implícitos (subjetivos) y sin fundamentos teóricos, pasando por el formalismo de los exámenes orales y escritos sometidos a la observación y normas, y avanzando hasta el desarrollo tecnicista del *testing* bajo el paradigma conductista-positivista, en el que se popularizaron los tests psicométricos individuales, ajenos a los objetivos curriculares. La evaluación se consideraba equivalente a la medición y se centraba en cuantificar el conocimiento sobre contenidos específicos.
- b. **Época tyleriana**, segunda generación: período descriptivo (1930-1945; 1946-1957). Nace el término *evaluación educativa* con Ralph Tyler, diferenciándose de la mera medición al requerir juicio de valor; se sistematiza la evaluación con referencia a objetivos curriculares conductistas, permitiendo comparar resultados de aprendizaje entre estudiantes y grupos; la taxonomía de Bloom de objetivos educativos con carácter analítico emerge en 1956. Se introduce así la evaluación de programas.
- c. **Época posttyleriana**, tercera generación: período del juicio (1958-1972). La evaluación se fortalece como proceso y se amplía a diversos aspectos educativos; se introduce el juicio de valor y las técnicas evaluativas para mejorar los modelos orientados a la toma de decisiones; la rendición de cuentas sobre el logro de los objetivos educativos toma su lugar y la evaluación criterial sustituye a la comparativa; aparece la evaluación formativa (de proceso), la sumativa (final) para acreditación del aprendizaje, tanto intrínseca como extrínseca.
- d. **Época de la profesionalización**, cuarta generación: período constructivista o de negociación (1973-actualidad). Prevalecen los modelos tylerianos orientados a la consecución de metas; luego emerge una pluralidad de modelos y se enriquece la evaluación conceptual, teórica y metodológicamente; surge la investigación evaluativa y se enfatiza la evaluación naturalista con parámetros referenciales para la emisión de juicios valorativos y toma de decisiones que permiten empoderar a los individuos en función de sus necesidades e intereses. Hay un cambio paradigmático hacia el constructivismo-hermenéutico con criterios que responden a la credibilidad (validez interna), transferencias (validez externa), dependencia (fiabilidad) y confirmación (objetividad); Astorga y Bazán (2013) se refieren a una evaluación con un enfoque hermenéutico crítico. La evaluación se desarrolla por etapas de forma negociada e interactiva, lo que se conoce como evaluación respondiente. Surge así la evaluación cualitativa desde mediados de los setenta en el siglo XX (Alcaraz-Salarirche, 2014).

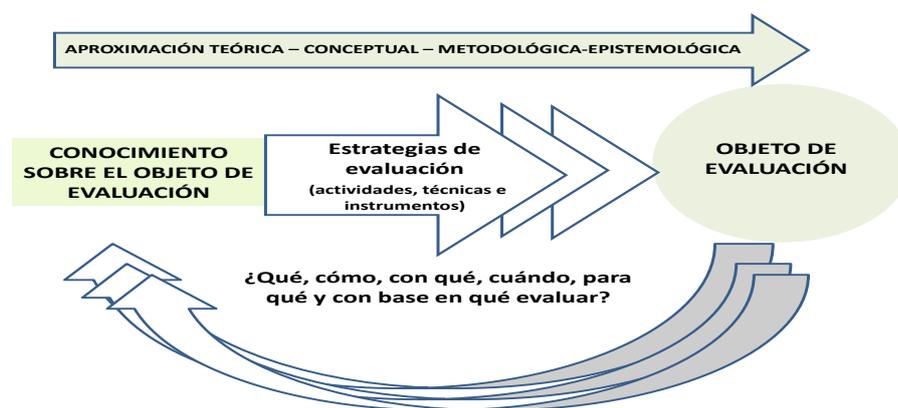
En general, se puede decir que la concepción sobre evaluación ha evolucionado de lo subjetivo a lo objetivo, de lo implícito a lo explícito, de lo práctico a lo teórico, de lo oral a lo escrito, de la norma al criterio, de lo conductual a lo constructivo, de la pasividad al dinamismo participativo, de los productos a los procesos, de lo comparativo grupal a lo criterial, de la simple medición a la toma de decisiones con base en juicios de valor, de lo fragmentado a lo holístico, del autoritarismo al consenso, de lo técnico a lo crítico, de lo reproductivo a lo transformativo, de la homogeneidad a la heterogeneidad metodológica, de lo referencial a lo vivencial, de la evaluación externa a la autoevaluación, de la estandarización a la pluralidad instrumental, de un enfoque instrumentalista a uno sistémico y luego a uno cognitivo, y de un modelo conductista-eficientista a uno humanístico y luego a uno holístico. En este sentido, es válido señalar que la evaluación implica un proceso complejo de establecimiento de un juicio valorativo acerca de objeto en particular a fin de una toma de decisiones apuntando hacia un mejoramiento de su calidad.

En la actualidad, la evaluación se concibe como un proceso constructivista, flexible, dinámico, continuo, procesual, dialógico, reflexivo, crítico, sistemático, cooperativo, articulador, individualizado, contextual, autorregulador, intencional, consensuado, participativo e integral, aunque algunas de estas características pueden resultar utópicas en la práctica, según Ahumada-Acevedo (2001). Asimismo, es necesario tener presente que de una evaluación de contenidos se avanzó a una evaluación de objetivos conductistas; en la actualidad muchos países están involucrándose ahora en una evaluación por competencias.

### **Una mirada epistémica a la evaluación del aprendizaje**

Escobar-Hoyos (2014, p. 129) señala que «la noción sobre la evaluación del aprendizaje no ha sido estática a través del tiempo, por el contrario, ha tendido a ampliar su significado, más aún al considerarla permanente y sistemática...». Cuando pretendemos evaluar algo nos encontramos confrontados con ciertas preguntas que revelan la complejidad de este proceso, entre las cuales están las siguientes: ¿Qué evaluar?, ¿Para qué evaluar?, ¿Cómo evaluar?, ¿Con qué evaluar?, ¿Cuándo evaluar?, ¿Qué tipo de evaluación hacer?, ¿Quiénes deben participar en la evaluación?, ¿Qué representación tiene el objeto de evaluación?, ¿Qué criterios usar para evaluar? ¿Qué manifestación tiene lo que se pretende evaluar? y ¿Qué decisiones tomar con los resultados? En relación con el aprendizaje, estas preguntas nos llevan de vuelta a los fundamentos teóricos que sustentan dicho constructo a fin de encontrar en ella el camino hacia una evaluación cónsona con su naturaleza conceptual.

La evaluación del aprendizaje amerita conocimiento teórico, conceptual, metodológico y epistemológico sobre el objeto o situación de interés para poder tener una aproximación a su realidad manifestativa a través de estrategias pertinentes y apropiadas; sin embargo, “se reconoce la dificultad que tiene evaluar aprendizajes de manera objetiva, más con actitudes” (Monzón-Troncoso, 2015, p. 17). En función de lo que conocemos sobre el objeto de evaluación, utilizamos estrategias para tratar de acercarnos a él y obtener la información que deseamos conocer en función del propósito planteado. La Figura 1 ilustra esto:



**Figura 1. Representación del proceso de aproximación al objeto de evaluación. Elaboración propia**

De acuerdo con González (citado en Escobar-Hoyos. 2014, p. 131), y en concordancia con lo inicialmente señalado, el objeto de evaluación del aprendizaje ha sufrido cambios en el tiempo, manifestando las siguientes tendencias:

Del rendimiento académico de los estudiantes, a la evaluación de la consecución de los objetivos programados. De la evaluación de productos (resultados), a la evaluación de procesos y productos. De la búsqueda de atributos o rasgos estandarizables, a lo singular o idiosincrásico. De la fragmentación, a la evaluación holística, globalizadora, del ser (el estudiante) en su unidad o integridad y en su contexto.

Asimismo, González-Hoyos (*ibid.*) señala que «se asume que la evaluación debe realizarse según aquello que resulte relevante, significativo, del contenido de enseñanza y del proceso de aprendizaje de los estudiantes». En este sentido, hay que entender que el proceso de evaluación se mejora con la práctica, en la medida que nuestro propio conocimiento se confronta con la realidad educativa que deseamos evaluar. De este modo, el docente se alejará del tecnicismo evaluativo que lo asedia hacia una evaluación crítica y reflexiva desde la praxis docente para actuar con mayor autonomía y asertividad.

En general, la evaluación integra el proceso didáctico y permite la elaboración de juicios de valor como resultado de la información recabada antes, durante y después del aprendizaje, a fin de realizar los ajustes necesarios y tomar las decisiones pertinentes. Stenhouse (1991) plantea superar el modelo evaluativo de objetivos conductuales predeterminados, centrado en medios-fines, por un modelo crítico de procesos, centrado en “criterios y principios de procedimientos” con base en los contenidos disciplinares” (p. 17); asimismo plantea que “una forma de conocimiento posee estructura e incluye procedimientos, conceptos y criterios. El contenido puede seleccionarse para ejemplificar los procedimientos más importantes, los conceptos claves y las áreas y situaciones en las que se aplican los criterios” (p. 128). Queda abierto al docente la forma constructivista que ha de asumir la evaluación; al respecto, el aprendizaje

significativo es un referente teórico muy útil para llevar a cabo esta función en la planificación didáctica.

### **Una mirada sobre la teoría del aprendizaje significativo**

La Teoría del Aprendizaje Significativo (TAS) desarrolla una concepción cognitiva del aprendizaje de un cuerpo organizado de conocimientos en el aula, entramada con diferentes factores internos y externos del aprendiz que influyen en su proceso (Ausubel, Novak y Hanesian, 1983; Ausubel, 2002; Moreira, 2000; Rodríguez-Palmero, 2008). Se considera una teoría psicológica constructivista de aprendizaje (Pozo, 1996; Valadares, 2011) centrada en el proceso de asimilación conceptual para explicar el aprendizaje escolar. Una interpretación de esta teoría en el contexto del laboratorio didáctico de ciencias se puede apreciar en Flores, Caballero y Moreira (2013) y Flores-Espejo (2014). Esta teoría señala que el aprendizaje significativo ocurre cuando el individuo incorpora nueva información a su estructura cognitiva de manera sustancial, no arbitraria y consciente; por lo tanto, implica un proceso activo, intencional y responsable de parte del aprendiz. Se trata de “aprender comprendiendo”, como lo señalan Díaz-Barriga y Hernández-Rojas (1998), a diferencia del aprendizaje implícito, incidental e inconsciente (Ausubel, 2002).

En general, la TAS plantea que el aprendizaje significativo ocurre por un proceso de asimilación conceptual en el que los conocimientos previos, a través de subsumidores (ideas de anclaje) adecuados y pertinentes, anclan activa y selectivamente la nueva información, de modo que los subsumidores involucrados y la información asimilada se modifican en un proceso interactivo e integrativo, trayendo como producto cognitivo subsumidores más potentes con nuevos significados que favorecen futuros aprendizajes a lo largo de la vida del individuo. Según Ausubel (2002, p. 15), la asimilación conceptual es el proceso cognitivo que capacita al individuo para la acción inteligente y consciente mediante el apoderamiento de “nuevos significados (conocimientos) que antes no se comprendían o eran inexistentes”; además, considera que la TAS se debe integrar al currículo para diseñar la enseñanza y comprender el aprendizaje con base en la teoría de la asimilación conceptual (Ausubel *et al.*, 1983).

La TAS condiciona el aprendizaje significativo a variables como la estructura cognitiva, el uso de material de aprendizaje potencialmente significativo y una disposición o actitud significativa de aprendizaje de parte del estudiante. Considera que el aprendizaje significativo produce una modificación de la estructura cognitiva del aprendiz, una mayor retención de significados y una capacidad para resolver con autonomía situaciones problemáticas en nuevos contextos pertinentes (Ausubel, 2002). La resolución de problemas involucra dos criterios ausubelianos poco mencionados y que son también resultados del aprendizaje significativo: (a) la creatividad, destacada por Novak (2013) y (b) la satisfacción de logro, abordada como satisfacción de logro académico por Flores-Espejo (2014). El desarrollo del aprendizaje significativo en función de sus variables involucra criterios que permiten determinar su direccionalidad hacia mayores niveles de significados conceptuales.

Para favorecer el aprendizaje significativo es necesario generar una negociación de significados contextualizados entre el docente y los estudiantes a través de materiales de aprendizaje potencialmente significativos, que gozan de significado lógico, de modo que los significados científicos puedan ser asimilados mediante una construcción activa, que le permita al estudiante construir significados psicológicos dentro de la aceptabilidad de la comunidad de usuarios que los valida y poder aplicarlos en nuevas situaciones-problemas. Es importante tener en cuenta que dentro del contexto del ambiente de aprendizaje ocurre también una interacción estudiantil que contribuye en el intercambio de significados socialmente compartidos; Gowin (citado en Rodríguez-Palmero, 2008) considera fundamental el compartir significados para captar significados y así desarrollar un aprendizaje significativo. En este proceso, es fundamental lo que el estudiante ya conoce (sus conocimientos previos), por lo que el docente debe estar atento no solo a los subsumidores adecuados, sino también a aquellas concepciones erróneas asimiladas significativamente, siendo interpretaciones que dificultan el aprendizaje (Ausubel, 2002); además de esto, es fundamental una actitud activa de aprendizaje significativo, ya que una actitud de aprendizaje mecánico (memorístico, repetitivo) favorece un aprendizaje memorístico, carente de significados (Flores-Espejo y Moreira, 2016).

Al respecto, el docente cumple una función importante a través del modelo didáctico que asuma y los materiales de aprendizaje que utilice, los cuales deben promover la construcción de significados que impliquen un mayor nivel de relaciones conceptuales, complejidad, abstracción y aplicación situacional creativa e independiente. En este sentido, cabe destacar lo que Moreira (2011) filosóficamente señala a continuación: “solo hay enseñanza cuando hay aprendizaje” (p. 44), en otras palabras, “no hay enseñanza sin aprendizaje [...] la enseñanza es el medio y el aprendizaje es el fin” (p. 43), una idea que subyace los planteamientos ausubelianos. De acuerdo con Novak (2011) en un evento educativo interaccionan constantemente el estudiante, el docente, el contenido disciplinar, el contexto y la evaluación, siendo el principal foco el estudiante como aprendiz.

Es necesario también que el docente comprenda que el aprendizaje significativo no es un proceso blanco o negro, instantáneo, de todo o nada, o de cambios drásticos, sino que se tiñe de matices conceptuales, los cuales se van esclareciendo en la medida que se avanza en el continuo ausubeliano *aprendizaje mecánico-aprendizaje significativo*. Esto se corresponde con un proceso de *progresividad conceptual* (Caballero, 2003; Rodríguez-Palmero, 2008; Torres, 2012); de este modo, el aprendizaje significativo se consolida hacia mayores niveles de significados idiosincráticos en cada individuo, permitiendo potenciar la propia capacidad de aprendizaje del estudiante. Moreira (2008) enfatiza los principios facilitadores del aprendizaje significativo que el docente debe tener en cuenta en el aula, los cuales se refieren a: a) la organización secuencial (contenidos estructurados con sentido lógico potencialmente significativos); b) la diferenciación progresiva (aprendizaje subordinado); c) la reconciliación integradora (aprendizaje superordenado y combinatorio); y d) la consolidación conceptual (realización de tareas relevantes para afianzar significados y facilitar la asimilación de significados de complejidad creciente).

Finalmente, cabe destacar que la visión cognitiva contemporánea del aprendizaje significativo toma en cuenta otros aportes teóricos que permiten su fortalecimiento, tales como la Teoría de los Modelos Mentales de Johnson Laird, la Teoría de los Campos Conceptuales de Vergnaud, así como la Teoría Sociocultural de Vygotsky (Rodríguez-Palmero, 2008) y otras.

### **La complejidad de la evaluación del aprendizaje significativo**

Evaluar el aprendizaje significativo es una labor que debe ir más allá de calificar, de ponerle una nota final al estudiante. Es un proceso integral y continuo que le debe permitir al estudiante estar consciente de sus avances académicos y sus logros, así como al docente conocer si sus métodos de enseñanza están siendo efectivos (Ausubel *et al.*, 1983). Novak (2010, 2011) introdujo la evaluación como un quinto elemento en su Teoría de la Educación, en 1977, considerándolo posiblemente el más crucial de los antes mencionados, los cuales fueron tomados de los planteamientos de Schwab en 1973 (citado en Novak, 2011). Según Stenhouse (1991), la evaluación es un proceso intrínseco de la enseñanza, una visión que se ha venido consolidando en las últimas décadas. En este sentido, la evaluación debe ser vista como un proceso de acompañamiento del aprendiz y no como una acción punitiva. La evaluación permite monitorear si el avance del aprendizaje se está desarrollando hacia niveles cada vez más elevados de significatividad conceptual e independencia de acción.

La evaluación del aprendizaje significativo es una tarea que requiere conocer la TAS, aplicar una variedad de estrategias para conocer las diferentes formas de representación de los significados construidos por los estudiantes durante el proceso de aprendizaje. Esto amerita la aplicación de una evaluación continua, de modo que el estudiante pueda conocer sus fortalezas y debilidades, mientras que el docente pueda tener la oportunidad de mejorar su metodología. Particularmente, Shuell (citado en Rivera-Muñoz, 2004) discrimina tres fases del aprendizaje significativo que serían importantes de considerar al respecto para efectos evaluativos y que se describen brevemente a continuación: (a) una *fase inicial*, que se puede describir como incipiente en cuanto a la construcción de significados y que guarda relación con los conocimientos previos; (b) una *fase intermedia*, que implica formación de estructuras de significados cada vez más potentes y que modifican la estructura cognitiva del aprendiz mediante la asimilación de la nueva información; y (c) una fase final, que involucra la puesta en acción de los significados construidos por el aprendiz y que permiten evidenciar su desempeño frente a una situación particular. En este sentido, la autoevaluación debe formar parte de todo el proceso evaluativo a fin de que el estudiante esté consciente de su propio aprendizaje y desarrolle sus procesos metacognitivos al respecto. En este punto cabe destacar lo señalado por Stenhouse (1991) en cuanto a que “la evaluación viene a ser la enseñanza de la autoevaluación” (p. 139), lo que es fundamental para facilitar un aprendizaje significativo crítico y reflexivo.

Esta evaluación debe responder a un enfoque didáctico constructivista, distanciado del conductismo tradicional que se ha venido implementando sobre una base más reproductiva que productiva y más informativa que cognoscitiva, lo que se entiende como más instruccional que educacional. Por ende, la evaluación no puede

limitarse a un modelo por objetivos educativos de concepción conductista-eficientista, enmarcada dentro de una visión socialmente utilitarista de la educación, la cual ha perdido vigor por su ineficacia (Ausubel, 2002). Dicho enfoque podría ser útil para ciertos aprendizajes básicos como reconocimiento y propósitos de entrenamiento como el desarrollo de ciertas habilidades meramente prácticas (Stenhouse, 1991).

Sin embargo, la evaluación, bajo un enfoque constructivista, debe responder a un modelo de educación de procesos emancipadores y transformadores de la realidad existente hacia fines más nobles de la humanidad, hacia el engrandecimiento humano, en sentido novakiano (Novak, 2010, 2011). Esto implica un aprendizaje significativo centrado en la autonomía del ser humano y no a un modelo doctrinario cercenador del pensamiento crítico, reflexivo y creativo; es decir, es necesario un aprendizaje significativo crítico (Moreira, 2005). Esto permite deslastrar al estudiante de querer aprender solo por una calificación (nota) o para aprobar exámenes como finalidad, a la vez que pone al docente frente a un gran desafío debido a que debe responder con mucha responsabilidad para la toma de decisiones con un juicio justo, lo cual se va desarrollando con un ejercicio docente comprometido, un camino poco transitado profesionalmente con este modelo.

En este sentido, cabe señalar que en la actualidad «sigue existiendo casi una obsesión por la evaluación, confundida esta con la calificación», como señala Álcara-Salarirche (s/f, p. 76), ya que se busca asignar una nota al estudiante como un indicador de su nivel de aprendizaje o competencia. Conociendo esta situación y entendiendo la necesidad de que el docente encuentre alternativas prácticas para solventar esta situación y que logre, al mismo tiempo, superar la concepción simplemente medicionista de la evaluación, la propuesta evaluativa presentada en este trabajo no niega la posibilidad de expresión de una calificación como una referencia interpretativa, en el entendido de que no responde a una equivalencia total; sin embargo, esta propuesta trata de superar el simple medicionismo, proyectándose hacia la búsqueda de criterios y evidencias de aprendizaje significativo que permitan evaluar este proceso para brindarle un camino de empoderamiento al estudiante para su propio desarrollo de competencias con un sentido de responsabilidad y actitud crítica, bajo una orientación y acción docente apropiada.

Particularmente, la Cátedra de Bioquímica de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Caracas (UPEL-IPC) gira en torno a esta preocupación y busca alternativas evaluativas más consonas con las tendencias actuales, especialmente en la coyuntura de la reciente implementación de un nuevo diseño curricular (en el año 2017), con el cual se pretende una evaluación por competencias pero que finalmente se termina expresando en una calificación. Ignorar este dilema práctico del docente es pretender evadir la necesidad de lograr autonomía en la evaluación dentro de un marco constructivista que pueda ser útil en la evaluación por competencias. Esto es entendible, como lo ha señalado Álvarez-Méndez (citado en Alcaraz Salarirche, 2014, pp. 81-82) debido a que: «La paradoja es que en las prácticas al uso, no se ven tan claras las diferencias entre las nociones teóricas y las consecuencias prácticas y, por eso mismo, seguimos anclados en formas de evaluación muy desligadas de los marcos conceptuales que las explican».

## Los dominios, variables y criterios del aprendizaje significativo

El aprendizaje significativo capacita al estudiante para actuar competentemente, en Denyer, Furnémont, Poulain y Vanloubbeeck (2007) se puede interpretar desde algunos autores. Por una parte, Caballero (2009, 2011) considera que las competencias se pueden abordar desde el aprendizaje significativo, enriquecido desde la perspectiva de otras teorías, como la Teoría de los Campos Conceptuales de Vergnaud, quien reconoce la importancia de la forma operativa del conocimiento sin devaluar la forma predicativa, es decir, declarativa (Vergnaud, 2013).

Adicionalmente, Moreira (2005) se ha referido al aprendizaje significativo crítico, que permite no esclavizarse a ningún sistema cultural sino a entenderlo y actuar dentro del mismo con autonomía y libertad de conciencia reflexiva y crítica, lo cual se logra aplicando algunos principios básicos como el cuestionamiento sistemático y el aprovechamiento del error para aprender, entre otros. Este tipo de aprendizaje le permite al sujeto:

... formar parte de su cultura y, al mismo tiempo, estar fuera de ella; manejar la información críticamente, sin sentirse impotente frente a la misma; disfrutar de la tecnología sin idolatrarla; cambiar sin ser dominado por el cambio; convivir con la incertidumbre, la relatividad, la causalidad múltiple, la construcción metafórica del conocimiento, la probabilidad de las cosas, la no dicotomización de las diferencias, la recursividad de las representaciones mentales; rechazar las verdades fijas, las certezas, las definiciones absolutas las entidades aisladas. (Moreira, 2008, p. 205)

En coherencia con lo antes expuesto, se puede decir que el aprendizaje significativo integra diferentes dominios del ser humano para capacitarlo, formar habilidades y competencias que le permiten desenvolverse con autonomía, mediante el empoderamiento como ser pensante, sintiente, actuante y crítico-reflexivo, con libertad racional en contextos situacionales específicos. En general, para propósitos prácticos, se puede considerar que el aprendizaje significativo integra o articula cinco dominios: el pensante, el actuante, el sintiente, el consciente y el contextual. Es importante que el docente tenga presente estos dominios, tanto para propósitos educativos como investigativos. La Figura 2 representa las dimensiones del aprendizaje significativo que se integran contextualmente en el pensar, sentir y hacer durante la construcción de significados de manera sustancial, intencional y consciente.



**Figura 2. Dominios del aprendizaje significativo. Elaboración propia**

Las variables ausubelianas se pueden organizar en torno a los dominios bajo los cuales se puede interpretar el aprendizaje significativo, aunque es posible que algunas se entrecrucen debido a su naturaleza compleja. Estas variables están sujetas a cambios progresivos en función de criterios ausubelianos, bien como variables independientes bajo la responsabilidad docente para favorecer el aprendizaje significativo o como variables dependientes que expresan la progresividad o logros académicos del estudiante al respecto. A continuación se describen los dominios considerados y sus variables asociadas:

- **Dominio pensante:** se refiere a los aspectos cognitivos del aprendizaje involucrado con los contenidos teóricos, conceptuales, declarativos, que son necesarios para empoderarse de los significados disciplinares del currículo. En este dominio son ubicables las siguientes variables con sus respectivos criterios de aprendizaje:
  - ✓ La **estructura cognoscitiva**, que responde a una organización jerárquica de conocimientos, de modo que los conceptos más generales e inclusivos subsumen los menos generales, mientras que los específicos se modifican a través de un proceso de aprendizaje representacional (identificativo referencial), conceptual (significados unitarios) y proposicional (significados de contenido ideacional), que implica aprendizaje subordinado (inclusión conceptual derivativa y correlativa), superordenado y combinatorio, así como un mayor nivel de abstracción y generalización, mayores relaciones conceptuales, entre otros. Esta modificación parte de los conocimientos previos como ideas de anclaje potencialmente subsumidoras de la nueva información, que se deben activar para iniciar el proceso de aprendizaje. Estos deben ser pertinentes a los contenidos curriculares a tratar; en caso de que estos subsumidores no estén presentes en el estudiante, el docente puede usar organizadores previos como material introductorio para propiciar la formación de subsumidores adecuados.
  - ✓ La **retención de significados** en el tiempo, que implica la retención prolongada de significados, ya que algunos detalles se olvidan (olvidan) debido a que quedan integrados a sus subsumidores, contribuyendo con su modificación al hacerlos más claros, más estables, más inclusivos y potencialmente más capaces de brindar anclaje ideacional para nuevos aprendizajes.

- ✓ La **actitud de aprendizaje**, que es la predisposición cognitiva de aprender de manera mecánica o de manera significativa. La actitud significativa de aprendizaje es una condición necesaria e influyente en el proceso de construcción de significados. Posee dos componentes denominados *aprender a aprender* (relacionado con lo cognitivo) y *efecto de calentamiento* (relacionado con la acción).<sup>2</sup>
- **Dominio actuante:** se refiere a los aspectos prácticos, procedimentales y metodológicos que implican la acción del aprendiz en situaciones particulares. Aquí se pueden ubicar variables como la resolución de problemas nuevos contextualizados, de modo que en la acción se refleja la toma de decisiones, la responsabilidad, así como el grado de autonomía y creatividad del aprendiz al transferir sus conocimientos, entre otros criterios pertinentes. La resolución de problemas nuevos implica el manejo de estrategias específicas y se debe diferenciar de la simple resolución de ejercicios a través de esquemas o algoritmos predeterminados, ya que la resolución de problemas amerita estrategias heurísticas creativas. La aplicabilidad a situaciones de la vida diaria es importante pero no limitativa, ya que pueden ser situaciones-problemas modeladas o teóricas construidas para propósitos didácticos a fin de potenciar el aprendizaje significativo progresivamente hacia mayores niveles de abstracción e inclusividad conceptual. La resolución de problemas comprende un factor de conocimiento y un factor de transferencia; está integrado al resto de los dominios.
  - **Dominio sintiente:** se refiere al estado del sentir del estudiante que implica las variables afectivas emocionales y sentimentales relacionadas con el aprendizaje. Criterios como el estado emocional, la afectividad grupal y la satisfacción de logro académico, son ejemplos de criterios que respectivamente permiten evaluar dichas variables. Particularmente, Flores-Espejo (2014) hace referencia a la satisfacción de logro académico como constructo ausubeliano. Este dominio es importante debido a las relaciones socioafectivas que generan los estudiantes con el docente y sus compañeros de clase al compartir los contenidos curriculares en un proceso dialógico interactivo que favorecería la construcción de significados en la medida que gocen de afectos, sentimientos y emociones sanas.
  - **Dominio consciente:** se refiere a los aspectos intencionales del aprendizaje, que implican una conciencia deliberadamente activa que propicia el pensamiento reflexivo y crítico, el compromiso de aprendizaje, los procesos metacognitivos y los valores éticos del aprendiz.
  - **Dominio contextual:** se refiere a los aspectos extrínsecos situacionales en los que ocurren eventos e interacciones para favorecer el aprendizaje significativo en relación con el entorno y la convivencia, favorecen así nuevos sentidos y significados; se trata, pues, de un contexto potencialmente significativo. Este dominio implica la generación de contextos didácticos adecuados y nuevos, virtuales o reales, teóricos o prácticos, para evaluar la progresividad académica de

---

<sup>2</sup>Consultar Flores-Espejo y Moreira (2016) para profundizar al respecto.

los estudiantes, aplicación de conocimientos y construcción de nuevas realidades de aprendizaje; involucra compartir significados, interacciones estudiantiles, interacción estudiantes-docente, adecuación contextual, material de aprendizaje, método de enseñanza y transferencia.

### Una manera práctica de evaluar el aprendizaje significativo

Para propósitos prácticos del diseño de la evaluación, el aprendizaje significativo puede abordarse desde los cinco dominios antes mencionados; esto permitirá apreciar el avance académico del estudiante sobre el empoderamiento de su propio aprendizaje. La evaluación debe considerar los siguientes elementos bajo la perspectiva ausubeliana: dominios, variables, principios, criterios, indicadores, ítems y formatos instrumentales evaluativos. A continuación la Figura 3 ilustra sus relaciones y luego se describe cada elemento:

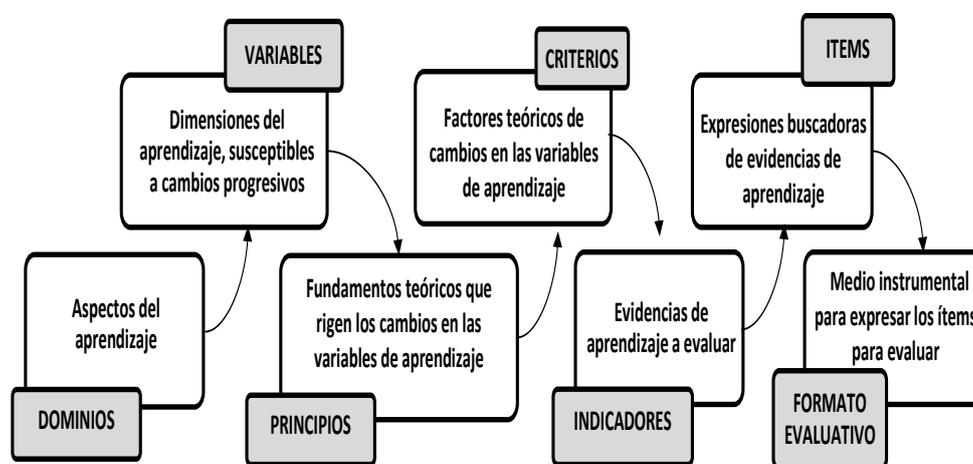


Figura 3. Elementos en el proceso de evaluación del aprendizaje significativo. Elaboración propia

- Los **dominios del aprendizaje significativo** se refieren a las cinco aspectos que integran la naturaleza del constructo: al pensante (cognitivo, teórico, declarativo), al sintiente (actitudinal, afectivo, emocional), al actuante (procedimental, práctico, metodológico), al consciente (reflexivo, crítico) y al contextual (situacional).
- Las **variables de aprendizaje** son las dimensiones ausubelianas que pueden modificarse progresivamente bajo ciertos principios por efectos del proceso de aprendizaje en función de lo planificado. El docente debe considerarlas en el proceso de enseñanza y al evaluar.
- Los **principios de aprendizaje** son aquellos fundamentos teóricos generales que rigen u orientan los cambios progresivos que ocurren en las variables en la medida que se aprende de manera significativa. Se refieren a la organización secuencial, la diferenciación progresiva, la reconciliación integradora y consolidación conceptual.

- Los **criterios de aprendizaje** se refieren a los factores constitutivos de las variables de aprendizaje que pueden sufrir cambios estructurantes progresivos como consecuencia de los principios operativos del proceso de aprendizaje y que sirven de referencia criterial teórica ausubeliana para pautar indicadores adecuados.
- Los **indicadores de aprendizaje** constituyen la forma de evidenciar el aprendizaje al colocar al estudiante en el contexto de una actividad evaluativa pertinente.
- Los **ítems** constituyen la forma expresiva práctica que permite recabar la información en la que se esperan encontrar los indicadores de aprendizaje buscados. Buscan respuestas de forma intencionada, bien sea oral, escrita o actitudinal, entre otras, para evaluar las evidencias de aprendizaje. La información la suministra el estudiante a través de las técnicas de evaluación que se consideren pertinentes; también el docente constituye una fuente informativa a través de técnicas como la observación.
- El **formato evaluativo** es el medio instrumental en el que se presentan los ítems para realizarse el debido proceso de registro de aprendizaje. Los instrumentos de evaluación deben ser muy variados, no limitándose a los ortodoxos. Puede responderlo: (a) el estudiante, en el caso de, entrevistas, mapas conceptuales, diagramas V de Gowin, ensayos, resúmenes, preguntas (abiertas o cerradas), portafolio, cuestionarios o pruebas (escritas, orales o de ejecución), entre otros; o (b) el evaluador, en el caso de listas de cotejo, escalas de apreciación, registros anecdóticos, registro de observaciones, diarios de clase y otros.

El aprendizaje significativo brinda una oportunidad para introducir la evaluación por competencias, tan criticada en nuestro medio educativo por su connotación conductista empresarial. Denyer *et al.* (2007) expresan esta situación:

Podemos comprender que a algunos les repugna la idea de introducir en la escuela una pedagogía fundamentada en la adquisición de competencias. Además, temen que este enfoque pedagógico debilite la adquisición de conocimientos, ya sean científicos, literarios o culturales, habiéndose dado la prioridad (imaginan) a los aprendizajes técnicos y utilitarios. (p.29)

Sin embargo, este temor se puede superar si el docente se involucra en una evaluación por competencias desde la perspectiva de la TAS, como en el trabajo de Medina (2016). El aprendizaje significativo se puede considerar el corazón teórico operativo de las competencias, ya que el aprendizaje significativo lo encarna en su esencia como empoderamiento novakiano. Por lo tanto, el aprendizaje significativo es una alternativa para abordar una enseñanza acorde con las tendencias curriculares actuales. En este sentido, el docente debe construir su propia propuesta evaluativa, tomando en cuenta las cinco dimensiones con que se puede abordar el aprendizaje significativo con sus respectivas variables. Esto le permitirá una visión no fragmentada del aprendizaje significativo; por lo tanto, al evaluar se debe considerar al menos una variable de cada dimensión que permita valorar global y articuladamente, el empoderamiento del estudiante de su realidad educativa. Desde la perspectiva de las

competencias, esto es igualmente válido tomando en cuenta su definición fundamental, que implica la movilización de conocimientos, saberes y actitudes de forma organizada e integrada para realizar tareas en un contexto de forma autónoma, creativa y controlada; por lo que no es un simple saber *hacer*, reducible a una conducta evaluable (Denyer *et al.*, 2007).

### Una propuesta de evaluación aplicable en un curso de bioquímica como ejemplificación

En concordancia con Moreira (2011), la enseñanza debe ser vista como un medio para el aprendizaje significativo como fin, para lo cual propone las *unidades de enseñanza potencialmente significativas* (UEPS) como “secuencias de enseñanza fundamentadas teóricamente, orientadas al aprendizaje significativo, no mecánico, que pueden estimular la investigación aplicada a la enseñanza, es decir, la investigación dedicada directamente a la práctica de la enseñanza en el día a día de las clases” (p. 43).

En el Cuadro 1 se presenta una UEPS resumida sobre proteínas en el marco de la experiencia de la autora como docente, a fin de ilustrar la aplicabilidad de una propuesta evaluativa de acuerdo con los planteamientos aquí discutidos.

#### Cuadro 1

#### Una propuesta de UEPS sobre proteínas para un curso de Bioquímica Estructural en la formación docente del área de Química de la UPEL-IPC

ASPECTOS DIDÁCTICOS	DESCRIPCIÓN
Lo que se pretende con el desarrollo de la UEPS	Que el estudiante resuelva situaciones problemáticas teóricas y prácticas relacionadas con el contenido sobre proteínas dentro de un contexto histórico y cotidiano, a fin de valorar crítica y reflexivamente la naturaleza de este conocimiento científico y su utilidad en la nutrición, salud y educación.
Material de aprendizaje potencialmente significativo	Textos seleccionados de bioquímica, artículos de publicación científica y divulgativa, material escrito por la Cátedra, presentaciones en power point, videos seleccionados, guía de ejercicios.
Identificación de conocimientos previos	Representación de estructuras de grupos ácidos, aminos, aminoácidos, enlace amida; comparación entre biopolímeros homogéneos y heterogéneos, entre basicidad, acidez y neutralidad, pH, anfoterismo, isomería, enantiómeros, diastereómeros, configuración absoluta, conformación, resonancia, ...
Situación – problema introductoria	Discusión participativa sobre caso real o noticia actualizada en que se muestre la importancia de los aminoácidos y/o las proteínas en alguna área de la vida cotidiana.
Contenidos disciplinares	<u>Cognitivo</u> (conocimiento teórico/conceptual declarativo): Estructura, clasificación, propiedades ácido-básicas de los aminoácidos; naturaleza química del enlace peptídico, formación de péptidos; estructura, clasificación, función y niveles de organización de proteínas, desnaturalización e hidrólisis de proteínas, secuenciación de aminoácidos, proteínas de relevancia biológica, situación nutricional proteica venezolana; <u>Procedimental</u> (conocimiento procedimental; habilidades y destrezas): identificación y cuantificación de aminoácidos y proteínas, proyecto de investigación contextualizado en la cotidianidad, acción estratégica y autónoma en el laboratorio; <u>Actitudinales</u> (actitudes): actitud de aprendizaje, relación con el grupo, autonomía, responsabilidad, toma de decisiones, sentimientos y emociones en el contexto de aprendizaje.

Actividades de aprendizaje potencialmente significativas	de <b>Introducción</b> mediante un mapa conceptual elaborado por el docente sobre el contenido a abordar; <b>Desarrollo</b> del contenido en los cuatro siguientes dominios: (a) <b>Cognitivo</b> : Exposición oral, discusiones interactivas, elaboración de mapas conceptuales con la herramienta tecnológica CMapTools, demostraciones, videos, ejercicios sobre estructura molecular, análisis de situaciones problemas, interpretación de material divulgativo y científico, talleres, videos con imágenes tridimensionales, uso de ilustraciones y modelos; (b) <b>Procedimental</b> : desarrollo de proyecto de investigación sobre contenido proteico de productos comerciales de consumo cotidiano, construcción de diagrama V de Gowin, comunicación oral de resultados, seminarios; (c) <b>Actitudinal</b> : trabajo en pares; discusión grupal; organización, selección y preparación de materiales del trabajo de laboratorio; coordinación del trabajo práctico de laboratorio; búsqueda de información pertinente; asesoría docente; (d) <b>Conciencia</b> : discusión grupal dirigida y elaboración de ensayo crítico sobre situación nutricional proteica de la sociedad venezolana; <b>Cierre</b> : construcción de mapa conceptual de forma colaborativa y mediación docente; exposición oral del mapa conceptual exhibido en cartelera de la Cátedra.
Teorías de aprendizaje consideradas	<b>Teoría básica</b> : Teoría del aprendizaje significativo (Ausubel). <b>Teorías complementarias</b> : teoría del aprendizaje significativo crítico (Moreira), progresividad conceptual Caballero), teoría del engrandecimiento humano (Novak), teoría sociocultural (Vygotsky)
Estrategias didácticas facilitadoras del aprendizaje significativo	Uso de situaciones en contexto con significado psicológico y potencialmente lógico, abordaje inicial del contenido mostrando su organización desde lo más general a lo más específico, organización conceptual jerárquica del contenido, desarrollo progresivo del contenido y actividades de complejidad creciente, énfasis en los aspectos conceptuales vertebrales, contextualización de contenidos en realidades históricas y actuales, negociación de significados complejos, promoción de procesos de diferenciación conceptual divergente y reconciliación integradora, propiciación de autonomía progresiva y creatividad en situaciones-problemas que requieren toma de decisiones teóricas y prácticas para el empoderamiento, principios de la TASC: cuestionamiento crítico – método socrático y otros, resolución de situaciones-problemas potencialmente significativas, propiciación de la interacción social del grupo para el desarrollo de relaciones adecuadas para compartir significados, mediación docente.
Tiempo	12 horas teórico-prácticas presenciales; 4 sesiones de clases de 3 horas cada una; asesorías estudiantiles extra clase en horas de labor estudiantil.
Evaluación	Con énfasis en los procesos para el desarrollo de competencias; con enfoque constructivista (Ver Cuadro 2)

**Nota: la UEPS aquí resumida presenta las principales ideas de cada aspecto didáctico a considerar**

En el Cuadro 2 se presenta una propuesta evaluativa del aprendizaje significativo del estudiante en relación con la UEPS resumida sobre proteínas. Se discriminan sus dominios, dimensiones, criterios de aprendizaje, indicadores, posibles ítems y formatos evaluativos en el que se espera ver expresada las evidencias de aprendizaje.

**Cuadro 2. Propuesta de evaluación del aprendizaje significativo desarrollado a través de la UEPS sobre proteínas**

EN RELACIÓN CON LA TEORÍA AUSUBELIANA		EN RELACIÓN CON CONTENIDOS CURRICULARES-DISCIPLINARES			FORMATO EVALUATIVO (Medio instrumental)	
DOMINIOS	VARIABLES (Dimensiones)	CRITERIOS DE APRENDIZAJE (Factores teóricos de cambios de las variables)	INDICADORES (Evidencias de aprendizaje)	ITEMS (Búsqueda de evidencias de aprendizaje en función de tareas en contexto)		
PENSANTE (cognitivo/ teórico/ conceptual/ declarativo)	Estructura cognitiva	• Conocimientos previos (subsumidores o ideas de anclaje)	Subsumidores sobre grupos funcionales amino y ácido, naturaleza del enlace covalente, enlace tipo amida, monómeros, biopolímeros homogéneos y heterogéneos,...	Representar un ácido y una amina; representar el enlace amida; describir biopolímeros heterogéneos; relacionar proteínas, aminoácidos, monómeros, biopolímeros homogéneos y heterogéneos, ...	Prueba escrita Mapa conceptual	
		• Significados representacionales (aprendizaje representacional)	Reconocimiento y denominación de aminoácidos y proteínas por estructura y función.	Identificar aminoácidos por su estructura; representar estructuras de aminoácidos; identificar proteínas globulares y fibrosas.	Prueba escrita con representaciones	
		• Significados conceptuales (aprendizaje conceptual)	Conceptualización de aminoácidos y proteínas con base en sus estructuras, funciones, propiedades y características.	Discriminar aminoácidos y proteínas con base en sus estructuras, funciones, propiedades y características con base a casos seleccionados.	Prueba escrita de selección simple o múltiple Mapas conceptual	
		• Significados proposicionales (aprendizaje proposicional)	Interpretación de las proteínas desde su composición, estructuras, propiedades, funciones, características y propiedades.	Análisis interpretativo de proteínas en casos seleccionadas de diferentes fuentes: libros de texto, revistas científicas, divulgativas, entre otras.	Prueba escrita de desarrollo Ensayo Problemas teóricos	
		• Inclusión derivativa (aprendizaje subordinado)	Organización conceptual sobre proteínas por diferenciación progresiva	Relacionar conceptos relevantes sobre proteínas.	Mapa conceptual	
		• Inclusión correlativa (aprendizaje subordinado)	Modificación de conceptos sobre proteínas por extensión o limitación de sus significados	Relacionar conceptos relevantes sobre proteínas.	Mapa conceptual	
		• Reconciliación integradora (aprendizaje superordenado)	Relaciones nuevas entre conceptos diferentes generando nuevo significado	Relacionar conceptos relevantes sobre proteínas con otras biomoléculas.	Mapa conceptual	
		• Relaciones conceptuales combinatorias	Relaciones entre aminoácidos, proteínas, funciones, propiedades, características,	Relacionar los conceptos relevantes sobre proteínas con otras biomoléculas.	Mapa conceptual	
		• Nivel de abstracción	Construcción de significados de lo concreto a lo abstracto.	Analizar aspectos conceptuales de una proteína seleccionado desde una evolución histórica y epistemológica del conocimiento.	Prueba de desarrollo	
	Retención de significados	• Estabilidad conceptual	Estabilidad y claridad de conceptos relevantes	Relacionar conceptos relevantes sobre proteínas en una situación-problema.	Ensayo	
		• Potencialidad subsumidora	Uso de conceptos relevantes aprendidos para anclar nueva información.	Aplicar conceptos relevantes sobre proteínas a enzimología.	Ensayo	
		• Conceptos obliterados	Conceptos subsumidos no disociables al recuerdo aisladamente	¿Qué conceptos específicos están subsumidos en conceptos altamente inclusivos sobre proteínas, tales como conformación nativa, desnaturalización, hidrólisis, ...?	Prueba de selección simple o múltiple	
	Actitud de aprendizaje	• Aprender a aprender	Dominio del contenido.	Claridad de aspectos teóricos y metodológicos de la tarea a desarrollar.	Escala de apreciación	
	ACTUANTE (práctico/ metodológico/ procedimental)	Actitud de aprendizaje	• Efecto de calentamiento	Dinamismo durante la actividad	Participa activamente, selecciona materiales, afronta dificultades, busca evidencias, actúa con curiosidad y cuestiona frente a la tarea.	Escala de apreciación
		Resolución de problemas	• Transferencia de conocimientos	Resuelve situación-problema nueva mediante experimentación en el laboratorio relacionado con productos proteicos.	Desarrollo de proyecto de investigación sobre contenido proteico de productos alimenticios con elaboración de artículo científico	Lista de cotejo Diagrama V Mapa conceptual Escala valorativa
• Uso de estrategias heurísticas			Tipo de estrategias heurísticas usadas	¿Con qué heurística aborda la situación problema?	Diagrama V de Gowin	

		• Toma de decisiones	Acciones decisivas que requieren iniciativa frente a la tarea de aprendizaje	¿Se toman decisiones frente a una tarea de aprendizaje por iniciativa propia?	Lista de cotejo
		• Responsabilidad	Nivel de responsabilidad asumida en la tarea	¿Cuán responsable es frente a la tarea o situación-problema?	Escala valorativa Análisis de debilidades y fortalezas Autoevaluación
		• Autonomía	Nivel de autonomía	¿Cuán autónomo es frente a la tarea o situación-problema? ¿Con qué destreza utiliza los materiales y equipos de laboratorio?	Escala valorativa Rúbricas
		• Creatividad	Nivel de creatividad	¿Cuán creativo es frente a una situación-problema nueva?	Escala valorativa Diario de clase Portafolio
<b>SINTIENTE</b> (afectivo/ emocional actitudinal)	Emociones	• Estado emocional	Disposición emocional con el contenido de aprendizaje	¿En qué estado emocional se aborda el aprendizaje?	Escala valorativa Diario de clase
	Afectos	• Afectividad grupal	Relaciones de afectividad del grupo de estudiantes	¿Cómo se relaciona afectivamente el grupo en la realización de una tarea grupal?	Escala valorativa Diario de clase
	Sentimientos	• Satisfacción de logro académico	Gratificación cognitiva, práctica y valorativa de la tarea realizada	Expresar el sentimiento generado sobre la tarea realizada.	Declaraciones escritas
<b>CONSCIENTE</b> (intencional/ crítico)	Conciencia activa	• Pensamiento crítico	Formulación de preguntas; uso del error para aprender	Participación activa con preguntas pertinentes; confrontación de errores de manera reflexiva y crítica.	Registro de observaciones Análisis críticos de casos reales
		• Compromiso de aprendizaje	Nivel de compromiso con la tarea de aprendizaje	¿Cuán comprometido se está con la tarea de aprendizaje?	Escala valorativa
		• Metacognición	Reflexión sobre el aprendizaje en desarrollo; control de estrategias cognitivas de aprendizaje	¿Qué fallas consideras que debes mejorar en cuanto a tu aprendizaje sobre proteínas?	Instrumento de reflexión metacognitiva
		• Valores éticos	Valoración del contenido disciplinar para la sociedad Valoración de la calidad del aprendizaje	¿Qué ventajas y desventajas ha traído el conocimiento sobre proteínas a la sociedad? ¿Qué valoración le otorga al aprendizaje desarrollado?	Ensayos Opinión sobre casos reales Escala valorativa
<b>CONTEXTUAL</b> (situacional/ extrínseco)	Contexto potencialmente significativo	• Interacción estudiantil	Nivel de interacción	¿En qué nivel de interacción se relacionan los estudiantes para compartir significados?	Escala valorativa Reflexión docente
		• Interacción estudiante/docente	Nivel de interacción	¿En qué nivel de interacción se relacionan los estudiantes con el docente para esclarecer significados?	Escala valorativa Reflexión docente Diario de clase
		• Adecuación del ambiente de aprendizaje	Condiciones para propiciar aprendizaje	¿En qué nivel de adecuación están las condiciones del ambiente de aprendizaje?	Escala valorativa Registro de observaciones
		• Método de enseñanza	Tipo de método de enseñanza	Potencialidad significativa del método de enseñanza	Escala valorativa Reflexión docente
		• Material de aprendizaje	Tipo de material de aprendizaje	Potencialidad significativa del material de aprendizaje	Escala valorativa
		• Aplicabilidad contextual	Pertinencia aplicativa del contexto	Nivel de pertinencia del contexto para aplicar el aprendizaje desarrollado	Escala valorativa Rúbricas Autoevaluación

**Nota: elaboración propia**

### A modo de cierre con algunas consideraciones generales valorativas de este trabajo

En este trabajo se planteó una propuesta evaluativa del aprendizaje significativo después de haber realizado un breve recorrido histórico de lo que ha sido la evaluación educacional, descrito resumidamente la teoría ausubeliana, atendidos algunos aspectos epistémicos básicos de la evaluación y desglosado la TAS por dominios, dimensiones y criterios de aprendizaje. Esta propuesta evaluativa está enmarcada dentro de las tendencias constructivistas actuales, en las que se valora al estudiante como aprendiz activo y responsable de su propio aprendizaje, bajo una orientación docente que lo conduzca hacia mayores niveles de aprendizaje significativo, lo que implica un mayor grado de autonomía y creatividad. Para ello el docente debe diseñar propuestas

evaluativas coherentes con los propósitos didácticos, colocando al estudiante frente a nuevas situaciones problemáticas, en las que se desafía la integridad de su ser actuante, pensante, sintiente y consciente en un contexto pertinente particular.

En virtud de que pocos son los trabajos reportados sobre cómo evaluar el aprendizaje significativo desde una perspectiva ausubeliana, con este trabajo se espera contribuir en esta dirección. Es necesario trascender los tradicionales sistemas calificativos para procurar una evaluación que valore las diferentes dimensiones del aprendizaje significativo. En esta propuesta, la discriminación de criterios ausubelianos en cada una de las variables de aprendizaje por dominios le permiten al docente tener una mejor comprensión y compromiso con la TAS para así diseñar una evaluación más ajustada a su realidad educativa.

En este sentido, se espera que la propuesta aquí presentada contribuya con el tránsito hacia la propia autonomía profesional en cuanto al ejercicio de la evaluación de acuerdo con las tendencias actuales bajo principios constructivistas. Por último, cabe señalar que esta propuesta deja abierta la alternativa de evaluar competencias a través del aprendizaje significativo bajo la idea novakiana del empoderamiento o engrandecimiento humano del estudiante, fundamentada en la TAS, la cual puede enriquecerse con otros referenciales teóricos coherentes. Además, queda abierta la posibilidad de mejoramiento de esta propuesta en la medida que la experiencia práctica permita validarla, siendo esto un compromiso de la Cátedra de Bioquímica de la UPEL-IPC para los próximos períodos académicos en los cuales se piensa implementar con estudiantes del nuevo diseño curricular, especialmente en la formación docente de las áreas de Biología y Química.

## Referencias

- Ausubel, D.P. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva*. Madrid: Editorial Paidós Ibérica.
- Ausubel, D., Novak, J. y Hanesian, L. (1983). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*. Ciudad de México: Trillas.
- Ahumada-Acevedo, P. (2001). *La evaluación en una concepción de aprendizaje significativo*. Recuperado de [http://www.euv.cl/archivos\\_pdf/evaluacion.pdf](http://www.euv.cl/archivos_pdf/evaluacion.pdf)
- Alcaraz-Salarirche, N. (2014). Un viejo trío de conceptos: aprendizaje, curriculum y evaluación. *Aula de Encuentro*, 16(2) 55-86.
- Alcaraz-Salarirche, N. (2015). Aproximación histórica a la evaluación educativa: de la generación de la medición a la generación ecléctica. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 8(1), 11-25.
- Astorga, B. y Bazán, D. (2013). *Evaluación de los aprendizajes: aspectos epistémicos, técnicos y pedagógicos para una práctica educativa transformación*. Santiago: Ediciones Universidad Academia de Humanismo Cristiano.
- Caballero, M.C. (2003). La progresividad del aprendizaje significativo de conceptos. *Actas del Pidec*, 5, 137-154.
- Caballero, M.C. (2009). ¿Qué aprendizaje promueve el desarrollo de competencias? Una mirada desde el aprendizaje significativo. *Qurrriculum. Revista de Teoría, Investigación y Práctica Educativa*, 22, 11-34.

- Caballero, C. (2011). Aprendizaje significativo y desarrollo de competencias. *Aprendizagem Significativa em Revista*, 1(2), 27-42.
- Denyer, M., Furnémont, J., Poulain, R. y Vanloubbeeck, G. (2007). *Las competencias en la educación. Un balance*. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.
- Díaz-Barriga, F. y Hernández Rojas, G. (1998). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. Ciudad de México: McGraw-Hill Interamericana Editores.
- Escobar-Hoyos, G. (2014). La evaluación del aprendizaje, su evolución y elementos en el marco de la formación integral. *Revista de Investigaciones UCM*, 14(24), 126-141.
- Escudero-Escorza, T. (2003). Desde los tests hasta la investigación evaluativa actual. Un siglo, el XX, de intenso desarrollo de la evaluación en educación. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 9(1). Recuperado de [http://www.uv.es/RELIEVE/v9n1/RELIEVEv9n1\\_1.htm](http://www.uv.es/RELIEVE/v9n1/RELIEVEv9n1_1.htm)
- Flores, J., Caballero, M.C. y Moreira, M.A. (2013). Una interpretación de la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel en el contexto del laboratorio didáctico de ciencias. *Aprendizagem Significativa em Revista*, 3(3), 41-54.
- Flores-Espejo, J. (2014). *Un enfoque epistemológico-constructivista para facilitar el aprendizaje en el laboratorio desde una perspectiva ausubeliana*. Tesis doctoral no publicada, Universidad de Burgos, España.
- Flores-Espejo, J. y Moreira, M.A. (2016). La actitud de aprendizaje en el laboratorio de ciencias: diseño de un instrumento con fundamento teórico ausubeliano. *Aprendizagem Significativa em Revista*, 6(3), 89-101.
- Medina, D. (2016). *Un aporte hacia la formación de competencias profesionales a través de una orientación constructivista del laboratorio de química en estudiantes de la Escuela Técnica Industrial Julio Calcaño*. Trabajo de grado no publicado, Instituto Pedagógico de Caracas, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Caracas, Venezuela.
- Mora-Vargas, A.I. (2004). La evaluación educativa: concepto, períodos y modelos. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, 4(2), 1-29.
- Moreira, M.A. (1997). Aprendizagem significativa: un conceito subyacente. En M.A. Moreira, C. Caballero y M.L. Rodríguez P. (Orgs.), *Encuentro Internacional sobre Aprendizaje Significativo* (pp. 19-44). Burgos: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Burgos.
- Moreira, M.A. (2000). La teoría del aprendizaje significativo. En M.A. Moreira, M.C. Caballero Sahelices y J. Meneses Villagrá (Orgs.), *I Escuela de Verano sobre Investigación en Enseñanza de las Ciencias* (pp. 211-251). Burgos: Servicio de Publicaciones de Universidad de Burgos.
- Moreira, M.A. (2005). *Aprendizaje significativo crítico*. Porto Alegre: Impressos Portão Ltda.
- Moreira, M.A. (2008). Aprendizaje significativo: la asimilación ausubeliana desde una visión cognitiva contemporánea. En M.L. Rodríguez-Palmero (Org.), *La Teoría del Aprendizaje Significativo en la Perspectiva de la Psicología Cognitiva* (pp. 198 – 201). Barcelona, España: Ediciones Octaedro.
- Moreira, M.A. (2011). Unidad de enseñanza potencialmente significativa-UEPS. *Aprendizagem Significativa em Revista*, 1(2), 43-63.

- Monzón-Troncoso, M. Y. (2015). Evaluación del aprendizaje: un recorrido histórico y epistemológico. *Academicus. Revista de Ciencias de la Educación*, 1(6), 12-24.
- Novak, J.D. (2010). *Learning, creating, and using knowledge. Concept maps as facilitating tools in schools and corporations*. New York: Taylor & Francis Group.
- Novak, J. (2011). A theory of education: meaningful learning underlies the constructive integration of thinking, feeling and acting leading to empowerment for commitment and responsibility. *Aprendizagem Significativa em Revista*, 1(2), 1-14.
- Novak, J. (2013). Meaningful learning is the foundation for creativity. *Qurrriculum. Revista de Teoría, Investigación y Práctica Educativa*, 26, 27-38.
- Pozo, J.I. (1996). *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Madrid: Morata.
- Rivera-Muñoz, J.L. (2004). El aprendizaje significativo y la evaluación de los aprendizajes. *Revista de Investigación Educativa*, 8(14), 1-6.
- Rodríguez-Palmero, M<sup>a</sup>.L. (2008). *La teoría del aprendizaje significativo en la perspectiva de la psicología cognitiva*. Barcelona, España: Octaedro.
- Stenhouse, L. (1991). *Investigación y desarrollo del curriculum*. Madrid: Ediciones Morata.
- Torres, L. (2012). *El enfoque investigativo como una alternativa para el aprendizaje significativo del concepto de hidrólisis enzimática en el laboratorio de bioquímica de la UPEL-IPC* (Tesis de grado de maestría inédita), Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Caracas, Venezuela.
- Valadares, J. (2011). A teoria da aprendizagem significativa como teoria construtivista. *Aprendizagem Significativa em Revista*, 1(1), 36-57.
- Vergnaud, G. (2013). Conceptual development and learning. *Qurrriculum. Revista de Teoría, Investigación y Práctica Educativa*, 26, 39-59.