

SATISFACCIÓN DE LOGRO ACADÉMICO EN EL LABORATORIO DIDÁCTICO DE BIOQUÍMICA DE LA UPEL-IPC¹: UN ACERCAMIENTO AUSUBELIANO²

(Academic achievement satisfaction in the didactic laboratory of biochemistry at UPEL-IPC: an Ausubelian approach)

Julia Luisa Flores Espejo

Universidad Pedagógica Experimental Libertador-Instituto Pedagógico de Caracas
Departamento de Biología y Química-Cátedra de Bioquímica
Caracas, Venezuela - orcid.org/0000-0001-6286-4021
jflorespejo@hotmail.com

Resumen: Este trabajo es una investigación de campo de tipo no experimental cuyo objetivo es comparar la *satisfacción de logro académico* de dos grupos de estudiantes involucrados en un proyecto final de investigación en el laboratorio de Bioquímica de la UPEL-IPC. El constructo *satisfacción de logro académico* se conceptualizó desde la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel con cuatro dimensiones: cognitiva, afectiva/emocional, práctica/experiencial y valorativa, considerándose una aproximación teórica. Participaron inicialmente 14 docentes en formación de Biología y de Química, 7 por cada grupo, pero al final solo 13 proporcionaron la fuente de datos a través del marco afectivo/emocional escrita en el informe en diagrama V como una expresión de su experiencia de aprendizaje bajo un enfoque didáctico epistemológico-constructivista; una entrevista abierta se aplicó para corroborar la fuente de datos escritos. Los datos permitieron categorizaciones por dimensiones, análisis de frecuencias y prueba de Fisher; los resultados revelaron diferencias y similitudes de los grupos comparados. Los aportes de este trabajo fortalecerán investigaciones futuras en la línea de investigación del aprendizaje significativo de la teoría ausubeliana.

Palabras claves: satisfacción de logro académico, aprendizaje significativo, teoría ausubeliana, laboratorio didáctico.

Abstract: This work is a non-experimental field research whose objective is to compare the satisfaction of academic achievement of two groups of students involved in a final research project in the Biochemistry laboratory at UPEL-IPC. The academic achievement satisfaction construct was conceptualized from Ausubel's theory of meaningful learning with four dimensions: cognitive, affective/emotional, practical and evaluative, considering a theoretical approach. Initially, 14 Biology and Chemistry teachers participated, 7 for each group, but in the end only 13 provided the data source through the affective/emotional framework written in the V-diagram report as an expression of their learning experience under an epistemological-constructivist didactic approach; an open interview was applied to corroborate the source of written data. The data allowed categorization by dimensions, frequency analysis and Fisher's test; the results revealed differences and similarities of the compared groups. The contributions of this work will strengthen future research in the line of research on meaningful learning of Ausubelian theory.

Keywords: academic achievement satisfaction, meaningful learning, Ausubelian theory, didactic laboratory.

¹ Este trabajo aborda uno de los aspectos tratados en la tesis doctoral de la autora, denominada *Un enfoque epistemológico-constructivista para facilitar el aprendizaje en el laboratorio desde una perspectiva ausubeliana* (Flores Espejo, 2014). Para fines de esta publicación se tomó en cuenta solamente el constructo *satisfacción de logro académico*.

²Versión revisada y ampliada del trabajo presentado en el IX Encuentro Internacional de Aprendizaje Significativo desarrollado en Sorocaba, São Paulo, Brasil del 02 al 06 de septiembre de 2019.

Introducción

El trabajo práctico de los estudiantes que cursan el laboratorio didáctico de Bioquímica en el Instituto Pedagógico de Caracas (IPC) se ha venido acompañando desde enfoques constructivistas en las dos últimas décadas. En el caso del enfoque epistemológico-constructivista se ha venido utilizando el diagrama V de Gowin como herramienta heurística, que consta básicamente de un marco teórico/conceptual y un marco metodológico/procedimental que se integran para buscar respuesta a una pregunta central en relación con un evento de investigación. En la experiencia aplicativa en este laboratorio se ha enriquecido tanto el marco teórico y el marco metodológico, y se ha incorporado la vertiente o marco afectivo/emocional del diagrama V. De este modo, esta herramienta permite abordar el aprendizaje del estudiante desde lo pensante, lo sintiente y lo actuante de forma integral en el laboratorio (Flores, Caballero & Moreira, 2009; Flores Espejo, 2014).

La incorporación del marco afectivo en el diagrama V, de acuerdo con las sugerencias de Rodríguez & Rodríguez (1998), fue una idea sustentada teóricamente que permite un espacio para esta integración tripartita cognoscente, sintiente y actuante del aprendiz. Particularmente, Ausubel, Novak & Hanesian (1983, p. 347) reconocen el dominio afectivo/motivacional como un factor que tiene influencia sobre el aprendizaje; sin embargo, para efectos de la presente investigación no se pretende incorporar el factor emocional como variable determinante del aprendizaje, sino como factor resultante de la realización de la tarea de aprendizaje, para lo cual se le denominará *satisfacción de logro académico* en virtud de que tal satisfacción respondería a un estado emocional por el cumplimiento de la meta propuesta, es decir, postaprendizaje.

Esto tiene pertinencia con los planteamientos de Novak (Moreira, 2012, p. 160), quien señala que cuando el estudiante está consciente de que su aprendizaje ha sido significativo tiene una sensación buena al respecto, de modo que esto redundará en una mejor disposición para aprender; lo contrario ocurre cuando el aprendizaje ha sido mecánico. Esto permite apreciar que pensamiento, sentimiento y acción están interrelacionados; en este sentido, el aprendizaje significativo genera sentimientos de satisfacción, mientras que el aprendizaje mecánico genera sentimientos de insatisfacción. Por lo tanto, el nivel de satisfacción puede estar en correspondencia con el nivel de conciencia sobre el aprendizaje logrado. Gowin denomina el "sentir de la significación" o "significación sentida" a ese sentimiento asociado a lo aprendido; esto lo deja ver al señalar, por ejemplo, que "un estudiante de pedagogía que no siente la desesperanza del aprendizaje vacío de contenido, o el deleite del aprendizaje significativo, no comprende la importancia de la educación" (Gowin, 1985, p. 137).

El constructo *satisfacción de logro académico* ha sido precisado en esta investigación desde los fundamentos de la teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel a fin de mejorar la comprensión de esta teoría en el contexto del aprendizaje en el laboratorio de ciencias (Flores, Caballero y Moreira, 2013); al respecto, no se han encontrado trabajos que reporten este constructo en los términos aquí planteados. Una aproximación, sin embargo, ha sido reportada en Arruda, Villani & Passos (2003), quienes hacen referencia al *aprendizaje satisfactorio*, planteado en función de conceptos como deseo, gozo e inconsciente, entre otros relacionados, tomando en cuenta los aportes del psicoanálisis para complementar el constructo aprendizaje significativo de la teoría ausubeliana, aunque difiere de la satisfacción de logro académico aquí planteada, ya que este constructo se aborda desde lo consciente del estudiante, mientras que estos autores se refieren a una satisfacción inconsciente. Otros se han referido a logro personal, así como a

logro académico y satisfacción estudiantil, no siendo equivalentes a lo considerado en esta investigación como satisfacción de logro académico.

En sentido práctico, los estudiantes que cursan Bioquímica en la UPEL-IPC son docentes en formación de las áreas de Biología y de Química, los cuales desarrollan cuatro o cinco trabajos prácticos de laboratorio y un proyecto final de investigación libre. En este contexto surgieron algunas interrogantes: (a) ¿cómo se puede objetivar la satisfacción de logro académico?, (b) ¿qué diferencias se encontrarán entre los estudiantes de Biología y los de Química en cuanto a la satisfacción de logro académico en el laboratorio? Y (c) ¿qué expresiones verbales se pueden relacionar con este constructo?

Por lo tanto, el presente trabajo de investigación tuvo como **objetivo general** interpretar comparativamente el nivel de satisfacción de logro académico de los docentes en formación de Biología y de Química en relación con la actividad investigativa desarrollada sobre enzimas como proyecto final del curso de Bioquímica del período académico 2009-II, considerando una construcción definicional teórica y aproximación objetiva de este constructo con base en la teoría ausubeliana. Los **objetivos específicos** planteados fueron los siguientes: (a) comparar la expresión verbal escrita de los estudiantes de Biología y de Química en la sección del marco afectivo/emocional del diagrama V como fuente de datos de la satisfacción de logro académico sobre el trabajo de laboratorio desarrollado; (b) identificar qué dimensiones del constructo satisfacción de logro académico son expresadas con mayor frecuencia y variabilidad conceptual; y (c) determinar el nivel de satisfacción de logro académico de los estudiantes de Biología y de Química después del desarrollo del proyecto de investigación libre realizado sobre enzimas.

Fundamentación teórica

Cabe describir primeramente la posición teórica sobre las variables motivacionales desde la perspectiva ausubeliana para posteriormente ubicar dentro de este contexto teórico la satisfacción de logro académico, como constructo que la investigadora ha derivado de la misma. De acuerdo con Ausubel et al. (1983), las variables motivacionales “no intervienen intrínsecamente en el proceso de interacción cognoscitiva” (p. 354), pero tienen un efecto facilitador del aprendizaje, ya que “inciden catalítica e inespecíficamente en el proceso de interacción cognoscitiva, produciendo el surgimiento de significados al aumentar el valor del esfuerzo, de la atención y de la disposición inmediata” (*ibid.*). Ausubel (2002, p. 313) plantea que la *motivación para el logro* es un constructo que involucra tres componentes o dimensiones: (a) *impulso cognitivo*, que se refiere a la necesidad de satisfacer metas cognitivas, deseos de aprender y que al lograrse se constituye en satisfacción en el individuo como recompensa; (b) *impulso del refuerzo del ego*, que se refiere a la motivación que conduce a satisfacer la autoestima en términos de lo que el individuo considera que es su nivel de competencia, su capacidad de rendimiento, su logro académico; y (c) *impulso afiliador*, que se refiere a la motivación que conduce al individuo a lograr y mantener la aceptación, la aprobación del grupo o personas de los cuales se siente emocionalmente dependiente y para ello trata de alcanzar su logro académico.

De estos tres componentes, se puede decir que el impulso cognitivo tiene particular relevancia por su valor en el contexto escolar. En este sentido, la teoría ausubeliana se refiere a la satisfacción de la pulsión como una variable motivacional, entendiéndose que la pulsión o impulso cognoscitivo es un factor potencial que despierta la curiosidad y deseo de comprender, de conocer y de aprender del participante para el logro de metas cognitivas

alcanzables dentro de su nivel de capacidad (Ausubel et al., 1983, pp. 348, 349). Al respecto, Ausubel (2002) señala:

Sin duda este impulso subyace a la necesidad del logro académico en la medida en que este logro representa para el estudiante la consecución del conocimiento que desea adquirir. Está totalmente ligado a la tarea en el sentido de que el motivo para participar en la tarea en cuestión (es decir, adquirir un segmento particular del conocimiento) es intrínseco a la tarea misma; es, simplemente, la necesidad de saber. En consecuencia, la recompensa (la consecución propiamente dicha de este conocimiento) también reside por completo en la tarea porque es capaz de satisfacer totalmente el motivo subyacente. (p. 312)

Coherente con este planteamiento, Bettencourt (1993, p. 48) señala que la motivación que es importante para fines del conocimiento es aquella satisfacción que se relaciona con las ideas que la persona puede ver que encajan o se ajustan en la solución de un problema; en este sentido, se puede entender que la persona ha logrado una satisfacción relacionada con el logro obtenido al resolver una determinada situación problemática.

En este orden de ideas y para fines de esta investigación, el interés se centrará en lo que la investigadora ha denominado **satisfacción de logro académico**, constructo que se entenderá como el estado emocional generada como resultado de la realización de una actividad de aprendizaje con metas, motivos o expectativas, siendo ubicable como una totalidad multidimensional permeada de conocimiento, valoración y experiencia sobre la actividad académica lograda y que responde a un grado o nivel de expresión de dicho estado psicológico. Por lo tanto, responde a un estado emocional real desarrollado al alcanzarse la meta planteada, por lo que implica aspectos cognitivos y prácticos (experienciales), así como valorativos y emotivos sobre la tarea lograda en un contexto de aprendizaje determinado. La satisfacción de logro se contrapone al sentimiento de fracaso, de modo que implica un estado afectivo/emocional con diferentes grados de expresión en función de la percepción del individuo de su propio logro en cuanto a la meta propuesta. Esta definición conceptual del constructo satisfacción de logro académico en esta investigación se puede considerar como una primera aproximación conceptual interpretable dentro del marco de la teoría ausubeliana.

Este constructo se aborda desde cuatro dimensiones descritas a continuación, considerando principios ausubelianos teóricamente pertinentes que le brindan un contenido sustantivo: (a) *dimensión cognoscitiva*, que implica aspectos relacionados con el logro de la tarea de aprendizaje como respuesta al impulso cognoscitivo; (b) *dimensión afectiva/emotiva*, que responde a aspectos del sentimiento o emoción del aprendiz en torno a la tarea de aprendizaje realizada, por lo que se asocia con los principios gratificadores del aprendizaje significativo como fin en sí mismo; (c) *dimensión práctica o experiencial*, que responde a aspectos relacionados con la experiencia del aprendiz en la realización de la tarea; y (d) *dimensión valorativa*, que implica los aspectos apreciativos del aprendiz en relación con la meta lograda y que es dependiente de su estado de satisfacción de logro, por lo que es una valoración de significado psicológico, real, fenomenológico e idiosincrásico que el aprendiz ha construido sobre la actividad de aprendizaje.

Estas dimensiones se pueden operacionalizar para determinar el nivel de satisfacción de logro académico de los estudiantes al finalizar una tarea de aprendizaje, buscando así respuestas analizables en todas las dimensiones, como indicadores empíricos, bien sea a través de un instrumento o de un análisis de contenido de expresiones verbales escritas u orales. Operacionalmente, en esta investigación la satisfacción de logro académico se objetivizará a través de la expresión verbal emotiva escrita del estudiante en

la sección del marco afectivo/emocional del diagrama V elaborado como informe del trabajo de investigación final desarrollado en el laboratorio como tarea de aprendizaje, tomando en cuentas todas aquellas expresiones conceptuales ubicables en las dimensiones respectivas del constructo.

Metodología

Este trabajo se enmarca en una investigación de campo, de tipo no experimental, por lo que no se manipula una variable independiente. En este sentido, la satisfacción de logro se describe en función de su contexto de forma comparativa entre los grupos de interés de estudio para fines interpretativos de manera exploratoria, tomando en cuenta aspectos cualitativos y cuantitativos relevantes. Participaron 14 estudiantes en dos grupos de laboratorio: 7 de Biología (GB) y 7 de Química (GQ), que desarrollaron un proyecto de investigación sobre enzimas de su propio interés; no obstante, uno de los estudiantes del GQ no se expresó a través del marco afectivo/emocional del diagrama V, quedando un total de 13 participantes que aportaron la información solicitada. Los estudiantes se identificaron según el grupo, GB o GQ, y un número.

Para fines de un acercamiento objetivo al constructo se consideraron los siguientes aspectos: (a) definición teórica, (b) definición operacional, (c) contexto, (d) fuente de datos, (e) análisis de contenido, (f) indicadores emergentes, (g) ubicación de indicadores por dimensiones, y (h) criterios interpretativos.

Se usó como fuente de datos el contenido verbal escrito por los estudiantes en el marco afectivo/emocional del diagrama V entregado como informe del proyecto final desarrollado, en el cual los estudiantes podían expresar libremente sus sentimientos y emociones como parte de la experiencia vivida en el laboratorio al ejecutar la tarea. Una entrevista breve fue utilizada para corroborar el contenido de lo expresado.

Se realizó un análisis de contenido al marco afectivo/emocional del diagrama V para identificar las dimensiones consideradas sobre este constructo en las declaraciones verbales escritas de los estudiantes a través de indicadores, que fueron precisados por términos conceptuales emergentes y pertinentes a la dimensión respectiva: cognoscitiva (C), afectiva/emotiva (A), práctica/experiencial (P) y valorativa (V). Estas categorizaciones dimensionales predeterminadas fueron validadas por tres investigadores: una psicóloga, una docente de bioquímica y un docente de química. Se aplicaron frecuencias absolutas y relativas para calcular el estadístico denominado prueba exacta de Fischer a fin de realizar una comparación de los grupos en cuanto a su expresividad verbal escrita en la sección del marco afectivo/emocional del diagrama V elaborado.

El nivel de satisfacción de logro académico se determinó aplicando los siguientes criterios para establecer una categorización: (a) *nivel alto*, todos los indicadores presentes se expresan en forma positiva sin comentarios negativos; (b) *nivel moderado*, los indicadores presentes se expresan en forma positiva, pero hay, además, una expresión negativa; y (c) *nivel bajo*, los indicadores presentes se expresan en forma positiva, pero hay más de una expresión negativa.

Resultados y su análisis

En relación con el objetivo 1 de la presente investigación, referido a "comparar la expresión verbal escrita de los estudiantes de Biología y de Química en la sección del marco

afectivo/emocional del diagrama V como fuente de datos de la satisfacción de logro académico del trabajo de laboratorio desarrollado”.

Al respecto, en el Cuadro 1 se presentan los términos conceptuales que permitieron caracterizar las expresiones correspondientes a las diferentes dimensiones de la satisfacción de logro académico, de acuerdo con lo encontrado en la sección del marco afectivo/emocional del diagrama V (ver anexo). Como se puede apreciar, hay tres aspectos relevantes: (a) en cuanto a la variedad conceptual, el grupo de Biología manifestó su satisfacción de logro a través de 18 tipos de expresiones conceptuales, un número mayor en comparación con el de Química que utilizó 10; (b) en cuanto a la frecuencia de las expresiones conceptuales utilizadas fue también algo mayor en el grupo de Biología que en el de Química ($F_{GB} = 26 > F_{GQ} = 22$); y (c) los dos grupos coincidieron en el uso de 4 expresiones conceptuales referidas a logro, utilidad, rapidez y complacencia.

Cuadro 1. Variedad y frecuencia de términos conceptuales sobre la satisfacción de logro académico encontrado en el marco afectivo/emocional del diagrama V

Grupo de Biología (GB)		Grupo de Química (GQ)	
Categorías de respuestas	Frecuencia a	Categorías de respuestas	Frecuencia a
1. Logro (C)	4	1. Logro (C)	7
2. Utilidad (V)	2	2. Utilidad (V)	1
3. Rapidez (P)	1	3. Rapidez (P)	1
4. Complacencia (A)	1	4. Complacencia (A)	1
5. Aprendizaje (C)	1	5. Emoción (A)	2
6. Conocimiento (C)	1	6. Toma de decisiones (P)	1
7. Confianza (P)	1	7. Satisfacción (A)	3
8. Facilidad de comprensión (C)	2	8. Esfuerzo (P)	4
9. Sencillez (P)	1	9. Interesante (A)	1
10. Seguridad (P)	1	10. Gratificación (A)	1
11. Comodidad (P)	2		
12. Motivación (A)	2		
13. Interés personal (V)	1		
14. Felicidad (A)	1		
15. Agrado (A)	2		
16. Enriquecimiento cognoscitivo (C)	1		
17. Nueva visión (V)	1		
18. Formación académica (C)	1		
FRECUENCIA TOTAL	26	FRECUENCIA TOTAL	22

Nota. Entre paréntesis se indica la ubicación por dimensión: Cognoscitiva = C; Afectivo/emotivo = A; Práctica/experiencial = P; Valorativa = V.

A continuación se busca responder el objetivo 2 de investigación, referido a determinar qué dimensiones del constructo satisfacción de logro académico son expresadas con mayor frecuencia y variabilidad conceptual.

En este sentido, los términos conceptuales que emergieron como indicadores, y que permitieron identificar las respectivas dimensiones del constructo satisfacción de logro académico en la sección del marco afectivo del diagrama V, se muestran por dimensiones en el Cuadro 2. Se puede apreciar que la dimensión afectiva presenta un mayor número de indicadores conceptuales seguido de la dimensión práctica/experiencial, luego de la

cognoscitiva y finalmente de la valorativa ($A > P > C > V$). Esto indica que los estudiantes disponen de una mayor variabilidad de términos conceptuales para expresarse emocionalmente que para hacerlo valorativamente.

Cuadro 2. Indicadores emergentes del constructo satisfacción de logro académico.

Dimensión	Indicadores conceptuales emergentes	Número de términos
Cognoscitiva	Logro, aprendizaje, conocimiento, facilidad de comprensión, enriquecimiento del conocimiento y formación académica.	6
Afectiva/emocional	Complacencia, motivación, felicidad, agrado, emoción, satisfacción, interesante y gratificante.	8
Práctica/experiencial	Rapidez, confianza, sencillez, seguridad, comodidad, toma de decisiones y esfuerzo.	7
Valorativa	Utilidad, interés personal y nueva visión.	3

Ahora bien, en el Cuadro 3 se muestra que, en general, las frecuencias de los términos conceptuales asociados a las dimensiones encontradas en el diagrama V responden al siguiente orden: **cognoscitiva > afectivo/emotiva > práctica/experiencial > valorativa**, por lo que, en este sentido, la dimensión de mayor expresión es la cognoscitiva, mientras que la de menor expresión es la valorativa. Se puede observar que el Grupo de Biología tiende a expresarse principalmente a través de la dimensión cognoscitiva, mientras que el Grupo de Química lo tiende a hacer en la dimensión afectiva/emotiva. La aplicación de la prueba exacta de Fisher revela que esta diferencia entre los dos grupos no es significativa ($p > 0,05$) en cuanto a la distribución de la frecuencia observada en las dimensiones del constructo, lo que no parece ser una diferencia sustancial, real o relevante que permita diferenciar a estos grupos. En general, esto quiere decir que ambos grupos se expresan de manera similar y las diferencias encontradas son circunstanciales.

Cuadro 3. Frecuencia por dimensiones de respuestas categorizadas de las expresiones verbales del marco afectivo/emocional del diagrama V elaborado por los estudiantes.

Dimensiones	Frecuencia por grupo				Frecuencia total		Valor calculado de p
	Grupo de Biología		Grupo de Química		Absoluta	Relativa	
	Absoluta	Relativa	Absoluta	Relativa			
Cognoscitiva	10	38,4	7	31,8	17	35,4	
Afectivo/Emotiva	6	23,1	8	36,4	14	29,2	
Práctica/experiencial	6	23,1	6	27,3	12	25,0	0,5323
Valorativa	4	15,4	1	4,5	5	10,4	
Frecuencia total	26	100	22	100	48	100	

Valor de p calculado con la herramienta online: <http://vassarstats.net/fisher2x4.html> para tabla 2x4.

Ahora bien, al analizar las frecuencias de términos conceptuales expresados por dimensiones para cada estudiante, en el Cuadro 4, se puede observar que solo un estudiante (GB3) se expresa usando todas las dimensiones del constructo.

Cuadro 4. Distribución de frecuencias de expresiones de los estudiantes en las dimensiones del constructo satisfacción de logro académico.

Participantes	Dimensiones				Total	
	Cognoscitiva (C)	Afectivo/Emotiva (A)	Práctica/experiencial (P)	Valorativa (V)		
Biología	GB1	3	0	1	0	4
	GB2	0	0	2	1	3
	GB3	2	1	2	1	6
	GB4	1	2	0	1	4
	GB5	1	1	0	0	2
	GB6	2	1	0	1	4
	GB7	1	1	1	0	3
Química	GQ1	---	---	---	---	---
	GQ2	1	2	1	0	4
	GQ3	0	1	1	1	3
	GQ4	1	1	1	0	3
	GQ5	1	1	1	0	3
	GQ6	3	1	2	0	6
	GQ7	1	2	0	0	3
	Total	17	14	12	5	48

A continuación se trata de responder al objetivo 3 de esta investigación, referida a determinar el nivel de satisfacción de logro académico de los estudiantes de Biología y de Química después del desarrollo del proyecto de investigación libre realizado sobre enzimas.

Aunque la presencia y frecuencia de las dimensiones del constructo se pueden precisar, el contenido de las mismas son las que revelan la carga, bien sea positiva o negativa, que permite discriminar si la satisfacción de logro académico es alta, media o baja. En este sentido y con base en los criterios aplicados se encontró que las manifestaciones de los estudiantes se corresponden a un nivel alto (Cuadro 5).

Cuadro 5. Nivel de satisfacción de logro académico en el proyecto sobre enzimas con base en lo encontrado en el marco afectivo/emocional del diagrama V y la entrevista.

Grupo	Estudiante	Nivel de satisfacción de logro académico
Biología	GB1	Alto
	GB2	Alto
	GB3	Alto
	GB4	Alto
	GB5	Alto
	GB6	Alto
	GB7	Alto
Química	GQ1	---
	GQ2	Alto
	GQ3	Alto
	GQ4	Alto
	GQ5	Alto

GQ6
GQ7

Alto
Alto

Nota. GQ1a no reporta expresiones escritas en el marco afectivo/emocional del diagrama V.

Discusión

La satisfacción de logro académico se asume en este trabajo como un constructo ausubeliano tetradimensionado en lo cognoscitivo, afectivo/emocional, práctico/experiencial y valorativo, evidenciable con una orientación positiva o negativa en cuanto a su contenido y con una intensidad que puede distribuirse en un nivel alto, medio o bajo, en general, atendiendo a criterios específicos; por lo tanto, responde a un constructo objetivable en alguna medida.

En relación con el objetivo específico 1, referido a “comparar la expresión verbal escrita de los estudiantes de Biología y de Química en la sección del marco afectivo/emocional del diagrama V como fuente de datos de la satisfacción de logro académico del trabajo de laboratorio desarrollado”, los resultados obtenidos en esta investigación permiten apreciar que, de acuerdo con el Cuadro 1, el Grupo de Biología tiende a responder con una mayor amplitud en su expresión verbal sobre la experiencia en el laboratorio en el marco afectivo/emocional del informe diagrama V, aunque la diferencia no fue estadísticamente significativa. La tendencia diferencial encontrada posiblemente sea parte del contexto de formación docente en la misma institución. Esta habilidad de expresión verbal se aprecia en términos de dos indicadores a nivel grupal: la variedad conceptual ($GB = 18 > GQ = 10$) y la frecuencia conceptual ($F_{GB} = 26 > F_{GQ} = 22$) utilizada en las expresiones verbales. Esto indica que el grupo de Biología se logró expresar usando una mayor cantidad de términos conceptuales y con mayor frecuencia de su uso.

Asimismo, la baja coincidencia de expresiones conceptuales entre los grupos revela que no se expresan siempre con los mismos significados; sin embargo, es importante destacar que los indicadores conceptuales referidos a *logro* (dimensión cognoscitiva), *utilidad* (dimensión valorativa), *rapidez* (dimensión práctica/experiencial) y *complacencia* (dimensión afectiva/emocional) fueron encontrados en ambos grupos, lo que se pudieran usar como indicadores claves de estas dimensiones en situaciones similares de aprendizaje.

En cuanto al objetivo específico 2, referido a “identificar qué dimensiones del constructo satisfacción de logro académico son expresadas con mayor frecuencia y variabilidad conceptual”, se pudo observar, por una parte, que la mayor expresividad conceptual encontrada en la dimensión afectiva/emocional que en el resto de las dimensiones del constructo, según el Cuadro 2, revela que posiblemente esto sea producto de una focalización en el ser sintiente, más que el pensante y actuante, debido posiblemente a la experiencia de compartir sentimientos cotidianamente, disponiendo así de un mayor número de significados conceptuales familiarizados. Por otra parte, la mayor frecuencia relativa en la expresión de la dimensión cognoscitiva (35,4%), según el Cuadro 3, revela el peso que le asignan los estudiantes al aprendizaje logrado durante el desarrollo del proyecto final de investigación, lo que va acompañado de sus sentimientos y emociones (29,2%), la experiencia práctica (25%) y lo valorativo (10,4%), según el orden frecuencial decreciente encontrado ($C > A > P > V$). Además, el hecho de que no haya diferencias significativas (prueba exacta de Fisher: $p > 0,05$) entre estos dos grupos, en cuanto a la distribución de frecuencias de las dimensiones de este constructo, permite interpretar que ambos grupos de estudiantes responden de manera similar.

La falta de expresión del constructo en sus cuatro dimensiones por la mayoría de los estudiantes, según el Cuadro 4, indica que la libre expresión está sujeta a lo que el estudiante considere conveniente, pertinente e importante de decir en un momento determinado, quedando de parte del investigador implementar una estrategia que permita acceder al contenido de las respectivas dimensiones constituyentes, posiblemente a través de un instrumento diseñado para tal fin o con entrevistas semiestructuradas con base en las cuatro dimensiones del constructo. A continuación se presenta la expresión verbal del único estudiante (GB3) en cuya expresión verbal se encontraron las cuatro dimensiones del constructo; asimismo, se muestra el caso de un estudiante que se expresa usando solo tres de las dimensiones (GQ6):

Estudiante GB3: *Me sentí más cómoda realizando el trabajo de laboratorio [P: comodidad], ya que con los conocimientos previos pude lograr lo planteado en el problema de investigación y resolver las interrogantes [C: logro]. Fue más rápida la realización del trabajo de laboratorio porque se tenía una base de anteriores trabajos [P: rapidez]. Me gustó el proyecto [A: agrado] y el aprender un poco de lo que es elaborar un diagrama V [C: aprendizaje], que es importante para mi desenvolvimiento en futuras investigaciones [V: utilidad]*

Estudiante GQ6. *Esta investigación fue muy gratificante [A: gratificación], ya que se puede evidenciar la actividad enzimática de la invertasa sobre sacarosa y Splenda [C: logro], donde al principio fue un poco estresante la realización de esta investigación, ya que se tenía al inicio otra propuesta, la cual tuvo que ser cambiada [P: esfuerzo]. Luego de la aceptación de esta última todo tuvo gran fluidez para la culminación del mismo [C: logro]; además, que la misma fue realizada de manera rápida [P: rapidez] cumpliendo así con los objetivos planteados [C: logro].*

Ahora bien, en cuanto al objetivo específico 3, referido a “determinar el nivel de satisfacción de logro académico de los estudiantes de Biología y de Química después del desarrollo del proyecto de investigación libre realizado sobre enzimas”, el alto nivel de satisfacción de logro académico encontrado en todos los estudiantes, tanto del grupo de Biología como el de Química, al culminar sus proyectos de investigación, se puede interpretar como un producto de la integración, en sentido novakiano, de su ser pensante, actuante y sintiente en la tarea de aprendizaje (Novak, 2002, 2011), desarrollada en el contexto de un laboratorio con enfoque epistemológico-constructivista, el cual les brinda la oportunidad de plantearse sus propios desafíos y metas con un proyecto de investigación, bajo la supervisión docente. En este sentido, el compromiso de comprender lo que hace lo conduce a esclarecer los significados conceptuales de manera significativa, dándole esa satisfacción de apropiación cognoscitiva, de empoderamiento del conocimiento y, por ende, de saber lo que hace, distanciándose de un aprendizaje mecánico, carente de significados. Esto es lo que Ausubel (2002) denomina *motivación para el logro*, que responde al deseo de aprender, a la autoestima y a su necesidad de reconocimiento por el otro; la recompensa de este motivo se cumple con el aprendizaje mismo.

Este impulso cognoscitivo conduce al empoderamiento del conocimiento construido, de la apropiación de nuevos significados, de la integración de nuevas ideas a las ya existentes, como consecuencia de una interacción entre los pensamientos, los sentimientos y las acciones, como lo plantea Novak (2010), quien señala, además, que esto genera un sentimiento de apropiación del conocimiento como consecuencia de un aprendizaje significativo que le permite independencia al individuo. Este sentimiento fue manifestado

por los estudiantes en las entrevistas personales, de modo que se puede decir que en el laboratorio es importante darle espacio a la integración del pensamiento, el sentimiento y la acción del estudiante para así conducirlo hacia su independencia a través del empoderamiento del conocimiento, lo que se termina manifestando con un alto nivel de satisfacción de logro académico.

El alto nivel de logro académico encontrado en los estudiantes se encuentra en correspondencia con la actitud de aprendizaje, ya que todos estos estudiantes también mostraron una actitud de aprendizaje significativo de intensidad fuerte a moderada en otros estudios (Flores Espejo, 2014; Flores y Moreira, 2016). Esto es indicativo de que los estudiantes estaban involucrados conscientemente en aprender de manera significativa, no mecánica, buscando relaciones conceptuales sustancialmente para una comprensión adecuada de su tarea de aprendizaje, por lo que tenían no solo una motivación sino también una disposición para el logro académico en el laboratorio.

Consideraciones generales y sugerencias

La presente investigación sienta una base para profundizar en este constructo ausubeliano que se ha denominado *satisfacción de logro académico* en este trabajo y que ha sido poco atendido desde el punto de vista teórico e investigativo, pero que recobra gran importancia bajo una visión más integral del individuo como ser pensante, sintiente y actuante, particularmente en el laboratorio didáctico de ciencias.

Esta investigación permitió conocer que, en comparación con el Grupo de Química, el Grupo de Biología presenta una mayor habilidad de expresión verbal en el marco afectivo/emocional del diagrama V, tanto en contenido como en frecuencia, en relación con el constructo satisfacción de logro académico, presentando baja coincidencia terminológica, sin diferencia significativa en cuanto a la distribución de frecuencia de las dimensiones de este constructo, pero presentando también un nivel alto de satisfacción de logro académico.

Para continuar futuras investigaciones se sugiere: (a) refinar teóricamente el constructo satisfacción de logro académico; (b) elaborar un instrumento que permita determinar la satisfacción de logro académico con mayor precisión; (c) estructurar la sección del marco afectivo/emocional del diagrama V en función de las dimensiones del constructo satisfacción de logro académico; (d) comparar este constructo bajo enfoques didácticos diferentes; y (e) correlacionar la satisfacción de logro académico con el aprendizaje del estudiante.

Referencias bibliográficas

- Arruda, S. M., Villani, A. & Passos, M. M. (2003). *Além do sentido e do significado: circuitos de satisfação e o contínuo vazamento do saber*. En: L. Austrilino & M. A. Moreira (Orgs.), IV Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa. Brasil: 2003. Anais. Universidade Federal de Alagoas, p. 285-296.
- Ausubel, D., Novak, J. & Hanesian, L. (1983). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*. (2a. ed.). México: Editorial Trillas.
- Ausubel, D. P. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva*. España: Editorial Paidós Ibérica, S.A.

- Bettencourt, A. (1993). The construction of knowledge: a radical constructivist view. En Tobin, K. (Ed.), *The Practice of Constructivism in Science Education*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc., p. 39-50.
- Flores, J., Caballero, Ma. C. & Moreira, M. A. (2009). El laboratorio en la enseñanza de las ciencias: Una visión integral en este complejo ambiente de aprendizaje. *Revista de Investigación*, 68(33), 75-111.
- Flores, J., Caballero, Ma. C. & 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, J. & 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.
- Flores Espejo, J. (2014). *Un enfoque epistemológico-constructivista para facilitar el aprendizaje en el laboratorio desde una perspectiva ausubeliana*. 812 f. Tesis doctoral (Programa Internacional de Doctorado en Enseñanza de las Ciencias). Departamento de Didácticas Específicas, Universidad de Burgos, Burgos.
- Gowin, D. B. (1985). *Hacia una teoría de la educación*. Buenos Aires: Ediciones Aragón.
- Moreira, M. A. (2012). *Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares*. São Paulo: Editora Livraria da Física,
- Novak, J.D. (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.D. (2010). *Learning, creating, and using knowledge. Concept maps as facilitating tools in schools and corporations*. New York: Taylor & Francis Group.
- Novak, J.D. (2002). Meaningful learning: the essential factor for conceptual change in limited or inappropriate propositional hierarchies leading to empowerment of learners. In *Learning* (pp. 548-571). Disponible en: <<http://cmapspublic3.ihmc.us/rid=1JL5HB1XT-1QD9GNJ12MG/Aprendizagem%20Significativa%2001.pdf>>. Acceso: 23 ene. 2013.
- Rodríguez Palmero, G. & Rodríguez Palmero, M.L (1998). Una propuesta de incorporación de la vertiente afectiva del conocimiento y del contexto en la V heurística. *Investigações em Ensino de Ciências*, 3(3), 189-202.

ANEXO

Expresiones verbales del marco afectivo/emocional del diagrama V del GB y GQ

GB1. *La realización de esta práctica me hizo sentir más confiada a la hora de elaborarla [P: confianza], ya que la metodología aplicada fue de fácil entendimiento [C: facilidad de comprensión], y los datos obtenidos de fácil comprensión [C: facilidad de comprensión] para darle respuesta al problema planteado [C: logro].*

GB2. *Para esta experiencia de laboratorio se me hizo más sencillo pensar y definir lo que se quería investigar [P: sencillez], ya que las anteriores me costó un poco plantear el problema. Personalmente pienso y estoy segura [P: seguridad] que esta experiencia será fructífera [V: utilidad].*

GB3. *Me sentí más cómoda realizando el trabajo de laboratorio [P: comodidad], ya que con los conocimientos previos pude lograr lo planteado en el problema de investigación y resolver las interrogantes [C: logro]. Fue más rápida la realización del trabajo de laboratorio porque se tenía una base de anteriores trabajos [P: rapidez]. Me gustó el proyecto [A: agrado] y el aprender un poco de lo que es elaborar un diagrama V [C: aprendizaje], que es importante para mi desenvolvimiento en futuras investigaciones [V: utilidad].*

GB4. *El llevar a cabo este trabajo de laboratorio me sentí motivado [A: motivación], ya que me interesaba conocer un poco más sobre una planta que en algún momento la hemos utilizado de manera directa o indirecta [V: interés personal]. De igual forma me sentí bastante feliz [A: felicidad] a la hora de llevar a cabo este proyecto especial [C: logro].*

GB5. *Es muy grato para mí investigar [A: agrado], y llegar a un enriquecimiento de mi conocimiento cuando queda evidenciado que las creencias de las personas no son siempre ciertas [C: enriquecimiento cognoscitivo]; éstas en su mayoría están influenciadas por una serie de factores que no poseen un sustento.*

GB6. *Es reconfortante [A: complacencia] hallar la respuesta a una interrogante [C: logro], y más aún cuando ésta se ha convertido en una creencia y pasa a formar parte del día a día de las personas. En esta actividad pude darme cuenta que el ibuprofeno no afecta la digestión de los alimentos [C: conocimiento], por lo que ahora tengo otra visión sobre este tema [V: nueva visión].*

GB7. *Para el presente trabajo de laboratorio me sentí un poco más cómodo a la hora de realizar el instrumento del diagrama V [P: comodidad], así como también me sentí más motivado a desarrollar actividades de laboratorio [A: motivación] que incentiven la construcción de conocimiento científico en pro de mi formación académica en el área de bioquímica [C: formación académica].*

GQ1. No reportó información escrita.

GQ2. *Me sentí emocionado [A: emoción] debido a que en el trabajo realizado pude tomar las decisiones necesarias para encaminarlo a resolver la problemática planteada [P: toma de decisiones]; y satisfecho [A: satisfacción], puesto que éste se desarrolló sin ningún inconveniente [C: logro].*

GQ3. *Me siento muy satisfecha con el trabajo que he hecho con mi compañera a pesar que no he dormido [A: satisfacción]; creo que nos sirvió de algo [V: utilidad] tanto sacrificio, sino a llorar para mi pueblo y hasta el semestre que viene [P: esfuerzo].*

GQ4. *Por una parte, me siento complacida al ver el producto final [A: complacencia], ya que para llegar aquí me costó mucho [C: logro]; y, por otra, con mucho sueño y cansancio [P: esfuerzo].*

GQ5. *El trabajo experimentador fue agotador [P: esfuerzo], pero con interesantes resultados [A: interesante]. ¡Al fin terminé! [C: logro].*

GQ6. *Esta investigación fue muy gratificante [A: gratificación], ya que se puede evidenciar la actividad enzimática de la invertasa sobre sacarosa y Splenda [C: logro], donde al principio fue un poco estresante la realización de esta investigación, ya que se tenía al inicio otra propuesta, la cual tuvo que ser cambiada [P: esfuerzo]. Luego de la aceptación de esta última todo tuvo gran fluidez para la culminación del mismo [C: logro]; además, que la misma fue realizada de manera rápida [P: rapidez] cumpliendo así con los objetivos planteados [C: logro].*

GQ7. *Me siento satisfecha de los conocimientos adquiridos durante el curso de bioquímica [A: satisfacción] y a la vez emocionada [A: emoción] porque pude idear y ejecutar mi propio proyecto de enzimas [C: logro].*

Nota. Dimensiones: Cognoscitiva (C); Valorativa (V); Afectiva/emocional (A); Práctica/experiencial (P)