

PONENCIA

TÍTULO: Propiedades atribuidas a la ciencia en contextos de formación disciplinar desde la perspectiva del sujeto que aprende

AUTORES: Bar, Aníbal Roque y Corral, Nilda

PERTENENCIA INSTITUCIONAL: Universidad Nacional del Nordeste

MESA DE TRABAJO: 11 - Universidad: políticas, actores e instituciones

CORREO ELECTRÓNICO: anibalroque@yahoo.com.ar / nildacorral@yahoo.com.ar

RESUMEN

Propiedades atribuidas a la ciencia en contextos de formación disciplinar desde la perspectiva del sujeto que aprende

Palabras clave: creencias, ciencia, disciplinas, formación, estudiantes

El presente trabajo se propone describir, comparar y valorar las creencias sobre la ciencia de estudiantes de las carreras de biología y de ciencias de la educación de una universidad pública, en cuatro de sus dimensiones: carácter de la ciencia, factores incidentes en el incremento del conocimiento, propiedades de las teorías, y operaciones fundamentales del quehacer científico. Participaron estudiantes cursantes del último nivel de las respectivas carreras. Para las dimensiones consideradas se presentaron planteamientos con opciones múltiples para su selección, y una instancia de elaboración libre.

Para los estudiantes de ciencias de la educación lo esencial es la teoría como producto y el teorizar como proceso, con énfasis en la comprensión y significación. La búsqueda de comprensión parece distanciarse de una concepción de empiria puesta en la observación y la verificación, y por ende de las regulaciones metodológicas convencionales. Para los estudiantes de biología el método es esencial en dos sentidos, tanto por su carácter sustancial como por su participación en la dinámica del quehacer científico. De esta manera, el método posibilita la construcción del dato con sus propiedades de objetividad y evidencia. No obstante estas diferencias, ambos grupos asumen la existencia de un mundo independiente del sujeto que conoce.

ABSTRACT

Properties attributed to science in the context of discipline formation from the perspective of university student

Keywords: beliefs, science, disciplines, formation students

This paper aims to describe, compare and evaluate beliefs about science university biology students and educational sciences, in four dimensions: nature of science, factors which affect the growth of knowledge, theories properties , and fundamental operations of science. The research involved senior students educational level. For the dimensions considered are presented a multiple choice quiz and a free response question. For students of science education theory is essential for understanding and meaning. Understanding finding differs from the empirical as observation and verification, and consequently conventional methodological rules. For biology students the method is essential, as substantial ownership and participation in the dynamics of science. Thus, the method allows to construct objective data. Despite these differences, both groups conceive the existence of a subject's independent world

INTRODUCCIÓN

En el contexto de las investigaciones referentes a la conformación de creencias en ámbitos de formación disciplinar, desarrollamos un estudio cuyo objetivo es describir, comparar y valorar las creencias de estudiantes avanzados de dos carreras, una del dominio de las ciencias naturales, la biología; otra del de las ciencias sociales, las ciencias de la educación. Nos interesa relevar, para su interpretación y comparación, el estado de sus creencias acerca de la ciencia, como conocimiento formado y como proceso de formación de conocimiento.

Para este trabajo seleccionamos resultados concernientes a cuatro cuestiones solidarias entre sí. La primera atiende a la 'naturaleza de la ciencia', entendida aquí con significado limitado al señalamiento de las propiedades que mejor definen su peculiaridad, la segunda refiere a los factores incidentes en los procesos de acrecentamiento del conocimiento, la tercera vincula con las propiedades de las teorías, la última alude a las operaciones sustanciales que dan entidad a dichos proceso.

Si bien no se sabe exactamente cómo se incorporan y desarrollan las creencias en la estructura cognitiva del sujeto, sí se identifican al ambiente y a la educación formal como los contextos necesarios. Al parecer, según los modelos vigentes, dichos ámbitos sólo

pueden operar en ese sentido cuando la confrontación de ideas se da en el marco de niveles epistemológicos más elevados, lo que conlleva al conflicto cognitivo y la ulterior transformación de las teorías subjetivas (Marciales Vivas, 2003).

Las creencias epistemológicas refieren a las formas en que se genera, valida y evoluciona el conocimiento científico. Algunas investigaciones las diferencian en tres niveles: generales, académicas y disciplinares (Hofer, 2006). Leal Soto (2009) reconoce en estos resultados un carácter progresivo de lo general a lo particular, en relación directa con el grado de escolarización. Así, en jóvenes y adultos estudiantes de carreras universitarias se espera un predominio de creencias académicas y disciplinares por sobre las generales.

Numerosas investigaciones han propuesto examinar la existencia de diferencias o similitudes entre los diferentes dominios del conocimiento (Schommer. y Walker, 1995). De acuerdo a la revisión realizada por Muis y col. (2006), la especificidad de dominios en las creencias cuenta con evidencia empírica; los estudiantes de diferentes dominios expresan diferentes creencias sobre el conocimiento y el aprendizaje.

Al respecto, es de interés el aporte de Echeverría (1998) cuando ubica el contexto de educación al inicio de la actividad tecnocientífica, para indicar que en él comienzan estos procesos, las primeras aproximaciones a las teorías y las prácticas disciplinares, conformando la matriz básica sobre la que se construirá otros procesos para la adscripción a comunidades científicas o profesionales. Tal matriz estaría contribuyendo en la conformación de las creencias sobre el conocimiento y el conocer en los correspondientes campos disciplinares.

En nuestro caso, en razón del prolongado contacto de los estudiantes con los campos disciplinares que intervienen en su formación, puede esperarse que sus creencias iniciales hayan ganado en complejidad y matizaciones, y que expresen en alguna medida características propias del campo. Dado que las praxis formativas se nutren de las praxis disciplinares, asumimos que las propiedades de estas últimas dejarán su impronta en las primeras.

En las ciencias de la educación la formación es en un área de conocimiento más que en un dominio disciplinar. Se conforman en la convergencia de un conjunto de disciplinas, algunas aportan conocimientos desde dominios disciplinares específicos que comparten su

aplicación a la educación, otras pertenecen al amplio espacio disciplinar que tiene a la educación como objeto propio en múltiples aspectos y contextos. Estos dominios de conocimiento tratan las situaciones y problemáticas de la educación desde la heterogeneidad de sus aproximaciones. Es usual que para abordar los problemas se cuente con perspectivas teóricas alternativas, sostenidas fundamentalmente en la argumentación racional y en las consideraciones plausibles, y cuya capacidad explicativa es en buena medida relativa a la comunidad que la sostiene. El campo de formación es al mismo tiempo multidisciplinar y multiparadigmático.

La Biología es ejemplo de ciencia monoparadigmática (Biglan, 1973), y en tanto tal el grado de asertividad de sus enunciados es fuerte. Es usual la presencia de cuerpos teóricos acordados y con pretensión de universalidad para dar cuenta de los fenómenos del campo, cuya capacidad explicativa y predictiva se sustenta en dominios empíricos claramente delimitados. Los cánones metodológicos se encuentran en consonancia con la asertividad de la disciplina, están fuertemente pautados con miras a la justificación del conocimiento. Los procesos de justificación en biología tienen un doble anclaje igualmente importante: lógico y empírico, si bien el segundo tiene un valor agregado en tanto otorga la evidencia observacional que contribuye a la objetividad. En este sentido el dato es lo `efectivamente dado´ a la observación y no deja aparentemente lugar a la interpretación.

MÉTODO

Participaron veinte estudiantes de Ciencias de la Educación y dieciocho de Biología, cursantes del último nivel de las respectivas carreras.

Para las dimensiones consideradas, se presentaron planteamientos con opciones para su selección. Para el carácter de la ciencia, se incluyó además una instancia de elaboración libre: ¿Qué te induce a pensar que la concepción escogida refleja mejor que las otras tu imagen de la ciencia?

“La ciencia es ante todo”. Se presentaron cinco concepciones para escoger aquella que mejor reflejara la imagen de ciencia. En dos de ellas la prioridad corresponde a la observación, aunque con matices diferenciados; en otra se enfatiza el carácter convencional de las reglas generadas en las comunidades científicas; en las otras dos la preeminencia recae en la teorización, aunque con variaciones particularizadas.

“La ciencia incrementa su saber”. En las afirmaciones presentadas, el avance del saber científico se vinculó con distintos factores, formulados en directa correspondencia con las concepciones sobre la naturaleza de la ciencia.

“Las teorías científicas son”. Se propusieron cuatro parejas de definiciones para caracterizarlas. Fueron planteadas de modo dicotómico, se acompañaron con la indicación de elegir una de cada par de acuerdo a su proximidad con la propia posición.

“Operaciones fundamentales del quehacer científico”. Se presentaron cuatro operaciones, con la aclaración de que la ciencia se apoya al mismo tiempo en todas ellas, pero en distintos momentos históricos y en distintos campos disciplinares una predomina. En tu ámbito de formación: ¿cuál de ellas es más importante?”

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A- Selecciones y Justificaciones sobre el Carácter de la Ciencia

Las cinco ‘concepciones’ presentadas fueron:

- a) “Registro de los datos que describen los fenómenos y su evolución”
- b) “Transformación de información para mostrar estados uniformes del mundo y para encontrar regularidad bajo la aparente irregularidad”
- c) “Un sistema de reglas, construido y acordado convencionalmente por los científicos para elaborar explicaciones útiles”
- d) “Un sistema teórico para dar respuestas a nuestros cómo y a nuestros por qué sobre el funcionamiento de lo real”
- e) “Un sistema de conjeturas para resolver interrogantes con los datos de la experiencia”

Las preferencias de los estudiantes de *ciencias de la educación* se ubicaron en la teorización (opciones d y e). La concepción que obtuvo mayor aceptación fue la que la entiende como un sistema teórico (10); complementada con la que la concibe como un sistema de conjeturas (4)

Quienes optaron por la primera, fundamentan en el carácter organizado, metódico, sistemático, y coherente de las teorías, al igual que en su capacidad para dar múltiples respuestas a múltiples interrogantes. Al mismo tiempo enfatizan su carácter de construcción colectiva e histórica, un camino entre otros posibles para satisfacer la necesidad humana

de comprensión (“*es una expresión más del hombre en su curiosidad por entender*” / “*la teoría construida intergeneracionalmente permite responder a los interrogantes humanos. La evolución del pensamiento es sistemática, no espontánea. Depende de muchos hombres*”/ “*Busca dar respuestas teóricas a cuestiones reales y cotidianas*”/ “*Ofrece pasos y argumentaciones sistematizadas a modo de posibles respuestas a mis dudas ante aquellas situaciones que vivencio cotidianamente*”)

Los que optaron por la segunda, fundamentan en la presencia del sujeto que hace ciencia, intérprete de una realidad que a su vez es compleja y cambiante. Los significados condensan en torno a la historicidad, la subjetividad, el cambio de las perspectivas teóricas y de la realidad misma.

La opción que expresó una visión convencionalista de la ciencia (d) puso el acento en los acuerdos para establecer reglas orientadas por criterios pragmáticos de eficacia, a partir de los consensos concertados en las comunidades científicas. Fue elegida por cinco estudiantes, cuya interpretación se distanció en menor o mayor medida de la pensada al proponerla. Una interpretación inscribe la ciencia en la sociedad y la cultura que la contiene, como sistemas con historicidad regulados por reglas. Otra rescata el carácter abarcativo de esta definición, en razón de la amplitud de los significados que incluye.

Las concepciones que priorizan la observación no fueron aceptadas -la que expresa la idea de una ciencia que reposa sobre la objetividad del dato con fines de descripción, y tampoco la que hace mención explícita a la actividad de transformación de lo registrado y a la finalidad de hallar regularidades no directamente observables.

Entre los estudiantes de **biología** la concepción que prevaleció se ubicó en el sistema de reglas (8). Dicha forma de entender la cuestión rescata tres componentes del quehacer científico, la construcción, el acuerdo y la utilidad. El primero da cuenta de que el conocimiento científico, independientemente de su objetividad, es un producto social. Igualmente, el acuerdo supone intersubjetividad social y por ende, conflictos, negociaciones, e intereses. En cuanto a la utilidad, ésta no refiere exclusivamente aspectos prácticos, ya que la ciencia por sí puede resolver también problemas de conocimiento sin implicaciones directas en el mundo social, pero sí en el sistema científico. Cuando los estudiantes justifican esta opción, lo hacen sobre todo relacionándolo con la normatividad que el sistema de reglas impone, más que con los aspectos convencionales o prácticos.

Pareciera que lo que más se rescata de la definición es que a pesar de la subjetividad que suponen los acuerdos, prevalece lo que emerge de ellos, principios normativos que ya no admiten discusiones ulteriores, al menos no en corto plazo.

Una de las opciones refería a la regularidad y a la legalidad, su no elección por parte de los alumnos muestra que estas particularidades no son suficientes *per se* para caracterizar a la ciencia, pues se requiere también de una comunidad científica que las discuta y las ponga en vigencia *a posteriori* de los debates.

La concepción de ciencia como mero registro, o como la teorización que se establece a partir de nuestras inquietudes, o como conjeturas sobre la realidad han tenido menor aceptación, tal vez porque la primera constituye una versión acotada y mezquina del conocimiento científico, porque la segunda se queda en la mera especulación, y porque la tercera se detiene exclusivamente en la resolución de problemas.

B- Selecciones sobre el Incremento del Saber Científico

Las cinco afirmaciones presentadas mantienen directa correspondencia con las concepciones propuestas sobre el carácter de la ciencia:

- a) “La ciencia avanza en la medida en que aparecen nuevos medios de registro”
- b) “La ciencia avanza en la medida en que se establecen nuevas generalizaciones”.
- c) “La ciencia avanza en la medida en que las reglas acordadas por los científicos funcionan mejor”
- d) “La ciencia avanza en la medida en que se desarrollan teorías más potentes”
- e) “La ciencia avanza en la medida en que surgen y se comprueban nuevas hipótesis”

Nuevamente las preferencias de los estudiantes de *ciencias de la educación* se ubicaron en la teorización; aunque las selecciones en esta ocasión se concentraron en las hipótesis (e) elegida por la gran mayoría (17).

La afirmación acorde con la versión convencionalista (c) tuvo poca aceptación. Como ocurrió con las concepciones sobre el carácter de la ciencia, las que se corresponden con las versiones más afines al empirismo (a y b) no fueron seleccionadas.

En las respuestas para estas dos dimensiones de las creencias – carácter de la ciencia y factor decisivo para su avance – estos estudiantes se muestran consistentes. No tienen aceptación las versiones empiristas – inductivistas y tampoco la versión convencionalista.

Por su parte, la generación y comprobación de hipótesis privilegiada como factor decisivo para el avance de la ciencia, es acorde con la preferencia por las concepciones de la ciencia que enfatizan el papel de la teoría.

Los estudiantes de *biología* también optaron mayoritariamente por la afirmación que relaciona el incremento de la producción científica con el surgimiento y comprobación de nuevas hipótesis. La proposición que vincula dicho avance con la emergencia de nuevas generalizaciones no fue seleccionada; las demás sólo han sido elegidas por dos estudiantes cada una, lo que muestra que la aparición de nuevos medios de registro, ni las mejores reglas surgidas del acuerdo, ni el desarrollo de teorías más potentes se asimilan como los más decisivos en dicho proceso.

C- Las Teorías Científicas

Se ofrecieron cuatro parejas de definiciones para caracterizarlas:

El primer par atendió a la relación de la teoría con la observación en los procesos científicos: a) “Conjuntos de afirmaciones derivadas de la observación”/ b) “Especulaciones para ser confrontadas con la observación”

El segundo refirió a la condición epistémica de las respuestas: a) “Respuestas definitivas a los interrogantes sobre lo real” ; b) “Conjeturas aquí y ahora”.

El tercero aludió a la relación con lo real: a) “Aproximaciones a la realidad objetiva”; b) “Formas históricas y culturales de concebir el mundo”

El cuarto apuntó al status del conocimiento: a) “El modo más fiable de dar cuenta de los hechos”; b) “Una manera de dar cuenta de los hechos, entre otros modos posibles”

Las preferencias de los estudiantes de *ciencias de la educación* se volcaron a favor del carácter especulativo, conjetural e histórico de las teorías, al tiempo que no otorgan a la ciencia un status de saber excluyente. En cambio, la mayoría las consideró aproximaciones a la realidad objetiva, más que concepciones históricamente situadas. Podría pensarse que prima una posición constructivista que quiere preservar el polo objetivo del conocimiento.

Para los estudiantes de *biología*, la concepción recurrente es que las teorías son conjeturas en un momento dado, y que no obstante su naturaleza provisoria, su referencia concreta es la realidad objetiva. Las opiniones se dividen cuando lo que se pone en juego es el papel de la observación; algunos la entienden como el punto de partida para teorizar, otros como la

que confronta el plano teórico con el real, posiblemente porque el estudio de los fenómenos biológicos implica diferentes estados del arte y distintos niveles de empiria, lo que conlleva a que la comprensión de sus objetos esté más próxima a la modelización teórica, o bien al conocimiento emergente de observaciones más o menos directas. Podría afirmarse que los alumnos asumen una ontología objetivista, si bien lo epistemológico transita por un camino de cierto relativismo.

En un segundo nivel de análisis, observamos las combinaciones de señalamientos producidas por los estudiantes. Comenzamos definiendo a priori dos modelos a partir de combinar los términos de los cuatro pares de afirmaciones:

- El primero vincula con una versión empirista, inductivista, objetivadora: “Las teorías científicas son conjuntos de afirmaciones derivadas de la observación, constituyen respuestas definitivas a los interrogantes sobre lo real, son aproximaciones a la realidad objetiva, en consecuencia son el modo más fiable de dar cuenta de los hechos”
- El segundo, enlaza con una orientación constructivista con ciertas evocaciones relativistas: “Las teorías científicas son especulaciones para ser confrontadas con la observación, son conjeturas aquí y ahora, por ende son formas históricas y culturales de concebir el mundo, y como tales constituyen una manera de dar cuenta de los hechos, entre otros modos posibles”

Entre los estudiantes de *ciencias de la educación*, seis son totalmente consistentes en sus elecciones: cuatro corresponden al segundo modelo y dos al primero.

Cuando las respuestas no se ajustan exactamente a alguno de los modelos, no necesariamente significa que el estudiante se muestra poco consistente en la concepción que expresan sus elecciones. Muchos combinan los rasgos del segundo modelo, con la afirmación de que las teorías son aproximaciones a la realidad objetiva. Las elecciones parecen expresar la fuerte intuición de una realidad independiente del sujeto que la piensa. El conocimiento científico, aún teniendo carácter especulativo y conjetural, aspira a la aprehensión de lo real.

Sólo dos estudiantes evidencian inconsistencia en los rasgos que seleccionan: aceptan que las teorías son concepciones ligadas a la historia y la cultura, y al mismo tiempo consideran que constituyen respuestas definitivas a nuestros interrogantes sobre lo real.

Entre los estudiantes de *biología*, dos fueron totalmente consistentes con el modelo empirista/objetivista, y otros dos con el modelo constructivista/relativista; los restantes seleccionaron caracteres mixtos entre ambos modelos. Dichas mixturas no implican necesariamente inconsistencia, sino más bien interpretaciones que pueden mostrar cierta compatibilidad con otras formas de comprensión del fenómeno biológico. Por ejemplo, que la teoría pueda ser entendida tanto como el modo más fiable de dar cuenta de los hechos, como sólo una manera más entre otras, puede comprenderse a partir de que algunos de los estudiantes se posicionaron en la idea de que la teoría es el tipo de enunciado de mayor complejidad y abstracción, y en este sentido es más fiable que cualquier otra clase de discurso. Otros pudieron haber entendido que existen otras formas de dar cuenta de los hechos, como las generalizaciones empíricas o aún los enunciados singulares, todos ellos en vínculo con instancias de producción o justificación del conocimiento biológico.

D) Operaciones Básicas del Quehacer Científico

Las operaciones propuestas para seleccionar la que se considerara más importante en el propio ámbito de formación fueron:

- a) La teorización b) la observación c) la imaginación d) la verificación

Frente a las operaciones que intervienen en la generación y justificación del conocimiento, los estudiantes de *ciencias de la educación* optaron mayoritariamente por la teorización (15), en buena consonancia con las selecciones privilegiadas en las otras dimensiones consideradas. Pocos señalaron la observación y la verificación. Ninguno eligió la imaginación.

Los estudiantes de *biología* se inclinaron mayoritariamente hacia la observación (6) y la verificación (7) lo cual parece solidario con una versión de ciencia de raigambre empirista como es la biología. Del mismo modo, que la teorización esté en un segundo plano, o que la imaginación casi no tenga cabida, parecen ser rasgos distintivos de la formación que favorece poco la especulación y las elucubraciones sin fundamento empírico.

CONCLUSIONES

Cuando se trata del carácter de la ciencia, los estudiantes de *ciencias de la educación* dan primacía al sistema teórico, como producto del quehacer científico en su forma más

acabada. Al justificar esta opción lo hacen apelando a la trama organizada y coherente de la argumentación, pero también, y muy especialmente, a la capacidad de las teorías para dar respuestas a múltiples y heterogéneos interrogantes, con la peculiaridad de que remiten a inquietudes ligadas a la vida misma, personal y profesional.

Los estudiante de *biología* se vuelcan hacia el sistema de reglas, tal vez porque perciben que el emergente más claro en este sentido está puesto en la normatividad propia del método, cuestión sobre la cual dicha ciencia ejerce un férreo control a través de mecanismos institucionales de evaluación en diferentes instancias de ese quehacer.

En cambio, cuando se trata del incremento del conocimiento, *ambos grupos* coincidieron en señalar la generación y comprobación de hipótesis como factor de mayor peso. Para comprender este vuelco hacia las hipótesis, es necesario tener en cuenta que la pregunta posicionó el pensamiento de los estudiantes en el devenir de los procesos constructivos, en cambio la pregunta sobre el carácter de la ciencia lo hizo en su índole, su naturaleza, sus propiedades definitorias.

Considerando estas perspectivas, puede interpretarse que para los estudiantes de *ciencias de la educación*, los sistemas teóricos con su capacidad para introducir comprensión, se van conformando mediante la generación y fundamentación de hipótesis que se integran organizadamente en tramas argumentativas para enfrentar los interrogantes que nos inquietan.

Por su parte, los estudiantes de *biología* enfatizaron la dimensión normativa de la ciencia, apelando a cuestiones de método que es donde se sustancia esta normatividad de modo muy elocuente. Así entendido, el método reaparece solidariamente vinculado con el avance de la ciencia en el momento de justificación de las hipótesis mediante su contrastación, donde tiene presencia *sine qua non*.

En síntesis, para los estudiantes de *ciencias de la educación* lo esencial es la teorización, ya sea en su forma sistematizada, en la emergencia de nuevas hipótesis, o como operación fundamental de los procesos científicos. Para los estudiantes de *biología* el método es esencial para la ciencia en dos sentidos, tanto por su carácter sustancial como por su participación en la dinámica del quehacer científico.

A pesar de las importantes diferencias en las concepciones, ambos grupos de estudiantes coinciden en la existencia de una realidad independiente del sujeto que la conoce.

En el nivel epistemológico de las creencias, los estudiantes de *ciencias de la educación* polarizan en la teorización, como proceso y resultado de las construcciones del sujeto; la no referencia a los dominios empíricos y a los procedimientos metodológicos, tanto en las selecciones como en las justificaciones, hace suponer que no son suficientemente relevantes por sí mismos, o bien que son concebido como subsidiarios de las teorías. Revelan que el anclaje empírico de las teorías, al igual que los acuerdos en torno al método, no tienen la misma entidad que en la biología. Claramente ubicados en una mirada constructivista, ampliamente señalada en las justificaciones, cuando deben optar por caracterizar las teorías en la polaridad “aproximación a la realidad objetiva” o “formas históricas y culturales”, mayoritariamente eligen la primera; aunque tal aproximación no se sustenta en el dato y las reglas del método, sino en el potencial para proporcionar comprensión en asuntos que de un modo u otro nos atañen.

Desde lo epistemológico, los estudiantes de *biología* si bien no desconocen el papel del sujeto en la construcción del conocimiento, mantienen la creencia de que tal construcción logra efectivamente una aproximación al objeto, encarnada en el dato con sus propiedades de objetividad, ya se encuentre éste al inicio o al final de los procesos, mediante el sistema de normas que enmarcan al método.

Las atribuciones de los estudiantes de *ciencias de la educación* en cuanto a la preeminencia de la teoría y la teorización, al igual que el valor otorgado al sujeto y los contextos históricos y culturales, sugieren la conformación de las creencias en un ámbito formativo que sustenta una concepción de ciencia cualitativa, humanística y discursiva, en la que las teorías actúan más como claves de comprensión e interpretación que como marcos justificadores de hipótesis causales explicativas, y los hechos nunca tienen la cualidad última y justificadora que sí poseen en otras disciplinas,

En el caso de *biología*, las atribuciones de los estudiantes en cuanto al carácter normativo de su ciencia, así como la función del método en el logro de la objetivación del fenómeno y concreción del dato, son creencias construidas en el ámbito formativo que se sustanciaron conforme con un modelo asimilado a la concepción de ciencia normal kuhniana. En este sentido, dicha “creencia normalizada” otorgará y asegurará cierta confiabilidad para el uso y desarrollo de los conceptos aceptados por la disciplina, y con ella el afianzamiento del paradigma imperante

BIBLIOGRAFÍA

- Biglan A. (1973). The characteristics of subject matter in different academic areas. *Journal of Applied Psychology*, 57, 195-203.
- Echeverría, J. (1998) *Filosofía de la ciencia* (2da ed.). Madrid: Akal.
- Hofer, B. (2006). Domain specificity of personal epistemology: Resolved questions, persistent issues, new models. *International Journal of Educational Research*, 45(1-2), 85-95.
- Leal Soto F. (2010). Creencias epistemológicas generales, académicas y disciplinares en relación con el contexto. *Universitas Psychologica* v. 9 no. 2 mayo-agosto 2010
- Marciales Vivas G. P. (2003). *Pensamiento crítico: diferencias en estudiantes universitarios en el tipo de creencias, estrategias e inferencias en la lectura crítica de textos*. Disertación doctoral no publicada. Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Educación.. Madrid. España.
- Muis, K. R., Bendixen, L. D. y Haerle, F. C. (2006). Domain-general and domain-specificity in personal epistemology research: Philosophical and empirical reflections in the development of a theoretical framework. *Educational Psychology Review*, 18, 3-54.
- Schommer, M. y Walker, K. (1995). Are epistemological beliefs similar across domains?. *Journal of Educational Psychology*, 87, 424-432.