

Vol 8 No 2 2013 ISSN 2346-4712
**GÓNDOLA, ENSEÑANZA
Y APRENDIZAJE
DE LAS CIENCIAS**

<http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/GDLA>



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

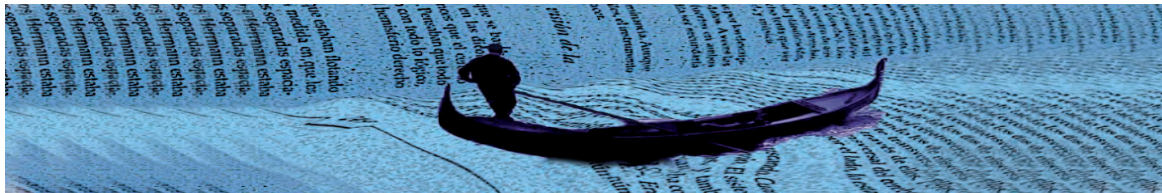


**Centro de
INVESTIGACIONES Y
DESARROLLO CIENTÍFICO**

UFD
Editorial

Julio-Diciembre 2013

GÓNDOLA, ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS.



COMITE EDITORIAL

Directora:

Olga Lucía Castiblanco Abril

Subdirector:

Diego Fabian Vizcaíno Arevalo

Comité Técnico Editorial:

GEAF “Grupo Enseñanza y Aprendizaje de la Física”. PCLF Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Caratula: “Conchoid” elaborado a partir de la ecuación en el programa GRAPHER 2.0 ®

Comite Científico:

Dr. Leonaro Fabio Martinez. Universidad Pedagógica Nacional Colombia.

Dra. Sandra Regina Teodoro Gatti. Universidade Estadual Paulista. Brasil.

Dra. Fúlvia Eloá Maricato. Universidade Estadual de Maringa. Brasil.

Ms. Daniele Cristina de Souza. Universidade Estadual Paulista. Brasil.

Dra. Beatriz Saleme Correa. Universidade Estadual Paulista. Brasil.

Ms. Diana Fabiola Moreno Sierra. Universidade Estadual Paulista UNESP Bauru Brasil.

Dr. Gustavo Iachel. Universidade Estadual de Londrina, Brasil.

Ms. Viviane Clotilde da Silva. Universidade Regional de Blumenau. Brasil.

Ms. Renata Cristina Cabrera. Universidade Federal de Mato Grosso. Brasil.

Dr. Jairo Gonçalves Carlos. Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal Brasil.

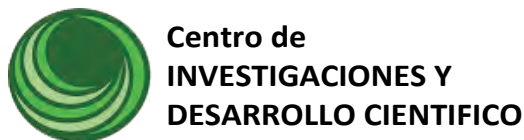
Ms. Jorge Luis Navarro Sanchez. Universidad Nacional de Entre Rios, Argentina.

Dr. Liz Mayoly Muñoz Albarracín. Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas, Bogotá. Colombia.

Ms. Luciana Bagolin Zambon. Universidade Federal de Santa Maria, Brasil.

Ms. Job Antonio Gardia Ribeiro. Universidade Estadual Paulista. Brasil.

Ms. Liz Ledier Aldana Granados. Secretaria de Educación



Los artículos publicados en la revista pueden ser reproducidos total o parcialmente, citando la fuente y el autor. Cada artículo representa la idea del autor únicamente y no del cuerpo editorial.

CONTENIDO



EDITORIAL:

A HOMBROS DE GIGANTES2

ENTREVISTA

DIANA PARGA 3

Diego Vizcaino.

ARTICULOS:

LA V DE GOWIN COMO MEDIADORA EN EL DESARROLLO DE LA
FORMACIÓN INVESTIGATIVA7

Zoraida Morantes, Xiomara Arrieta, Marianela Nava .

FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA O TRABALHO COM O TEMA
SEXUALIDADE NO COTIDIANO ESCOLAR. 30

Rosemary Rodrigues de Oliveira, Ana Paula Leiva Brancaloni, Tatiana Noronha de Souza.

UN USO DE LA HISTORIA EN LA ENSEÑANZA DE LA
DIDÁCTICA DE LA FÍSICA. 49

Olga Lucía Castiblanco Abril, Roberto Nardi.

OS CONCEITOS DE AMBIENTE, MEIO AMBIENTE E NATUREZA NO
CONTEXTO DA TEMÁTICA AMBIENTAL: DEFININDO SIGNIFICADOS61

Job Antonio Garcia Ribeiro, Osmar Cavassan .

RESEÑA:

CIENCIA, EDUCACIÓN EN CIENCIA Y ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS
ANTONIO CACHAPUZ, JOÃO PRAIA, MANUELA JORGE76

Editorial

EN HOMBROS DE GIGANTES.

"Si he logrado ver más lejos, ha sido porque he subido a hombros de gigantes". Esta celebre frase adjudicada al Físico Isaac Newton es ampliamente conocida en el ámbito de las ciencias y asumida como una representación de que la ciencia se construye siempre sobre las bases que otros construyeron, es decir, que las construcciones científicas no son obra de una sola persona ni surgen en un instante determinado, sino que por el contrario, los científicos que han logrado romper paradigmas lo han hecho con base en el estudio y análisis de los antiguos paradigmas.

Si bien, estoy de acuerdo con esta visión de la ciencia como un conjunto de conocimientos que se construyen paulatinamente y como resultado de muchas interacciones entre pensadores, quiero llamar la atención sobre los efectos secundarios que puede tener al asumirla como frase de "motivación" para el aprendizaje de las ciencias.

En primer lugar, tenemos que identificar si en nuestra condición de profesores de ciencias nos consideramos ese tipo de "gigantes" a los que se refería Newton, capaces de subirnos a hombros de los gigantes de la ciencia de los cuales estamos hablando en la clase y también si consideramos que nuestros estudiantes podrían llegar a ser también del mismo tipo de gigantes como nosotros los profesores, porque si entendemos que ni nosotros los profesores ni nuestros alumnos podríamos entrar en esa categoría de "gigantes" entonces nuestras clases no son mas que conversaciones de enanos que jamás podremos ver mas allá de la sombra de muchos gigantes.

Personalmente estoy convencida de que tanto estudiantes como profesores de ciencias podemos llegar a ver mas allá de lo que otros vieron, es solo que no se logra con la simple intención de aprender muchas teorías y esperar que en algún momento llegue la inspiración. Para ver mas allá hay que formar el pensamiento, por ejemplo, podemos mostrarles a los estudiantes que para subirse a los hombros de un gigante hay que convertirse en otro gigante, o al menos ser ingenioso para escalar el gigante, lo cual implica formar su pensamiento para la construcción de nuevas ideas, es decir, enseñarles a reconocer sus propias formas de pensamiento para que en algún momento las pueda modificar, mostrarles los muchos errores que se han cometido en la ciencia con el fin de que puedan analizar sus ventajas, indicarles el camino para formular sus propios problemas, enseñarles a dudar, orientarles el fortalecimiento de su capacidad crítica y reflexiva frente al mundo, frente a su propio ser y a su razón de ser.

Pero a su vez formar al estudiante en estos aspectos implica que nosotros los profesores logremos ver mas allá de lo que el sentido común nos indica sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias.

Olga Castiblanco.

ENTREVISTA CON DIANA PARGA



*La docente Diana Parga es actualmente coordinadora de la Maestría en Docencia de la Química de la Universidad Pedagógica Nacional de Bogotá, al mismo tiempo se desempeña como editora de la revista *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, perteneciente también a la Universidad Pedagógica Nacional.*

DIEGO VIZCAÍNO (DV): Buenas tardes profesora Diana, gracias por aceptar nuestra invitación. En primer lugar nos gustaría conocer un poco sobre su formación académica y su trayectoria como profesora e investigadora en enseñanza de la química.

DIANA PARGA (DP): en relación con la formación académica, soy licenciada en Biología y Química de la Universidad del Tolima, egresada de la Maestría en Docencia Química de la Universidad Pedagógica Nacional y en este momento tengo aprobado el proyecto de investigación en el Doctorado de “Educação para a Ciência” de la Universidade Estadual Paulista. En relación con la trayectoria profesional (docente e investigativa), trabajé 11 años en el campo editorial, con la Editorial Voluntad desarrollando libros de texto de ciencias; estuve como catedrática en la universidad Distrital y en 2006 gané el concurso docente en el Departamento de Química de la Universidad Pedagógica Nacional. El trabajo en el campo editorial me deja una experiencia importante e interesante, que me permitió abrir una línea de investigación en relación con el diseño curricular. Esta línea nos ha dado elementos para establecer relaciones con el tema del conocimiento didáctico del contenido curricular. Entonces, cuando entré a la universidad, el grupo ALTERNACIENCIAS me hace la invitación para trabajar con ellos, y allí se discute un poco el trabajo que venía haciendo desde el diseño curricular y que, entre otras, intentaba consolidar libros de texto pero con fundamentos didácticos. Este trabajo de once años me permitió ir analizando lo que estaba sucediendo con la didáctica de las ciencias, así por ejemplo, proponer en ellos estrategias para evaluar concepciones alternativas, plantear criterios que le permitieran al profesor identificar dificultades de aprendizaje, superar los ejercicios prácticos por problemas, abordar el papel de la historia y epistemología de las ciencias, repensar un poco el papel del libro de texto y a su vez, ampliar su relación con el diseño curricular. En lo que he venido trabajando en la universidad, tanto en el programa de Licenciatura en Química como en el de Maestría en Docencia de la Química, seguimos dentro de esas perspectivas, pero articulando de lleno la historia y la epistemología de la química o de las ciencias y trabajando con el profesorado en formación para que sean ellos mismos quienes hagan sus diseños. Y por ello desde allí se plantea la línea de investigación en didáctico de los contenidos curriculares.

DV: ¿Qué impacto tiene la formación docente o debe tener la formación docente en desempeño del futuro profesor de química?

DP: El impacto que debe tener la formación docente para lo que significa hoy el profesor, en la sociedad colombiana y en general, lo que en el mundo se está requiriendo en relación con un profesor, me parece que es fundamental, en la medida en que esa formación implique unos componentes que quizás en años anteriores 10, 15, 20 años no se tenía. Así por ejemplo, se ha tenido una perspectiva en esa formación, que es academicista pero, un academicismo centrado en lo mono-disciplinar, entonces, si se formaba al profesor de química, todo se centraba en la química; pero hoy con los aportes de la investigación didáctica definitivamente se debe superar la visión mono-disciplinar y trabajar una formación meta-disciplinar. Así, el currículo de formación del profesorado debe involucrar historia de la química, su epistemología, la sociología de la química, e incluso, hoy nosotros estamos hablando del conocimiento ingenieril que debe tener el profesor a propósito del diseño, porque el diseño nos permite pensar desde lo ingenieril, significa también, una psicología de la química, es decir, todas estas disciplinas que están “más allá de ...”. En la medida en que el profesor no tenga esos componentes en su formación, puede ser un profesor que cuando ejerza en su futuro docente, encuentre problemáticas de naturaleza didáctica en su práctica profesional que no pueda resolver con facilidad. Es decir, posiblemente sea un profesor transmisionista que se preocupa más por dar información y no por permitirle al estudiantado transformar la información en conocimiento. Entonces, la formación docente hoy debe involucrar aspectos importantes que quizás antes estaban pero desarticulados, hoy él debe reconocer su conocimiento didáctico de contenido, que es la integración de unos saberes que son propios del profesional docente, para que emerja un conocimiento que es único y propio de él, que lo distingue de otro campo profesional, por ejemplo del químico como químico, del físico como físico etc.

DV: Cuales son los conocimientos básicos que debe tener el profesor de química para intervenir e el aula?

DP: Bueno, en lo que nosotros denominamos conocimiento didáctico del contenido, son conocimientos básicos y fundamentales (uno) el conocimiento de la química, la química como disciplina, pero eso significa también conocer (dos) su historia y su epistemología, significa conocer (tres) el conocimiento sicopedagógico de la química para que el profesor pueda desde allí pensar cuáles son los contenidos más adecuados para enseñar, significa (cuatro) el conocimiento del contexto escolar, porque definitivamente dentro de lo que se plantea en las líneas mismas de la didáctica de las ciencias, los mismos modelos didácticos son contextuales a diferencia de lo que significa un conocimiento científico, por lo tanto, el conocimiento del contexto va a ser fundamental, para pensar en una enseñanza más adecuada para los estudiantes con los cuales cuenta; lo importante de estos conocimientos es cómo los interrelaciona el profesorado, estos serían el fundamento del conocimiento básico del profesor.

DV: ¿ Que papel debe tener la investigación dentro de la formación docente?

DP: La investigación en la formación docente es fundamental. Siempre se ha dicho y se viene promulgando el formar a un profesor investigador. Incluso algunos autores plantean que esto es una metáfora, yo pienso que no, que dentro de eso que significa el conocimiento sicopedagógico, por ejemplo, si el profesor tiene claro lo que significa una pedagogía de la química, una didáctica de la química y ve a esta como una disciplina emergente que le da la posibilidad de investigar, entonces, significa un profesor que relaciona su

papel docente con la investigación, pero, es una investigación que debe hacerse dentro de lo que él mismo enseña. No es una investigación externa a él, de otros procesos, sino de lo que él mismo enseña para articular y facilitar incluso lo que ellos mismos critican, “no yo no hago investigación porque no tengo tiempo, porque no me dejan”, porque me parece que el mismo profesor ve a la investigación como si fuera un agente externo en relación con lo que él hace como profesor, pero si cambia esa mirada se lograría una interacción más íntima entre docencia e investigación.

DV: ¿Muchas veces, después de que un profesor se forma en la universidad y asume su papel en la escuela, se desliga del trabajo que se hace en la universidad ajustándose a su trabajo escolar y mejorando su intervención en el aula. Esto es bueno o es malo?

DP: Definitivamente si es un profesor que está interesado en mejorarse así mismo como profesional, mejorar eso que él hace, mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje, mejorar la investigación, entonces no está bien que se desligue de la universidad; necesitamos hoy profesores que estén vinculados a ella. Como decía en una de las preguntas anteriores, en la perspectiva de lo que significa la formación continua del profesorado, hoy se requiere una formación del profesorado para la vida, que es el modelo que hoy requerimos y ello significa seguir relacionados con la universidad. No es el profesor que se graduó, obtiene su título profesional o de posgrado y se desvinculó de la universidad. Hoy debemos mantener un trabajo en interacción, no que venga la universidad y le diga al profesor esto es lo que debe investigar, o déjese investigar, o lo contrario, que vaya el profesor a la universidad y diga: *ustedes como me ayudan o como podemos hacer un proyecto de investigación*, eso debe ser una negociación en relación con las problemáticas de los dos, y más, si estamos hablando de una universidad que forma profesores. Esto me parece fundamental y ese podría ser quizás uno de los aspectos que hoy nos ayuden a mejorar lo que nos están criticando a nosotros como universidades formadoras de profesores en los medios de comunicación; entonces para empezar a analizar que está pasando en la formación del profesorado ese profesor debe mantenerse en interrelación con la universidad y la universidad en interacción con el profesorado que forma.

DV: ¿Que considera que hace falta para que los resultados de investigación en la universidad lleguen a la escuela?

DP: Hay quizás dos perspectivas, una porque justamente son investigaciones que pareciera le interesan únicamente a la universidad. Si bien se está investigando al profesor en la escuela básica o media, sin embargo los resultados son solo de interés de la universidad, porque el profesor a lo mejor no se siente reconocido y no se siente identificado, no se siente participe de esa problemática, entonces dice eso es de ellos, “es su asunto, no me interesa”. La otra perspectiva es porque me parece que en la dinámica misma de la escuela, el problema es que tampoco la misma administración o la gestión escolar le permite al profesor dedicarse a otras tareas o actividades, como pueden ser reuniones más de naturaleza académica que le permitan identificar problemas, investigarlos, si está alejado de la universidad y sin embargo saber que está sucediendo en ella. Entonces, me parece que hay que trabajar en esas dos perspectivas, si tenemos a un profesor que se forma para toda la vida, significa entonces que un profesor va a participar de la investigación siendo incluso co-investigador, entonces se rompería un poco ese abismo que existe entre la universidad y la escuela y así se podría mantener esa integración, o que el profesor se dé cuenta de lo que

está sucediendo, pues lo primero es que él sea parte de la investigación y eso hará que otros colegas participen de ella.

DV: En su papel como editora de la revista "Tecné Episteme y Didaxis": TED, ¿cómo ve la producción en investigación en enseñanza de las ciencias en Colombia y cómo cree que se podría mejorar?

DP: Quizás hay dos perspectivas. En términos de cantidad, los artículos científicos que llegan a la revista en relación con el profesor (a propósito del tema del profesor de la escuela), para el caso de nuestra revista es muy poco, realmente quienes más publican son los profesores universitarios y son pocos los profesores de las escuelas que publican. Si bien la revista recibe artículos de experiencias pedagógicas-didácticas o de investigación que se hagan en la escuela, no nos llegan muchos resultados. Es decir, que por ese lado hay que incentivar esa producción académica. Ya en el ámbito de los artículos que escriben, en general me parece que no tenemos una alta producción en enseñanza de las ciencias. Aunque no debería ser, pues hoy hay un interés importante del profesor por publicar, movido por dos motivos: uno económico y otro de naturaleza académica investigativa, entonces, uno dice aparentemente en el ámbito mundial hay demasiada información, hay mucha producción y ahora nos falta es tiempo para leer, sin embargo en Colombia la producción se ha ido incrementando un poco, pero no suficiente y habría que hacerse como un balance en relación con las líneas que hoy se están trabajando en didáctica de las ciencias, digamos que sigue habiendo como tradición publicar en concepciones alternativas, en actitudes, en CTS, etc. pero otras líneas de investigación todavía no se están trabajando fuertemente (como modelización, CDC, relación educación en ciencias/Educación ambiental), entonces, mejorar esa producción tiene que ver un poco con seguir haciendo un trabajo con el profesorado en la escuela, con el profesor en las universidades, con los grupos de investigación. En ese sentido, las revistas deberíamos tener esos balances que se hacen cada cinco años, pero más que mostrar que se produjo en los últimos cinco años, es analizar la tendencia para ver hacia dónde va la investigación en didáctica de las ciencias y desde allí, incluso, en la formación de profesores, poder ir pensando y abriendo otros campos de investigación que hasta ahora no se han considerado y por lo tanto problemas que no se han abordado lo suficiente.

DV: Bueno, pues muchas gracias por todas sus reflexiones y los conocimientos que nos ha aportado en esta corta charla, con seguridad que los lectores encontrarán aspectos importantes a ser pensados y repensados.

DP: Gracias a ustedes y con mucho gusto.

LA V DE GOWIN COMO MEDIADORA EN EL DESARROLLO DE LA FORMACIÓN INVESTIGATIVA

GOWIN “V” AS MEDIATOR IN THE DEVELOPMENT OF INVESTIGATIVE TRAINING

Zoraida Morantes¹

*moranteszoraida@gmail.com*²

Xiomara Arrieta²

*xarrieta2410@yahoo.com*³

Marianela Nava³

marianelanava@gmail.com

RESUMEN

Diversas investigaciones exponen las dificultades que se presentan en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias experimentales, por lo que se buscan propuestas metodológicas que faciliten la práctica educativa en los laboratorios, la producción de conocimientos y desarrollo de competencias en los estudiantes. Esta investigación tiene por objetivo presentar el diseño y evaluación de una situación didáctica basada en la herramienta heurística V de Gowin, como mediadora del aprendizaje experimental, orientada al desarrollo de la formación investigativa y el aprendizaje significativo de los estudiantes que cursan el Laboratorio de Física III de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Zulia. La metodología de enseñanza, bajo un enfoque epistemológico e investigativo, está centrada en las teorías de Ausubel, y en sus diversas visiones humanista, social y crítica, complementada con las teorías de Vygotsky y Johnson y Johnson. Los resultados revelan el predominio de los aprendizajes subordinados y superordenados, evidenciados mediante los procesos simultáneos de diferenciación progresiva y reconciliación integrativa, así como la presencia del tipo combinatorio, observándose que la mayoría de los grupos lograron articular en forma efectiva el dominio conceptual con el dominio metodológico, posibilitando la construcción y transferencia de los conocimientos relacionados con la práctica a evaluar, así como el fomento de algunas habilidades investigativas enmarcadas en el perfil de habilidades propuesto.

Palabras-clave: Formación investigativa, aprendizaje significativo, V de Gowin, aprendizaje experimental, perfil de habilidades.

ABSTRACT

Diverse investigations expose the difficulties that they present in the teaching and learning of the experimental sciences, by what methodological proposals that facilitate the educational practice in the laboratories, the production of knowledge and the development of competitions in the students. The research has as objective to present the design and evaluation of a didactic situation based on Gowin V heuristic tool as a mediator of the experimental learning, oriented to the development of the investigative training and significant learning of the

¹ Magister Scientiarum en Física Aplicada. Dpto. de Física, Facultad de Ingeniería, Universidad del Zulia, Venezuela.

² Postdoctorado en Ciencias Humanas. Centro de Estudios Matemáticos y Físicos, Facultad de Humanidades y Educación, Universidad del Zulia (LUZ). Venezuela.

³ Doctora en Ciencias de la Educación. Dpto. de Física, Facultad de Ingeniería, Universidad del Zulia (LUZ). Venezuela

students in the Physics Laboratory III course of the Faculty of Engineering of Universidad del Zulia. The teaching methodology, under an epistemological and investigative approach, is centered on the Ausubel theories and its diverse humanist, social and critical visions, complemented with Vygotsky and Johnson y Johnson theories. The results reveal the domain of the subordinate and superordinate learnings, evidenced by the simultaneous processes of progressive differentiation and integrative reconciliation, as well as the presence of the combinatory type, showing that most of the groups managed to articulate in an effective manner the conceptual domain with the methodological domain, making possible the construction and transfer of related knowledge with the practice to be evaluated, as well as the promotion of some investigative skills in the proposed abilities profile.

Keywords: Investigative training, significant learning, Gowin V, experimental learning, ability profile.

Introducción

La literatura científica muestra una gran variedad de investigaciones focalizadas en mejorar el aprendizaje y la enseñanza de las ciencias, generándose continuamente propuestas metodológicas que faciliten la práctica educativa en los laboratorios de ciencias, la producción de conocimientos y el desarrollo de competencias en los estudiantes.

En este sentido, algunas de ellas, orientan las prácticas de laboratorio bajo una modalidad de investigación dirigida concibiendo a los estudiantes como investigadores noveles y al profesor como experto capaz de dirigir los trabajos de los estudiantes, con una mayor aproximación a una investigación científica, permitiendo al estudiante indagar y reconstruir los conocimientos científicos, integrando la teoría, la práctica y los problemas, promoviendo en consecuencia el protagonismo en la construcción de sus saberes (Gil, D., 1993; Gil, D. y Valdés, P., 1996). Por otro lado, con la finalidad de clarificar la naturaleza y los objetivos del trabajo de laboratorio, Novak, J. y Gowin, B. (1988) introducen los mapas conceptuales y la V de Gowin desarrollando la enseñanza experimental bajo un enfoque epistemológico, integrando la práctica con la teoría. Es de resaltar, que desde ambos enfoques se aborda la resolución de problemas mediante un trabajo de investigación abierto, dentro del alcance de los estudiantes, involucrando al aprendiz en los procesos propios de la actividad científica.

De igual manera, se establecen ambientes de aprendizaje oportunos para el trabajo grupal e individual, propiciando el desarrollo de competencias en estudiantes de ingeniería, mediante su hacer en el aula de clases, fomentando la actividad autónoma de los aprendices e intentando promover actitudes propias de los científicos, con orientaciones didácticas dirigidas a integrar los saberes ser, conocer, hacer y convivir, brindando a los estudiantes la oportunidad de desarrollar

habilidades de pensamiento crítico, toma de decisiones, habilidades cognitivo lingüísticas, respeto, valoración de las ciencias, actividades orientadas a explorar, identificar situaciones, proponer procedimientos experimentales en respuesta a las preguntas, objetivos e hipótesis de investigación planteadas, elaborar explicaciones, elaborar conclusiones, entre otras (Gil, D. y Valdés, P., 1996; De Pro, A., 1998; Pozo, J. y Gómez, M., 2000; Arrieta, X., 2003; Flores, J.; Caballero, M. y Moreira, M., 2009; Barolli, E.; Laburú, C. y Marcela, V., 2010; Silva, R., 2011).

Dada la direccionalidad del presente estudio, y los roles asignados a los trabajos de laboratorio, se destaca la necesidad, responsabilidad y posibilidad de concebir la formación investigativa de los estudiantes de pregrado de la Facultad de Ingeniería, explorando el ámbito desde la enseñanza y el aprendizaje de la física experimental, en respuesta: a) al proceso de los cambios curriculares que se están ejecutando en la Universidad del Zulia, que involucra el desarrollo dentro de sus competencias genéricas la investigación (Comisión Central de Currículo, 2007) y, b) a una praxis educativa desarrollada en los laboratorios de física, que no ha sido necesariamente coherente con el potencial didáctico que estos pudieran brindar, manifestada en el desarrollo y reduccionismo de unas prácticas de laboratorio limitadas al conocimiento y demostración de leyes y fórmulas con intenciones investigativas en forma arbitraria, sin objetivos y estrategias definidas para tal fin.

Desde esta óptica, se propone el diseño y evaluación de una situación didáctica basada en la herramienta heurística V de Gowin, como mediadora del aprendizaje experimental, orientada al desarrollo de una formación investigativa con planeación y propósitos bien definidos, contextualizada, con compromiso y predisposición para aprender significativamente por parte de los estudiantes, estimulando y fomentando la comprensión, transferencia, capacidad de explicar, describir el conocimiento adquirido, así como, el espíritu creativo y la investigación científica en nuestros aprendices, desarrollando su capacidad de respuesta ante una variedad de situaciones problemas de índole personal, académico y profesional.

Fundamentación teórica

La presente investigación centra su análisis en el aprendizaje significativo (Ausubel, D, 1976, y Moreira, M. 2009, 2010, 2013), con elementos referenciales de: Vygotsky, L. (1979), mediante la intervención de los conceptos de la zona de desarrollo próximo, la diferenciación entre los conceptos cotidianos y científicos y la influencia de un intercambio social asociado con el

aprendizaje; y del aprendizaje cooperativo (Johnson, D. y Johnson, R., 1979); siguiendo los enfoques epistemológico (Novak, J. y Gowin, B., 1988) e investigativo (Gil, D. y Valdés, P., 1996).

Aprendizaje significativo

Desde la perspectiva de Ausubel, D. (1976), lo que el aprendiz ya sabe, es considerado el factor más importante que afecta el aprendizaje, y se concibe el aprendizaje significativo como un proceso de construcción de nuevos conocimientos a partir de los conocimientos previos, cuya interacción debe ser de manera no arbitraria y sustantiva, mediante el uso de un material potencialmente significativo, relacionable con la estructura cognitiva del que aprende, con disposición de éste para aprender. Según Moreira, M. (2009) la incorporación substantiva, no arbitraria, con significado; implica comprensión, transferencia, capacidad de explicar, describir y enfrentar situaciones nuevas.

Si se utiliza como criterio la organización jerárquica de la estructura cognitiva, el aprendizaje significativo puede ser subordinado, superordenado (entendido también como supraordinado) o combinatorio.

En el aprendizaje subordinado se va de los conceptos más generales a los más específicos, por medio de un proceso de diferenciación progresiva, dando lugar a la existencia de varias subclases de conceptos pero sin que éste sufra ninguna modificación, es el caso de la inclusión derivativa; si la diferenciación modifica a su vez el significado del concepto incluso se produce una inclusión correlativa. En el aprendizaje superordenado se va de los conceptos más específicos a los conceptos más generales e inclusivos, por medio de un proceso de reconciliación integradora que da lugar a la aparición de un nuevo concepto más general o supraordinado.

En la figura 1 se representan los procesos de diferenciación conceptual progresiva y de la reconciliación integrativa, asociados con los tipos de aprendizaje descritos. Las líneas más claras sugieren la dirección que se recomienda para la diferenciación progresiva de conceptos. Las líneas más fuertes indican la reconciliación integrativa, desde la óptica de Moreira, M. (2009), para alcanzarla de manera más eficaz, se debe descender de los conceptos generales para los particulares y subir otra vez hasta los generales.

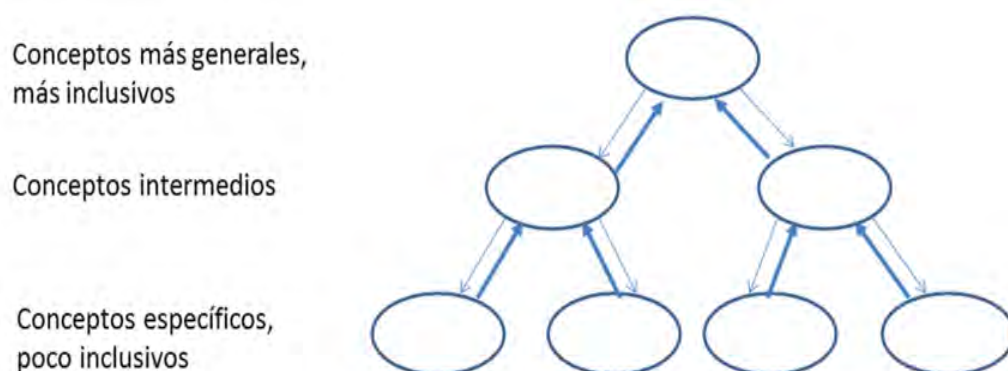


Figura 1: Representación del modelo Ausubeliano de la diferenciación progresiva y de la reconciliación integrativa. Fuente: Moreira, M. (2009).

En el aprendizaje combinatorio se establece relación con ideas pertinentes en el mismo nivel de abstracción. En este tipo de aprendizaje, la adquisición significativa del nuevo conocimiento implica interacción con los ya existentes en la estructura cognitiva, los cuales no son ni más inclusivos ni más específicos que los conocimientos originales, en otras palabras, tienen algunos atributos criterios, algunos significados comunes a ellos, pero no los subordina ni superordena (Ausubel, D., 1976; Moreira, M., 2010; 2013).

La formación investigativa

El trabajo desarrollado, se focaliza en una metodología de enseñanza y aprendizaje dirigida a la formación investigativa de los estudiantes desde un laboratorio de ciencias, destacando la necesidad de una praxis educativa consignada a la adquisición progresiva de un conjunto de habilidades investigativas, lo cual representa para el docente el desafío de generar contextos de aprendizaje, estrategias, actividades y el ambiente de trabajo más adecuado para el logro de estas habilidades.

Desde la perspectiva de Moreno, M. (2005), la formación investigativa está dirigida a alcanzar un mejor desempeño en la práctica profesional del sujeto en formación, como herramienta para comprender y aplicar productos de investigación, o bien como mediación para internalizar estructuras de pensamiento y acción que le permitan resolver problemas y lograr mejores desempeños en la vida cotidiana.

Por su parte, Guerrero, M. (2007), define formación para la investigación como el conjunto de acciones orientadas a favorecer la apropiación y desarrollo de los conocimientos, habilidades y actitudes necesarios para que tanto estudiantes como docentes puedan desempeñar con éxito actividades productivas asociadas a la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación, ya sea en el sector académico o en el productivo.

Desde la óptica de Jiménez, W. (2006), la formación investigativa puede ser entendida como aquella que desarrolla la cultura científica y el pensamiento crítico y autónomo que permite en los estudiantes y docentes acceder a los nuevos desarrollos del conocimiento, y corresponde al conjunto de actividades y de ambientes de trabajo orientados al desarrollo de competencias para la búsqueda, análisis y sistematización del conocimiento, así como a la apropiación de técnicas, métodos y protocolos propios de la actividad investigativa.

A partir de lo anterior, se propone conceptualizar la formación investigativa como el proceso que involucra un conjunto de actividades y ambientes de trabajo, generados con el fin de favorecer la apropiación y el desarrollo de habilidades investigativas, estructuradas en un perfil, atendiendo a su naturaleza, grado de complejidad y a los saberes ser, hacer, conocer y convivir. Todo ello para la comprensión, transferencia y construcción del conocimiento científico, la internalización de estructuras de pensamiento y acción que les permitan a los estudiantes resolver problemas y mejorar su desempeño en la vida cotidiana.

En este sentido, se establece un perfil de habilidades investigativas de construcción conceptual, procedimental y actitudinal, a desarrollar desde el laboratorio de física, propuesto por el grupo de investigadores del proyecto CH-0583-10, financiado por el Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico y Tecnológico (Condes), titulado “Estrategia didáctica para el desarrollo de la competencia de investigación en los estudiantes del laboratorio de física de la facultad de ingeniería de LUZ”. Para la construcción del perfil se consideraron las taxonomías De Pro, A., 1998; Pozo, J. y Gómez, M., 2000; Moreno, M., 2005; Fernández, A., 2006; Rivera, M. et al 2009; Tenaglia, M. et al 2011; Tobón, S., 2010; y los lineamientos de la Comisión Central de Currículo de la Universidad del Zulia (2007). Las habilidades fueron identificadas y puestas a discusión y crítica, considerando una revisión documental lo más amplia posible, la cual aportó importantes elementos para clarificar, clasificar y conceptualizar las diversas habilidades seleccionadas por el equipo de trabajo de investigación.

La V de Gowin como mediador en el aprendizaje experimental

El diagrama V de Gowin es un recurso diseñado para ayudar a los estudiantes y profesores a captar el significado de los materiales que se van a aprender Novak, J. y Gowin, B. (1988). Es un método que permite entender la estructura del conocimiento y el modo en que éste se produce. Por ser una ayuda visual permite la comprensión global de todo el proceso que se sigue durante una investigación. Puede ser usada para: a) establecer conexión entre la teoría y el laboratorio; b) orientar la planificación de investigaciones científicas; c) presentar trabajos científicos o reportes de laboratorio.

Su aplicación en el proceso de enseñanza y aprendizaje ha permitido superar las deficiencias metodológicas en la instrucción de los laboratorios de ciencias, permitiendo una articulación del pensar con el hacer, integrando el dominio conceptual con el dominio metodológico.

Los elementos básicos propuestos para el diagrama V simplificado son los que se muestran en la figura 2. En la base de la V se ubican los acontecimientos u objetos, fenómenos de interés sobre los cuales se formulan preguntas claves. El lado izquierdo se refiere al aspecto conceptual de la producción de conocimiento (conceptos, constructos, principios, sistemas conceptuales, teorías, etc.), mientras el lado derecho se relaciona con los elementos metodológicos de esa producción: registros, datos, transformaciones, afirmaciones de conocimiento (relativas al conocimiento producido) y de valor (referentes al valor del conocimiento generado).

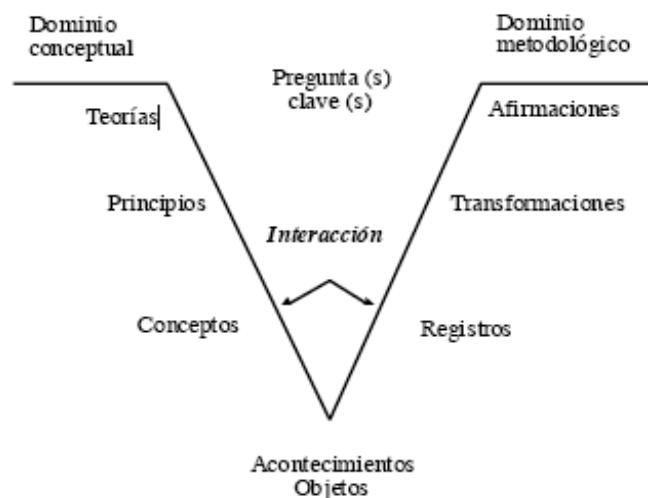


Figura 2: La V epistemológica de Gowin simplificada. Fuente. Escudero, C. y Moreira, M., 1999

Con la finalidad de promover el aprendizaje significativo de los contenidos del curso de Laboratorio de Física III, y fomentar el desarrollo de habilidades investigativas, se propone incluir como elementos de la V los objetivos de investigación a desarrollar en los trabajos de laboratorio, las hipótesis, las variables, referencias bibliográficas y los apéndices (ver figura 3).

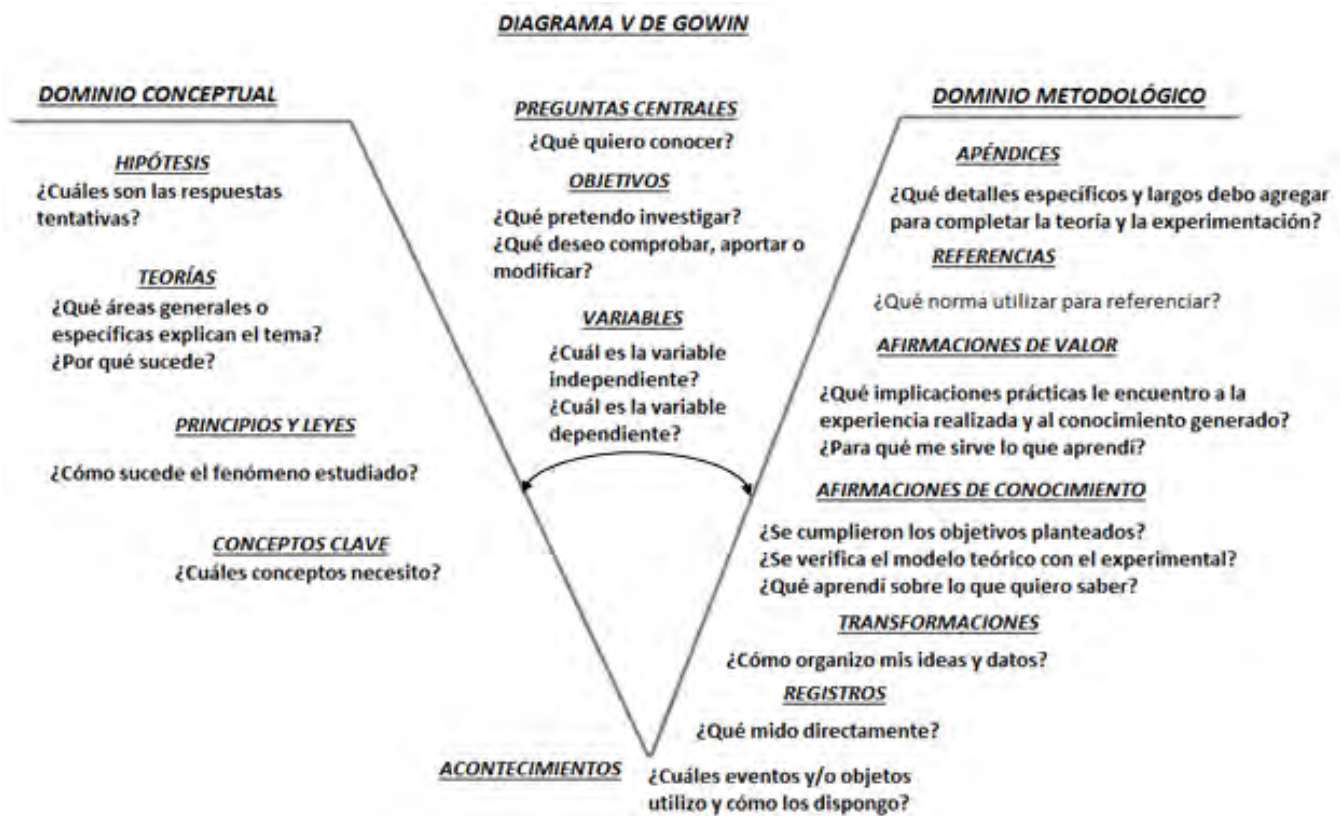


Figura 3: Diagrama de V de Gowin de la propuesta. Fuente. Grupo de investigación CONDES CH-0583-10

Sirviéndonos de la ayuda visual que ofrece la V de Gowin, fueron incorporados en la parte central de la V los objetivos y las variables, con la finalidad de ayudar a enfocar conjuntamente con la pregunta de investigación el propósito, la búsqueda de información sobre los acontecimientos a estudiar, precisar los eventos (características, situaciones, hechos, comportamientos), las unidades de estudio, el contexto, así como, las acciones a desarrollar, ubicando a los estudiantes en el “para qué” de la investigación a desplegar durante el trabajo de laboratorio.

Las hipótesis como respuestas tentativas a la situación problema planteada y como elementos básicos para orientar la elaboración de diseños experimentales en el desarrollo de los trabajos de laboratorio, fueron incorporadas en el lado izquierdo de la V, con la finalidad de facilitar el proceso de asociación entre las preguntas centrales, los objetivos, la fundamentación teórica, las variables de estudio y las afirmaciones de conocimiento o conclusiones.

Las referencias bibliográficas y los anexos se incluyeron en el lado derecho de la V con el propósito de completar la secuencia a seguir en la praxis investigativa del laboratorio de física y familiarizar a los estudiantes con el uso de diversas fuentes de investigación, normas de publicación, así como, orientar a los aprendices en la manera de incluir las actividades de investigación propuestas en la guía de laboratorio, y los desarrollos muy extensos y necesarios de los modelos teóricos, físicos matemáticos que facilitan la comprensión del acontecimiento estudiado.

Dado que la construcción de la V es en formato digital, los estudiantes acceden desde el diagrama a la información de cada elemento de la V mediante hipervínculos, teniendo presente la constante interacción entre el dominio conceptual y el metodológico, dicha interacción es necesaria para que se llegue a las respuestas derivadas de la formulación de las preguntas, relacionadas con el fenómeno de interés.

Metodología

La investigación realizada es de tipo evaluativa, con la finalidad de conocer el efecto de la propuesta de enseñanza, en el aprendizaje significativo de los conceptos físicos relacionados con las ondas mecánicas y electromagnéticas y, el desarrollo de habilidades de carácter investigativas en los estudiantes del curso de Laboratorio de Física III de la Facultad de Ingeniería, Universidad del Zulia, en el segundo período del 2012. La propuesta se desarrolla mediante un diseño de investigación mixto, evolutivo contemporáneo, desplegada a través de fuentes documentales y un estudio de campo aplicado en el lapso de seis semanas.

La metodología de enseñanza está centrada en el uso de la técnica heurística V de Gowin como una estrategia de aprendizaje y evaluación, que involucra los elementos implicados en el proceso de construcción de conocimientos, aplicando como técnicas docentes complementarias, la investigación dirigida en equipo, resolución de problemas y el aprendizaje cooperativo. Se trabajó con una población igual a la muestra, conformada por 25 estudiantes, distribuida en seis grupos.

Metodología de enseñanza

La metodología de enseñanza comprendió una clase introductoria al diagrama V, como técnica heurística para reportar las prácticas de laboratorio, para tales fines, se les entregó a los estudiantes un material de apoyo llamado Aprender a Aprender en PowerPoint. Mediante este

material, se describen todos los elementos de la V, su origen, se presentan algunos ejemplos digitales para la resolución de problemas en física y desarrollo de trabajos de laboratorio, construidas por los estudiantes, resaltando las debilidades y fortalezas de estas. Para el cierre de esta fase, se pide construir en conjunto una V relacionada con una experiencia de laboratorio ya realizada, con la participación y discusión de todos los estudiantes mediada por el profesor.

Durante la situación didáctica los estudiantes construyeron por grupos, dos V de Gowin, para reportar las actividades de laboratorio. Siguiendo un cronograma previamente establecido, los aprendices desarrollan la práctica I en dos partes. Práctica IA: Ondas mecánicas transversales (semana 2), Práctica IB: Ondas mecánicas longitudinales (semana 3). En la semana 4, Práctica II: Ondas superficiales y electromagnéticas (se evalúa mediante la construcción de la primera V).

En la semana 5 se cumple un proceso de consultas por grupo, de carácter obligatorio, para la revisión y discusión de la segunda V a presentar, en la que, cada grupo debe haber culminado los apartados: vértice, parte central, dominio conceptual. En esta misma semana cada grupo desarrolla la práctica asignada durante un Examen Práctico Teórico (EPT), la intencionalidad de los EPT es indagar, si los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales abordados en cada una de las prácticas de laboratorio desarrolladas con anterioridad a esta actividad, fueron aprendidos significativamente, conformando un entramado conceptual para la transferencia y aplicación ante nuevas situaciones físicas.

Para tales fines, se asignan actividades de laboratorio abiertas, relacionadas con las ondas longitudinales estacionarias en un resorte, vibraciones forzadas y resonancia, y ondas estacionarias en un tubo abierto por ambos extremos. Durante el desarrollo de las mismas, los estudiantes han de decidir de qué manera deben abordar la situación problemática planteada, esbozada mediante el diagrama V, abordando las preguntas establecidas en la figura 3, desarrollando el diseño de investigación experimental que permitirá obtener la información necesaria y suficiente que los llevara a dar respuesta y solución a la pregunta y objetivos planteados.

En la semana seis, se desarrolla el proceso de socialización de resultados, mediante el cual los estudiantes por grupo realizan las presentaciones digitales de la segunda V. En esta etapa de la situación didáctica se promueve la metacognición, como un proceso de reflexión y concientización del nivel de dominio de las habilidades investigativas a desarrollar, mediante la retroalimentación

del proceso de investigación realizado y discusión de los resultados, lo que lleva a corregir los errores conceptuales o metodológicos derivados en la aplicación de la técnica.

Para fines de garantizar el uso efectivo de la propuesta, como complemento al diagrama V, se establecen actividades de laboratorio dirigidas por el profesor bajo una praxis investigativa contextualizada, así mismo, se utilizan como organizadores previos una fundamentación teórica en formatos digitales, videos y entornos virtuales, para el caso en que los estudiantes no cuenten con los subsunsores adecuados para dar significado al nuevo conocimiento, y compensar los conceptos, situaciones y aplicaciones de los fenómenos físicos que por falta de tiempo no son tratados en las clases presenciales. Por otro lado, los estudiantes en cada práctica son evaluados mediante cuestionarios con modalidad individual, los cuales comprenden preguntas relacionadas: con los conceptos físicos tratados en cada práctica, los elementos de la V como habilidades de investigación, así como los trabajos de laboratorio desarrollados, reforzando e integrando los conocimientos en construcción.

Técnicas e instrumentos para la recolección y el tratamiento de los datos

Para conocer la efectividad de la propuesta y evaluar la construcción y socialización de los resultados por parte de los estudiantes, se aplicó un baremo, constituido por 28 ítemes relacionados con los resultados de aprendizaje y redactados como indicadores de logro, organizado en seis dimensiones que se corresponden con los elementos del diagrama V: Vértice, Parte central, Dominio Conceptual, Dominio Metodológico, V de Gowin y Normas para la elaboración de la V; las dos últimas dimensiones se incorporaron con la finalidad de valorar en forma general la apreciación del profesor en cuanto al desarrollo de la investigación realizada, esto es, si se vincula en forma efectiva los elementos del dominio conceptual con los del dominio metodológico, si viabiliza la construcción de conocimientos relacionado con la práctica a evaluar, así como, los criterios de elaboración a considerar para su construcción y presentación en formato digital.

Es de resaltar que se aplicó un proceso de validación del baremo por parte del grupo de investigadores del proyecto Condes CH-0583-10, favoreciendo la aplicación del mismo. De igual manera se realizó el estudio de confiabilidad, obteniéndose un Alfa de Cronbach de 0,93, permitiendo asegurar que como instrumento de recolección de datos produce resultados consistentes y coherentes, dada su alta confiabilidad (Hernández, R.; Fernández, C.; Baptista, P., 2010).

Para procesar los datos recolectados, se realizó el análisis de frecuencias de las respuestas en función al nivel de dominio de las habilidades investigativas (Alto, Avanzado, Medio, Bajo e indeterminado) por parte de los estudiantes, y con la finalidad de confirmar que los porcentajes mostrados son irreversibles, se utilizó la estadística inferencial aplicando la prueba de rangos con signo o prueba de Wilcoxon, para datos emparejados, planteándose como hipótesis:

H0: No existen diferencias significativas entre cada una de las duplas de niveles de logro de las habilidades investigativas.

Ha: Existen diferencias significativas entre cada una de las duplas de niveles de logro de las habilidades investigativas

Para probar las hipótesis se trabajó con un nivel de confianza del 90%, lo que significa que se acepta la hipótesis nula si la probabilidad del valor estandarizado Z obtenido (sig. asintót.) es mayor o igual que 0,1, de lo contrario se rechaza la hipótesis nula.

Análisis y discusión de los resultados

A continuación se discriminan los resultados por dimensiones del baremo.

VÉRTICE: La figura 4 muestra que para el vértice la categoría alto tiene un mayor porcentaje con un valor del 67%, seguido de la categoría avanzado con 17%, medio con el 8%, indeterminado con el 8% y bajo con el 0%. Resulta oportuno destacar en este apartado no procede la prueba de Wilcoxon, dado que la dimensión se evaluó mediante un ítem.

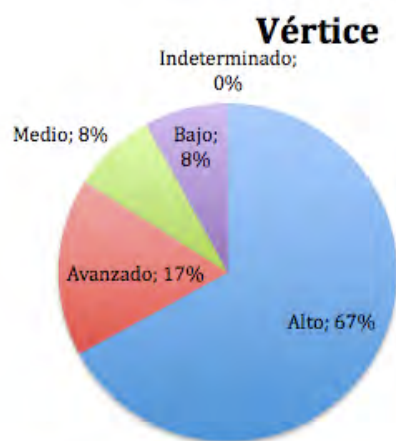


Figura 4: Frecuencia porcentual de respuestas por niveles de dominio de las habilidades investigativas. Dimensión Vértice.

Fuente: Los autores.

PARTE CENTRAL: Los resultados correspondientes a esta dimensión se ilustran en la figura 5. Desde el punto de vista de la estadística descriptiva, si se observa la figura 5.a, se establece que la categoría alto tiene un mayor porcentaje que las demás con un 77%, seguido de la categoría avanzado con un 19%, medio con un 4% y bajo e indeterminado con un 0%.

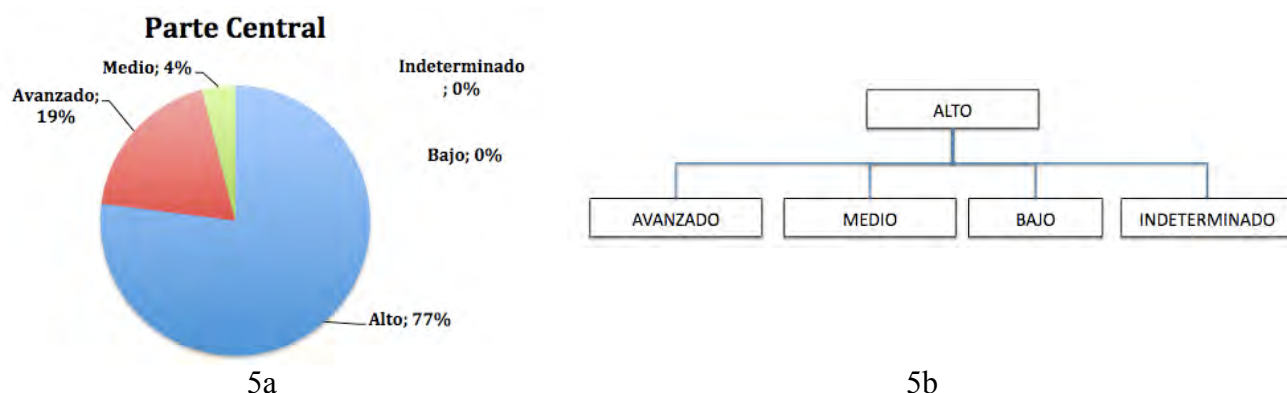


Figura 5: a) Frecuencia porcentual de respuestas por niveles de dominio de las habilidades investigativas. b) Jerarquía de los niveles de dominio de las habilidades investigativas. Dimensión Parte central de la V de Gowin. Fuente: Los autores.

La tabla 1 muestra los estadísticos de contraste para realizar la prueba de hipótesis. Conforme a estos resultados, se observa que se rechaza la hipótesis nula para los pares de categorías: Alto-avanzado/Alto-medio/Alto-bajo/Alto-indeterminado. Lo que significa que existen diferencias significativas entre dichas categorías con un nivel de confianza del 90%.

Por otro lado, la tabla 1 también muestra que, se acepta la hipótesis nula para los pares de categorías señalados en: Avanzado-Medio/Avanzado-Bajo/Avanzado-Indeterminado/Medio-Bajo/Medio-Indeterminado/Indeterminado-bajo, lo que quiere decir que, no existen diferencias significativas entre estas categorías con un nivel de confianza del 90%, es decir son estadísticamente iguales.

Tabla 1. Estadísticos de contraste (c): Dimensión parte central

	Avanzado - Alto	Medio - Alto	Bajo - Alto	Indeterminado - Alto	Medio - Avanzado	Bajo - Avanzado	Indeterminado - Avanzado	Bajo - Medio	Indeterminado - Medio	Indeterminado - Bajo
Z	-1,826(a)	-1,841(a)	-1,826(a)	-1,826(a)	-1,289(a)	-1,633(a)	-1,633(a)	-1,414(a)	-1,414(a)	,000(b)
Sig. asintót. (bilateral)	,068	,066	,068	,068	,197	,102	,102	,157	,157	1,000
Aceptación de	Ha	Ha	Ha	Ha	H0	H0	H0	H0	H0	H0

Fuente: Los autores.

La figura 5.b ilustra lo descrito hasta el momento, y a partir del diagrama de jerarquía, de los niveles de dominio se permite afirmar que para la parte central de la V de Gowin los estudiantes alcanzaron un nivel alto y que este resultado es irreversible.

DOMINIO CONCEPTUAL: Los resultados para el dominio conceptual de la V de Gowin se muestran en la figura 6.

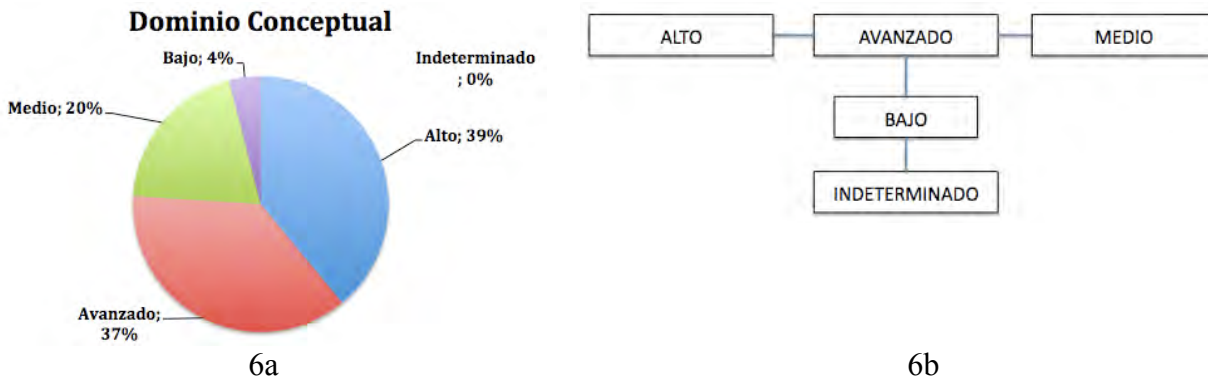


Figura 6: a) Frecuencia porcentual de respuestas por niveles de dominio de las habilidades investigativas; b) Jerarquía de los niveles de dominio de las habilidades investigativas. Dimensión dominio conceptual.

Fuente: los autores.

La figura 6 muestra que para dominio conceptual, la categoría alto tiene un mayor porcentaje con un valor del 39%, seguido de la categoría avanzado con 37%, medio con el 20%, bajo con el 4% e indeterminado con el 0%. Para confirmar el grado de reversibilidad de estos resultados, se aplicó nuevamente la prueba de hipótesis de Wilcoxon, cuyos estadísticos de contraste se evidencian en la tabla 2.

En base a los resultados anteriores, se observa que se rechaza la hipótesis nula para los pares de categorías: Alto-bajo/ Alto-indeterminado/ Avanzado-Bajo/ Avanzado-Indeterminado/ Medio-Bajo/ Medio-Indeterminado/ Indeterminado-bajo, lo que significa que existen diferencias significativas entre dichas categorías con un nivel de confianza del 90%. Por otro lado, la tabla 2 también refleja que se acepta la hipótesis nula para los pares de categorías: Alto-Avanzado/ Alto-medio/ Avanzado-Medio, lo que establece que no existen diferencias significativas entre estas categorías con un nivel de confianza del 90%, es decir son estadísticamente iguales. La figura 6.b ilustra la jerarquía de los niveles de dominio de las habilidades investigativas conforme al Dominio conceptual.

Tabla 2. Estadísticos de contraste (c): Dimensión Dominio conceptual

	Avanzado - Alto	Medio - Alto	Bajo - Alto	Indeterminado - Alto	Medio - Avanzado	Bajo - Avanzado	Indeterminado - Avanzado	Bajo - Medio	Indeterminado - Medio	Indeterminado - Bajo
Z	-,184(a)	-,1474(a)	-,2533(a)	-,2533(a)	-,1207(a)	-,2536(a)	-,2555(a)	-,2214(a)	-,2555(a)	-,2000(a)
Sig. asintót. (bilateral)	,854	,141	,011	,011	,227	,011	,011	,027	,011	,046
Aceptación de	H0	H0	Ha	Ha	H0	Ha	Ha	Ha	Ha	Ha

Fuente: los autores.

De los anteriores resultados derivados de la prueba de Wilcoxon, se permite afirmar que para el dominio conceptual de la V de Gowin los estudiantes alcanzaron un nivel alto, avanzado y medio y, que este resultado es irreversible.

DOMINIO METODOLÓGICO: La figura 7.a muestra los resultados del dominio metodológico de la V de Gowin, observándose que la categoría avanzado tiene un mayor porcentaje

con un valor del 46%, seguido de la categoría alto con 34%, medio con el 16%, Indeterminado con el 3% y bajo con el 1%.

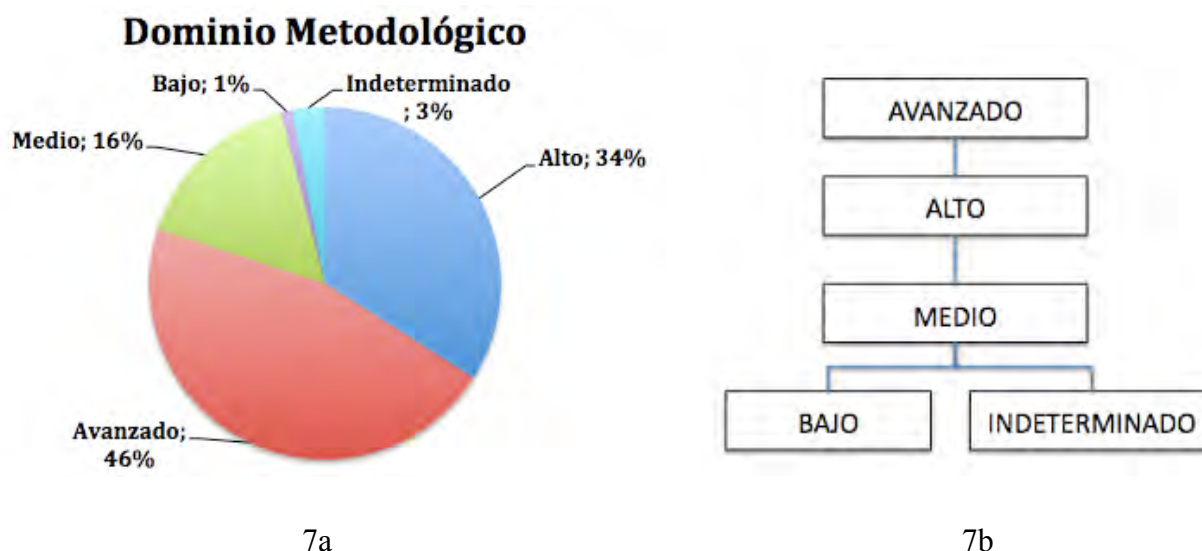


Figura 7: a) Frecuencia de respuestas por niveles de dominio de las habilidades investigativas. b) Jerarquía de los niveles de dominio de las habilidades investigativas. Dimensión Dominio Metodológico.

Fuente: los autores.

Ahora bien, la tabla 3, muestra los estadísticos de contraste para realizar la prueba de hipótesis de Wilcoxon, observándose que se rechaza hipótesis nula para los pares de categorías: Alto-bajo/ Alto-avanzado/ Alto-medio/ Alto-indeterminado/ Avanzado-Medio/ Avanzado-Bajo / Avanzado-Indeterminado/ Medio-Bajo /Medio-Indeterminado, lo que significa que existen diferencias significativas entre dichas categorías con un nivel de confianza del 90%.

Tabla 3. Estadísticos de contraste (c): Dimensión Dominio Metodológico

	Avanzado - Alto	Medio - Alto	Bajo - Alto	Indeterminado - Alto	Medio - Avanzado	Bajo - Avanzado	Indeterminado - Avanzado	Bajo - Medio	Indeterminado - Medio	Indeterminado - Bajo
Z	-1,727(a)	-1,695(b)	-2,820(b)	-2,947(b)	-2,354(b)	-2,955(b)	-2,943(b)	-2,323(b)	-1,725(b)	-1,000(a)
Sig. asintót. (bilateral)	,084	,090	,005	,003	,019	,003	,003	,020	,084	,317
Aceptación de	Ha	Ha	Ha	Ha	Ha	Ha	Ha	Ha	Ha	H0

Fuente: los autores.

Por otro lado, la tabla 3 muestra que se acepta la hipótesis nula para los pares de categorías: Indeterminado-bajo, esto último nos señala que, no existen diferencias significativas entre estas categorías con un nivel de confianza del 90%, es decir son estadísticamente iguales. La figura 7.b ilustra lo descrito hasta el momento. Los resultados de esta prueba de hipótesis permiten confirmar que para el dominio metodológico de la V de Gowin los estudiantes alcanzaron un nivel avanzado, siendo este resultado irreversible.

V DE GOWIN: En la figura 8.a se muestran gráficamente los resultados de la dimensión V de Gowin, de acuerdo a estos, se establece que la categoría alto tiene un mayor porcentaje con un

valor del 59%, seguido de la categoría avanzado con 33%, medio con el 8%, bajo con el 0% e indeterminado con el 0%.

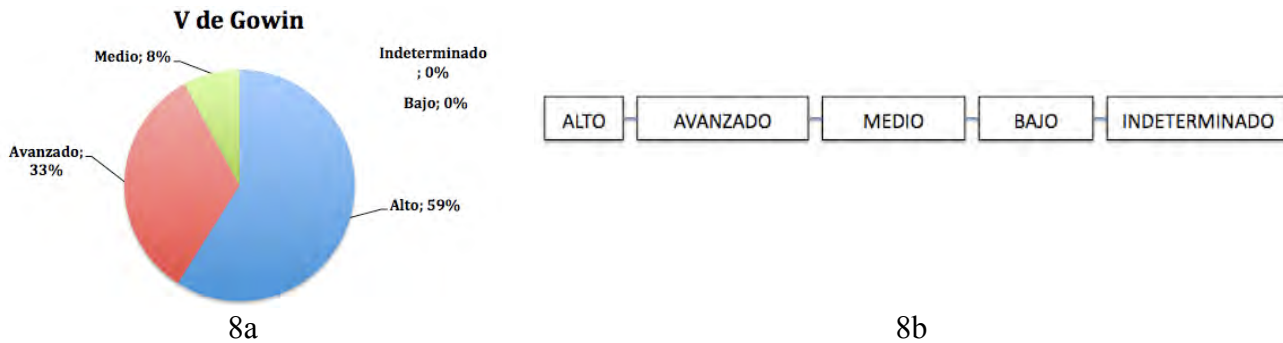


Figura 8: a) Frecuencia porcentual de respuestas por niveles de dominio de las habilidades investigativas. b) Jerarquía de los niveles de dominio de las habilidades investigativas. Dimensión V de Gowin.

Fuente: los autores.

Los estadísticos de contraste correspondiente a este apartado de la V de Gowin, se muestran en la tabla 4, la cual permite analizar si existe irreversibilidad de los resultados obtenidos conforme a las hipótesis planteadas.

Tabla 4: Estadísticos de contraste(c): Dimensión V de Gowin

	Avanzado - Alto	Medio - Alto	Bajo - Alto	Indeterminado - Alto	Medio - Avanzado	Bajo - Avanzado	Indeterminado - Avanzado	Bajo - Medio	Indeterminado - Medio	Indeterminado - Bajo
Z	-1,414(a)	-1,414(a)	-1,414(a)	-1,414(a)	-1,414(a)	-1,414(a)	-1,414(a)	-1,414(a)	-1,414(a)	,000(b)
Sig. asintót. (bilateral)	,157	,157	,157	,157	,157	,157	,157	,157	,157	1,000
Aceptación de	H0	H0	H0	H0	H0	H0	H0	H0	H0	H0

Fuente: los autores.

Sobre la base de los resultados anteriores, se acepta la hipótesis nula para todos los pares de categorías, es decir que no existen diferencias significativas entre dichas categorías con un nivel de confianza del 90%, por lo que son estadísticamente iguales. La figura 8.b ilustra lo descrito hasta el momento. Los resultados de este análisis evidencian que para el apartado V de Gowin los estudiantes alcanzaron un nivel alto, sin embargo este resultado no es irreversible.

NORMAS PARA LA ELABORACIÓN DE LA V: Los resultados correspondientes a las normas para la elaboración de la V de Gowin se ilustran en la figura 9.a y muestran que para este apartado la categoría alto tiene un mayor porcentaje con un valor del 50%, seguido de la categoría avanzado con 29%, medio con el 13%, bajo con el 8% e indeterminado con el 0%.

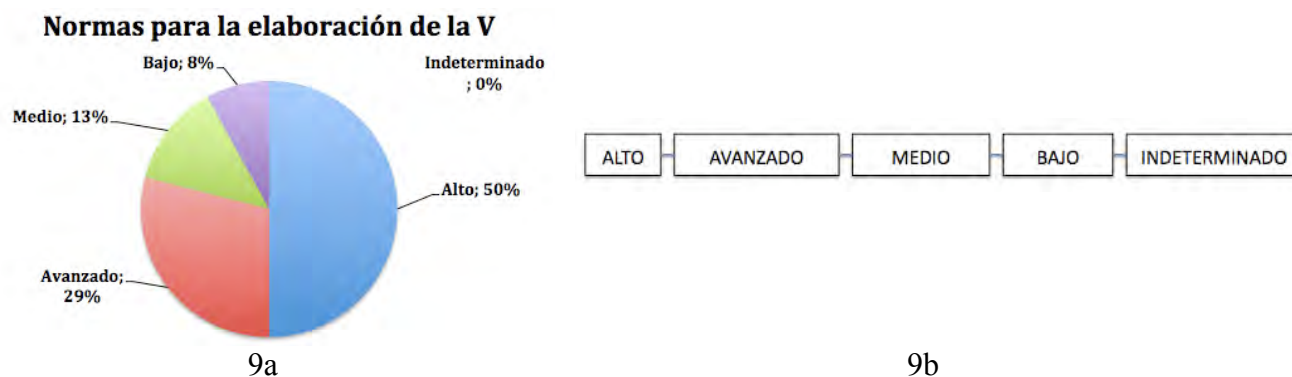


Figura 9: a) Frecuencia porcentual de respuestas por niveles de dominio de las habilidades investigativas. b) Jerarquía de los niveles de dominio de las habilidades investigativas. Dimensión Normas para la elaboración de la V. Fuente: los autores.

La tabla 5 muestra los estadísticos de contraste para realizar la prueba de hipótesis de Wilcoxon con respecto a esta dimensión.

Tabla 5: Estadísticos de contraste (c): Dimensión Normas para la elaboración de la V

	Avanzado - Alto	Medio - Alto	Bajo - Alto	Indeterminado - Alto	Medio - Avanzado	Bajo - Avanzado	Indeterminado - Avanzado	Bajo - Medio	Indeterminado - Medio	Indeterminado - Bajo
Z	-1,000(a)	-1,414(a)	-1,342(a)	-1,342(a)	-1,342(a)	-,447(a)	-,447(a)	-1,000(b)	-1,000(b)	-1,000(b)
Sig. asintót. (bilateral)	,317	,157	,180	,180	,180	,655	,655	,317	,317	,317
Aceptación de	H0	H0	H0	H0	H0	H0	H0	H0	H0	H0

Fuente: los autores.

Como puede observarse, la tabla 5 precisa que se acepta la hipótesis nula para todos los pares de categorías, es decir que no existen diferencias significativas entre dichas categorías con un nivel de confianza del 90%, por lo que son estadísticamente iguales. Tal situación se ilustra mediante la figura 9.b. Los resultados de este análisis evidencian que para las normas para la elaboración de la V, los estudiantes alcanzaron un nivel alto, sin embargo este resultado no es irreversible.

Con base a las consideraciones anteriores, la tabla 6 resume las habilidades investigativas y los tipos de aprendizaje predominantes por elemento de la V de Gowin. En relación al Vértice se establece un aprendizaje combinatorio, resaltando que aun cuando los niveles de dominio de las habilidades correspondientes son altos, no se precisa ningún grado de reversibilidad.

Con respecto a las dimensiones Parte central, Dominio conceptual y Dominio metodológico son preponderantes los aprendizajes subordinados y superordenados, con carácter de irreversibilidad para los niveles de dominio favorables a la propuesta, considerando como premisa la teoría del aprendizaje significativo, en la que el sujeto que aprende va diferenciando progresivamente y, al mismo tiempo, reconciliando integradamente, los nuevos conocimientos en interacción con los ya existentes, esto es, la diferenciación progresiva y la reconciliación integradora son dos procesos simultáneos, característicos de la dinámica de la estructura cognitiva (Moreira, M., 2013). Así mismo, se evidencia la presencia del aprendizaje combinatorio.

Tabla 6: Tipos de aprendizaje significativo

Tabla 6: Tipos de aprendizaje significativo

Elemento	Habilidades investigativas buscadas	Aprendizaje predominante
Vértice	HCC: Observación/Síntesis	Combinatorio (No se precisa reversibilidad)
Parte central	HCC: Descripción/Síntesis	Diferenciación progresiva/Reconciliación integradora/Combinatorio (Irreversibles)
Dominio conceptual	HCC: Análisis/Explicación/Descripción/Comparación/Predicción/Síntesis	Diferenciación progresiva/Reconciliación integradora/Combinatorio (Irreversibles)
Dominio metodológico	HCP: Dominio técnico y/o destrezas manuales/Comunicación oral y escrita HCC: Comparación/síntesis/Explicación/Evaluación/Pensamiento crítico HCA: Valoración de las ciencias	Diferenciación progresiva/Reconciliación integradora/Combinatorio (Irreversibles)
V de Gowin	HCC: Evaluación/síntesis/Metacognición/Pensamiento crítico. HCP: Dominio técnico y/o destrezas manuales/Comunicación oral y escrita	Diferenciación progresiva/Reconciliación integradora/Combinatorio (Reversibles)
Normas de elaboración de la V	HCP: Comunicación oral y escrita	Combinatorio (Reversibles)

Fuente: los autores.

Lo referido anteriormente se justifica con lo referido en la figura 10, donde se establece mediante un mapa conceptual la jerarquía y relaciones entre los elementos de investigación subyacentes en la construcción de las V de Gowin digitales elaboradas por los estudiantes, permitiendo inferir un dominio progresivo, en las habilidades de construcción conceptual, procedimental y actitudinales referidas. Distíngase la diferenciación progresiva (aprendizaje subordinado), la reconciliación integrativa (aprendizaje superordenado) y el aprendizaje combinatorio, expresado en las flechas descritas anteriormente en la figura 1.

A los efectos de los resultados de reversibilidad, aun cuando prevalecieron los niveles altos y avanzado sobre los otros en el estudio de frecuencias, se establecen para el apartado V de Gowin simultaneidad en la diferenciación progresiva y reconciliación integradora, así como aprendizaje combinatorio y en la dimensión Normas de construcción del diagrama, prevalece un aprendizaje combinatorio.

Se destaca además, para el logro de estos resultados, la intervención en la zona de desarrollo próximo de los estudiantes por parte del profesor, como la de los integrantes del resto del grupo; así mismo, resalta la importancia de mediar en el desarrollo psicosocial de los aprendices, a través del establecimiento de sentimientos de pertinencia con la tarea experimental desarrollada, incrementando en consecuencia su sentido de responsabilidad, de liderazgo y de participación en los trabajos en grupos, dentro de un contexto situado, relacionado con los campos de acción en que se desenvuelve un profesional en las áreas de la ingeniería.

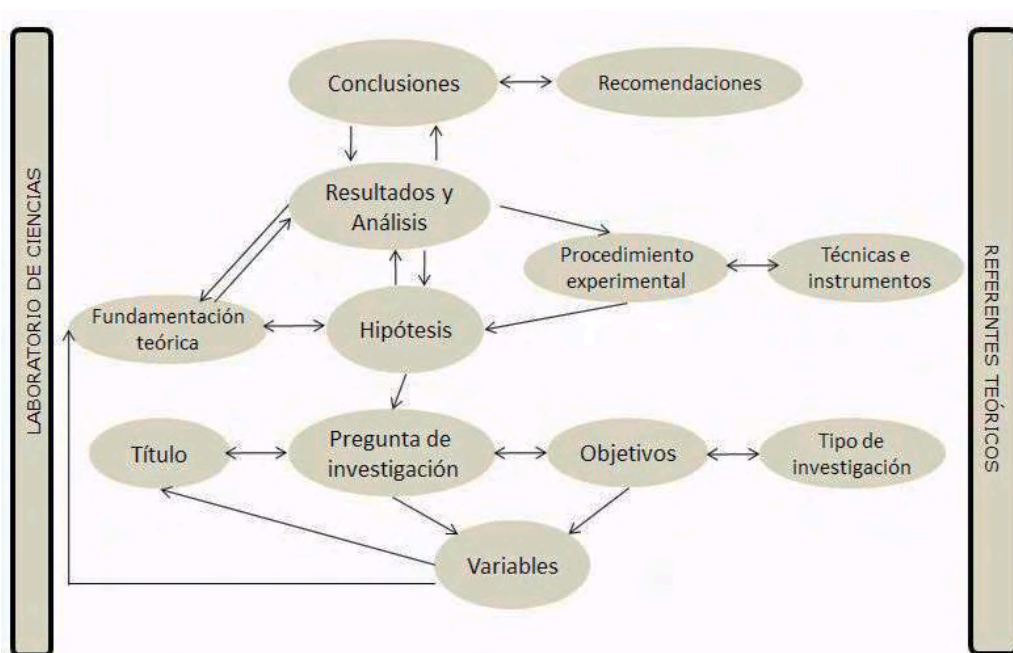


Figura 10: Jerarquización conceptual de los elementos de investigación según la perspectiva ausubeliana.
Fuente: los autores.

Consideraciones Finales

En el desarrollo de la situación didáctica durante un lapso de seis semanas, se construyeron dos V de Gowin; de los resultados y aplicación de la experiencia, se puede concluir, que la mayoría de los grupos lograron vincular en forma efectiva los elementos del dominio conceptual con los del dominio metodológico, posibilitando la construcción de los conocimientos relacionados con la práctica a evaluar, así como el aprendizaje significativo y fomento de algunas de las habilidades investigativas enmarcadas en el perfil propuesto, dado el predominio de los aprendizajes superordenado, subordinado y combinatorio según sea el caso; de igual manera, se destaca que las V de Gowin elaboradas en formato digital, por grupos, se caracterizaron por una buena calidad, coherencia en la disposición de los elementos y los hipertextos utilizados.

Con referencia a lo anterior, y a los indicadores de logro establecidos en el baremo, la V de Gowin como mediador del aprendizaje experimental promueve habilidades cognitivas relacionadas con la identificación de conceptos, principios, leyes, teorías que subyacen en los acontecimientos físicos estudiados, así como, la caracterización, análisis, explicación y evaluación de fenómenos y situaciones físicas tratadas; permite además, detectar los procesos del aprendizaje significativo y de cómo están anclando, en la medida que se fueron desarrollando las actividades de laboratorio.

De manera semejante, se evidenció un avance progresivo de las habilidades relacionadas con los elementos del lado derecho de la V, tales como, registro y transformación de datos experimentales, selección de materiales, técnicas e instrumentos para la recolección y tratamiento de datos, construcción de tablas y gráficas, selección de diversas fuentes de información, elaboración de referencias bibliográficas siguiendo una norma establecida, manejo de internet y procesadores de

texto, elaboración de afirmaciones de conocimiento y de valor atendiendo los criterios establecidos para su formulación, así como, en las habilidades de construcción actitudinales relacionadas con la responsabilidad, la creatividad, trabajo en equipo y liderazgo y valoración de las ciencias.

Por otro lado, se infiere que la situación didáctica permite fomentar el desarrollo del pensamiento crítico, mediante el uso de la V de Gowin, en virtud de que los estudiantes lograron procesar la información, siguiendo una secuencia de diversas etapas, mediante las cuales el aprendiz observa, discrimina, formula, compara y contrasta hipótesis, categoriza, clasifica, ordena, aprende, comprende, práctica y aplica la información que recibe en nuevas situaciones, facilitando el proceso de resolución de problemas y el aprendizaje significativo del conocimiento manejado, al reportar el trabajo de laboratorio desarrollado en cada práctica.

Adicionalmente, se destaca la importancia de la V de Gowin en el proceso de socialización de resultados, permitiendo a los estudiantes dar cuenta de todas las etapas de investigación en forma oral y/o escrita mediante un discurso pertinente y coherente, considerando las normas semánticas y sintácticas de la lengua.

Es de mencionar también, que algunos grupos no manejaron significativamente algunas de las situaciones físicas involucradas, observándose, que no hubo organización, ni transferencia del conocimiento a otros contextos, percibiéndose una asimilación de los conceptos en forma aislada, relacionados con las habilidades: construcción de la pregunta de investigación, formulación de objetivos, relación de variables, formulación de hipótesis, construcción del marco teórico, conclusiones o afirmaciones de conocimiento, dado que no lograron una organización, integración y transferencia en las ideas concebidas, manifestada en la ausencia de una diferenciación o reconciliación integrativa de los conceptos involucrados.

En tal sentido, se logró implementar una herramienta heurística en el laboratorio de Física III, como medio para lograr aprendizajes significativos y cónsonos con el conocimiento científico, por lo que la V de Gowin pasa a sustituir el reporte de actividades tradicionales constituyéndose en un elemento innovador que, propicia la integración de la teoría y la práctica, evitando el operativismo puro y ciego, al que se está acostumbrado a trabajar en los cursos tradicionales, cuando se quiere solucionar algún problema, facilitando la organización de los procesos cognitivos implícitos en todo aprendizaje y la reestructuración del conocimiento.

Es de resaltar que durante la aplicación de la técnica algunos estudiantes mostraron cierta resistencia a utilizarla inicialmente. Tal resistencia pudo disminuirse en la medida en que estos se familiarizaban con su implementación, mostrando al final de la experiencia, cierto grado de satisfacción por la misma.

Resulta oportuno subrayar, la importancia en la situación didáctica, del uso de los organizadores previos (materiales didácticos en formatos digitales, videos alusivos al contenido de la práctica a desarrollar, los entornos virtuales), las consultas por grupo para la revisión y discusión de cada V previo a la socialización de resultados, con la finalidad de promover la retroalimentación, corregir los errores conceptuales o metodológicos derivados en la aplicación de la técnica.

Por otro lado, se propone el uso del baremo de la V, como instrumento de evaluación realizada por el mismo grupo, lo que les permitirá familiarizarse con los elementos de ésta, los resultados del aprendizaje esperado, reconocer en que puntos han avanzado y que necesidades de

aprendizaje deben cubrir. Desde esta óptica, el uso del diagrama heurístico y el baremo permiten que el estudiante se haga consciente de su proceso de aprendizaje y con ello se promueva la metacognición. Además, se recomienda a los estudiantes presentar el lado izquierdo de la V, mediante mapas conceptuales, esto es, con la finalidad de evitar la copia textual de cualquier información procedente de fuentes impresas o electrónicas y asegurar el aprendizaje significativo de los conceptos, principios, leyes y teorías involucrados en el marco teórico de la situación física estudiada.

Finalmente, se destaca que esta actividad se desarrolló bajo una modalidad de enseñanza mediante un aprendizaje cooperativo, logrando trabajar en la zona de desarrollo próximo de los estudiantes durante la realización de los trabajos de laboratorio y discusión de la V, permitiendo esto, la diferenciación progresiva entre los conceptos cotidianos y científicos, y la consolidación de la construcción del conocimiento en los estudiantes, siguiendo las teorías de Johnson, D. y Johnson, R. (1979) y Vygotsky, L. (1979).

Referencias Bibliográficas

- ARRIETA, X. Propuesta y evaluación de un modelo para el desarrollo de las prácticas de Física. 263 p. Doctorado en Ciencias Humanas. Facultad de Humanidades y Educación. Universidad del Zulia. Maracaibo. 2003.
- AUSUBEL, D. **Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo**. Editorial Trillas. México. 1976.
- BAROLLI, E., LABURÚ, C. MARCELA, V. Laboratorio Didáctico de Ciencias: caminos de investigación. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. Vol 9, No. 1, p. 88-110. 2010. Disponible en: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen9/ART6_VOL9_N1.pdf. Visitado en: 11, jun, 2012.
- COMISIÓN CENTRAL DE CURRÍCULO. Competencias Genéricas de la Universidad del Zulia. Vicerrectorado Académico. 2007.
- DE PRO, A. ¿Se pueden enseñar contenidos procedimentales en las clases de ciencias? Enseñanza de las ciencias. 16(1). 21-41. 1998. Disponible en: <http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/83200/108183>.> Visitado en: 10, may, 2012.
- ESCUADERO, C.; MOREIRA, M. La V epistemológica aplicada a algunos enfoques en resolución de problemas. Revista Enseñanza de las Ciencias, 17 (1), 61-68. 1999. Disponible en: http://www.uv.es/ees/archivos/Vgowin_inves.> Visitado en: 17, dic, 2012.
- FERNÁNDEZ, A. Metodologías activas para la formación de competencias. *Ecucatio siglo XXI*, 24, pp.35-56. 2006. Disponible en: <http://revistas.um.es/educatio/article/view/152/135> >. Visitado en: 27, nov, 2012.

FLORES, J., CABALLERO, M.; MOREIRA, M. “El laboratorio en la enseñanza de las ciencias: Un visión integral en este complejo ambiente de aprendizaje”. Revista de investigación No. (68). Vol. (33): pp. 75-112. 2009. Disponible en: <<http://www2.scielo.org.ve/pdf/ri/v33n68/art05.pdf>> Visitado en: 02, nov, 2012.

GIL, D. Contribución de la historia y de la filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza /aprendizaje como investigación. Revista Enseñanza de las Ciencias. 11 (2), pp. 197-212. 1993. Disponible en: <<http://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v11n2p197.pdf>>. Visitado en: 20, mar, 2012.

GIL, D.; VALDÉS, P. La orientación de las prácticas de laboratorio como investigación: un ejemplo ilustrativo. Enseñanza de las Ciencias, 14(2), 155-163. 1996. Disponible en: <http://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v14n2p155.pdf>. Visitado en: 22, mar, 2012.

GUERRERO, M. Formación de habilidades para la investigación desde el pregrado. Acta Colombiana de Psicología 10(2): 190-192. 2007. Disponible en: <<http://regweb.ucatolica.edu.co/publicaciones/psicologia/ACTA/v10n2/articulosrevista/informacion%20institucional.pdf>>. Visitado en: 15, may, 2012.

HERNÁNDEZ, R., FERNANDEZ, C.; BAPTISTA, P. Metodología de la investigación. Editorial McGraw Hill. Quinta Edición: México. 2010.

JIMÉNEZ, W. La formación investigativa y los procesos de investigación científico-tecnológica en la Universidad Católica de Colombia. STUDIOSITAS. Bogotá. 1(1): 36-43. 2006. Disponible en: <http://portalweb.ucatolica.edu.co/easyWeb2/files/1_33_reflexian.pdf> Visitado en: 26, may, 2012.

JOHNSON, D.W.; JOHNSON, R. Conflict in the classroom. Controversy and learning. Review of Educational Research, 49, pp. 52-70. 1979.

MOREIRA, M. Aprendizaje significativo de las ciencias: Condiciones de ocurrencia, progresividad y criticidad. JORNADAS DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EDUCATIVA EN EL CAMPO DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES. La Plata. Un espacio para la reflexión y el intercambio de experiencias. 2009. Disponible en: <http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.612/ev.612.pdf> Visitado en: 11, oct, 2012.

MOREIRA, M. Aprendizaje significativo crítico. Formato de libro, ISBN 85-904420-7-1. 2da. Edición. Traducción de Ileana Greca y María Luz Rodríguez Palmero. 2010.

MOREIRA, M. ¿Al final, qué es aprendizaje significativo? IV CONGRESO INTERNACIONAL MULTIDISCIPLINARIO. EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN. Multiversidad Latinoamericana de Sistema Educativo Valladolid. 2013. Disponible en: <http://www.google.co.ve/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=1&ved=0CCYQFjAA&url=http%3A%2F%2Fcongresointernacionalmultidisciplinario.com.mx%2F2013%2Fdownload_data.php%3Fdata%3DmemoriasCIM2013.pdf&ei=OLVuUve6H4aSkQfrroG4AQ&usq=AFQjCNHV5EZmeI4IG4VzCMiaMnMBI_fP6Q&sig2=4G24AsyM1JnTI2_H9bRTaA&bvm=bv.55123115,d.eW0> Visitado en: 10, sept, 2013.

MORENO, M. Potenciar la educación. Un currículum transversal de formación para la investigación. Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe. España y Portugal. 2005. Disponible en: <<http://redalyc.uaemex.mx/pdf/551/55130152.pdf>> Visitado en: 10, may, 2012.

NOVAK, J.; GOWIN, B. Aprendiendo a aprender. Ediciones Martínez-Roca. Madrid. España. 1988.

POZO, J.; GÓMEZ, M. Aprender y Enseñar Ciencia. Editorial Morata. Segunda edición. Madrid, España. 2000.

RIVERA, M.; ARANGO, L.; TORRES, C.; SALGADO, R.; GIL, F.; CAÑA L. Competencias para la investigación. Desarrollo de habilidades cognitivas. Editorial Trillas. México. 2009.

SILVA, R. La enseñanza de la física mediante un aprendizaje significativo y cooperativo en Blended Learning. P. 413. Programa Internacional de Doctorado Enseñanza de las Ciencias. Universidad de Burgos. Fundación Dialnet. 2011. Disponible en: <<http://dspace.ubu.es:8080/tesis/handle/10259/167>> Visitado en: 20, feb, 2012.

TENAGLIA, M.; BERTELLE, A.; MARTÍNEZ, J.; OCHA, A.; FERNÁNDEZ, M.; LUCCA, G.; BUSTAMANTE, A.; DILLON, M.; DISTÉFANO, M. Determinación y evaluación de competencias asociadas a la actividad experimental. Revista Iberoamericana de Educación. No. 56/1. 2011. Disponible en: <<http://www.rieoei.org/expe/3367Tenaglia.pdf>> Visitado en: 20, jul, 2012.

TOBÓN, S. Formación Integral y Competencias. Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación. 3era edición. Ecoe ediciones. Colombia. 2010.

VYGOTSKY, L. El Desarrollo de los Procesos Psicológicos Superiores. Editorial Crítica. Barcelona, España. 1979.

FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA O TRABALHO COM O TEMA SEXUALIDADE NO COTIDIANO ESCOLAR

TEACHER EDUCATION FOR WORKING WITH THE THEME SEXUALITY IN SCHOOL EVERYDAY

Rosemary Rodrigues de Oliveira¹

oliveirose@fcav.unesp.br

Ana Paula Leivar Brancaloni²

anapaulabrancaloni@gmail.com

Tatiana Noronha de Souza³

tatiana.souza@fcav.unesp.br

RESUMO

O presente estudo tem por objetivo analisar o potencial formativo de um projeto de extensão, para atuação com a questão da sexualidade no cotidiano escolar, assim como a re-significação de valores e preconceitos por parte de universitários. A sexualidade relaciona-se à busca do prazer, manifestada do nascimento à morte. Acredita-se que o ambiente escolar é permeado pela sexualidade e não pode negar o seu papel na informação e formação dos jovens para que a vivenciem de forma refletida e segura. O Projeto de Extensão em questão visa se constituir enquanto espaço formativo para os licenciandos Ciências Biológicas de uma Universidade Pública, a fim de proporcionar condições de reflexão e subjetivação de questões referentes à sexualidade, favorecendo a formação de professores mais capacitados para lidar com o tema no cotidiano escolar. Utilizou-se uma metodologia qualitativa, tendo como instrumentos de coleta de dados: questionários, compostos por questões abertas, respondidos por integrantes e ex-integrantes do Projeto e análise dos registros de supervisão. Constata-se que a participação no projeto é percebida como significativa, sendo indicada como responsável por mudanças de concepções, preconceitos, estereótipos e posturas referentes ao tema sexualidade. Entendem-se ainda mais preparados para o trabalho com o tema em sua atuação docente.

Palavras-chave: formação de professores; sexualidade; extensão universitária.

ABSTRACT

The current study aims to examine the training potential of an extension project, to work with the issue of sexuality in the daily school environment, as well as the redefinition of values and prejudices on the part of students. Sexuality relates to the pursuit of pleasure, manifested from birth to death. It is believed that the school environment is permeated with sexuality and the school can not deny its role in informing and training young people to experience it sensibly and safe. The extension project in question is intended to constitute as training space for Biological Sciences undergraduates at a public university, to provide conditions for reflection and subjectification of issues related to sexuality, favoring the training of more qualified teachers to deal with the subject in school environment. We used a qualitative methodology, using as instruments to collect data:

¹ Doutora em Educação para a Ciência, Departamento de Economia Rural, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, FCAV-UNESP. Jaboticabal-SP, Brasil.

² Doutora em Psicologia, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, UNESP. Jaboticabal-SP, Brasil.

³ Doutora em Psicologia, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, UNESP. Jaboticabal-SP, Brasil.

questionnaires consisting of open-ended questions answered by members and former members of the design and analysis of mentoring records of supervision. It appears that participation in the project is perceived as significant and indicated as responsible for changes in conceptions, prejudices, stereotypes and attitudes regarding the theme of sexuality. Participants feel better prepared to work with the theme in their teaching practice.

Keywords: teacher training; sexuality; university extension.

Introdução

A sexualidade, independentemente de sua potencialidade reprodutiva, relaciona-se com a busca do prazer. Trata-se de um aspecto fundamental no processo de construção da identidade e se manifesta, de formas diferentes, desde o nascimento até a morte, abarcando dimensões biológicas, psíquicas e sócio-culturais. Assim, desde as primeiras vivências de prazer, nos contatos do bebê com o adulto (frequentemente a mãe), a sexualidade é construída, pelo sujeito, a partir das possibilidades culturalmente estabelecidas, sendo, portanto um processo permanentemente permeado por valores, crenças e de padrões socialmente estabelecidos de feminino e masculino.

Ressalta-se, neste contexto, o ambiente escolar como um espaço permeado pela sexualidade. A escola é um lugar de informação e formação, no qual estão presentes todas as áreas do conhecimento, de forma ordenada, que constituem um "currículo", um percurso a ser percorrido pelo aluno, bem como um conjunto de relações sociais e humanas. Mais do que salas, prédio, alunos e professores, uma escola é fruto das relações que nela se dão, participando da constituição da identidade dos indivíduos que dela participam (SEFFNER, F. 1998b).

Além dos saberes clássicos e tradicionais, a escola constrói e transmite outros saberes. Educar para a saúde, além de ser responsabilidade dos serviços de saúde, é também dever da escola por ser uma instituição capaz de transformar-se em um espaço de promoção a uma vida saudável, conforme indicam os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1998).

Nesse sentido, novos temas e problemas surgem todos os dias e não faltam pressões para que a escola "se encarregue" deles. A problemática da sexualidade é um desses temas emergentes que fica parado na porta das escolas, pedindo para entrar e lá ser discutido. Isso provoca temores em muitos professores, pois no bojo do tema "sexualidade" costuma vir uma série de assuntos polêmicos e constrangedores: sexo, drogas, homossexualismo, promiscuidade, doença, agonia, morte, pecado, discriminação, masculino e feminino, entre outros (SEFFNER, F. 1998a). Devido a esses temores, associados e explicados em parte pela dificuldade da comunidade escolar em lidar

com temas tão permeados por valores, e desta maneira delicados, os professores, muitas vezes, acabam por disseminar uma visão reducionista dos assuntos referentes ao sexo e à sexualidade. Estes comumente são apresentados como “perigosos”, intimamente articulados a Doenças Sexualmente Transmissíveis (DSTs) e à gravidez indesejada, pautando-se, portanto, em uma visão higienista que reduz o corpo aos conceitos de assepsia, controle e prevenção, sendo o estudo do mesmo delegado ao campo da Biologia (REIS, G. V.; RIBEIRO, P. R. M. 2005).

Deve-se destacar que não é exclusividade da disciplina de ciências biológicas abordar temas relacionados à sexualidade, tendo em vista que os Parâmetros Curriculares Nacionais para Orientação Sexual (BRASIL, 1998) se baseiam no princípio que os mesmos devem ser tratados transversalmente, visto ser um elemento fundamental para a vida dos sujeitos em sociedade. Trata-se de um tema amplo e polêmico, multidimensional, demarcado pela história, pela cultura e pela configuração social. Assim, o documento oficial indica o mesmo pode e deve ser tratado em momentos e disciplinas distintas, ou seja, deve “ser incorporado nas áreas já existentes e no trabalho educativo da escola” (BRASIL, 1998 p. 17), pois “sua complexidade faz com que nenhuma das áreas, isoladamente, seja suficiente para explicá-los; ao contrário, a problemática dos temas transversais atravessa os diferentes campos do conhecimento” (p.26). No decorrer do processo de escolarização da criança e do adolescente, sabe-se que, na escola, é competência das disciplinas curriculares Ciências e Biologia tratar conteúdos como doenças sexualmente transmissíveis, fisiologia e reprodução humanas no Ensino Fundamental e no Ensino Médio respectivamente, nos quais é especialmente difícil determinar a fronteira que separa os conceitos científicos das ciências naturais de um discurso moralizante em relação ao sexo, para crianças e adolescentes. Desse modo, a ideia de transversalidade da sexualidade, veiculada nos PCN, não coincide com a concepção generalizada de que a escola e os educadores, mais especificamente, têm sobre esse tema.

A esse respeito, Castro, M. G.; Abramovay M. e Silva, L. B. (2004) referem que a sexualidade vem sendo tratada na escola principalmente como “um conteúdo restrito ao campo disciplinar da biologia, reificando-se o corpo como aparato reprodutivo, o que molda a compreensão a respeito da saúde e da doença” (p. 38) e assinalam que a maneira como a sexualidade é abordada na escola geralmente não contempla os anseios e as curiosidades das crianças e adolescentes. Isto sucede porque o enfoque é centralizado apenas no corpo biológico, não incluindo, portanto, os outros aspectos da sexualidade.

Assim, assume-se o princípio de que possibilitar que a escola discuta a sexualidade em seu caráter multidimensional, implica que a formação do professor contemple esse aspecto. Isto porque esta discussão depende, dentre outros fatores, de docentes que se sintam capazes de abordar e problematizar não apenas aspectos associados ao corpo biológico, a saber: DSTs, anatomia e fisiologia do sistema reprodutor masculino e feminino, mas, sobretudo aspectos sociais, culturais, éticos, filosóficos, entre outros, pois são estes aspectos que, em conjunto com a biologia, darão sentido à sexualidade e auxiliarão os professores a desenvolverem esta temática em sala de aula junto aos estudantes, na busca de possibilitar a estes atores sociais uma vivência responsável de sua sexualidade. Portanto, entende-se que o professor é o ator/autor social a quem cabe o papel de, na escola, auxiliar o estudante a subjetivar o conhecimento, transformá-lo em algo pessoal através da reflexão sobre suas curiosidades e angústias referentes à sexualidade. Desta forma, conhecendo seu corpo, sentimentos e valores, possam viver a sexualidade de maneira mais plena, visto que os jovens necessitam de espaços em que possam questionar, desenvolver a capacidade de tomar decisões, comunicá-las aos outros, lidar com os conflitos e defender as suas opiniões, mesmo que (ou principalmente se) essas sejam contrárias às opiniões dos outros.

Embora a formação do professor seja apontada, pela literatura pertinente, como essencial no processo de discussão e construção de saberes sobre sexualidade, Silva R. C. P. e Megid Neto, J. (2006), ao realizarem levantamento sobre o estado da arte da produção de cursos de pós-graduação brasileiros sobre formação de professores para o trabalho com sexualidade nos vários níveis escolares, analisou 65 teses e dissertações defendidas no período de 1977 a 2001, constatando que a formação inicial de professores, nessa temática, foi abordada somente em quatro produções e, para a ação pedagógica no processo de formação inicial, é relatada a utilização de oficinas, sem, no entanto, informar como foram operacionalizadas.

Oficinas de sexualidade como espaço de subjetivação do conhecimento

A opção por oficinas e não simplesmente a transferência de informações através de palestras, por exemplo, parte do pressuposto de que o mais sério erro dos projetos que visam a emancipação, promoção de cidadania e transformações de ações dos sujeitos é a sua restrição à transmissão de informações e técnicas. Na medida em que não se valorizam os processos, pelos quais, estas são decodificadas e (re)significadas pelos grupos que as recebem, não se obtêm os resultados planejados. Evidencia-se, desta forma, que mesmo que a informação seja clara, objetiva e adequada

aos diferentes tipos de segmentos da população, ela, em si, não garante a sensibilização pessoal ou do coletivo e, portanto, não resulta na incorporação de um novo conhecimento ao cotidiano (SILVA, R. 2002).

Somente intervenções que ultrapassam a mera transmissão de conhecimentos técnicos e consideram as representações, sentidos e significados socialmente partilhados, podem efetivamente se constituir enquanto facilitadoras da reflexão e construção de uma consciência crítica. Estas possibilitam, ainda, a integração dos aspectos emocionais e cognitivos envolvidos nas tomadas de decisões e na adoção de novas atitudes e práticas (SILVA, R. 2002).

Destarte, a promoção do Protagonismo Social, seja das crianças, jovens ou seus educadores, só pode se dar por meio de intervenções pautadas em metodologias participativas, em que sejam privilegiados o diálogo e o conhecimento mútuo de valores, experiências e afetos, tendo como pressuposto básico o homem situado e contextualizado, sendo ele o centro deste processo de transformação.

Assim, almeja-se ultrapassar a pura e simples “capacitação” entendida enquanto apropriação de novas informações ou esquemas de interpretação do real. Ao contrário, buscar-se consolidar, com os grupos, um local onde sejam exercidas as capacidades de pensar, analisar, sistematizar, formular proposições, sobre o que ocorre no mundo e na sociedade (SILVA, R. 2002).

Afonso, L. (2002) caracteriza a oficina como uma prática de intervenção psicossocial, seja em contexto pedagógico, clínico comunitário ou de política social e a conceitua como

“um processo estruturado com grupos, independente do número de encontros, sendo focalizado em torno de uma questão central que o grupo se propõe a elaborar, em um contexto social. A elaboração que se busca na Oficina não se restringe a uma reflexão racional, mas envolve os sujeitos de maneira integral, formas de pensar, sentir e agir”. (AFONSO, L. 2002, p.11)

Para o desenvolvimento da técnica da oficina, Carneiro, F. e Agostini, M. (1994) sugerem algumas etapas como: aquecimento (uso de estratégias facilitadoras de expressão), problematização das questões, processo de troca, análise e articulação com o geral. Do mesmo modo, Figueiro, M. N. D. (2006) propõe fases similares ao apresentar a estrutura básica de uma oficina, sendo elas: aquecimento, reflexão individual, reflexão grupal, síntese. Ambas as propostas apresentam o momento inicial de descontração e entrosamento do grupo como fundamentais para as fases

seguintes de reflexão individual e grupal. Reforçam também a etapa complementar de análise e síntese das questões discutidas, quando será feita uma articulação com a realidade vivenciada pelo grupo.

Chiesa A. M. e Westphal M. F. (1995) destacam a possibilidade, através da oficina, de uma relação horizontal considerando que o espaço de discussão tem como objetivo resgatar os conhecimentos existentes, permitir a manifestação de sentimentos relativos à vivência, facilitar a expressão e comunicação intergrupal e motivar a discussão de conteúdos.

Entendemos que a proposta da oficina tem grande afinidade com o público adolescente, bem como com o processo de formação de educadores, apresentando inúmeras possibilidades de trabalho e de crescimento. Uma destas refere-se à modalidade de prática educativa, ou seja, a garantia de espaços para que os participantes se expressem com liberdade, exerçam sua criatividade, reflitam sobre as múltiplas mudanças que ocorrem neste período de suas vidas e discutam questões de seu interesse. A oficina traz ainda a possibilidade do lúdico, promove a descontração e a criação de elos entre os participantes do grupo de uma forma crescente, desde que as atividades propostas ocorram em clima acolhedor e de respeito.

Para Pinto, M. C. P. (2001), a modalidade de oficina pode propiciar o sentimento de acolhimento, constituindo-se enquanto um convite à participação pela expressão de sentimentos, crenças, valores e necessidades. Nesse ambiente de reflexão e diálogo, visa-se a promoção do respeito à diferença, da alteridade e de relações mais empáticas.

A questão da sexualidade na formação de licenciados em ciências e biologia

Conforme apresentado acima, os cursos de formação de educadores pouco contemplam a possibilidade de seus alunos vivenciarem, ao longo de sua graduação, espaços que superem a mera transmissão de conhecimentos acerca do tema sexualidade. Ressalta-se, ainda, que mesmo essa ação transmissora apresenta um caráter extremamente restrito, na medida em que prioriza os aspectos biológicos em detrimento da rede de fatores constituintes de uma compreensão da sexualidade para além da reprodução. Assim, não se vivenciam processos de enfrentamento e reflexão acerca de seus próprios valores, mitos e tabus sociais, bem como os estereótipos e preconceitos que alicerçam suas ações e que, portanto, balizarão o cotidiano pedagógico.

Entende-se, assim, que frequentemente há uma omissão, por parte das agências formadoras, não fornecendo subsídios para uma conduta que futuramente será exigida no cotidiano de trabalho na escola. Essa ausência se consolida em posturas de insegurança, fuga e repreensão ao questionamento dos alunos, ou reprodução de discursos cristalizados com o intuito de promover uma resposta rápida ao educando, afastando o educador da vivência da angústia diante do seu não saber.

Esta lacuna também é identificada na formação proposta para licenciandos em Ciências e Biologia de uma Universidade Pública, conforme foi diagnosticado pelos próprios alunos que, ao saírem para seus estágios supervisionados, não reconheciam subsídios para o enfrentamento do tema sexualidade, assim como lhes era solicitado no cotidiano da escola. Assumiram uma postura ativa frente ao seu não saber, convidando docentes do Curso a pensar alternativas para o problema com o qual se deparavam.

Desde então (ano de 2005), constitui-se um Projeto de Extensão que visa se constituir enquanto um duplo espaço formativo: para os licenciando participantes e para os jovens com os quais o mesmo é desenvolvido.

O projeto visa colaborar na formação de licenciandos promovendo a participação em oficinas articuladas de forma a buscar garantir a condição de reflexão e subjetivação de questões referentes à sexualidade, sustentada nas concepções acima descritas. Posteriormente, estes desenvolvem trabalhos, pautados em oficinas, junto a grupos de jovens de escolas públicas do município de Jaboticabal.

Assim, este trabalho tem por objetivo apresentar e analisar a trajetória deste Projeto de Extensão, tendo por enfoque o seu potencial formativo, ou não, para a atuação com a questão da sexualidade no cotidiano escolar, para além dos aspectos meramente reprodutivos. Pretende-se, ainda, identificar a resignificação, ou não, de preconceitos, estereótipos e valores por parte dos universitários participantes do Projeto.

Metodologia

Pautou-se em uma metodologia qualitativa, em que se considera o pesquisador como o principal instrumento de investigação, sendo essencial o contato direto e prolongado com o campo (ALVES, J. A. 1991). Essa perspectiva proporciona um avanço na interpretação dos resultados, na

medida em oportuniza um maior aprofundamento na compreensão do objeto de estudo (TRIVIÑOS, A. N. S. 1992).

Coleta de dados

Foram utilizados como instrumentos de coleta de dados questionários, compostos por questões abertas, respondidos por 24 integrantes e ex-integrantes do Projeto em questão, entre os anos de 2005 e 2011. As questões versavam sobre o aspecto formativo do projeto para a futura atuação docente, bem como as possíveis mudanças de concepções, crenças, estereótipos e preconceitos acerca de assuntos referentes ao tema sexualidade.

Também compuseram o processo de coleta e análise dos dados, as supervisões realizadas, com os universitários participantes do Projeto. Os dados foram organizados e analisados a partir do método de análise de conteúdos (BARDIN, L. 1977).

A análise dos resultados

Inicialmente foi realizada uma leitura completa e minuciosa de cada questionário, na qual se iniciou o levantamento dos dados, por meio da identificação das unidades de registro (BARDIN, L. 1977). Essas unidades referem-se à identificação de um *tema*, que, neste caso, tratava-se dos aspectos centrais, de cada resposta apresentada. O *tema*, como unidade de registro, é geralmente utilizado no estudo de valores, crenças e tendências (BARDIN, L. 1977) e pode ser recortado em enunciados e em proposições portadoras de significações.

Após a identificação e destaque de todos os temas encontrados, em cada questionário respondido, as pesquisadoras realizaram discussões a fim de que os temas fossem classificados e agregados em categorias temáticas, sendo destacadas as respostas consideradas como mais significativas e que melhor ilustram as constatações apresentadas.

Resultados e Discussão

A seguir, serão apresentadas as categorias temáticas construídas, a partir da sistematização e análise dos dados, tendo como enfoque o desenvolvimento de saberes acerca do tema sexualidade para a futura atuação profissional, bem como as transformações percebidas em termos de valores e preconceitos acerca do tema.

Saberes disciplinares: superando concepções reducionistas

A profissionalização docente ocorre num processo contínuo e abarca experiências e saberes diversos, que vão garantindo ao professor o domínio do trabalho e de si mesmo (TARDIF, M. 2000). Dessa forma, compreendemos que a formação inicial é um suporte fundamental para o desenvolvimento profissional. Moraes, A. (2005), em estudo que trata do processo de aprendizagem da docência, evidencia o caráter contínuo do desenvolvimento profissional docente. Em relação ao início da docência, a autora diz que os relatos dos professores apontam para:

[...] a influência de elementos da experiência adquirida como alunos, em todos os níveis de ensino, não necessariamente a mais recente, mas as experiências mais significativas [...]. Com base nesse saber é que os professores sentem-se mais ou menos autônomos ou seguros e independentes para agirem como agem e tomarem as decisões que tomam no cotidiano da sala de aula, seja no planejamento ou na condução de suas aulas (MORAES, A. 2005, p.121).

Esse e outros estudos (MIZUKAMI, M. G. N. 2000; MIZUKAMI, M. G. N. et al., 2002; NÓVOA, A. 1992) nos mostram que também a prática vai se constituindo como lugar onde se aprende e se constroem os saberes da profissão. Nesse processo de aprendizagem, entre as dificuldades vivenciadas no início da docência, Moraes, A. (2005) relata que o domínio do conteúdo específico da área em que atuam e a consequente seleção do que será ensinado se constituem preocupações por parte da maioria dos professores que participaram do seu estudo.

Ressalta-se que dificuldades, semelhantes às descritas por Moraes, A. (2005), foram relatadas pelos sujeitos de nossa pesquisa. Frente ao reconhecimento dessas carências, destacaram a importância da participação no Projeto de Extensão como meio de superação das mesmas, bem como indicam a mobilização de saberes relacionados ao domínio do conteúdo, sendo, portanto constitutivo de sua formação acadêmica. Conforme o relato:

“aprendi muito sobre o tema sexualidade, pude mudar vários conceitos errados que apresentava sobre esse tema e quebrar preconceitos que possuía.” (BM)

A este domínio do conteúdo, Tardif, M. e colaboradores (1991) chamam de saberes disciplinares. Os mesmo autores afirmam que os saberes disciplinares não são produzidos pelo professor, mas construídos historicamente no contexto científico, neste caso, o professor deve dominar o conteúdo da matéria a ser ensinada. Quando se fala em dominar a matéria refere-se a conhecer a história da disciplina, seus fundamentos, autores de destaque, estrutura e conceitos

principais, formas de ensiná-la, além de contextualizá-la no campo da atuação profissional. Dentro dessa perspectiva, um professor de biologia necessita possuir saberes diversos de um biólogo, contudo em se tratando de temas relacionados à sexualidade humana, esses saberes não podem estar circunscritos a uma visão biologizante, visto que a sexualidade é um tema amplo e polêmico, multidimensional e demarcado por aspectos históricos, sociais e políticos.

É possível observar essa mobilização de saberes disciplinares nas seguintes falas:

“o aprendizado adquirido com o grupo proporciona uma visão muito mais ampla sobre a sexualidade e sobre como trabalhá-la em sala de aula [...] através do trabalho com o grupo é possível perceber erros frequentemente cometidos ao se trabalhar sexualidade, como o discurso biologizante, e encontrar maneiras mais apropriadas para discutir o tema e conseguir abranger vários aspectos a ele relacionados.” (NS)

“A forma de mediação de discussões, o desenvolver das atividades de acordo com o interesse do grupo e a preparação de dinâmicas[...]eu aprendi com o projeto e pretendo utilizar na minha atuação escolar.”(MM);

“aprendi uma metodologia diferente que posso utilizar para trabalhar em sala de aula.”(BM)

“As dinâmicas utilizadas durante as oficinas contribuíram também para que eu aprimorasse ideias para a realização de outras atividades propostas nas demais disciplinas que cursei durante minha formação acadêmica.”(DD)

Assim, indica-se o questionamento da perspectiva biologizante da sexualidade humana, predominante na forma como o tema vem sendo tratado na escola (CASTRO, M. G.; ABRAMOVAY, M.; SILVA, L. B. 2004). Possibilita-se, portanto, a apropriação de metodologia e técnicas que favorecem a condição de diálogo com os saberes e crenças já trazidas pelos alunos, bem como para a integração de saberes de diferentes áreas do conhecimento, que compõem o processo formativo dos graduandos. Ressalta-se que essa ruptura potencialmente se expande, inclusive, à concepção de saúde e doença, na medida em que, conforme apontam Castro, M. G.; Abramovay, M. e Silva L. B. (2004), as mesmas são modeladas também a partir da ratificação da representação do corpo enquanto mero “aparato reprodutivo”.

a. Saberes da experiência: o desenvolvimento de novas posturas e outros olhares

Os sujeitos relatam os saberes relacionados aos saberes disciplinares, sendo que destacam não apenas a importância de saber o conteúdo em si (sexualidade) como também a forma de apresentá-lo

em sala de aula, destacando ainda a necessidade de uma postura docente de “escuta” dos conceitos e preconceitos prévios do aluno, de modo a promover a discussão e a reflexão em sala de aula, rompendo com o lugar do suposto saber e normatização, favorecendo a subjetivação das informações, bem como a vivência mais responsável e segura da sexualidade (SILVA, R. 2002). Como observamos, mais uma vez, nas falas que seguem:

“[...]Aprendi a partir dos conceitos prévios de cada turma, a lidar com os assuntos de várias maneiras diferentes, olhar de vários ângulos, não dar minha opinião pessoal e mostrar todas as variáveis, responder "não sei" e entregar a resposta no próximo encontro, entender que cada aluno tem uma vivência e um conceito pessoal, explicar a mesma coisa de várias maneiras diferentes dependendo da faixa etária e de cada turma[...]”(CT)

“Aprendi também a maneira certa de me portar na sala de aula quando trabalhamos com essa temática e com qualquer outra, aprendi uma metodologia diferente que posso utilizar para trabalhar em sala de aula, aprendi que por mais fácil e óbvio que pareça um assunto é preciso discutir com os estudantes, pois muitos ainda apresentam concepções erradas sobre o tema.” (BM)

Indica-se, assim o favorecimento de posturas de maior respeito à diversidade. Destaca-se ainda a apropriação realizada pelos sujeitos de conhecimentos que os auxiliam a se sentirem mais seguros frente às perguntas dos estudantes do Ensino Fundamental. Conforme já destacamos, a condição de assumir essa postura implica em uma formação que possibilite aos educadores sentirem-se capazes de abordar e problematizar o tema, para além dos aspectos biológicos, mas considerando seu caráter social, cultural e ético. Conforme os relatos o Projeto colaborou nesse sentido.

“desenvolver o pensamento rápido, sem dar respostas definitivas, mas tentando fazer com que o aluno reflita sobre o que ele próprio falou/perguntou.” (MF);

“hoje me sinto mais segura para mediar uma discussão, formular perguntas que promovam um conflito interno e, quem sabe, o desenvolver de uma dúvida.” (MM).

Uma das preocupações formativas do projeto é o questionamento da verdade enquanto algo pronto a ser simplesmente revelado. Assim, assume-se a possibilidade do “não saber”, libertando o educador de ter que, necessariamente, de forma pronta e absoluta à questão formulada pelo aluno. Busca-se, dessa forma, também promover a ruptura com uma concepção do “aluno ideal”, que se alinha a determinados padrões de pensamento e comportamento, favorecendo a postura de maior aceitação às diferenças. Os relatos dos sujeitos pesquisados indicam essa transformação em suas posturas, conforme se observa abaixo:

“pude identificar que cada turma é única e que não podia aplicar a mesma dinâmica e esperar que esta seja significativa para todas[...]”(CI)

“os encontros (de supervisão) nos levam a refletir e a rever nossas concepções a cerca das coisas” [...]a participação no projeto me fez entender melhor questões que antes não compreendia muito bem, e a perceber que existe uma diversidade muito grande de pessoas e de gostos e que isso é normal.” (LP)

Tardif, M. (2002) apresenta os *“saberes que servem de base ao ofício de professor, as competências e as habilidades que os professores mobilizam diariamente, nas salas de aula e nas escolas, a fim de realizar concretamente as suas diversas tarefas”* e, dentre estes, destacam-se nas falas dos sujeitos, os saberes experienciais, que seria a mobilização de saberes relacionados ao desenvolvimento de competências voltadas à prática pedagógica na escola, que são exigidas na dinâmica da sala de aula (aqui e agora), e que não podem ser previstas no planejamento. Dentre os apontamentos dos sujeitos, destacam-se o contato com o cotidiano e a organização escolar, com equipes educativas, bem como com questões da prática pedagógica em si.

“[...] proporcionar-me contato real com o universo escolar: negociar espaço físico, quem vai ceder tempo para desenvolvimento do projeto, lidar com professores que não o aceitavam bem, receber incentivos para a continuação do mesmo, perceber que é possível, entretanto difícil, conquistar respeito dos alunos e dos profissionais que atuam numa escola, dentre outros [...]”(CS)

“participar do projeto [...] me possibilitou entrar em contato com o ambiente escolar e vivenciar situações escolares, o que me permite pensar sobre a prática que desenvolverei e que tipo de professora quero ser”(LP)

“[...] experiência na sala de aula com diversas faixas etárias, o que me proporcionou uma grande experiência em ensinar, também me ajudou a entender como adequar/fazer o recorte dos conteúdos para cada faixa etária e pra cada turma[...]”(CI)

Verifica-se no depoimento dos alunos pesquisados uma intenção de vivenciar o espaço escolar, antes de atuarem como profissionais, o que permite pensar em como ajustar aquilo que foi planejado, à realidade que se apresenta (por meio de ajustes, recortes e negociações). Nesse sentido, será na relação junto aos alunos, que os graduandos poderão construir um repertório de saberes que subsidiarão decisões futuras, que também foram apresentadas na sala de aula.

Para Tardif, M. (2002) os saberes da experiência correspondem a saberes que os professores desenvolvem, baseados em seus trabalhos cotidianos e no conhecimento do seu meio, eles expressam o conjunto de habilidades e práticas que o professor incorpora ao longo de sua trajetória

profissional. Trata-se, pois de um conhecimento personalizado, trazendo as marcas da história de vida de cada professor, de suas experiências individuais, de sua cultura e da influência do ambiente de trabalho. Esse saber de experiência é considerado fundamental pelo autor, pois é ele que orienta e dá sentido à prática do professor. Conforme afirma, esses saberes:

[...] não se encontram sistematizados no quadro de doutrinas ou de teorias. Eles são saberes práticos (e não da prática: eles não se aplicam à prática para melhor conhecê-la, eles se integram a ela e são partes constituintes dela enquanto prática docente). Eles formam um conjunto de representações a partir das quais o (a) s professores(a) s interpretam, compreendem e orientam sua profissão e sua prática cotidiana em todas as suas dimensões. Eles constituem, poder-se-ia dizer, a cultura docente em ação. (TARDIF, M. et al, 1991; p. 228).

Apesar de Tardif, M. apontar os saberes profissionais como saberes construídos ao longo da trajetória profissional, acreditamos que esses saberes podem ter sua construção iniciada antes mesmo dos alunos tornarem-se profissionais. Alguns espaços, ao longo do curso de graduação, devem ser criados para que os alunos possam chegar à prática profissional na sala de aula, tendo vivenciado e refletido acerca de situações, que não se encontram sistematizadas na teoria. Nesse sentido, entende-se que o Projeto contribui para o processo de construção desses saberes.

Compreender a aprendizagem profissional como um processo que se dá ao longo da vida, que mobiliza diferentes saberes e experiências e envolve as dimensões pessoal e profissional, nos ajuda a caminhar no sentido de estabelecer diálogo com os contextos e práticas que marcam o exercício da docência. Os sujeitos participantes do Projeto de Extensão puderam, ao longo de sua prática junto aos estudantes nas escolas e discussões de supervisão, perceber que o trabalho do professor não é um trabalho mecânico. Exige um processo de reflexão que ocorre antes, durante e depois da ação, quando os docentes se debruçam sobre si mesmos e sobre sua prática, reflexão pode ser observada nas falas que seguem:

“As orientações também foram muito importantes para minha formação, pois durante as discussões aprendi maneiras para enfrentar as situações adversas que todos os dias encontramos na sala de aula.”(BM)

“[...] as discussões propiciadas em momentos de formação, junto ao preparo de atividades e posterior aplicação na escola e a experiência no contato com os alunos de diversas faixas etárias, promove segurança e entendimento da necessidade em se trabalhar o tema sexualidade com os jovens.[...] antes não conseguia participar efetivamente e nem conduzir discussões, e o trabalho feito em nosso grupo me deu segurança para instigar questionamentos e desenvolver debates de diversos assuntos.” (JS)

“Um espaço para conversar sobre sexualidade, métodos e formas de passar esse conteúdo, e também discutir o que deu errado e concertar, propor soluções, tirar dúvidas, [...] ele auxilia na formação do participante para trabalhar com a temática da sexualidade.” (WC)

“[...] aprendi conviver com pessoas que tem pensamentos diferentes dos meus e mesmo assim conseguir chegar em um acordo para saber o que passar e como passar para os alunos.[...] foi um aprendizado muito grande, que não conseguiria ter se não tivesse ido para a sala de aula, onde as coisas podem acontecer totalmente ao contrário do planejado [...] melhorei muito por causa das dinâmicas na formação e das discussões nas reuniões[...] sei que já melhorei muito, nunca pensei que conseguiria chegar em uma sala de aula e comandar uma dinâmica, mesmo tendo as outras meninas do grupo comigo, e percebi que fui melhorando isso ao longo dos encontros mesmo, cada vez me sentia mais a vontade para falar o que pensava, tanto com os alunos como nas reuniões.” (RM)

Nos depoimentos acima, verifica-se a importância do espaço de discussão e reflexão, para atribuir significados às diferentes situações que se apresentam na prática escolar e sobre as concepções presentes nos diferentes participantes. Constata-se também o reconhecimento da construção do conhecimento enquanto um processo que envolve “acertos” e “erros”, implicando na avaliação e transformação constantes.

Diante do exposto acreditamos que o Projeto de Extensão favoreceu a percepção dos sujeitos futuros professores de ciências e biologia, do professor como um profissional que se esforça para pensar e agir de modo mais consciente, compreendendo a complexidade e a sutileza da docência, construindo novos saberes à medida que refletem sua prática cotidiana, indo ao encontro dos dizeres de Nóvoa, A. (1995) “*Toda formação encerra um projecto de acção. E de trans-formação*”. (p. 28)

b. O reconhecimento e a transformação de estereótipos e preconceitos

Segundo Rodrigues, A.; Assmar, E. M.; Jablonski, B. (2005), preconceitos são afetos, pautados em crenças, em direção a pessoas, coisas, e/ou situações, que não se transformam mesmo diante de uma experiência que seja contrária àquilo se tem fixado acerca dos mesmos. Assim, condicionam as percepções frente a determinado objeto, ou mesmo impedem um contato efetivo com este.

Os preconceitos nem sempre são reconhecidos enquanto tal, o que inviabiliza sua possibilidade de ressignificação. Reproduzem-se através das interações sociais, assumindo um

caráter de “explicação natural” para as relações estabelecidas. Portanto, para que haja a condição de mudança, faz-se necessário o reconhecimento de sua existência.

A análise das respostas dos participantes indica que uma das contribuições significativa da participação no projeto foi o desenvolvimento da condição de reconhecimento dos próprios preconceitos, conforme podem-se constatar nas falas que seguem:

“Sim. Durante as discussões e orientações e nas orientações eu percebi que apresentava vários preconceitos sobre temas discutidos, por exemplo: homossexualidade e zoofilia.”

“Antes eu pensava ser uma mulher sem preconceitos pois, aceitava casais homossexuais, pois aceitava, por achar um absurdo qualquer discriminação a cor pele oi estilo de vida. Depois do SEJu eu tive a dimensão de que os preconceitos vão muito além disso, estão em cada pequeno pensamento de intolerância ao diferente. E ainda, não é pelo fato de tolerar e aceitar que necessariamente deixei de ter preconceito. Em verdade me descobri uma mulher com muitos preconceitos e o grupo me ajuda constantemente a questioná-los e por conseguinte a lidar com eles.

Assim, constata-se que, anteriormente à participação nas oficinas, havia uma desintegração entre os aspectos cognitivos e afetivos no que se refere às questões pertinentes à sexualidade. Na medida em que os universitários puderam reconhecer seus próprios preconceitos, antes racionalmente negados, ressalta-se que as oficinas favorecem que se ultrapasse a mera transmissão de conhecimentos técnicos, considerando as representações, sentidos e significados socialmente partilhados, possibilitando a reflexão e construção de uma consciência crítica (SILVA, R. 2002).

Entre os preconceitos reconhecidos, destacam-se: em relação à orientação sexual; gênero; práticas sexuais; gravidez na adolescência; profissões do mercado do sexo, conforme as falas que seguem:

“Preconceito com homossexuais, com pessoas com doença sexualmente transmissíveis ou até em relação à idosos, de que não têm uma vida sexualmente ativa”. (U)

“Por tratar muito da questão de preconceitos com os alunos, nós primeiro tivemos que, na medida do possível, lidar com os nossos preconceitos, como as práticas sexuais ou profissões envolvendo sexo.” (AC)

“Comecei a ver determinadas situações por outras perspectivas. É difícil falar quais foram exatamente, mas, por exemplo, com as discussões sobre práticas sexuais, homossexualidade e gravidez na adolescência.” (D)

Para além do reconhecimento dos preconceitos, os universitários afirmam perceberem rupturas em relação aos mesmos. Como afirmam:

“Por tratar muito da questão dos preconceitos com os alunos, nós primeiro tivemos que, na medida do possível, lidar com nossos próprios preconceitos, como as práticas sexuais ou profissões envolvendo sexo.”

“As discussões durante nosso trabalho nas escolas e principalmente durante a formação, me fez respeitar as opiniões diferentes das minhas, entender seus motivos. Desta forma, hoje tenho uma visão menos preconceituosa.”

Reportam-se a transformações em suas ações em situações, nas quais, anteriormente agiam de forma cristalizada e preconceituosa. Assim relatam:

“A principal mudança que percebidiz respeito à tolerância. Ao longo da participação no SEJu, aprendi a ouvir mais o outro, a pensar e ver as coisas sob outra perspectiva. Em suma, os julgamentos deixaram de ser a priori.”

“Promoveu segurança e entendimento da necessidade do debate do tema sexualidade não apenas nos espaços formais de educação, como também nos espaços não formais, extrapolando para a negociação íntima de um casal.”

Constata-se, portanto, a condição de superação da reflexão racional, envolvendo-se os universitários de maneira integral, contemplando as formas de pensar, sentir e agir (AFONSO, L. 2002)

Considerações Finais

A preocupação acentuada com a garantia da transmissão do conteúdo e com a forma “certa” de apresentá-lo, se dá, de acordo com Moraes, A. (2005), porque no início da docência os professores focalizam a sua atenção no “aprender a ensinar”, mais que no “aprender a ser professor”, o que demanda aprendizagens que extrapolam o espaço da sala de aula. Entende-se que essa insegurança, colabora para a redução do tema sexualidade ao conteúdo “reprodução”, na medida em que, em tese preservaria esses novos profissionais do enfrentamento de tabus e valores e temas polêmicos. Portanto, é fundamental oferecer espaços, ao longo da formação inicial de educadores, que favoreçam o desenvolvimento do sentimento de segurança, tanto para lidar com o tema em suas múltiplas dimensões, quanto para compreensão do cotidiano escolar com sua dinâmica e formas

próprias de organização. É necessário que os futuros educadores possam sentir-se autorizados a “não saber tudo”, entendendo que o conhecimento é um processo de construção social e, portanto, não possui um caráter absoluto.

Entende-se que a participação no Projeto apresenta um caráter formativo para os graduandos, favorecendo a atuação com a questão da sexualidade no cotidiano escolar de forma mais refletida, de modo a romper com reducionismos de cunho medicalizante e biologicista. Indica-se que, até então, não haviam vivenciado, na graduação ou processo de escolarização de uma forma mais ampla, espaços em que pudessem expressar, refletir e clarificar seus sentimentos, valores, estereótipos e preconceitos. Essa lacuna formativa é propulsora da reprodução dos preconceitos e do trabalho com o tema sexualidade de forma reducionista e pouco refletida no cotidiano escolar. Assim, deixa-se de favorecer a promoção de uma educação que desenvolva o respeito à diversidade sexual, mas ao invés disso naturalizam-se preconceitos.

O trabalho junto aos graduandos, através das oficinas, favorece dessa forma a compreensão da sexualidade em sua multiplicidade, possibilitando o questionamento de tabus, estereótipos e preconceitos. Indica-se que as transformações nas concepções dos participantes se refletem em suas posturas e condutas frente ao tema, especialmente no que se refere à atuação na escola. Destarte, entende-se que o trabalho com o tema sexualidade, dentro de uma perspectiva crítica que possibilite a transformação dos futuros professores, não deve ser entendido enquanto “um anexo”, “possível formação complementar em curso”. Mas deve ser assumida enquanto um compromisso fundamental no processo de formação inicial dos professores, ainda que, nesse sentido, se constate uma frequente omissão por parte das agências formadoras. A permanência na omissão representa inclusive a desconsideração do preconizado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, ao indicarem que a escola também deve ser uma das instituições responsáveis pela promoção de uma vida saudável e do exercício pleno da cidadania.

Referências Bibliográficas

AFONSO L. **Oficinas em dinâmica de grupo: um método de intervenção psicossocial.** Belo Horizonte: Edições do Campo Social, 2002. p. 11-59.

ALVES, J. A. O planejamento de pesquisas qualitativas em educação. **Cadernos de Pesquisa.** Fundação Carlos Chagas, São Paulo, (77): 53-61, 1991.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais. Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CARNEIRO F., AGOSTINI M. Oficinas de reflexão: espaço de liberdade e saúde. In: AGOSTINI M. **Trabalho feminino e saúde**. Rio de Janeiro, 1994. p. 52-83.

CHIESA A. M., WESTPHAL M. F. A sistematização de Oficinas Educativas problematizadoras no contexto dos serviços de saúde. **Revista Saúde**, São Paulo, n. 46, p.19-21. 1995.

CASTRO, M. G.; ABRAMOVAY, M. ; SILVA, L. B. da. **Juventudes e sexualidade**. Brasília: UNESCO. Brasil, 2004.

FIGUEIRÓ, M. N. D. **Formação de Educadores Sexuais**: adiar não é mais possível. Campinas, SP: Mercado das Letras; Londrina, PR: EDUEL, 2006.

MIZUKAMI, M. G. N. Casos de ensino e aprendizagem profissional da docência. In: ABRAMOWICZ, A.; MELLO, R R. (Org.). **Educação: pesquisas e práticas**. Campinas, SP: Papirus, 2000. p. 139-161.

MIZUKAMI, M. G. N. *et al.* **Escola e aprendizagem da docência: processos de investigação e formação**. São Carlos: EDUUFSCar, 2002.

MORAES, A. C. Aprendizagem da docência: um estudo com professores do curso Pré-Vestibular da UFSCar. 2005. São Carlos. Dissertação de Mestrado, Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, SP. 2005.

NÓVOA, A. Formação de professores e profissão docente. In: Nóvoa, A. (Org). **Os professores e a sua formação**. Dom Quixote, Lisboa, Portugal, 1992.

NÓVOA, A. Os professores e as histórias da sua vida. In: Nóvoa, A. (Org). **Vidas de professores**. Lisboa: Porto Editora, 1995, p. 11-30.

PINTO, M. C. P. Oficinas em dinâmica de grupo com adolescentes na escola: a construção da identidade e autonomia mediada pela interação social. 2001. 140f. Dissertação (Mestrado em Psicologia). Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Minas Gerais, 2001.

REIS, G. V.; RIBEIRO, P. R. M. Sexualidade e educação escolar: algumas reflexões sobre orientação sexual na escola. In: Bortolozzi, A. C., & Maia, A. F. (orgs.). **Sexualidade e infância**. Série Cadernos Cecemca, v. 1. Bauru: FC/UNESP: CECMCA. 2005.

RODRIGUES, A.; ASSMAR, E. M.; JABLONSKI, B. **Psicologia Social**. Petrópolis: Vozes, 2005.

SILVA, R. C. P. da; MEGID NETO, J. Formação de professores e educadores para abordagem da educação sexual na escola: o que mostram as pesquisas. **Ciência E Educação**, v. 12, n. 2, p. 185-197, 2006

SEFFNER, F. Aids & Escola. IN: MEYER, D. E. E. (org.). Saúde e Sexualidade na Escola. Porto Alegre: Mediação, 1998a. p. 125-143. Disponível em: <<http://www.unilasalle.edu.br/seffner/artigo2.htm>>. Acesso em: 01 de junho de 2011

_____. Cidadania, doença e qualidade de vida: o caso da AIDS. IN: VIOLA, S. A.; RITTER, P. (orgs.). Cidadania e Qualidade de vida. Canoas: CELES, 1998b. p. 37-46. Disponível em: <<http://www.unilasalle.edu.br/seffner/artigo1.htm>>. Acesso em 01 de junho de 2011

SILVA, R. C. **Metodologias Participativas para Trabalhos de Promoção de Saúde e Cidadania**. São Paulo: Vetor, 2002.

TRIVIÑOS, A. N. **Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo, Atlas, 1992

TARDIF, M.; LESSARD, C.; LAHAYE, L. Os professores face ao saber: esboço de uma problemática do saber docente. **Teoria e Educação**, n. 4, 1991.

TARDIF, M. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários: elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas consequências em relação à formação para o magistério. **Revista Brasileira de Educação (ANPED)**. Nº 13, jan/fev/mar/abr, 2000.

_____. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

UN USO DE LA HISTORIA EN LA ENSEÑANZA DE LA DIDÁCTICA DE LA FÍSICA

ONE USE OF HISTORY ON THE TEACHING OF DIDACTICS OF PHYSICS

Olga Castiblanco¹
ocastiblanco@yahoo.com
Roberto Nardi²
robanardi@gmail.com

RESUMEN

Se presenta el resultado de diseñar, aplicar y analizar un ejercicio para la enseñanza de la Didáctica de la Física, basado en el uso de la Historia de las ciencias como insumo de información y fuente de debate. Partimos de dos presupuestos: (1) Actualmente existe a nivel internacional una línea de investigación que estudia el uso de la Historia, Filosofía y Epistemología de las ciencias en la formación de profesores, en donde se muestra que es posible tratar los contenidos de la Física de manera que se trasciendan los límites de la visión puramente matemática; (2) una de las dimensiones que deben ser trabajadas en la formación de profesores, específicamente en su educación para la enseñanza, debe ser, el (re)conocimiento de su saber disciplinar por medio de ejercicios de tipo metacognitivo, para lo cual la Historia ofrece recursos apropiados. Con el fin de involucrar al futuro profesor en una actividad de tipo metacognitivo que le permitiera (re)visitar algunos de sus conocimientos de Física, desarrollamos un ejercicio basado en resultados de investigación sobre la historia del concepto de luz. Analizamos las potencialidades del ejercicio en su formación para la enseñanza..

Palabras-clave: *Didáctica de la Física; Historia de la Física; Enseñanza de la Didáctica; Naturaleza de la luz.*

ABSTRACT

It is shown the result of design, implement and analyze an exercise for teaching of Didactics of Physics, based on the use of History of Science as an information resource and point of discussion. We start with two assumptions: (1) currently, in the international level there is a research field that studies the use of History, Philosophy and Epistemology of sciences on education of teachers, which present that this field allows to treat contents of Physics in nontraditional ways, that is to say, beyond to the mathematician vision; (2) one of the dimensions that should be worked on education of teachers, specifically in education for teaching, must be, the (re) connaissance of their disciplinary knowledge, through metacognitive exercises, for which History provides appropriate resources. In order to involve the future teacher in a metacognitive activity that would allow (re) visit some of their knowledge of Physics, we developed an exercise based on research results about the history of the light concept. We analyzed the potentialities of this exercise to educate for teaching.

Keywords: *Didactics of Physics; History of Physics; Teaching of Didactics; Nature of light.*

¹Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia.

²Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Bauru, SP, Brasil.

Introducción

Se puede decir que en la formación de licenciandos en Física, la enseñanza de las disciplinas científicas como la Física, no tienen en si el objetivo de formar para su respectiva enseñanza, sino que el objetivo es lograr que el licenciando adquiera los conocimientos necesarios para tener dominio conceptual del campo. De otro lado, la enseñanza de disciplinas como Historia, Filosofía y Epistemología de la Física, atiende a objetivos como; el tratamiento de hechos importantes en la Física desde la Grecia Antigua hasta nuestros días o, análisis de las influencias de las escuelas filosóficas en el desarrollo de la Física Clásica y Moderna o, la ilustración en las revoluciones tecnológicas originadas por los avances científicos o, el recuento de los orígenes y la evolución de las leyes y los conceptos de la Física, como se muestra en Castiblanco (2013). En consecuencia, se hace necesario un espacio para inter-relacionar los conocimientos adquiridos en las disciplinas de las ciencias exactas con los adquiridos en las disciplinas de las ciencias humanas y sociales, perspectiva sobre la cual existen actualmente líneas de investigación y producción literaria.

Así, partimos de la base de que la enseñanza de la Didáctica de la Física contribuye en la formación para inter-relacionar tales conocimientos, es decir, que en este campo de aprendizaje el futuro profesor puede acrecentar su consciencia sobre el grado de dominio que tiene del saber disciplinar que irá a enseñar. En consecuencia, desarrollamos esta propuesta de acción en el aula, que ilustra un ejemplo de cómo llevar a la práctica una posible inter-relación de saberes disciplinares tanto de la Histórica como de la Física, con el objetivo de formar para la enseñanza.

Importancia del uso de la Historia en la Didáctica de las ciencias

De acuerdo con Autor, Autor (2012) hay un consenso generalizado entre los investigadores de este campo en relación a que la Didáctica de las ciencias es un área interdisciplinar, es decir, que para desarrollar conocimiento en esta área es necesario recurrir a la integración de saberes que no solo vienen de la ciencia que se va a enseñar, sino que vienen también de las Ciencias humanas y las Ciencias sociales. Esto hace que las líneas de investigación en este campo traten de diversas temáticas y con diversas metodologías, ya que el desarrollo de trabajos interdisciplinares, de acuerdo con Klein (2007) y Klein (1990) es complejo. Esta autora muestra como en el último siglo este término ha sido entendido como una metodología, un concepto, un proceso, una forma de

pensamiento, una filosofía y/o una reflexión ideológica, sin embargo, en todos los casos apuntan a resolver problemas que a los cuales no se les ha podido encontrar solución por métodos simples o enfoques particulares y por lo tanto requieren una reflexión mas profunda sobre las maneras de combinar diversas disciplinas, el grado de integración y la metodología para los diversos casos.

Para el caso de la Enseñanza de la Didáctica de las Ciencias y específicamente de la Física, nos cuestionamos sobre los fundamentos teóricos que deben orientar la práctica del profesor en este campo de manera que pueda lograr el objetivo de formar el licenciando para la enseñanza, en donde se espera que este sus alumnos futuros profesores estén en la capacidad de atender diversos públicos y por ende enseñar la Física con diversos fines y metodologías, lo cual le va a exigir trabajar con base en la interdisciplinariedad.

Es así como al buscar en la literatura de las Didácticas específicas, se encuentran resultados que ya muestran la necesidad de relacionar diversas disciplinas para desarrollar conceptos de la Didáctica. Sanmartí (2002) muestra que enseñar ciencias es algo mas que enseñar conceptos y teorías, para la autora es necesario investigar sobre procesos didácticos que respondan a nuevos objetivos de enseñanza, por ejemplo, enseñar la interpretación de fenómenos mas allá de enseñar verdades existentes. Para esto, es necesario encuadrarse en saberes que vienen de la Epistemología y la Filosofía de las ciencias reconociendo, al mismo tiempo, que los conocimientos didácticos son síntesis de diversos campos de estudio en función de cada una de las disciplinas científicas (Física, Química, Biología) ya que ellas tienen problemáticas y estructuras específicas.

En esta perspectiva se inscriben también Carvalho & Gil-Perez (1993), al considerar que además de la importancia de tener el conocimiento de las ciencias exactas, tal conocimiento debe ser comprendido con la Historia, la Epistemología y el contexto de surgimiento. De igual manera Cachapuz; Praia; Jorge (2002) evidencian la necesidad de considerar la Historia y la Epistemología de las ciencias a ser enseñadas, con el fin de propiciar la reconstrucción de los conocimientos que se irán a trabajar en el aula, ya que a partir de estas áreas se pueden dar diversos tratamientos a los conocimientos científicos, del mismo modo que es importante saber sobre aspectos de la Psicología del aprendizaje para saber mediar en los procesos de aprendizaje de los estudiantes.

Así, entendemos la Didáctica de la Física como el conocimiento a ser enseñado para que el profesor aprenda a enseñar Física, que significa que el futuro profesor comprenda la esencia de lo

que va a enseñar, el como, el por qué, el para qué, procesos que le exigen (re) visitar la Física que sabe y pensarla en un contexto educativo. De esta forma, la Historia de la Física contribuye para ampliar la comprensión de la manera como se construyó un determinado concepto, en el análisis de los paradigmas de la Historia y sus desarrollos, en los aprendizajes del estudio de la evolución de los conceptos y en general en nuevas maneras de ver la naturaleza de las ciencias, temas en los cuales ya existe producción en la literatura internacional.

Metodología de investigación

Los resultados presentados en este trabajo forman parte de una investigación mas amplia presentada en Autor (2013). Esta investigación se caracteriza como cualitativa, dado que el problema en estudio se relaciona con la enseñanza de un campo que busca formar profesionales de la Educación. Dado que los mismos investigadores nos vimos involucrados en la planeación y desarrollo de la propuesta, para posteriormente analizar la relación entre la teoría y la práctica nos enmarcamos en una investigación activa del tipo intervención, entendida en el sentido presentado por Chizzotti (2003), en donde se considera la intervención con diversos propósitos para el estudio del fenómeno.

La propuesta se desarrolló en el contexto del espacio académico “Didáctica de las Ciencias”, ofrecida en el séptimo semestre de un programa de Licenciatura en Física de una universidad pública del interior del estado de São Paulo, Brasil, durante el segundo semestre del año 2012, con un grupo de 14 estudiantes.

La pregunta que buscamos resolver fue ¿Qué tipo de actividad se puede desarrollar para producir en los licenciandos un ejercicio de tipo Metacognitivo sobre su propio conocimiento de la Física, con base en resultados de investigación que ligen la Historia y la Didáctica de la Física?

Para resolverla nos basamos en los estudios teóricos mencionados anteriormente y realizamos una búsqueda sistemática en resultados de investigación que nos sirvieran como insumos para diseñar la actividad. Posteriormente produjimos el material a ser utilizado en el aula y desarrollamos la clase, en donde a partir de las respuestas escritas de los licenciandos constituimos textos que conformarían el *corpus* a ser analizado. Se desarrolló un análisis de contenido, de acuerdo

con la perspectiva de Bardin (2002), complementado con un análisis textual discursivo, en la perspectiva de Moraes & Galiazzi (2007)

Propuesta de Actividad usando la historia de las visiones de “naturaleza de la luz”.

Después de la búsqueda resultados en nuestro tema en estudio, optamos por considerar la propuesta de Silva & Martins (2010) y Silva (2010), no para llevar directamente este material al salón de clase, sino para inspirarnos en la elaboración del material. Concretamente, a partir de allí tomamos la información que nos permitió construir una línea del tiempo con relación a las diferentes definiciones de la naturaleza del concepto de luz a lo largo de la historia de la Física.

El contenido encontrado en este referencial teórico, nos permitió organizar una tabla que contenía diversas definiciones de “luz” con sus respectivos autores, a partir de allí diseñamos la actividad teniendo siempre presente que deberíamos propiciar un ejercicio de tipo metacognitivo. Para esto, consideramos como metodología de interacción en el aula, la dinámica “de lo colectivo a lo individual” que definimos como; la presentación de un tópico a ser tratado, pidiendo la opinión libre de los estudiantes sobre formas de resolver situaciones o preguntas, o sobre puntos de vista sobre el problema, para posteriormente organizar pequeños grupos con el criterio de responder a la logística, o agrupar por afinidad ideológica, o por disparidad ideológica, para finalmente llevarlos a reflexiones de tipo individual y socialización de sus conclusiones oralmente y/o por escrito.

En este orden de ideas, la clase consistió en las siguientes fases que fueron desarrolladas durante cuatro horas.

1) Presentación del tema y breve indagación oral al colectivo sobre la manera como definen “la luz”.

2) Organización de grupos, a los cuales se le entregó un material que consiste en un grupo de fichas con nombres de autores que propusieron definiciones de “la luz” a lo largo de la historia y el dato del país y la época en que vivieron. Con este material, cada grupo debía elaborar una línea del tiempo indicando para los diferentes años, los nombres de los autores que intervinieron. A continuación se presentan las fichas.

Empédocles, Grécia 484-424 a.c	Leucipo, Grécia 480-420 a.c	Platão, Grécia 428-348 a.c
Aristóteles, Grécia 384-322 a.c	Euclides, Grécia 330-275 a.c	Ptolomeo, Grécia 85-165 d.c
Alhazen, Irak 965-1040 d.c	R. Grosseteste, Inglaterra 1168-1253	Santo Tomas de Aquino, Itália 1225-1274
Francesco Grimaldi, Itália 1618-1663	Descartes, Francia 1596-1650	Huygens, Holanda 1629-1695
Hooke, Inglaterra 1635-1703	Newton, Inglaterra 1642-1727	Leonard Euler, Suíza 1707-1783
Thoms Young, Inglaterra 1773-1829	James Clark Maxwell, Escócia 1831-1879	Henrich Hertz, Alemania 1857-1894
Max Planck Alemania 1858-1947	R. Millikan EEUU 1868-1953	A. Einstein, Alemania 1879-1955

Fuente: Material elaborado por los autores con base en Silva (2010)

Posteriormente, se les pidió elaborar una explicación sobre el comportamiento de la gráfica obtenida, para ser socializada ante el grupo en general con intervención de la profesora en términos de diálogo y cuestionamientos a sus propuestas de explicación.

3) Nuevamente trabajando en grupos, se les entrega un grupo de fichas que contiene frases representativas de las definiciones que los diferentes autores dieron, pero sin contener el autor. Se les pide a los estudiantes ligar en un juego tipo “apareamiento” las frases con los autores que ellos consideran que las dijeron.

Se busca que los licenciandos se autogeneren preguntas tanto del significado de cada frase como de las posibilidades de que tales perspectivas hayan sido desarrolladas en las diferentes épocas y países. De igual manera se busca que auto revisen sus conocimientos sobre la evolución del concepto de luz y su naturaleza como onda, partícula, material o no material, con velocidad finita o infinita, etc. además de tener la posibilidad de discutir con sus colegas sus propios discursos al respecto. A continuación se presentan las frases.

La luz es un movimiento transmitido que necesita de tiempo para propagarse.
La luz está compuesta por átomos arredondados y veloces que e desplazan en el vacío.
La visión de un objeto es debida a tres rayos de partículas: uno proveniente de los ojos, otro proveniente del objeto y otro de la fuente iluminadora.
La luz es el resultado de la actividad de un determinado medio, cuya vibración provoca el movimiento de humores presentes en los ojos.
La luz tiene propiedades, ellas son la refracción y la reflexión.
Se detecta la refracción solar de la luz y de las estrellas al atravesar la atmósfera terrestre. Se describen con detalle las leyes de la refracción y la reflexión.
La visión consiste en la formación de una imagen óptica en el interior del ojo, lo cual funciona como una cámara oscura, donde los rayos de luz emitidos por cada punto del cuerpo atraviesa la pupila y forma un punto correspondiente a la imagen del espejo en la cámara.
La luz es la primera forma corporal de las cosas materiales.
Dos cuerpos no pueden ocupar el mismo lugar al mismo tiempo, sin embargo, la luz o cualquier objeto transparente si puede. Por lo tanto, la luz no es algo material.
La luz tiene una tendencia natural al movimiento o presión y es transmitida con velocidad infinita.
La luz es producida por vibraciones de un medio sutil y homogéneo y este movimiento se propaga por impulso o ondas simples y de forma perpendicular a la línea de propagación.
La luz no viene del cuerpo luminoso hasta nosotros por algún movimiento impreso a la materia que esta entre los dos. La luz se propaga de forma análoga al sonido, pero sabiendo que el sonido no se propaga en el vacío, entonces existe el éter luminífero que llena todo el espacio y explica la gran velocidad de la luz, mas tal velocidad no es infinita.
La luz puede poseer un fenómeno además de los ya conocidos (reflexión, refracción y difusión), este es la difracción. Se observa la presencia de franjas de colores internas y externas a la sombra de un objeto iluminado.
Si la luz consiste apenas en presión propagado sin movimiento real, ella no seria capaz de agitar y calentar los cuerpos que la refractan y reflejan. Los rayos de luz no son cuerpos minúsculos emitidos por las substancias que brillan?
Constata problemas en la concepción corpuscular (masa y volumen de las partículas, de fuerza de los cuerpos para reflejar o refractar, el concepto de inflexión, la influencia de la gravitación, entre otros).
La luz se propaga en línea recta porque todos los movimientos no perturbados son rectilíneos, o porque en un medio homogéneo y altamente elástico, todas las ondulaciones son transmitidas rectilíneamente. La luz tiene propiedades análogas a las de las ondas y por lo tanto tienen interferencia.
La luz se comporta como una onda electromagnética.
Confirma que las ondas electromagnéticas poseen propiedades de ondas luminosas.
La luz es compuesta por partículas de energía (cuanta de energía)
Se confirma la cuantización de la energía
La radiación de los objetos está relacionada con la temperatura, y ocurre como la emisión de “cuanta” de energía.

Fuente: Material elaborado por los autores con base en Silva (2010)

4) Se entrega a cada grupo un cuadro con la solución al ejercicio de “apareamiento de información” con el fin de que puedan comparar sus concepciones con lo que ocurrió en la historia de acuerdo a la literatura.

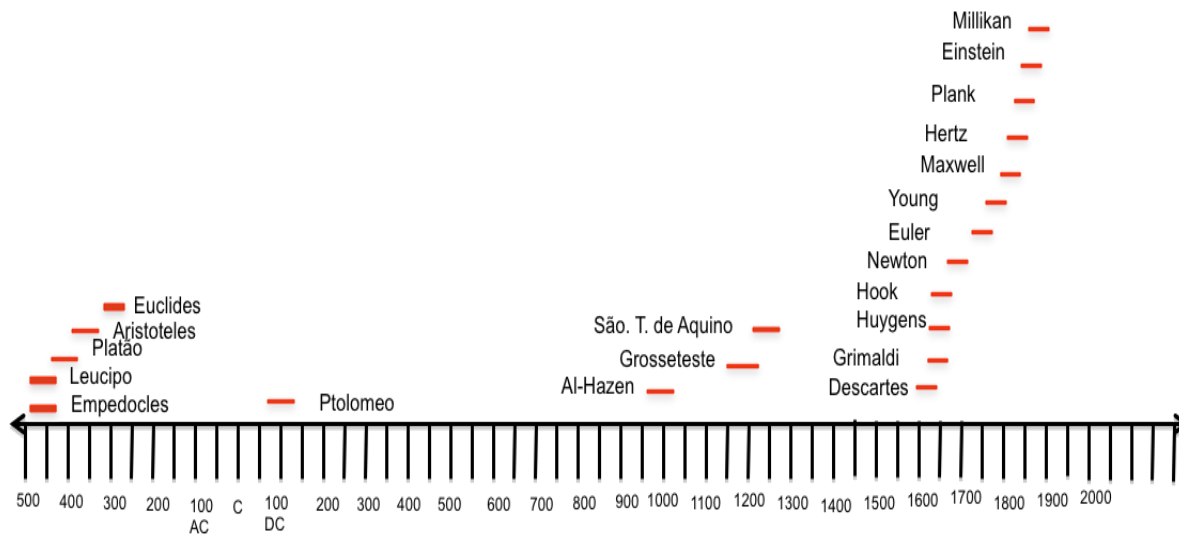
5) Se abre la discusión colectiva para dialogar tanto de aspectos la Física envuelta en las diferentes definiciones de luz, como de los problemas de tipo Filosófico y Epistemológico que se encuentran al intentar comprender la evolución de este concepto.

6) Se pide que de manera individual y por escrito sinteticen los principales aprendizajes que les dejó la actividad tanto en su condición de estudiantes de Física como en su condición de futuros profesores de Física, al igual que se les pide responder la pregunta: ¿cómo describe usted la naturaleza de la luz?

Resultados

La línea del tiempo que se obtuvo fue la siguiente;

Gráfico 1- Línea del tiempo indicando la época y los autores que propusieron definiciones sobre la naturaleza de la luz.



1. Fuente: Los autores

El análisis de esta gráfica permitió orientar un debate entre los licenciandos, para lo cual se vieron en la necesidad de poner en acción sus conocimientos sobre las diferentes maneras de entender un concepto que se supone todos ya habían aprendido y sobre el cual tenían algún dominio. Al analizar la línea del tiempo obtenida, fue posible orientar discusiones sobre el impacto de las culturas en el desarrollo de las producciones científicas, como resultado de sus concepciones de tipo religioso, filosófico, político, tecnológico, lingüístico o experimental. Simultáneamente, fueron surgiendo opiniones en torno de lo que ellos consideran “dar por entendido un concepto”, ya que ellos se mostraron sorprendidos de la gráfica obtenida, pues esperaban encontrar un continuo de aportes, es decir, autores proponiendo teorías periódicamente, sin embargo, lo que se observan son largos espacios de tiempo (miles de años) en donde no hubo aportes.

Es de notar que la explicación mas generalizada ofrecida por los licenciandos para estos discontinuos, fue el impacto que pudo tener la religión en los desarrollos científicos, frente a estas opiniones se analizó junto con ellos que estaban tratando de extrapolar para toda la historia el evento que todos conocen de lo que ocurrió con Galileo y algunos otros autores en la edad media, lo cual generó mas preguntas. Además de esto, se presentaron dudas sobre la existencia de algunos autores en algunas épocas, es decir, que se puso en evidencia un cierto desconocimiento de la historia de la Física.

Después de verificar con ellos la solución y analizar las diferentes definiciones de la luz en función de la épocas, y plantear la pregunta sobre: ¿Como describe usted la naturaleza de la luz?, encontramos las siguientes respuestas³:

“La luz es un paquete de onda (onda localizada) que se propaga sin la necesidad de un medio. Su interacción se da como una onda e como una partícula”

“...una dualidad de onda-partícula, donde su carácter ondulatorio y estudiado como partícula por medio de la formación de grupos de ondas...” “posee naturaleza onda-partícula, interactúa como partícula y se propaga como onda...”

“Una forma de energía que se propaga a través del espacio, bien como onda electromagnética o bien como partícula”

“... onda o partícula, dependiendo de la interacción que exista con ella”

“La naturaleza de la luz, así como otras diversas cuestiones físicas aun están abiertas pudiendo ser modificadas en cualquier momento”

“Depende de la necesidad; (...) con estudio de lentes y espejos, la óptica geométrica seria suficiente (...) se hubiera selección con las tecnologías actuales, el modelo vigente (basado en el comportamiento onda-partícula) seria necesario”

“...se puede comportar como una onda o una partícula dependiendo de su situación”

“... se propaga como onda e interactúa con la materia como partícula...”

Se observa que entre los licenciandos hay visiones sobre la naturaleza de la luz aparentemente similares, en el sentido de que todos hablan de un cierto comportamiento como onda y/o partícula. Sin embargo, radicalmente diferentes en sus definiciones. Tales como: onda que interactúa con la materia como onda y como partícula; onda cuyo comportamiento particular se da en forma de grupos de ondas, se propaga como onda e interactúa como partícula; se propaga como onda electromagnética o como partícula; el comportamiento como onda o partícula depende de la situación.

³ Traducción libre de los autores (las respuestas de los alumnos fueron dadas en Portugués)

Notamos que todos tienden a proponer explicaciones basadas en el modelo consolidado a comienzo del siglo XX, según el cual, en la teoría de la mecánica cuántica se relacionan aspectos corpusculares a la radiación y también aspectos ondulatorios a las partículas, pero las diversas definiciones sugieren que existen confusiones que evidencian, en varios casos, posible falta de comprensión del fenómeno en sí, como se observa, por ejemplo, en las respuestas que no diferencian exactamente en que consiste el comportamiento ondulatorio o corpuscular de la luz, o respuestas que no responden a la pregunta, sino que hablan de otros aspectos.

Al preguntar por los aportes o contribuciones que reconocieron en este ejercicio para su enriquecimiento como profesores o investigadores de la Física o de la Enseñanza de la Física, podemos decir, que en general, los licenciandos reconocen que el aprendizaje de las diversas visiones de la naturaleza de la luz existentes en la Historia de la Física, les permitirá mejorar su desempeño como futuros profesores e investigadores. También, reconocen que la estrategia del uso de la Historia y Filosofía de la Física es muy importante para auxiliar la Enseñanza de la Física, ya que permite desmitificar la idea de ciencia como verdad absoluta, permite comprender mejor como se construye el conocimiento científico y permite agudizar el sentido crítico y reflexivo sobre su propio aprendizaje. Además, declararon haber aprendido un poco más sobre Física o al menos tomado consciencia de lo que necesitan estudiar con mayor profundidad.

Esto nos permite inferir que, efectivamente, una forma significativa de enseñar la Didáctica de la Física es poniendo en práctica los mismos temas que se enseñan, que para nuestro caso fue la importancia del uso de la Historia en la Enseñanza de la Física. Observamos en los licenciados la intención de aprovechar los aprendizajes de este ejercicio para planear las clases con sus actuales o futuros alumnos, utilizando resultados de investigación que inter-relacione la Historia con la enseñanza, al mismo tiempo que les dio confianza el hecho de sentir que comprendieron un poco más de la Física. Ellos dijeron que;

“...Esto que fue trabajado, estudiado, y aprendido en la clase contribuye de forma bastante significativa para mí como profesor, pues adquiero una base mejor para explicar a mis alumnos como la Física y sus conceptos se dieron y en cuales contextos...”

“...El conocimiento de estas teorías ayudan a la comprensión de la Historia de ellas, contribuyendo a mostrar para el alumno como evoluciona el conocimiento científico...”

“... Conociendo las diferentes teorías antiguas, puedo presentar la evolución de los modelos a los alumnos; así ellos verán que las teorías no son cosas de genios, que se desarrollan en un ‘in-site’(un solo momento)”

“...El estudio realizado con ayuda de la Historia y la Filosofía de la ciencia genera en el alumno una visión diferente de la ciencia. El pasa a percibir que esta no se comporta de manera lineal y comienza a desmitificar la cuestión de la verdad absoluta y aumenta su sentido crítico”

“Es de gran importancia saber/conocer como transcurre la construcción del conocimiento con el fin de hacer los análisis necesarios”

Al observar y comparar las respuestas de los licenciandos durante el desarrollo del curso, fuimos viendo como ellos iban profundizando mas en el análisis crítico de los temas colocados. Por ejemplo, al comienzo hablaban de la Historia como un recurso para “cautivar” los alumnos, sin embargo, vimos que esta concepción fue cambiando paulatinamente y fueron expresando, al final, que la Historia y la Filosofía verdaderamente les ayudan en la mayor comprensión de lo que enseñan y les permiten dar tratamientos diferentes a los contenidos de la Física para planear nuevas estrategias de enseñanza.

Conclusiones

Podemos decir que con este ejercicio fue posible llevar a los futuros profesores a reconocer de la importancia de inter-relacionar saberes para la enseñanza, que para este caso fue específicamente entre la Historia de la Física y la Didáctica de la Física. Hubo una toma de consciencia de que el profesor necesita recurrir a resultados de investigación que le permitan desarrollar la enseñanza con base en la interdisciplinariedad. No se trata de que los licenciandos se tornen especialistas en Historia de la Física, sino de que comprendan las posibilidades de tomar aportes de diferentes disciplinas para mejorar procesos de enseñanza y aprendizaje.

De otro lado, nos gustaría enfatizar que la planeación de estas actividades son el resultado de entender la Didáctica de la Física mas allá de la visión técnica que la reduce al uso de algunos recursos de apoyo como instrumentación o tecnologías, sin querer decir que estas no sean importantes, mas queriendo decir que Enseñar a Enseñar implica llevar al profesor en primera instancia a tomar consciencia del dominio de contenido que va a enseñar en una visión mas amplia que el simple dominio de algoritmos matemáticos y que efectivamente les generen criterios para diseñar sus propias estrategias de enseñanza.

Referencias

Bardin, L. Análise de Conteúdo. Original publicado em 1977. Tradutores Luís A. Reto & Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70, 2002. 223p.

Cachapuz, A.; Praia, J.; Jorge, M. Ciência, Educação em Ciência e Ensino das ciências. Lisboa: Ministério da Educação. 321p., 2002.

Carvalho, A.M.P.; Gil-Perez, D. Formação de professores de ciências. 2.ed. São Paulo: Cortez Editora. 120p., 1993.

Castiblanco, O.L. **Uma estruturação para o ensino de didática da física na formação inicial de professores: contribuições da pesquisa na área.** 2013. 275f. Tesis (Doutorado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2013.

Castiblanco, O.L.; Nardi, R. Establishing common elements among some science education references as a resource to design a Didactics of Physics program for teachers' initial education. **Lat. Am. J. Phys. Educ**, México City, v.6, Supplement. I, Aug., 2012.

Chizzotti, A. 1991. Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais. 6.ed. São Paulo: Editora Cortez, 2003. 164p.

Klein, J.T. Ensino Interdisciplinar: Didática e teoria. In: FAZENDA, I. (Org.). 1998. Didática e Interdisciplinariedade. Sao Paulo, Editorial Papirus, 13 ed., , p.109-132., 2007.

Klein, J.T. Interdisciplinarity: History, Theory, and Practice. Wayne State University Press: Detroit, 1990, 331p.

Moraes, R.; Galiazzi, M.C. Análise textual discursiva. Ijuí: Editora Unijuí, 2007. 224p.

Sanmartí, N.; Marquez, P.; García, P. (2002). Los trabajos prácticos, punto de partida para aprender ciencias. Aula de Innovación Educativa, (online), La Rioja, n.113.

Silva, B.V.C.E. Controvérsias sobre a natureza da luz: uma aplicação didática. 2010. (Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática., Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 180p. 2010.

Silva, B.V.C.E.; Martins, A.F.P. A natureza da luz e o ensino da óptica: uma experiência didática envolvendo o uso da História e da Filosofia da Ciência no ensino médio. Experiências em Ensino de Ciências, Campo Grande, v.5, n.2, p.71-91, 2010.

OS CONCEITOS DE AMBIENTE, MEIO AMBIENTE E NATUREZA NO CONTEXTO DA TEMÁTICA AMBIENTAL: DEFININDO SIGNIFICADOS

THE CONCEPTS OF ENVIRONMENT, ENVIRONMENT AND NATURE IN THE CONTEXT OF ENVIRONMENTAL ISSUE: DEFINING MEANINGS

Job Antonio Garcia Ribeiro¹

job_ribeiro2005@yahoo.com.br

Osmar Cavassan²

cavassan@fc.unesp.br

RESUMO

Apresentamos alguns esclarecimentos que nos possibilitam identificar diferenças entre as expressões natureza, ambiente e meio ambiente. Não se trata de um estudo epistemológico, mas sim de reflexões sobre a que se referem essas expressões e as implicações para a temática ambiental e, conseqüentemente para o Ensino de Ciências. A *natureza* foi compreendida como um complexo de entidades reais, as quais são passíveis de pensamento através da percepção. Essa mesma entidade ao ser representada por uma mente, passa a constituir o que denominamos de *ambiente*. Este, por sua vez, caracteriza-se não somente pela soma dos meios ambientes das espécies conhecidas, mas por ser uma abstração humana. Ao considerarmos a singularidade de cada espécie e organismo que nesse ambiente se insere, passamos a denominar de *meio ambiente* os elementos que podem ser percebidos e sobre as quais determinado ser pode atuar. Assim, buscamos elaborar um conceito de meio ambiente mais amplo, que não se restrinja à espécie humana.

Palavras-chave: ambiente operacional, representação da natureza, mundo percebido, educação ambiental.

ABSTRACT

We present some clarifications that enable us to identify differences between the expressions nature, the environment and environment. This is not an epistemological approach, but rather reflections on these expressions refer and the implications for environmental issues and hence to Science Teaching. The *nature* was understood as a complex of real entities, which are capable to be thinking through perception. This same entity when is represented by a mind, become what we call *the environment*. This expression, in turn, is characterized not only by adding the environments species that are known, but to be a human abstraction. When we consider the uniqueness of each species and organism, which in this environment is inserted, we call *environment*, this is, the elements that can be seen and on which the organism can act. Thus, we seek to develop a concept broader of environment, which is not restricted to the human species.

Keywords: operational environment, representation of nature, perceived world, environmental education.

Introdução

¹ Doctorando del Programa de Pos graduación en Educación para la Ciencia, UNESP. Bauru, Brasil.

² PhD. Programa de Pos graduación en Educación para la Ciencia, UNESP. Bauru, Brasil.

Nas últimas décadas observamos uma grande preocupação com as questões denominadas ambientais e ecológicas. A discussão dessa temática tem crescido consideravelmente, tanto nos meios de comunicação em massa quanto em revistas e periódicos especializados. Em grande parte dos casos, percebemos um discurso consensual a todas essas esferas, ou seja, o de que o ambiente, o meio ambiente ou a natureza é uma entidade com a qual a humanidade se relaciona, na qual está inserida e que deve ser preservada para que as futuras gerações mantenham condições saudáveis de sobrevivência.

Assim, temos presente nos discursos de ambientalistas, conservacionistas, educadores, ecólogos e outros grupos ligados à questão, o seguinte slogan: “cuidar do ambiente/meio ambiente/natureza e dos recursos para que não se esgotem” e para que “possamos desenvolver uma sociedade sustentável”.

No entanto, ao mesmo tempo em que a preocupação ambiental se torna mais frequente e que os debates passam a integrar maior número de pessoas, culturas e opiniões, temos também apropriações diversas de conceitos e, por vezes, uma homogeneização de significados.

Se os espaços de discussões em torno das temáticas ambientais e ecológicas estão sendo ampliados, o uso apropriado de terminologias como ambiente, meio ambiente e natureza, não tem sido discutido na mesma proporção.

Há na “linguagem ambiental” (Coimbra, A., 2002) ou “campo ambiental” (Carvalho, I., 2008), uma tendência à homogeneização de significados conceituais que são cada vez mais apropriados pelo senso comum, bem como uma diversidade de interpretações vazias de significados coerentes (Thomaz, S., 2001; Dulley, R., 2004; Fernandez, F., 2010).

Deste modo, defendemos a ideia de que para aqueles que se dedicam a estudar as questões ambientais e ecológicas, assim como seus fundamentos conceituais, o rigor na utilização das expressões ambiente, meio ambiente e natureza e, conseqüentemente, de seus significados é (ou ao menos deveria ser), aspecto fundamental.

Portanto, buscando fomentar um debate sobre as polissemias que envolvem as já citadas expressões, intentaremos neste recorte arbitrário discutir aspectos teóricos que possibilitem apontar diferenças significativas entre essas terminologias.

Não adotaremos nesse trabalho uma abordagem epistemológica ou etimológica dos conceitos, tal como fizemos em Ribeiro, J. e Cavassan, O. (2012), tampouco temos a pretensão de que nossas argumentações se constituam em palavra final, mas que ao menos possam promover reflexões e discussões no âmbito do Ensino de Ciências, em especial da Educação Ambiental.

1. Questões que nos conduziram à problemática

Primeiramente apresentamos alguns questionamentos para iniciar (e incitar) possíveis discussões. Estas indagações nos direcionaram a pensar sobre os conceitos de ambiente, meio ambiente e natureza, e também nas apropriações que deles fazemos. É evidente que poderíamos

apontar muitas outras perguntas, no entanto, julgamos que estas já sejam suficientes para darmos início aos nossos argumentos.

a) Ao conjunto de tudo que existe, damos o nome de natureza, ambiente ou meio ambiente? b) A natureza é uma entidade real ou ela existe somente porque pensamos sobre ela? c) Se o homem não existisse, a natureza existiria? d) Conhecemos todos os elementos da natureza? e) O meio ambiente pode ser definido somente utilizando-se critérios espaciais? f) Poderia a expressão ambiente ser aplicada com o mesmo sentido a todos os seres vivos, os quais apresentam características fisiológicas distintas e particulares? g) O conceito de meio ambiente é específico para cada organismo? h) Um organismo interage com todos os elementos do ambiente? i) A natureza pode ser destruída pelo homem?

2. Natureza: entidade real passível de ser pensada/representada

A priori o vocábulo *natureza* nos remete a uma infinidade de significados. Dentre as definições que podemos ter estão: (I) princípio de vida; causa eficiente e final; princípio vital. (II) Substância ou essência necessária; conjunto das propriedades que definem algo. (III) Características particulares que distinguem um indivíduo; temperamento, idiosincrasia. (IV) Universo, conjunto ou totalidade das coisas naturais; o conjunto de tudo que existe. (V) Conjunto de seres que não o homem. (VI) Sistema de regras, ordem ou lei natural, cujas origens podem estar nas mãos do Criador. (VII) Tudo o que é inato, instintivo, espontâneo em um ser; opõem-se àquilo que é adquirido pela experiência individual ou social. (VIII) Aquilo a que estamos acostumados, os objetos e acontecimentos tais como habitualmente se apresentam; opõe-se ao que é sobrenatural (Lalande, A., 1999; Abbagnano, N., 2003). Além dessas conceitualizações temos outras mais.

Para Lenoble, R. (2002), por exemplo, a natureza que o homem conhece é sempre pensada, não sendo necessariamente um objeto real, mas sim uma criação humana e, portanto, uma abstração. Nessa acepção, o conceito de natureza pode variar conforme os grupos sociais de diferentes lugares e épocas, ou seja, passa a ser elaborado a partir das relações sociais construídas espaço-temporalmente.

Gonçalves, C. (2005) também defende essa perspectiva de que toda sociedade cria, elabora e institui uma determinada ideia do que seja a natureza. Para ele, a natureza se caracteriza por ser historicamente construída na medida em que as relações socioculturais se desenvolvem e, portanto, seu significado não é natural.

Outro exemplo que segue esse mesmo pensamento é o trabalho de Collingwood, R. (1978), que discute as diferentes concepções de natureza por meio de uma abordagem histórica. Segundo o autor, a história do pensamento europeu, por exemplo, caracterizou-se por três períodos de acordo com a ideia de natureza predominante: uma visão Grega, uma concepção Renascentista e uma visão Moderna. Vejamos.

Na primeira, a natureza é entendida como uma força que ordena o mundo, dotada de alma e mente própria, isto é, possuidora de uma vitalidade e de uma racionalidade. Assim, o denominado *espírito* estudado por Sócrates, Platão e Aristóteles, pré-existiria na natureza. Esta visão possuía

como analogia o próprio ser humano, permitindo com que características intrinsecamente humanas fossem transpostas para a natureza.

Já a concepção de natureza presente na Renascença, entre os séculos XVI e XVII, caracterizava-se pela negação de que esta entidade era dotada de inteligência e vida. A natureza era incapaz de ordenar os seus próprios movimentos de uma maneira racional, tal como defendiam os gregos; não possuía intencionalidade ou movimentos próprios e, assim, não era comparável a um organismo, mas a uma máquina. Essa visão se baseava na ideia cristã de um Deus criador e onipotente, bem como na experiência humana da construção de máquinas (Collingwood, R., 1978).

A concepção moderna, por sua vez, apoiou-se nas teorias evolucionistas as quais possibilitaram entender a natureza como submetida a um estado constante de mudança. Embora houvesse elementos mecânicos na natureza, esta não mais poderia ser considerada uma máquina; isto porque, uma máquina é essencialmente um produto pronto, um sistema fechado e, portanto não se modificaria ao longo do tempo (*ibid.*).

O que queremos evidenciar é que independentemente da concepção de natureza adotada, todas essas visões apresentadas (Collingwood, R., 1978; Lenoble, R., 2002; Gonçalves, C., 2005), bem como outras trabalhadas por Merleau-Ponty, M. (2000), Carvalho, I. (2008), Thomas, K. (2010), e aquelas presentes no que Vargas, G. (2005) denomina de *geografia construtivista*, partem do princípio de que a natureza é uma abstração e o que se pensa sobre ela é influenciado pelo contexto sócio-histórico. Daí os diferentes significados existentes.

Acreditamos que o que varia de uma concepção para outra é, na verdade, como a natureza é representada, isto é, o que se pensa sobre a sua composição, a sua origem ou a sua finalidade. Não está em discussão um significado exato de natureza ou uma abordagem semântica, mas como as diferentes sociedades passaram a interpretá-la e, conseqüentemente, passaram a se relacionar com ela, ou seja, como os grupos sociais pensaram e manearam suas relações com a natureza (Carvalho, I., 2008), portanto uma abordagem de aspecto significativo, que diz respeito ao sentido dado a essa expressão.

No entanto, Whitehead, A. (1993) apresenta que a natureza além de ser interpretação/representação é também realidade. Este filósofo britânico discorre a respeito da existência de dois significados para essa terminologia: no primeiro, a natureza pode referir-se a um complexo de entidades existentes que são percebidas por meio da apreensão sensível e que são passíveis de expressão no pensamento. No segundo, pode ser entendida como algo meramente abstrato fruto do pensamento; assim, o conceito de natureza seria aplicado àquilo a que estamos cômicos através da percepção.

Na primeira perspectiva a natureza é entendida como aquilo que se observa pela percepção através dos sentidos, o que implica dizer que ela independe do pensamento, ou seja, a natureza existe em si mesma e é factível de ser percebida. Entretanto, a percepção nunca está vazia (Merleau-Ponty, M., 2000) e, assim, ao tomarmos a segunda definição como referência, a natureza pode ser compreendida como algo pensado e, portanto, como uma construção humana. Desse modo, “o pensamento sobre a natureza é diferente da percepção sensível da natureza” (Whitehead, A., 1993, p.8).

Nessa última abordagem, ainda existiria duas formas de pensamento. A primeira delas é quando se pensa sobre a natureza, denominada de *pensamento homogêneo*, que está presente principalmente nas Ciências Naturais e que exclui qualquer referência a valores morais ou estéticos. Já a segunda forma de pensamento denomina-se *heterogêneo* e possui a Filosofia como representante; caracteriza-se por pensar sobre o que se pensa da natureza (Whitehead, A., 1993); seria assim uma metalinguagem, um processo metacognitivo. E é nessa segunda perspectiva que julgamos estarem inseridas as obras de Colingwood, R. (1978), Merleau-Ponty, M. (2000), Lenoble, R. (2002), Gonçalves, C. (2005), Carvalho, I. (2008) e Thomas, K. (2010).

Há, portanto, uma realidade “oferecida” ao conhecimento, ou seja, uma natureza como entidade, como causa da percepção (*natureza causal*), e há também uma realidade apreendida, fruto do pensamento, isto é, uma *natureza pensada* cuja origem está na reação da mente à natureza causal. Esta natureza abstrata é mais ampla e permite acréscimos de qualidades secundárias que estão relacionadas ao modo pelo qual o pensamento age sobre a natureza (Whitehead, A., 1993). E, assim, adquire dinamicidade e caráter temporal, sendo sempre nova a cada percepção (Merleau-Ponty, M., 2000).

Tomando Whitehead, A. (1993) como referencial, podemos dizer que a natureza ora pode ser entendida como um relato daquilo que o pensamento conhece (mente → natureza), ora como um relato da ação da própria natureza sobre a mente (natureza → mente). Assim, essa expressão adquire dois significados, sendo aplicada tanto para aquilo que tem uma existência e é percebido (realismo) quanto para aquilo que é pensado (representação). Para nós, esse é um dos motivos pelo qual surgem inúmeras confusões conceituais, ou seja, uma mesma expressão é utilizada para referir-se a duas abordagens distintas.

Acreditamos ser necessário utilizar diferentes terminologias para esses dois significados (*natureza real* ou *causal* e *natureza representada* ou *pensada*). Desse modo, iremos considerar que a natureza existe independentemente de se pensar sobre ela (imagine, por exemplo, a Terra sem humanos; a natureza existiria em si mesma, continuaria seu curso normalmente). Quando, no entanto, elaboramos qualquer raciocínio sobre ela, ou seja, quando esta entidade passa a ser representada por uma mente, passamos a falar de *ambiente*, não mais de natureza. Assim, argumentamos que o conceito de natureza se refere ao objeto mundo natural e a expressão ambiente à interpretação/representação desse objeto.

Retomando e respondendo as primeiras questões temos: ao conjunto de tudo que existe, damos o nome de natureza. Esta é uma entidade real que também pode ser pensada/representada. Quando assim o é, passamos a denominá-la de ambiente. Não conhecemos todos os elementos da natureza e somente aquilo que conhecemos e que, portanto, podemos representar compõe o ambiente. Consequentemente, se o homem não existisse, a natureza continuaria a existir, mas o ambiente não, pois não mais existiria *natureza representada*.

Essas colocações corroboram com as ideias de Uexküll, J. (1951) e Dulley, R. (2004), que também apontaram diferenças entre as expressões ambiente, meio ambiente e natureza.

3. Elementos do ambiente formam o meio ambiente

Segundo Abbagnano, N. (2003), a expressão *ambiente* refere-se a um complexo de relações entre o mundo natural e o ser vivo, que influi na vida e no comportamento desse mesmo ser. Logo, o uso dessa expressão deve levar em conta as características de cada reino, assim como, os componentes e relações que constituem o espaço no qual um organismo vive, isso porque a dependência dos seres em relação às características do ambiente varia de uma espécie para outra.

Em nível taxonômico as relações entre os animais não humanos e seu ambiente são diferentes das relações existentes entre os vegetais e seu ambiente. Os animais móveis, por exemplo, podem procurar o seu alimento, seu abrigo, fugir de seus predadores ou terem mais opções que os vegetais (teoricamente) para encontrar membros da sua própria espécie e proceder à reprodução (Branco, S.; Rocha, A., 1980).

Os organismos que se locomovem possuem uma ampla margem de controle sobre o espaço em que optam por viver, pois podem se deslocar de um local desfavorável e buscar outro, mais favorável. No entanto, os organismos sésseis não possuem tal “liberdade”, pois necessitam viver nas condições em que se encontram. Esses organismos são expostos a forças de seleção natural de uma forma particularmente intensa e, assim, o ambiente para um ser fixo adquire significado distinto do ambiente para um organismo móvel (Branco, S.; Rocha, A, 1980; Begon, M., Townsend, C.; Harper, J., 2007).

O que pretendemos evidenciar por meio dessa abordagem (predominantemente ecológica³) é que a expressão ambiente não pode contemplar todas as particularidades existentes de cada ser vivo. Um organismo “A” interage com determinados elementos do ambiente que não necessariamente são os mesmos com os quais um organismo “B” interage. Mesmo pertencentes ao ambiente, cada um possui seu ambiente particular ou mais especificamente, seu *meio ambiente*.

Um *meio ambiente* é, nesse sentido, algo que envolve ou cerca um indivíduo em particular, “é a penumbra das condições externas que para ele são relevantes em face das interações efetivas que mantêm com aqueles aspectos do mundo exterior” (Lewontin, R., 2002, p.54), ou seja, varia de acordo com o que é relevante para uma espécie ou organismo.

Na relação entre organismo e ambiente, os seres selecionam quais elementos do mundo exterior devem estar presentes para a constituição dos seus meios ambientes e quais relações entre esses componentes são relevantes para os mesmos. Um *meio ambiente* não somente é caracterizado por meio da distribuição geográfica e temporal das espécies, mas principalmente como um espaço definido pelas atividades dos próprios seres (Lewontin, R., 2002)⁴. Assim, os indivíduos determinam os aspectos do mundo exterior que para eles são relevantes, em função de peculiaridades de sua morfologia e metabolismo, construindo ativamente seu arredor ou mundo externo.

³ Para uma abordagem geográfica dos conceitos de ambiente, meio ambiente e natureza, conferir Vilà Valentí, J. (1984), Vargas, G. (2005) e Rehbein, M. (2010).

⁴ Embora na obra traduzida de Lewontin, R. (2002) encontramos a expressão “ambiente”, acreditamos que o mais adequado seria utilizar “meio ambiente”.

Ideia semelhante é expressa por Mason, H. e Langenheim, J. (1957) ao argumentarem que não são todos os elementos do ambiente com os quais um organismo interage. Existem fenômenos *não ambientais* e *fenômenos ambientais*. Estes últimos referem-se a todas as classes de fenômenos que tem ou podem ter uma relação operacional com qualquer organismo.

Utilizando os conceitos de *ambiente operacional* e *ambiente potencial* os autores fazem duas considerações importantes: (1) que existem fenômenos que são imediatos e operacionalmente diretos e significativos para um organismo, e que compõe seu ambiente particular; e que (2) existem também fenômenos que não são imediatamente utilizados, mas que estão em condição futura de serem empregados operacionalmente.

Para se evitar uma interpretação polissêmica da expressão ambiente (*environment*), Mason, H. e Langenheim, J. (1957) utilizam os adjetivos *operacional* e *potencial*, para se referirem, respectivamente, aos fenômenos que entram efetivamente em relação com um organismo particular e aos fenômenos que são capazes de entrar em reação com esse organismo, mas que ainda não foram chamados a fazer. Para nós, essas expressões constituem o *meio ambiente* e o *ambiente*.

Dessa forma, Mason, H. e Langenheim, J. (1957) buscam dar ao conceito de *ambiente operacional* um caráter não somente espacial, mas também temporal e direcional. Uma vez que as demandas ambientais de um organismo variam ao longo de sua ontogenia é importante trazer o conceito de tempo para definir seu ambiente particular ou meio ambiente. Assim, o tempo de vida de um organismo é o tempo de duração de seu ambiente operacional, ou seja, durante o tempo em que um organismo está vivendo podemos falar dos fenômenos que incidem significativamente sobre ele, no entanto, quando o organismo morre essa relação cessa. Temos aqui a resposta à questão colocada no início desse trabalho: o meio ambiente não pode ser definido fazendo-se uso somente de critérios espaciais. Como ponderam Levins, R. e Lewontin, R. (1985), devido às particularidades das espécies e dos organismos, esse conceito é altamente heterogêneo em termos de tempo e espaço.

Portanto, o ambiente operacional, ou como sugerimos, o *meio ambiente*, é um conceito que está direcionado ao organismo, a um indivíduo em particular. Essa ideia, também encontrada na noção de *umwelt* de Uexküll, J. (1951), nos permite afirmar que a expressão ambiente não pode ser aplicada com o mesmo sentido a todos os seres vivos, os quais apresentam características morfofisiológicas distintas.

Foi na década de 1920 que Jacob Johann von Uexküll (1864-1944) popularizou a expressão *umwelt*, utilizando-a no sentido de *relevant environmental*, ou seja, aquele ambiente percebido por determinado organismo. *Umwelt* (*um*, à volta e *welt*, mundo) corresponderia ao ambiente comportamental que é próprio de uma dada espécie e que é construído por um conjunto de estímulos dotados de valores e significados (Klopfer, P., 1969).

Essa expressão marca a diferença entre o mundo tal como existe em si e o mundo enquanto mundo deste ou daquele ser vivo. Trata-se de um aspecto do mundo ao qual o organismo se dirige, que existe para o comportamento de um animal; é o meio ambiente de comportamento, que se opõe àquele geográfico (Merleau-Ponty, M., 2000).

Umwelt corresponderia ao mundo circundante, ao entorno, ao mundo associado, ou como acreditamos à expressão *meio ambiente*. Como consequência das propriedades dos órgãos dos sentidos, do metabolismo, do sistema nervoso e da própria forma do organismo, haveria uma

justaposição espacial e temporal de diferentes elementos do mundo que produziriam, assim, um entorno ou mundo externo relevante para o organismo (Lewontin, R., 2002; Levis, R.; Lewontin, R. 1985). Esse mundo exterior seria “destilado” pelo animal que por meio dos dados sensoriais obtidos poderia responder-lhe com determinadas ações (Merleau-Ponty, M., 2000).

Nesse sentido, compreender a relação entre organismo e ambiente é reconhecer os signos que a espécie é capaz de perceber, é relacioná-los com suas ações, é definir seu círculo funcional (Heredia, J., 2011) e, portanto, seu *ambiente operacional*. O meio ambiente corresponde à relação específica que os seres constroem e mantêm com o mundo. Um animal, por exemplo, só percebe o que “deve perceber”, leva em conta seus signos e ignora o resto. Isso ocorre devido a seus diferentes receptores e efetores, também denominados de órgãos perceptivos e operacionais, respectivamente (Heredia, J., 2011).

Cada animal posee determinados órganos para recibir los efectos del mundo exterior, que son llamados *receptores* u órganos de los sentidos. La estructura de los receptores decide cuáles efectos del mundo exterior ejercen un estímulo sobre el animal y cuáles no. La suma de estos estímulos forma un mundo circundante del animal. Cada animal vive en un mundo especialmente dispuesto para el, que concierne con su especie de estructura y sólo es capaz de presentarle los problemas adecuados (Uexküll, J., 1951, p.36-37).

Assim, a biologia de um organismo determina o seu meio efetivo e estabelece a maneira pela qual os sinais externos são incorporados. Os elementos externos do mundo físico e biótico (e também social, no caso da espécie humana) passariam por um “filtro transformador” criado pela biologia específica de cada indivíduo, de cada espécie, e é justamente o resultado dessa transformação que atinge o organismo e se torna relevante para ele (Lewontin, R., 2002). “*Cada sujeito tece suas relações como os fios de uma teia de aranha com certas características das coisas e os entrelaça para fazer uma rede que mantém sua existência*” (Uexküll, T., 1965, p.29 *apud* Merleau-Ponty, M., 2000, p.285).

Além do termo *umwelt*, Uexküll distingue outras duas expressões: *umgebung* e *welt*. A primeira referindo-se ao horizonte visual e entorno físico que caracteriza a percepção humana (portanto, no nosso entendimento sinônimo de ambiente) e *welt* ao universo científico, ao mundo objetivo, à realidade absoluta (Canguilhem, G., 2001; Heredia, J., 2011), ou seja, à natureza. Ambiente se diferenciaria de meio ambiente (*umwelt*) pelo fato de que condições exteriores idênticas acarretam diferentes possibilidades de comportamentos, isto é, de ações e percepções.

Essa ideia da existência de um ambiente particular (meio ambiente), distinto de um ambiente total (ambiente) é também destacada por Josef Pieper no trabalho de Tuan, Y. (1965). Na tentativa de diferenciar dois conceitos, ambiente (*environment*) e mundo (*world*), o autor cita os trabalhos de Pieper no qual este aponta que haveria diferença entre os “mundos” que cercam cada indivíduo. Fazendo uso da expressão *world* como sinônimo de “campo de relações” o filósofo discorre que apenas uma entidade capaz de se relacionar, isto é, somente os seres vivos possuem um “mundo”. Uma rocha, por exemplo, não possui um campo de relações, ou seja, não atua sobre o ambiente físico, embora ocupe um lugar e componha a natureza.

Nesse sentido, uma planta possui um mundo sobre o qual age mais limitado do que um animal que se locomove. Consequentemente, o mundo humano, por assim dizer, é mais

representativo que o mundo dos demais animais, uma vez que o *Homo sapiens* possui uma gama maior de interações (Tuan, Y., 1965). Assim, se o termo “mundo” de Pieper for substituído por “meio ambiente”, teremos também uma distinção conceitual clara entre as expressões ambiente e meio ambiente.

4. Natureza, ambiente e meio ambiente: distinguindo significados

Para Dulley, R. (2004), é a partir do conhecimento da *natureza* que o homem constrói seu *meio ambiente*. O meio ambiente ou meio ambiente humano, na realidade, refere-se ao conhecimento que o homem acumulou e possui da própria espécie e de suas inter-relações. No entanto, a humanidade não apenas passou a conhecer a si própria, como também as interrelações das demais espécies, ou seja, o meio ambiente de cada uma delas. Para todo esse conjunto de “meios ambientes” (meio ambiente humano, meio ambiente vegetal etc.) o autor utiliza a terminologia *ambiente*.

Apoiando-se em Art, H. (1998), Dulley, R. (2004) conceitua ambiente como o conjunto de condições que envolvem e sustentam os seres vivos na biosfera como um todo ou em parte desta, abrangendo elementos do clima, solo, água e os organismos. Meio ambiente, por sua vez, é concebido como a soma total das condições externas circundantes no interior das quais um organismo ou um objeto existe.

“[...] poder-se-ia dizer que ambiente seria, portanto, a natureza conhecida pelo sistema social humano (composto pelo meio ambiente humano e o meio ambiente específico das demais espécies conhecidas)”, afirma o autor (*ibid.*, p.20). Nessa perspectiva a natureza pode ser definida, tal como conceitua Whitehead, A. (1993), como uma entidade passível de ser pensada e estaria, assim, constantemente sendo transformada em ambiente, em decorrência do constante aumento do conhecimento do homem sobre ela.

O ambiente de Dulley, R. (2004) associa-se a todas as espécies, enquanto que meio ambiente estaria ligado sempre a uma espécie em particular, àquilo que esta considera relevante (Lewontin, R., 2002), ao termo *umwelt* de Uexküll, ou à expressão *ambiente operacional* de Mason, H. e Langenheim, J. (1957). No caso da espécie humana, seu meio ambiente corresponderia à natureza conhecida, modificada em relação aos interesses do seu sistema social, sobre o qual age e do qual recebe influência.

Temos, portanto, ao agregarmos a essas colocações os argumentos já apresentados, a existência de uma *natureza causal* (natureza real ou *welt*), compreendendo o mundo vivo e o não vivo que engloba todas as espécies, incluindo o homem. Este, por sua vez, dispõe da capacidade de pensar e entender a natureza, assim a transforma em *ambiente*, ou seja, em uma natureza conhecida (*natureza pensada*), cujos elementos nela contidos são selecionados e podem ou não fazer parte de seu mundo particular (*meio ambiente*). Além do meio ambiente humano, há os “meios ambientes” (*umwelten*) das demais espécies, que não são constituídos exatamente pelos mesmos elementos da natureza que compõem o meio ambiente do homem. A esse conjunto dos meios ambientes de todas as espécies conhecidas pelo homem Dulley, R. (2004) denomina de ambiente.

O que diferencia nossa concepção de meio ambiente daquela utilizada por Dulley, R. (*ibid.*) é que para ele esta entidade só existe porque o homem é capaz de pensar sobre ela. Para nós, os meios ambientes das demais espécies existiriam, independentemente de nossa racionalidade, uma vez que as relações operacionais dos organismos continuariam a existir. Em suma, para Dulley, R. (2004), o ambiente e os meios ambientes só teriam existência com a presença humana, já para nós a ausência do *Homo sapiens* implicaria na ausência de uma entidade pensada, ou seja, do ambiente, e na inexistência do meio ambiente humano, os demais meios continuariam existindo.

Observemos então as duas concepções de natureza apontadas por Whitehead, A. (1993) – *natureza real e natureza pensada*. A sugestão é que tais expressões sejam entendidas como *natureza* e *ambiente*, respectivamente. A primeira trata-se de uma entidade, cuja existência independe do homem, ou seja, existe sem que necessariamente se pense sobre ela e que Uexküll denomina de *welt*, constituída tanto de elementos *não ambientais* quanto de *fenômenos ambientais*, como diriam Mason, H. e Langenheim, J. (1957).

Já a segunda (*ambiente*), se refere ao entendimento da natureza, ao que se pensa sobre ela (homo ou heterogeneamente); leva em consideração a limitação dos sentidos e do aparato cognitivo humano e, assim, corresponde ao que da natureza se pode perceber. Equivale à expressão *umgebung* (horizonte visual e entorno caracterizado pela percepção humana) também utilizada pelo etólogo alemão e compõe o que Mason, H. e Langenheim, J. (1957) denominam de *ambiente potencial*, ou seja, os fenômenos que julgamos serem capazes de entrar em reação com um organismo, mas que ainda não foram chamados a fazer.

Todavia, como cada organismo possui aparatos perceptivos e de ação diferentes, mecanismos morfofisiológicos distintos e ontogenia específica, cada um constrói seu meio ambiente (*umwelt*) ou *ambiente operacional*. Conceito este definido e ordenado espaço e temporalmente pelo organismo.

Como uma forma de síntese dessas ideias apresentamos o quadro a seguir (figura 01) com nossas definições conceituais que se apoiam na literatura já citada.

Natureza	Entidade real factível de ser percebida. Trata-se de uma realidade oferecida ao conhecimento e passível de pensamento, mas que dele independe. Constituída por elementos que podem não estar diretamente e imediatamente em reação com um organismo.
Ambiente	Refere-se à natureza pensada ou representada pela mente humana, isto é, à realidade apreendida, àquilo a que estamos cômnicos através da percepção. Pode ser entendido como o que da natureza é conhecido pelo sistema social, o que está no horizonte perceptível humano. Uma construção humana historicamente construída. Faz alusão ao conjunto dos meios ambientes conhecidos pelo homem e é constituído de fenômenos que podemos representar e que são capazes de entrar em reação com um organismo, mas que ainda não foram chamados a fazer. Inclui aqueles fenômenos que não são imediatamente utilizados, mas que estão em condição de serem empregados operacionalmente pelo organismo.
Meio Ambiente	Diz respeito aos elementos que envolvem ou cercam uma espécie ou indivíduo em particular, que são relevantes para o mesmo e que entram em interação efetiva. É caracterizado por ser um espaço definido pelas atividades do próprio ser; determinado em função de peculiaridades morfofisiológicas e ontogenéticas, sendo uma propriedade inerente aos seres vivos. Refere-se, portanto, aos fenômenos que entram efetivamente em relação com um organismo particular, que são imediatos, operacionalmente diretos e significativos. Sinônimos: mundo externo, mundo relevante, ambiente operacional, ambiente percebido, <i>umwelt</i> , mundo circundante, mundo associado, ambiente comportamental e campo de relações.

Figura 01: Quadro síntese das definições conceituais de natureza, ambiente e meio ambiente.

Em um exemplo adaptado de Lewontin, R. (2002) é possível distinguirmos as terminologias propostas: em determinado jardim, na qual se encontram árvores, gramíneas e pedras espalhadas pelo chão, pode-se dizer que um ramo seco da grama faz parte do *meio ambiente* (*umwelt* ou *ambiente operacional*) de uma ave “X” que utiliza esse elemento para construir o seu ninho (em um momento reprodutivo de seu ciclo de vida) e que, portanto, a percebe como relevante. Já as pedras ali existentes, embora façam parte do *ambiente potencial* (*ambiente* ou *umgebung*), podem não ser utilizadas naquele momento por esse indivíduo. Contudo, essas mesmas pedras fazem parte do meio ambiente (*umwelt* ou *ambiente operacional*) de um pássaro “Z” que as utiliza para abrir caracóis e comê-los. Estes mesmos gastrópodes podem ser indiferentes para a ave X e compor os elementos denominados de *não ambientais*.

Entretanto os elementos que compõem o ambiente acima exemplificado só puderam ser observados ou pensados por uma mente, por uma consciência e, nesse sentido, o ambiente é determinado ou definido como a natureza conhecida pelo homem. A noção de ambiente é, portanto, resultante do pensamento e do conhecimento humano, isto é, do seu trabalho intelectual (simbólico) e físico sobre a natureza (Dulley, R., 2004).

Assim, partimos do pressuposto de que a natureza não é meramente uma abstração, tal qual defendem Collingwood, R. (1978), Lenoble, R. (2002) e Gonçalves (2005), mas sim o que se pensa dela, ou seja, o ambiente sim é uma representação. Ao contrário do que nos diz Gonçalves, C. (2005), de que o conceito de natureza não seria natural, sugerimos que, na realidade, é o conceito de ambiente que adquire essa configuração.

A natureza existe em si mesma ao passo que o ambiente refere-se aos elementos que pensamos compô-la, que nossa capacidade humana alcança e representa e é, portanto, constantemente ressignificado. Dentre todos os elementos que se acredita compor o ambiente e que se localizam num dado instante em determinado espaço geográfico, somente aqueles que são percebidos pelas capacidades perceptivas e sobre os quais cada organismo age e opera podem ser considerados integrantes do ambiente individual, ou seja, do *meio ambiente*, do *umwelt* ou do *ambiente operacional*.

Logo, no contexto das sociedades humanas compreendemos o meio ambiente não como a soma de tudo que existe, mas como um

lugar determinado ou percebido, onde os elementos naturais e sociais estão em relações dinâmicas e em interação. Essas relações implicam processos de criação cultural e tecnológica e processos históricos e sociais de transformação do meio natural e construído (Reigota, M., 1998, p.14).

O meio ambiente humano é determinado temporalmente e percebido em função de representações particulares; está em relação dinâmica no sentido de que é permanentemente construído e, portanto, estabelecido e caracterizado por diferentes culturas em espaços específicos (Reigota, M., 1998; 2009) e também de acordo com a ontogenia da espécie humana. Essa entidade é compreendida como um espaço relacional no qual o indivíduo está inserido e age sobre todo um sistema social, político e econômico, pois é capaz de percebê-lo. Assim, construímos nosso próprio

mundo externo, nosso *umwelt*, nosso *meio ambiente* subsidiados por processos sgnicos (perceptivos), ou seja, pelas atividades receptoras e efetoras que caracterizam a nossa espécie.

Portanto, o conhecimento sobre a natureza, baseia-se na apreensão dos processos e elementos existentes e que podem ser observados. Conseqüentemente, elaboramos esquemas mentais que estão intimamente relacionados com as experiências individuais de cada um. Cada ser humano está cercado por um mundo “adequado” ou acomodado (Uexküll, J., 1951), que se refere ao mundo circundante, ao meio ambiente.

5. Considerações finais

Diante do objetivo proposto, acreditamos que foi possível apontar diferenças significativas entre as terminologias ambiente, meio ambiente e natureza, assim como responder às questões inicialmente levantadas. No entanto, estamos cientes de que esta investigação está longe de ser finalizada. Fizemos apenas um recorte subsidiados por alguns referenciais teóricos (principalmente da Ecologia).

Cabe agora questionarmos, tal como fazem Mason, H. e Langenheim, J. (1957) em suas conclusões: que diferença tudo isso faz? Mais especificamente, que implicações essas discussões conceituais podem ter? Seguem algumas respostas.

Primeiramente podemos destacar que a distinção terminológica apresentada permite questionar, por exemplo, os objetivos das políticas ambientais, quando as mesmas almejam a preservação do meio ambiente. Ora, o que se quer dizer por essa expressão? Estamos contemplando as diferentes necessidades morfofisiológicas de cada organismo ou buscamos somente resguardar o meio ambiente humano? Estamos preocupados com a preservação dos ambientes operacionais das demais espécies ou com a manutenção daqueles fenmenos com os quais a espécie humana interage e dos quais depende?

Evitamos também apoiar certos discursos radicais de que a sociedade acabará com a natureza. Na verdade, os sistemas sociais produtivos humanos podem interferir no meio ambiente de outros organismos, como também podem tornar o meio ambiente humano impróprio para nossa sobrevivência levando à exclusão do *Homo sapiens* da natureza. Todavia isso não implica dizer que, concomitantemente, a natureza deixaria de existir.

Outro ponto relevante é que, ao distinguirmos os significados dessas expressões, podemos ter mais clareza sobre quais são os objetos de estudo das diferentes áreas do conhecimento. As Ciências Ambientais, por exemplo, utilizam um pensamento homogneo da natureza, ou seja, buscam interpretá-la e elaboram representações do ambiente, investigando todo e qualquer meio ambiente, ao passo que, a Educação Ambiental faz uso de uma metalinguagem, de um pensamento predominantemente heterogêneo, ou seja, pensa sobre o que se pensa sobre a natureza, além de focar seus estudos no meio ambiente humano.

Superar a ideia de que o ambiente deve incluir obrigatoriamente as questões econmicas, políticas e sociais  outra contribuição deste trabalho. Se estivermos nos referindo ao meio ambiente humano, esses elementos fazem sentido, assim como é pertinente defini-lo como “*um campo de*

interações entre a cultura, a sociedade e a base física e biológica” (Carvalho, I., 2008, p. 37). Contudo esse mesmo significado não pode ser aplicado aos demais seres. As particularidades de cada organismo devem ser levadas em consideração. Assim, defendemos que o meio ambiente humano deva ser considerado em suas múltiplas dimensões (econômicas, sociais, políticas etc.), mas essa singularidade não cabe aos demais meios ambientes.

Ao considerarmos o meio ambiente como sendo constituído de elementos que envolvem ou cercam uma espécie ou indivíduo em particular, que são relevantes para o mesmo e que entram em interação efetiva, esse conceito passa a ser geral e abrangente, contemplando as particularidades de cada organismo e não se restringindo unicamente ao *Homo sapiens*. Tem como elemento central o próprio organismo.

Entretanto, cabe ressaltar que não estamos desconsiderando a complexidade humana, ao contrário, entendemos que nossa particularidade se dá por um fato fundamental: o homem, ao contrário dos demais seres, não se comporta somente como espécie, mas sim como indivíduo. Para Branco, S. (1999), nas espécies não humanas os indivíduos são incapazes, aparentemente, de iniciativas “pessoais” que os ponham em conflito com o meio e ameacem a sobrevivência filogenética. Já o comportamento do homem é individual, consciente e de livre iniciativa. Isso implica dizer que a consciência e a vontade, muitas vezes, não são da comunidade, mas de cada indivíduo em particular, podendo diferir de um para outro. E a discussão dessa perspectiva requer uma abordagem mais detalhada, que não caberia nessas páginas.

Buscamos também transcender a ideia de que todos os fenômenos são essenciais para um organismo. Assim, ao eliminarmos os fatores indiretos e os “corpos estranhos”, removemos muito da frustrante complexidade do ambiente e passamos a nos limitar aos fatores diretos, os quais podem ser confirmados empiricamente (Mason, H.; Langenheim, J., 1957). Essa definição é justificável uma vez que os fenômenos que afetam diretamente os organismos são os objetos primários de interesse em qualquer análise ambiental (Spomer, G., 1973).

E, por fim, este trabalho permite afirmar que a natureza não é apenas fruto da mente, mas possui um caráter dual, sendo tanto uma entidade passível de pensamento quanto uma entidade real. Consequentemente, pode-se assumir que o ambiente estudado pelos cientistas por meio da observação e experiência, por se tratar de uma *natureza pensada*, é na realidade um mundo antropocêntrico, uma vez que consiste em processos naturais que estão dentro dos limites da observação/percepção humana (Collingwood, R., 1978).

Referências Bibliográficas

ABBAGNANO, N. **Dicionário de filosofia**. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

ART, H. **Dicionário de ecologia e ciências ambientais**. São Paulo: UNESP/Melhoramentos, 1998.

BEGON, M.; TOWNSEND, C.; HARPER, J. **Ecologia: de Indivíduos a Ecossistemas**. 4ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

- BRANCO, S.; ROCHA, A. **Ecologia**: Educação Ambiental – ciências do ambiente para universitários. São Paulo: CETESB, 1980.
- BRANCO, S. **Ecossitêmica**: uma abordagem integrada dos problemas do meio ambiente. 2ª edição. São Paulo: Editora Edgar Blücher LTDA, 1999.
- CANGUILHEM, G. Living and its Milieu. **Grey Room**. v.3, p. 6-31, 2001.
- CARVALHO, I. **Educação ambiental**: a formação do sujeito ecológico. São Paulo: Cortez, 2008.
- COIMBRA, J. **O outro lado do meio ambiente**: a incursão humanista da questão ambiental. Campinas: Millennium, 2002.
- COLLINGWOOD, R. **A ideia da natureza**. Editorial Presença. Lisboa, 1978.
- DULLEY, R. Noção de natureza, ambiente, meio ambiente, recursos ambientais e recursos naturais. **Revista Agricultura em São Paulo**. v.51, n.2, p.15-26, 2004.
- FERNANDEZ, F. In PETRY, A. C.; PELICICE, F. M.; BELLINI, L. M. (Orgs.) **Ecólogos e suas histórias**: um olhar sobre a construção das ideias ecológicas. Maringá: Eduem, 2010.
- GONÇALVES, C. **Os (des)caminhos do meio ambiente**. 12ªEd. São Paulo: Contexto, 2005.
- HEREDIA, J. Etologia animal, ontologia y biopolítica en Jakob von Uexküll. **Filosofia e História da Biologia**. v.6, n.1, p.69-86, 2011.
- KLOPFER, P. **Habitats and territories**: a study of the use of space by animals. New York: London, 1969.
- LALANDE, A. **Vocabulário técnico e crítico da filosofia**. São Paulo: Martins Fontes, 1999.
- LENOBLE, R. **História da ideia de Natureza**. 1ªed. Lisboa: Portugal; Edições 70. 2002.
- LEWONTIN, R. **A tripla hélice**: gene, organismo e ambiente. São Paulo: Companhia da Letras, 2002.
- LEVINS, R.; LEWONTIN, R. **The dialectical biologist**. Harvard University Press, 1985.
- MASON, H.; LANGENHEIM, J. Language Analysis and the Concept “Environment”. **Ecology**. v.38, n.2, p.325-340, 1957.
- MERLEAU-PONTY, M. **A Natureza**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.
- REHBEIN, M. Ensaio sobre o meio (ambiente): os significados de natureza por olhares geográficos. **Revista Geografar**. v.5, n.1, p.155-175, 2010.
- REIGOTA, M. **Meio ambiente e representação social**. 3ªed. São Paulo: Cortez, 1998.

_____. **O que é Educação Ambiental**. 2ªed. São Paulo: Brasiliense (Coleção primeiros passos; 292), 2009.

RIBEIRO, J.; CAVASSAN, O. Um olhar epistemológico sobre o vocábulo ambiente: algumas contribuições para pensarmos a Ecologia e a Educação Ambiental. **Filosofia e História da Biologia**, v.7, n.2, p.241-261, 2012.

SPOMER, G. The concepts of “interaction” and “operational environment” in environmental analyses. **Ecology**, v.54, n.1, p200-204, 1973.

THOMAS, K. **O homem e o mundo natural**: mudanças de atitude em relação às plantas e aos animais (1500-1800). São Paulo: Companhia das Letras, 2010.

THOMAZ, S. In MEDEIROS, M.; BELLINI, L. **Educação Ambiental como Educação Científica**: desafios para compreender ambientes sob impactos. Londrina: Editora UEL, 2001.

TUAN, Y. “Environment” and “World”. **The Professional Geographer**. v.17, n.5, p.6-8, 1965.

UEXKÜLL, J. **Ideas para una concepción biológica del mundo**. Buenos Aires: Espasa-Calpe, 1951.

UEXKÜLL, T. A teoria da Umwelt de Jakob von Uexküll. **Galáxia**, p.19-48, 2004.

VARGAS, G. Naturaleza y medio ambiente: una visión geográfica. **Revista Geográfica Venezolana**. v.46, n.2, p.289-304, 2005.

VILÀ VALENTÍ, J. Las distintas visiones geográficas de las relaciones entre Naturaleza y Hombre. **Revista de Geografía**. v.18, p.5-17, 1984.

WHITEHEAD, A. **O conceito de Natureza**. São Paulo: Martins Fontes, 1993.

RESEÑA

ISSN 2346-4712

Vol 8 No 2 Diciembre 2013 Pp 76 - 79

LIBRO: CIENCIA, EDUCACIÓN EN CIENCIA Y ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS ANTONIO CACHAPUZ, JOÃO PRAIA, MANUELA JORGE.

Olga Castiblanco
ocastiblanco@yahoo.com

Datos básicos.

Editorial: Ministerio de Educación. Lisboa, Portugal.

Publicado en 2002

Idioma: Portugués

Páginas: 353

Capítulos: 5



Capítulo 1.

Presenta una revisión del estado del arte de las concepciones sobre ciencia, tecnología y enseñanza de las Ciencias en Portugal, analizando las causas de la desmotivación que presentan los jóvenes para aprender ciencias. Evidencia diferentes puntos de vista sobre la Ciencia al entenderla como buena o mala para la sociedad con los respectivos efectos en las políticas de ciencia y educación. Reflexiona sobre el por qué y para qué enseñar ciencias, haciendo énfasis en la importancia de la relación entre las políticas y las renovaciones curriculares. Sugiere como directrices para tal renovación una visión post-positivista, una visión contextualizada y una visión experimental de la enseñanza de las ciencias.

Capítulo 2. Contribuciones para una fundamentación teórica.

Resalta la importancia de la formación del profesorado en la Epistemología argumentando que esta permite la reconstrucción de los propios saberes sobre la ciencia que conocen y que enseñan.

Permite por ejemplo: la revisión de la manera como se entiende el papel que juega la formulación y resolución de problemas en la enseñanza de las ciencias; el estatus de la teoría con sus respectivos métodos y objetivos; la comprensión del conflicto sobre lo que significa observar, definir lo que se observa y para que se observa; la generación de hipótesis como recurso para generar creatividad y competencias metodológicas en ciencias; el análisis de la confrontación entre la experiencia científica con nuevas propuestas para abordar la ciencia o; la discusión sobre las problemáticas del método científico.

En el contexto del descubrimiento en ciencias presenta el uso de la Historia de las ciencias como recurso que permite dar un tratamiento a los contenidos científicos contrastando las visiones racionalista y empirista.

Con relación a la Psicología del Aprendizaje, defiende que el modo como se enseñan las ciencias esta relacionado con el modo en que los profesores creen que se procesa el aprendizaje de sus alumnos, se presenta una revisión histórica de cómo se han hecho transposiciones de las teorías de la Psicología para la enseñanza de las ciencias y los aspectos que es necesario problematizar, ya que el impacto de relacionar la Psicología con la enseñanza aún tiene muchos aspectos a ser explorados.

Se hace un recorrido histórico que muestra como en el comienzo se tomaba el behaviorismo para enfatizar el conocimiento inducido por medio de procesos de estímulo-respuesta, luego se pasa para el cognitivismo que se enfoca en los procesos mentales y que a partir de los trabajos de Piaget se modifica al insertar la idea de los niveles de conocimiento desde lo concreto hasta lo abstracto por rangos de edad. Perspectiva que se fue modificando al considerar la propuesta de Vygotsky sobre los estudios del conocimiento como construcción social. Posteriormente, se profundiza en el estudio del pensamiento del alumno con base en la propuesta de Novak sobre los mapas conceptuales. Finalmente se trae para la enseñanza la teoría de las inteligencias múltiples de Gardner, y otros aportes de autores mas contemporáneos.

Los autores finalizan este capítulo proponiendo diez principios a seguir para la construcción de un currículo.

Capítulo 3. Perspectivas de enseñanza: caracterización y evolución

Se caracterizan las principales perspectivas de la enseñanza de las ciencias, siendo ellas: enseñanza por transmisión, enseñanza por descubrimiento, enseñanza por mudanza conceptual y enseñanza por investigación. Se hace énfasis en esta última como una posible solución a las limitaciones de las

anteriores, especialmente desde una perspectiva Ciencia- Tecnología-Sociedad-Ambiente (CTSA). Para cada una de estas corrientes de pensamiento analiza el papel que cumplen los profesores, los estudiantes y el conocimiento, así como las maneras en que se proponen ejercicios para el aula, maneras como se entiende la experimentación en enseñanza de las ciencias y formas de evaluar los procesos.

En la enseñanza por investigación invitan a no sobre valorar el conocimiento ni tomarlo como un fin, sino como un medio, ya que la formación a nivel básico y medio debe ser para la ciudadanía y no para formar expertos, de tal manera que el trabajo en el aula debe ser inter y transdisciplinar, debe tener pluralismo metodológico, se debe usar la problematización en contexto y la evaluación debe contener mas elementos que saberes específicos.

Capítulo 4. Enseñanza de las ciencias: planes de trabajo y materiales didácticos

Se presentan tres experiencias de aula, en donde es posible ver la planeación de las clases con metodologías alternativas a la tradicional, teniendo como principios orientadores la perspectiva de la enseñanza por investigación. La primera experiencia trata sobre la enseñanza de las ciencias en el primer ciclo de educación básica, en una escuela rural y alejada, trabajando sobre el problema del tratamiento de las basuras para desarrollar actividades que permiten contabilizar, reciclar y analizar. La segunda, trata sobre la enseñanza de la geología para el tercer ciclo de la educación básica, se desarrollan ejercicios de análisis y reflexión sobre contenidos encontrados en documentos como periódicos, libros originales de autores reconocidos, o material preparado por el profesor para comprender el motor que produce movimiento en los continentes. La tercera, trabaja sobre la enseñanza de la Química en el tercer ciclo de la educación básica, se trata verificar la conservación de la masa en las reacciones químicas, para esto se utilizaron recursos de la Historia de las ciencias por medio del análisis de la obra de Lavoisier, teniendo la perspectiva CTSA como principio orientador.

Capítulo 5: Condiciones de cambio: los profesores de ciencias y la perspectiva de enseñanza por investigación.

Aporta consideraciones sobre la importancia de pensar sobre la Nueva Didáctica como estrategia de innovación en la enseñanza de las ciencias, la importancia de pensar la escuela como un instrumento al servicio de un cambio sustentable, en donde el papel del profesor investigador y su

reconocimiento es primordial, y donde es posible establecer relaciones CTS para permitir a los profesores desarrollar transformaciones en sus estrategias de enseñanza. También se resalta la importancia de re pensar la formación de profesores desde perspectivas mas inter y transdisciplinarias, con elementos para creer que las transformaciones son posibles y con elementos para reflexionar sobre su propio ejercicio de enseñanza y de aprendizaje.

GUIA PARA AUTORES

La Revista Virtual "**Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias**", promueve la relación entre investigación y docencia en el ámbito de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales y las matemáticas. El principal objetivo es ofrecer una fuente de enriquecimiento profesional, tanto para los profesores en ejercicio como para quienes se están formando como docentes del área.

Se busca contribuir con la formación del "profesor-investigador", y de igual modo contribuir en la construcción de una masa crítica frente a los diversos saberes que hoy circulan en la comunidad académica. Así, se espera ofrecer un espacio para la publicación y difusión de las diversas experiencias e investigaciones que se adelantan con el fin de mejorar procesos, y a la vez, ofrecer una fuente de consulta y material de trabajo para docentes e investigadores del área.

Para el envío de un ARTÍCULO, debe registrarse como autor en la dirección electrónica <<http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/GDLA>> en donde será guiado a través de los cinco pasos para un correcto envío. Para garantizar el anonimato del autor en el momento de la revisión ciega, en el artículo enviado se debe reemplazar el nombre del autor por la palabra AUTOR1, ó AUTOR2 etc. tanto en el encabezado del artículo como dentro del texto, en las autocitaciones, referencias y en las propiedades del documento. Debido al carácter virtual de la Revista, la extensión de los artículos puede variar entre 10 y 20 páginas, estos no deben tener "Derechos de Autor" otorgados a terceros a la fecha de envío del artículo y los conceptos y opiniones dados en ellos son de exclusiva responsabilidad de los autores. De igual manera, el autor acepta que el trabajo enviado es de tipo original, que no ha sido publicado ni está siendo considerado para publicación en otra revista. "*Góndola, Ens. Apr. Cien.*", puede hacer uso del artículo, o parte de él, con fines de divulgación y difusión de la actividad científica y tecnológica, sin que esto signifique que se afecte la propiedad intelectual de los autores.

Los trabajos deberán incluir; título en español o portugués y en inglés, resumen en español o portugués y abstract en inglés, palabras claves, introducción, desarrollo, resultados, discusión y/o conclusiones, y referencias bibliográficas. Dentro del texto se pueden incluir tablas, fotografías y figuras. El resumen no debe exceder 300 palabras en la versión en español o portugués y la cantidad que corresponda en la versión del abstract. La introducción debe contener la justificación, problema a resolver, metodología, y principales conclusiones. Las Referencias se deben presentar en formato APA, deben listarse en orden alfabético por el apellido del primer autor, sin numeración ni guiones. No se debe usar la palabra Bibliografía como sinónimo de Referencias bibliográficas y evitar citar trabajos no publicados. El formato debe obedecer a las indicaciones presentadas en el "Modelo de artículo" disponible online.

Todo artículo sometido a publicación, será analizado previamente por el editor, para determinar si está dentro del ámbito y aplicación de la revista. De ser así, se enviará para el consejo editorial en donde pasarán por el sistema de revisión ciega de pares académicos. La revisión por el editor puede tomar de una a dos semanas, y la revisión por pares académicos puede tomar de 2 a 6 semanas.

La publicación de la revista se hace en los meses de Julio y Diciembre en la dirección electrónica <http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/GDLA>

GÓNDOLA, ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS.



“Estudia las frases que parecen ciertas y ponlas en duda”

David Riesman



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS

www.udistrital.edu.co

PBX: (057) (1) 3239300 - 3238400

Sede principal: Carrera 7 No. 40 - 53

Bogotá D.C - República de Colombia



Grupo de Investigación

ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA FÍSICA (GEAF)

<http://comunidad.udistrital.edu.co/geaf>

Proyecto Curricular de Licenciatura en Física (PCLF)

www.udistrital.edu.co/comunidad/dependencias/licfisica/

Facultad de Ciencias y Educación

<http://fciencias.udistrital.edu.co/>