

APLICACIÓN DE UN MODELO DIDÁCTICO ALTERNATIVO EN LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DEL CONTENIDO “PLANTAS COMO SISTEMAS AUTÓTROFOS”. ANÁLISIS DE SU FUNCIONALIDAD CON RELACIÓN A LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO.

ACOSTA, M. CECILIA¹; MANFREDA, VILMA¹; DELORENZI, OLGA¹.

¹Facultad de Agronomía. UNCPBA

acostamariacecilia@hormail.com; vmanfred@faa.unicen.edu.ar; olgadelo@yahoo.com.ar.

RESUMEN

La investigación se centró en la aplicación de un modelo didáctico alternativo al tradicional, para la enseñanza de las Ciencias Naturales de un primer año de Educación Secundaria en Azul, Bs As. Consistió en la enseñanza y aprendizaje del contenido “Plantas como sistemas autótrofos”, con el objetivo de analizar dicha aplicación y su funcionalidad en relación al cambio conceptual, comparativamente al modelo didáctico tradicional. Metodológicamente se encuadró como estudio de caso; se registró y analizó la dinámica de las clases antes y durante del desarrollo del modelo con datos cuali y cuantitativos. La aplicación inició con la identificación de los modelos mentales de los estudiantes por medio de un protocolo inicial, luego se confrontaron con campos conceptuales correspondientes, y finalizó con una nueva identificación de modelos mentales utilizando el mismo instrumento. Se evidenciaron resultados positivos en la participación activa de los estudiantes, una actitud positiva para el trabajo, el rol docente -facilitador de la construcción del conocimiento e investigador de sus prácticas-, y cambio conceptual a partir de la reconstrucción en el concepto de planta tanto en proposiciones como en imágenes. Con ello se sugieren recomendaciones teórico-prácticas para la enseñanza de Ciencias Naturales y Biología.

Palabras clave: modelos didácticos, modelo mental, campo conceptual, cambio conceptual, plantas.

INTRODUCCIÓN

Modelo didáctico alternativo

La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias no han podido escapar a una lógica dominante en el ámbito escolar, marcada por una visión conductista y positivista del conocimiento y la enseñanza. En esta perspectiva el conocimiento ya está dado, elaborado y terminado, sin dar lugar a cuestionamientos por parte de los sujetos involucrados en ese proceso. El estudiante se mantiene pasivo, acumulando memorísticamente los hechos, ya que si bien participa en las clases, sus opiniones generalmente no son tomadas en consideración. Por lo tanto, se presenta activo en el aula sólo al momento de realizar las tareas propuestas por el docente, pero no asume esta posición en relación a la elaboración del conocimiento. El docente no repara en la variedad de procesos cognitivos que debe desarrollar el estudiante para generar conocimiento, no tiene en cuenta las ideas previas como disparadores del aprendizaje y de la construcción del conocimiento (Pérez García, 2000). Frente a esta realidad, existe una gran preocupación referida a la manera de construir y organizar la práctica en el área de ciencias y acerca de los fundamentos teóricos que han sido la base de una enseñanza tradicional. En relación a ello, surgen nuevas investigaciones y visiones con una perspectiva de cambio escolar real promoviendo la búsqueda de modelos didácticos alternativos a los vigentes (Merino, 1998). En estos se revaloriza la construcción del aprendizaje a partir de los conocimientos previos de los estudiantes, siendo éstos protagonistas de dicha construcción, y a su vez permitiéndole al docente desenvolverse como investigador de su propia práctica.

Por lo tanto, la problemática planteada en este trabajo se definió teniendo en cuenta la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales, puntualmente en un primer año de la Escuela Secundaria de la Escuela Normal de Azul, y su relación con las problemáticas que se contextualizan dentro de un modelo didáctico tradicional de la enseñanza de la ciencia.

A partir de ello, y teniendo en cuenta la perspectiva de los modelos didácticos alternativos, se tomó como referente para este trabajo el propuesto por Delorenzi *et al* (2010). Este modelo contiene aportes teóricos estructurales y funcionales. En principio la Teoría de Modelos Mentales de Johnson-Laird (1983), permite identificar y estudiar las concepciones de los estudiantes como bloques cognitivos capaces de recombinarse conforme sea necesario. En segunda instancia la Teoría de Campos Conceptuales propuesta por Vergnaud (1982), permite organizar en campos conceptuales los contenidos para trabajar en el aula. Ambos desarrollos teóricos permiten estudiar y analizar las distintas consecuencias que surgen a partir de la confrontación de los modelos mentales de los estudiantes con los campos conceptuales correspondientes en relación a un tercer aporte teórico, el desarrollo del proceso del cambio conceptual.

En esta investigación se ha seleccionado el tema “Plantas como sistemas autótrofos” para trabajar en el aula, ya que éste es uno de los contenidos que encierra muchos conceptos de entidades biológicas como por ejemplo de relaciones, de biodiversidad, de diferencias en complejidad estructural y funcional. Con estas características se pudo abordar este concepto desde diferentes alternativas didácticas para promover la construcción del conocimiento de manera dinámica.

En este contexto se plantearon tres objetivos generales: 1. Caracterizar la dinámica de las clases precedentes a la aplicación del modelo; 2. Aplicar el modelo didáctico alternativo en primer año de la Escuela Secundaria, recortado en la enseñanza y aprendizaje del contenido “Plantas como sistemas autótrofos” correspondiente al eje temático “La interacción y la diversidad de los sistemas biológicos”; y 3. Evaluar la aplicación y funcionalidad de dicho modelo en términos de cambio conceptual.

Para alcanzar dichos objetivos se llevaron a cabo observaciones en el aula de estudio, antes de la aplicación del modelo didáctico alternativo, por medio de la confección y utilización de registros etnográficos y observaciones (Bravin *et al*, 2008). Esta metodología de trabajo permitió analizar e interpretar el enfoque de enseñanza y aprendizaje que predominaba esa en clase. A su vez, facilitó inferir y describir las características del grupo en cuestión. Luego, se procedió a la aplicación del modelo didáctico alternativo, siguiendo una secuencia didáctica en relación a su dimensión funcional y estructural, junto con el contenido a enseñar.

La aplicación del modelo se desarrolló en un período de tiempo de seis clases en total, distribuidas en dos encuentros semanales de tres horas. En la dinámica de modelo didáctico alternativo, se pudieron remarcar diferentes instancias en el orden de realización:

1. *Selección y organización del contenido en Campos Conceptuales*: “Plantas como sistemas autótrofos”, organizado desde conceptos meta-disciplinares que actuaron como orientadores e integradores de los contenidos desarrollados.

2. *Diseño de protocolo*: El protocolo se diseñó en concordancia con el contenido a enseñar. Dentro de las consignas elaboradas, se tuvo en cuenta definiciones, nociones generales de ciertos procesos y realización de dibujos. El objetivo fue que los estudiantes explicitaran los modelos mentales que se encontraban arraigados en sus estructuras cognitivas, tanto para proposiciones como imágenes. Estas últimas conforman los aspectos centrales de los modelos mentales. Dicho protocolo se entregó en la primera clase y los estudiantes debieron realizar las consignas de forma individual y escrita. Puntualmente en esta comunicación se presenta parte del instrumento conformado por dos consignas: 1) Defina el concepto de planta 2) Dibuje una planta. Marque sus partes.

3. *Modalidad de trabajo*: Una vez que los estudiantes respondieron las consignas, los protocolos fueron recogidos y utilizados en dos instancias: una como base para las actividades a desarrollar en las clases subsiguientes, y otra para el análisis del cambio conceptual. Las regularidades encontradas entre los modelos mentales de los estudiantes fueron utilizadas para elaborar un material didáctico móvil (afiche), uno para cada consigna, que se utilizó para el desarrollo de cada clase, a fin de lograr socialización. Terminada esta sección, se trabajó el contenido a enseñar organizado en campos conceptuales (correspondientes con los modelos mentales expuestos en el móvil), a través de explicaciones, lecturas y/o situaciones problemáticas teniendo en cuenta dichos modelos. Luego se devolvió a cada uno de los estudiantes su protocolo inicial y en base a éste se propusieron diferentes actividades, que tuvieron como objetivo lograr la confrontación de sus modelos mentales con relación al campo conceptual del contenido plantas. A modo de ejemplo, algunas de las actividades consistieron en analizar qué aspectos de sus modelos coincidían y cuáles no con el concepto de planta que propone la ciencia. Esto implicó poner en juego procedimientos tales como, explicar, comparar, analizar, argumentar e interpretar

para luego elaborar conclusiones sobre ello. Las actividades en general tuvieron como finalidad la construcción del conocimiento escolar por parte de los estudiantes. También propusieron actividades en relación al contenido a enseñar: grupales, individuales, una salida a campo al Jardín Botánico de la Facultad de Agronomía de Azul, reconocimiento de los diferentes órganos constituyentes de las plantas, realización de dibujos e informes, entre otros.

4. Finalización de la aplicación del modelo didáctico alternativo

Al finalizar el desarrollo de los contenidos programados en relación a las actividades y finalidades propuestas, se solicitó a cada estudiantes volver a responder las mismas consignas del protocolo inicial, esta instancia tuvo como objetivo analizar si se produjo o no cambio conceptual. Es decir, si hubo tendencia, o no, a la reestructuración de los modelos mentales entre un protocolo y el otro; teniendo en cuenta el contexto en el que se desarrollaron las clases. Cabe aclarar que transcurrió un mes entre la aplicación del protocolo inicial y el final, luego de haberse concluido con el desarrollo de las clases programadas y que no se les avisó a los estudiantes de dicha actividad, y luego del curso normal de las clases.

A lo largo de la investigación se realizó triangulación de investigadores, lo que permitió aportar datos al estudio de caso. Estos datos obtenidos se analizaron cualitativamente por medio de la estrategia del método comparativo constante, de los registros de los investigadores. Ello para arribar a la noción de cambio conceptual y analizar relaciones e integraciones en cuanto a la funcionalidad del modelo didáctico alternativo. Este método también se utilizó para comparar las clases, antes y después de la aplicación del modelo didáctico alternativo; y para el análisis de los resultados obtenidos entre el protocolo inicial y protocolo final.

5. Análisis de datos. Protocolos finales e iniciales.

Los datos recolectados de los protocolos iniciales y finales de las consignas 1 y 2 fueron analizados por separado e interpretados a partir de su análisis cuantitativo. Para esto se buscaron regularidades entre los modelos mentales, teniendo en cuenta similitudes entre las respuestas. Quedaron así establecidas para cada consigna la cantidad de grupos (variedad de respuesta básica) y la cantidad de estudiantes que conformaron a cada grupo (frecuencia). Estos dos elementos fueron los indicadores de la homogeneidad de las respuestas para cada consigna.

Esta metodología de análisis cuantitativo y cualitativo permitió una lectura, interpretación e inferencia de los resultados más completa.

RESULTADOS, DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

Análisis de datos obtenidos

Los datos obtenidos precedentes a la aplicación del modelo didáctico alternativo, permitieron catalogar a la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias de esas clases, dentro de una visión tradicional. Durante el desarrollo de las mismas, la explicación de los contenidos disciplinares constituyeron el eje central, no se tuvieron en cuenta los saberes previos de los estudiantes para la enseñanza de un contenido nuevo. Estos últimos fueron explicitados y estructurados siguiendo una línea conductora; el actuar del docente consistió en explicar en forma oral el contenido a enseñar, anotar en el pizarrón conceptos aislados o definiciones sin dar lugar al estudiante para

participar en su construcción. En cuanto a las actividades realizadas, predominaron los trabajos grupales, la implementación de técnicas de resumen, búsqueda de conceptos desconocidos, dando por resultado repuestas cerradas de conceptos puntuales a temáticas determinadas. Si bien las actividades fueron claras y ponían en un papel activo al estudiante, de realización de tarea, se evidenció que estos se distribuían las actividades sin socializarlas dentro del grupo y quedando algunos al margen de la clase. Dichas actividades se corregían en forma oral y grupal, como instancias de evaluación, en las que se agregaron notas en relación a las definiciones “correctas”, se observó que la evaluación era utilizada como instrumento calificativo. Estas características de trabajo en clase fomentaron la memorización del contenido, incumplimiento de la mayoría de los estudiantes, que desembocó en un resultado negativo: “no estudié”. Cabe aclarar, que en algunos casos el docente generó charlas acerca de los valores y actitudes que deben tenerse presentes en la escuela y en el aula, lo que permitió observar cierta orientación hacia otro tipo de modelo, ya que generalmente en los modelos tradicionales no aparece esta dinámica.

Por su parte las observaciones, etnografías, y triangulaciones realizadas en el periodo de la aplicación del modelo didáctico alternativo, permitieron evidenciar una participación continua y activa de los estudiantes, donde se tomaron en cuenta los saberes previos de los mismos. Dichos saberes fueron expuestos en afiches y se socializaron en aula. Ese material luego se utilizó para la comparación con conceptos o imágenes del contenido a enseñar.

Las actividades que se llevaron a cabo estuvieron abocadas a fomentar diferentes habilidades cognitivas por parte de los estudiantes, ya que en distintos momentos debieron resolver y analizar situaciones problemáticas y con ellas hipotetizar, justificar y realizar conclusiones. Si bien algunos no realizaron algunas de las tareas para el hogar, cuando se corrigieron con el resto del grupo, se brindó la posibilidad de que aquellos que no las habían realizado pudieran completarlas y aclarar dudas correspondientes (Figura 1). Otras actividades estuvieron orientadas al reconocimiento de estructuras de plantas y en particular una salida al Jardín Botánico de la Facultad de Agronomía de Azul, que tuvo como objetivo brindar a los estudiantes un panorama más abarcativo, como el conocimiento de personas que se dedican a investigación en plantas y del vocabulario específico de la botánica (Figura 2). Por su parte la evaluación no fue de tipo instrumental, ya que no se evidenció una instancia ni escrita ni oral en la que se tuviera en cuenta el producto final. Por contrario, se valoró y consideró el proceso y trabajo realizado por los estudiantes durante las clases.

En ciertos momentos de socialización, se evidenció una reacción no deseada: la exigencia de la utilización de material bibliográfico para la realización de los problemas, cuando no era necesario, ya que la evaluación estaba destinada al desarrollo de habilidades cognitivas diferentes de las de resumen o definiciones. Por lo tanto, quedó en evidencia que los estudiantes no estaban habituados a trabajar con estas nuevas estrategias y sí con las desarrolladas en los modelos tradicionales.



Figura 1: Estudiantes realizando tareas.



Figura 2: Explicación y recorrido en el Jardín Botánico de la Facultad de Agronomía, Azul.

En cuanto al análisis de los protocolos se realizó por medio de estadística descriptiva, se analizaron cuantitativamente las respuestas de los mismos, se agruparon por similitudes, se calcularon las frecuencias relativas de cada pregunta y se volcaron a tablas y gráficos de barras. En líneas generales en el análisis comparativo de las proposiciones obtenidas de la consigna 1- defina el concepto de planta- entre los protocolos iniciales (Figura 3) y los protocolos finales (Figura 4), se evidenció una igualdad en cuanto a cantidad de grupos formados.

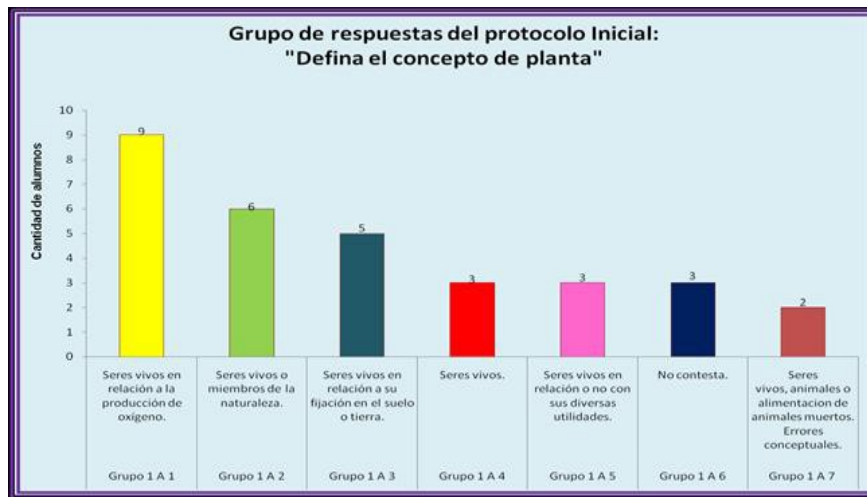


Figura 3: Frecuencias absolutas para respuestas agrupadas por similitud de la consigna 1 del protocolo inicial. La denominación abreviada se corresponde con: 1=número de consigna, A=protocolo inicial, n= grupo de respuesta específica.

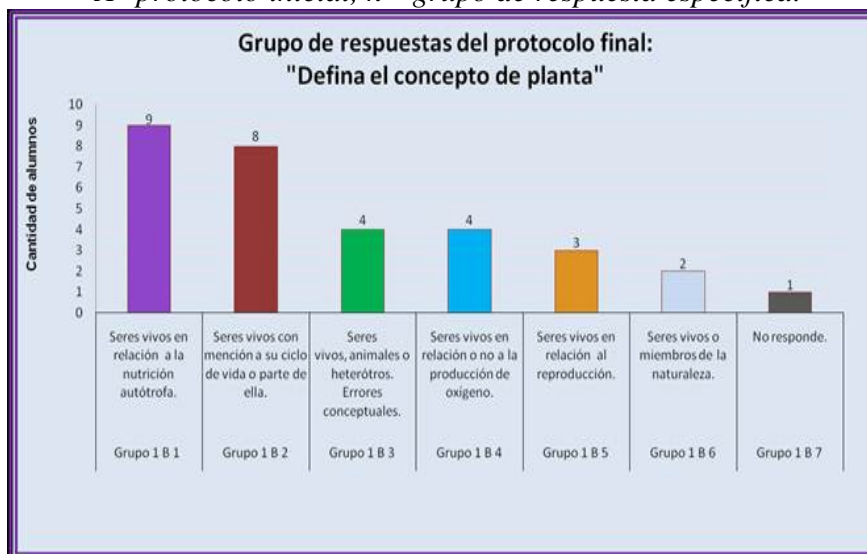


Figura 4: Frecuencias absolutas para respuestas agrupadas por similitud de la consigna 1 del protocolo final. La denominación abreviada se corresponde con: 1=número de consigna, B=protocolo final, n= grupo de respuesta específica

Sin embargo, al inspeccionar detalladamente cada grupo, se detectó que las proposiciones fueron diferentes entre un protocolo y otro, al igual que el número de estudiantes constituyentes de cada grupo categorizado. Se observó que la mayoría los estudiantes modificaron sus modelos mentales iniciales, ya sea agregando proposiciones o cambiando algún concepto por otro, ó modificándolos completamente (Figuras 5 y 6).

Los dos primeros grupos de estudiantes, de mayor frecuencia en el protocolo final, estuvieron apuntados a considerar a las plantas como seres vivos autótrofos (Grupo 1B1, de la Figura 4) y

que las plantas son seres vivos que cumplen un ciclo de vida como todos los seres vivos, o bien hicieron mención a alguna parte del ciclo. (Grupo 1B2, de la Figura 4).

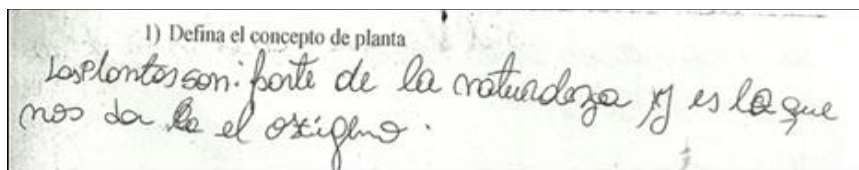


Figura 5: Ejemplo de proposición del protocolo inicial, respuesta de la consigna 1

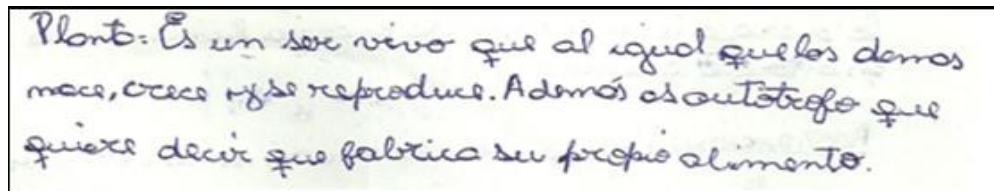


Figura 6: Ejemplo de proposición final, respuesta de la consigna 1

Al analizar los protocolos iniciales, se halló que la mayoría de las respuestas estuvieron abocadas a considerar a las plantas en relación a la producción de oxígeno o como miembros de la naturaleza (Grupos 1 A1 y 1 A2, de la Figura 3). Al comparar las proposiciones obtenidas en esta instancia, con la noción de planta que fue trabajado en el aula, se halló una relación positiva ya que los estudiantes identificaron a las plantas como seres vivos que experimentan eventos comunes, como son el nacer, crecer, desarrollarse, reproducirse y morir, además del importante reconocimiento e interpretación por parte de los estudiantes al considerar a las plantas con una nutrición de tipo autótrofa. En líneas generales las combinaciones que se pudieron observar a partir de los resultados fueron excesivamente variadas como para hacer una generalización.

En la mayoría de los casos, para un mismo estudiante las representaciones del concepto plantas, expresado en proposiciones, variaron entre un protocolo y otro. Estas variaciones no sólo refieren a la apropiación de nuevos conceptos, sino también a una mejoría en cuanto a la escritura en ciencias que se hizo notable en la instancia final. También se observó un enriquecimiento en cuanto a las variables con las que se definen a las plantas, además de que no presentaron una estrecha relación de un grupo de respuesta de procedencia entre un protocolo y otro.

Por ejemplo en algunos casos el concepto de planta definido inicialmente como “miembro de la naturaleza” fue reelaborado hacia el final como “seres vivos autótrofos que elaboran su propia materia”. Sin embargo, en ciertos estudiantes sí bien hubo reestructuración de sus modelos iniciales, algunos conceptos se manifestaron como obstáculos epistemológicos o simplemente coexistieron fragmentos de modelos iniciales con los nuevos. “En lugar de ser reemplazadas, las concepciones ingenuas, a menudo, sobreviven y coexisten junto a las nuevas” (Shonotz *et al*, 2006:20). Un estudiante en particular, inicialmente consideró a las plantas como seres vivos y luego reestructuró su modelo de manera tal que consideró a las mismas como seres vivos “heterótrofos” que producen su propia materia. Aquí, se hace evidente una apropiación incorrecta del significado del concepto heterótrofo, ya que se identificó con características autótrofas. Otro ejemplo de ello es la apropiación incorrecta del concepto de alimento, el cual se mencionó para la

diferenciación entre nutrición autótrofa y heterótrofa. Pero a partir de los resultados obtenidos, se pudo inferir que la aclaración no fue suficiente y que debió hacerse un uso de las analogías más claro. Probablemente este uso inapropiado del término no sería tan generalizado si se lo hubiera detectado en forma más temprana y trabajada con tiempo suficiente como lo requiere la conceptualización.

En el análisis de la consigna 2 -dibuje una planta y marque sus partes- también se realizó una comparación de gráficos de barra a partir de los resultados obtenidos de modelos mentales como imágenes, en el protocolo inicial (Figura 7) y final (Figura 8). Se evidenció una diferencia marcada en cuanto a la cantidad de grupos formados en uno y otro, al igual que la cantidad de estudiantes correspondientes para cada grupo. En los dos grupos mayoritarios del protocolo final (Grupo 2B1 y 2B2 de la figura 8), los estudiantes representaron una planta con forma de árbol con tres órganos principales: Raíz (R), Tallo (T) y Hoja (H). Al comparar dichas imágenes con lo abordado en el aula, se halló una relación positiva. Durante las clases se trabajó con un esquema general de planta, una presentación de angiosperma, en el cual se indicaron las funciones de cada uno de los órganos que la constituyen, principalmente se consideraron como órganos principales los antes mencionados. Este aspecto fue relevante, ya que permitió analizar los modelos mentales de los estudiantes en relación a las imágenes y comparar con el campo conceptual correspondiente.

Las imágenes obtenidas fueron analizadas detalladamente en cuanto a modificaciones o no de sus primeros dibujos en los protocolos iniciales (Grupo 2A1 y grupo 2A2 de la Figura 7). En líneas generales se observó una tendencia - en la mayoría de los estudiantes- a mantener su estructura de dibujo de planta entre un protocolo y otro, aunque en la instancia final un número mayor de estudiantes cambiaron los componentes esenciales en una planta. Esto permitió atender que las imágenes se construyeron como representaciones desde un punto de vista particular propio de cada individuo.

En ciertos casos las representaciones se modificaron e inclusive se reemplazaron por imágenes totalmente distintas, pero en gran medida coincidieron en marcar en ellas los órganos destacados como principales: Raíz, Tallo y Hoja (Figuras 9 y 10).

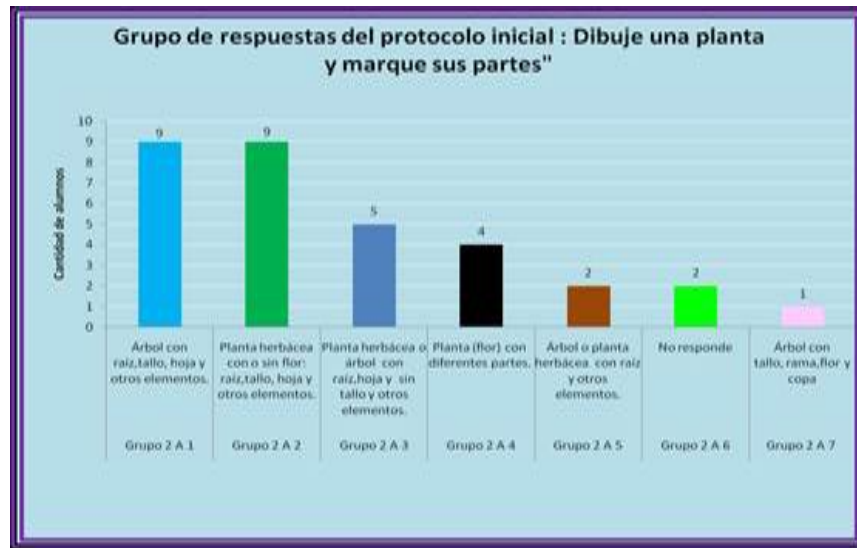


Figura 7: Frecuencias absolutas para respuestas agrupadas por similitud de la consigna 2 del protocolo inicial. La denominación abreviada se corresponde con: 2=número de consigna, A=protocolo inicial, n= grupo de respuesta específica.

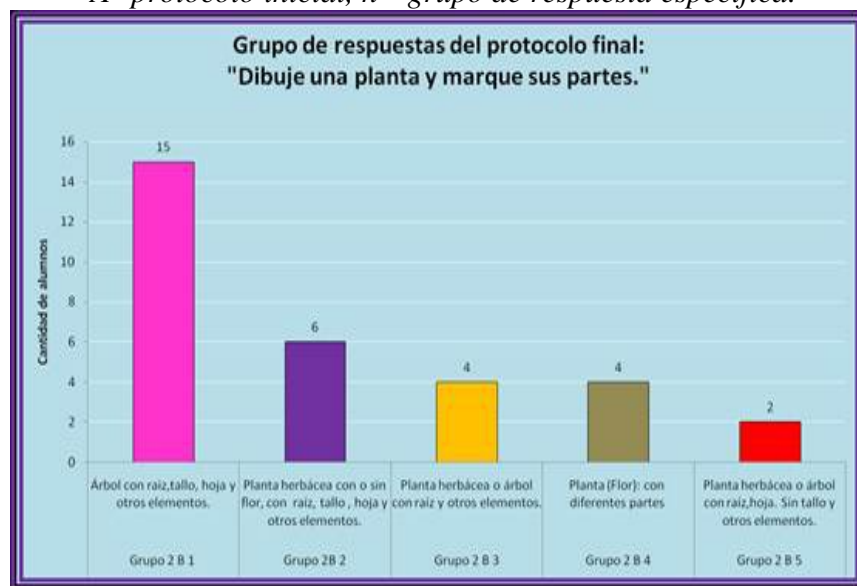


Figura 8: Frecuencias absolutas para respuestas agrupadas por similitud de la consigna 2 del protocolo final. La denominación abreviada se corresponde con: 2=número de consigna, B=protocolo inicial, n= grupo de respuesta específica

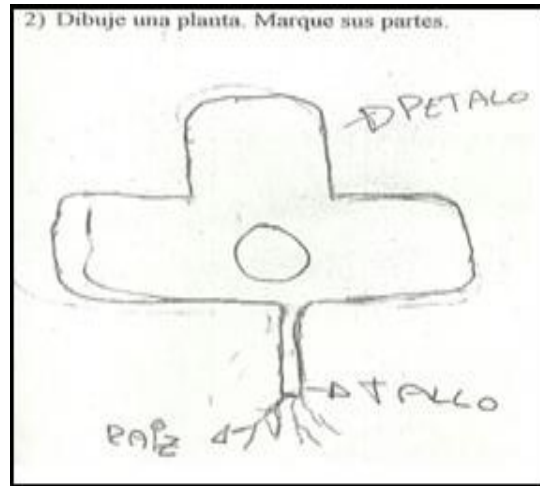


Figura 9: Ejemplo de imagen del protocolo inicial, respuesta de la consigna 2.

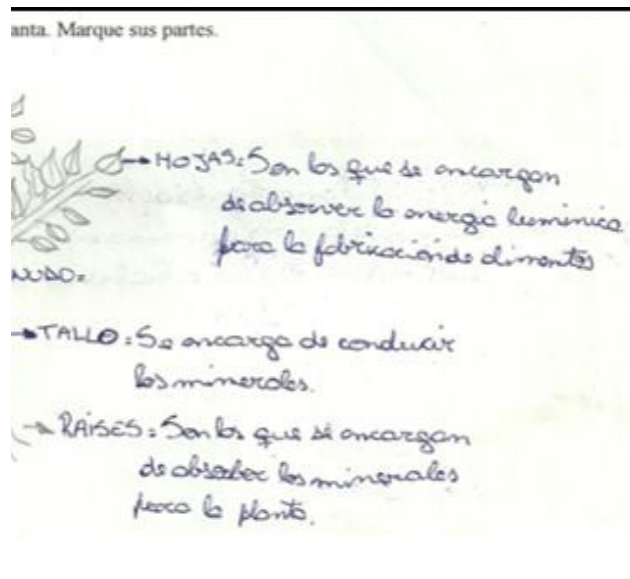


Figura 10: Ejemplo de imagen del protocolo final, respuesta de la consigna 2.

La variedad de respuestas obtenidas en esta consigna- dibuje una planta y marque sus partes- pudo deberse al limitado tiempo de trabajo de campo. Ya que la apropiación de un concepto es un proceso que puede llevar un prolongado tiempo y, probablemente, se complete con los años de escolaridad siguientes (Moreira ,2002).

CONSIDERACIONES FINALES

Esta metodología seleccionada permitió profundizar el análisis de la problemática de investigación, realizar reinterpretaciones y producir consideraciones transferibles a otras situaciones similares, evitando generalizaciones.

En relación a las teorías utilizadas, Modelos Mentales de Johnson-Laird y Campos Conceptuales de Vergnaud, ambas resultan pertinentes para la elaboración de la dimensión estructural y funcional del modelo didáctico alternativo al tradicional. Con los sustentos teóricos de la primera teoría se pudo diseñar el protocolo que permitió indagar acerca de los modelos mentales de los estudiantes y realizar diversas actividades destinadas a poner en manifiesto componentes de los modelos mentales: proposiciones e imágenes. De esta manera resulta apropiado considerar que los modelos mentales permiten a los estudiantes inferir y resolver problemas, es decir que se convierten en funcionales para una determinada situación. Sin embargo, a partir de los resultados se evidenció que los mismos son deficientes en varios aspectos, confusos, inestables, incompletos, aunque resultan útiles, ya que los estudiantes utilizaron sus modelos mentales para el razonamiento, en cuanto a realización de actividades y participación. Además, se obtuvieron tantas proposiciones e imágenes como estudiantes presentes, lo que permitió confirmar el sentido de identidad, continuidad e individualidad de los modelos, siendo que se constituyen en base a preferencias, habilidades y capacidades. La segunda teoría permitió organizar el contenido escolar a enseñar, en campos conceptuales, en concordancia con la primera teoría (modelos mentales correspondientes a un determinado concepto). Siendo que el contenido “Plantas como sistemas autótrofos” se organizó teniendo en cuenta un vasto conjunto de situaciones y agregados de tareas para cada uno de los conceptos involucrados, destinadas a expresar el significado de cada temática trabajada y formas de lenguaje. Ello permitió representar simbólicamente los conceptos con sus propiedades y relaciones en sus diversas dimensiones.

Esta perspectiva teórica también permitió describir y realizar las apreciaciones correspondientes en cuanto a cómo se genera el conocimiento, es decir cómo se produjo la conceptualización de los diferentes conceptos que se trabajaron durante la aplicación del modelo didáctico alternativo y permitieron obtener resultados que condujeron a inferir y deducir un rol activo y constructor del conocimiento por parte de los estudiantes. Al tomar como punto de partida los modelos mentales de los estudiantes y confrontarlos, luego con el conocimiento escolar organizado en campos conceptuales, los estudiantes redefinen sus propios modelos. Esto último refiere a cambio conceptual, teniendo en cuenta las redefiniciones parciales o totales que presentaron sus concepciones iniciales a lo largo de la aplicación de modelo.

Esta modalidad de trabajo resultó una herramienta para el fomento o desarrollo del cambio conceptual, a pesar de que el tiempo de aplicación fue acotado. Por lo tanto, a partir de los resultados obtenidos resulta factible sugerir el modelo didáctico alternativo planteado para la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales, sin dejar de lado que deben tenerse en cuenta el contexto escolar, el grupo de estudiantes y el contenido a enseñar.

En este modelo didáctico se refleja un posible puente entre el docente-investigador para redefinir los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, dando la posibilidad de seguir construyendo conocimiento en este campo de la educación y sobre estos procesos.

-

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Delorenzi, O. Blando, C. Núñez, R. (2010) *Un modelo didáctico alternativo para la enseñanza y aprendizaje en ciencias naturales*. Buenos Aires: Ciencias. 15-20p.

Bravin, C. Pievi, N. (2008) *Documento metodológico orientador para la investigación educativa*, Bs As: Ministerio de Educación

[García Pérez, F.](#) (2000) *Los modelos didácticos como instrumento de análisis y de intervención en la realidad educativa* Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales, N° 207. Universidad de Barcelona [ISSN 1138-9796]

Johnson-Laird, P. (1983) *Mental Models*, Cambridge MA: Harvard University Press. La Plata: Dirección Provincial De Educación Superior Y Capacitación Educativa. DGCYE. ISBN: 978-987-1266-40-1.

Merino, G. (1998.) *Enseñar Ciencias Naturales en el tercer ciclo de la EGB*, Buenos Aires: Aique.

Moreira, A. (2002) *La teoría de los campos conceptuales de Vergnaud, la enseñanza de las ciencias y la investigación en el área*, Investigación en ciencias.

Shonotz, W. Vosniadou, S. y Carretero, M. (Comp.) (2006) *Cambio conceptual y educación*, Buenos Aires: Aique.

Vergnaud, G (1990) *La théorie des champs conceptuels. Recherches en Didactique des Mathématiques*, 10 (2)