

Dilemas sobre el cambio de teorías: la secuenciación didáctica en una noción de alfabetización científica

Alcira Rivarosa¹, Ana Lía De Longhi² y Carola Astudillo¹

¹Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina. ²Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. E-mails: arivarosa@exa.unrc.edu.ar, analiadelonghi@yahoo.com.ar, castudillo@rec.unrc.edu.ar.

Resumen: Este trabajo discute la implementación de una innovación didáctica y los procesos de cambio conceptual que se promueven en el aula, respecto de la noción de alimentación, relevante para la alfabetización científica y ciudadana, posibilitando construir criterios para aprender a optar por una mejor prevención en salud y calidad de vida. El enfoque curricular de esta noción es descriptivo y enciclopédico con poca referencia a su significación cultural, económica e histórica social, que aportaría a un enfoque contextual, evolutivo e ideológico trascendiendo la idea de un saber cotidiano. En este sentido, el contenido escolar suscribe a una perspectiva biofisiológica, que no alcanza a promover cambios conceptuales profundos a nivel actitudinal (hábitos y rituales). Se describe y fundamenta la implementación de una secuencia instruccional organizada con ciclos de actividades y momentos didácticos, en un curso de Nivel Polimodal durante 6 meses. Se analiza cómo el diseño de intervención produjo diferencias significativas en los aprendizajes de los alumnos y se identifican las actividades que posibilitaron toma de conciencia, metacognición y argumentación múltiple. Se discuten resultados desde dos planos: uno, la ingeniería de diseño didáctico y el otro, desde los ajustes conceptuales y cognitivos identificados, caracterizados a modo de perfiles de aprendizaje logrados.

Palabras clave: secuencia didáctica, cambio conceptual y actitudinal, alfabetización científica, alimentación.

Title: Dilemmas over the theory change: the teaching sequence on a notion of scientific literacy.

Abstract: This paper discusses the implementation of educational innovation and conceptual change processes that are promoted in the classroom about the notion of feeding and nutrition. This notion is relevant to the scientific literacy and citizenship and enables the construction of criteria to learn to choose better health prevention and quality of life. The curricular approach to this notion is descriptive and encyclopedic, with little reference to its cultural, economic and socio-historical significance. This perspective would provide a contextual, evolutive and ideological approach, transcending the idea of everyday knowledge. In this sense, the academic content is based on a biophysiological perspective that fails to promote deep conceptual changes at the attitude level (habits and routines). The implementation of an instructional sequence of activities organized in

cycles and implemented in a secondary level course during 6 months is (has been described and substantiated in this paper. We analyze how the design of intervention produced significant differences in the students' learning process; and we identify the activities that facilitated awareness, metacognition and multiple arguments. We discuss results from two levels: one, the instructional design engineering; and the other, from the conceptual and cognitive adjustments identified, characterized as achieved learning profiles.

Keywords: teaching sequence, conceptual and attitudinal change, food and nutrition, science literacy.

Introducción

En este trabajo presentamos la implementación de una innovación didáctica y los procesos de cambio conceptual que se promueven en el aula, respecto de la noción de alimentación, cuya temática se incluye en la agenda actual como noción relevante para la alfabetización científica y ciudadana (Aikenhead, 1996, Marco-Stiefel, 2004).

Abordar este contenido en la instrucción, desde un enfoque alfabetizador para niños y adolescentes, demanda de nuevas estrategias didácticas, que planteen los dilemas a los que se enfrentan los sujetos cuando tienen que resolver situaciones de incertidumbre y cambios socioculturales (qué comer, cuándo comer, ¿es posible comer?). Son precisamente algunos indicadores de pobreza y exclusión cultural que atraviesan nuestras sociedades en las últimas décadas, las que demandan de nuevos criterios de alfabetización científica y popular para atender a problemas de desnutrición y hambre en el siglo XXI (Tenti Fanfani, 2007). A modo de contextualizar el problema educativo podemos aportar que más del 70% de los alumnos del 3r.Ciclo y Polimodal provienen de familias y hogares muy empobrecidos en toda esta década, económica, social y culturalmente (SITEAL Sistema de Información de Tendencias Educativas en América Latina, 2008).

En razón de los nuevos escenarios socio-culturales atravesados por problemáticas ambientales y de calidad de vida, fue el movimiento educativo internacional respecto de la enseñanza de las ciencias en los últimos 40 años (Gil Pérez, 1994, Aikenhead, 1996, Hodson 2003) el que ha cuestionado los objetivos para la formación científica reclamando de nuevas alfabetizaciones respecto de los contenidos de ciencias y los modelos de prácticas educativas (Marco-Stiefel, 2004).

En un análisis histórico y curricular previo (Rivarosa y De Longhi, 2006) hemos podido identificar que esta noción se reduce, en las prácticas habituales de enseñanza, a los aspectos bio-estructurales-funcionales (anatómico-bioquímico-nutricional) sin incluir el ámbito del aprendizaje social (Carey, 1991, Martín, 2000) que atraviesa la diversidad de tradiciones culturales (familia, sociedad, trabajo y rutinas, consumo y salud).

Hemos podido además comprobar en consonancia con otros estudios que los estilos culturales y las rutinas y gustos personales, influyen en el comer y el deseo de comer (apetito); siendo a veces influencias positivas o negativas para el proceso de ingestión y asimilación, así como causa de

patologías alimentarias (comer nervioso; comer solo, triste o preocupado; con música, con televisión). Confirmaría de este modo, que comer es un acto social y colectivo y no solo biológico.

Nuestras interpretaciones respecto de los resultados de esos estudios (2003, 2006, 2008) nos permitieron afirmar que existe un nivel de representación implícita fuertemente vinculado a las prácticas culturales (tradición y economía) de la familia y basado en un discurso consensuado respecto al dominio de la alimentación. La eficacia representacional (Pozo, 2001) de esta noción se construye por una interacción social compartida, con ajustes perceptivos y valorativos de un hacer práctico de decisión cotidiana (hacen la comida, eligen los alimentos, se responsabilizan por los otros).

Son las demandas de la situación familiar (rutina cotidiana) las que condicionan el significado de esta noción, que se normativiza por la comunicación en el grupo social con carácter convencional. Frente a ello, el contenido escolar que suscribe fuertemente en una perspectiva biofisiológica, no alcanza a promover cambios conceptuales más profundos a nivel actitudinal (hábitos, conductas, rituales, salud, prevención).

Estas ideas, al ser tan resistentes de modificar necesitan de procesos de análisis que faciliten la confrontación y la presencia de otros enfoques sobre esta noción (Pozo y Rodrigo, 2001) que superen la dimensión escolar y disciplinar de la biología. Y por otra parte, al aumentar la posibilidad de una mayor flexibilidad cognitiva se favorecerá también la construcción de nuevos significados conceptuales y lingüísticos (Cole, 1996).

De este modo, argumentamos que esta noción no solo es resistente al cambio conceptual, sino que dada su significación cultural posee un interés adicional para pensar secuencias didácticas innovadoras desde una perspectiva instruccional. Este contenido demanda de nuevos procesos de enseñanza - aprendizaje, que permitan construir criterios para aprender a optar para una mejor prevención en salud y una mayor calidad de vida (Duschl y Gitomer, 1991, De Longhi y Ferreyra, 2002, Pozo et. al., 2007).

Apoyados en una perspectiva que busca favorecer aprendizajes de nociones complejas de fuertes vínculos contextuales, son los mecanismos metacognitivos y la problematización de conocimientos en distintos escenarios (mecanismo multicontextual), los que ofrecerían una alternativa didáctica interesante, para la confrontación y redescrición de dichas teorías en acción (Roth y Roychoudhury, 1993, De Longhi, 2000)

De este modo, se refuerza la necesidad desde una perspectiva curricular, de plantear nuevas metas e innovar los modos de secuenciar situaciones didácticas. Vale decir, que promuevan y activen procesos de cambio conceptual favoreciendo aprendizajes de múltiples sentidos, desde otros escenarios educacionales (no solo escolares) y que incluyan historias sociales (Lacasa y Herranz, 1989, Vosniadou, 1994).

Precisamente, para avanzar en estos diseños didácticos y reestructurar los contenidos a ser enseñados, recurrimos a los nuevos enfoques en educación ambiental, alfabetización científica y humanística (Aikenhead, 1996, Marco Stiefel, 2004) y CTS (Jiménez, 2000). Vale decir que apelamos a una dimensión cognoscitiva que, inserta en el contexto social, dé prioridad

a la formación de ciudadanos críticos y alfabetizados científicamente y con responsabilidad social.

Las dificultades de aprendizaje encontradas en los procesos de comprensión de nociones científicas en la escuela (Duschl, 1995, Pozo, 1999, Oliva, 1999, Hodson, 2003) han puesto en el debate no solo *por qué* no aprenden la ciencia escolar los jóvenes, sino qué se necesita conocer frente a las demandas de conflictos sociales que requieren de nuevas capacidades intelectuales y de otros aprendizajes.

Dichas dificultades de aprendizaje siguen mostrando la persistencia de teorías cotidianas, frente a la educación científica en la escuela, donde la argumentación conceptual se sostiene desde una ciencia intuitiva, sin que los procesos de enseñanza logren cambios muy significativos en su uso y comprensión (Pozo, et. al. 2007).

Tal como anticipamos, en el diseño curricular en el sistema formal de nuestro país¹, este contenido se presenta en la asignatura de Biología, abarcando las funciones vitales del ser humano -incorporación de materia y energía-, bastante fragmentado y reducido a los procesos de ingestión, digestión y bioquímica celular, con referencia a la calidad de los alimentos, dietas, patologías y valor energético.

Coincidiendo con otros estudios (Membiela y Cid, 1998, Pozuelos, 2003), esta noción se presenta con un enfoque descriptivo y enciclopédico con poca referencia a su significación cultural y económica en las sociedades modernas; estando además ausente, en su análisis, la historia social de la alimentación, que incluye un enfoque más complejo, evolutivo e ideológico, trascendiendo la idea del saber cotidiano (Flandrin y Montanari, 1996, Arcondo, 2002)².

Así, la naturaleza compleja de la temática de la alimentación nos llevó a crear condiciones instruccionales pertinentes para promover movilización conceptual, diseñando e implementando una unidad didáctica, con el objetivo de ir analizando qué procesos de cambio se ponen en marcha. Al respecto, consideramos que los avances y logros obtenidos al analizar los mecanismos y las condiciones que determinan el progreso de las concepciones de los sujetos, son esenciales para desarrollar propuestas instruccionales que atiendan a los obstáculos que ofrece la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias a nivel escolar.

Para ello, al diseñar las intervenciones didácticas en contexto, fue necesario tomar en consideración la naturaleza y funciones de la escuela: contemplar las características propias y específicas de las actitudes escolares en torno a los procesos instructivos, el ambiente áulico y los sujetos que interaccionan en él. Además, se discutieron y revisaron las decisiones que asume el profesor en el quehacer de la cultura escolar y que determinan el para qué del enseñar y del aprender (Sanmartí e Izquierdo, 1997, Martí y Pozo, 2000, Pozo y Gómez Crespo, 1998).

Priorizamos además, en el diseño de la secuencia instruccional, enfoques humanísticos y de alfabetización ciudadana (CTS), enfoques potentes didácticamente para movilizar teorías en acción como las que se expresan sobre esta noción. Por ello, para un abordaje pedagógico-didáctico (qué, para qué, cómo) se tornó imprescindible, por un lado, atender a las

particularidades de esta noción en lo referente a su dimensión histórico-cultural e ideológica. Por otro lado, implicó analizar las restricciones provenientes de su aplicación multicultural y la evolución que sufre por los significados históricos de procesos de intervención social (tecnología, producción, trabajo y rutinas, tradición y prácticas de familia).

Para proponer situaciones didácticas innovadoras en esta noción, nos centramos en analizar las diversas variables que hacen más o menos probable la activación (o construcción) de algunas concepciones poniendo especial atención a los ajustes y cambios de las teorías de los estudiantes a lo largo de la instrucción.

Al respecto, el anclaje representacional más fuerte de la noción, se asoció a las prácticas y tradiciones de cocina, buscando que la estrategia didáctica posibilitara un mayor perspectivismo conceptual y modelos de actuación social que contrasten actitudes y valores culturales.

Metodología

Los resultados previos en dos estudios de casos (Rivarosa y De Longhi, 2006) nos permitieron afirmar que existe en la significación cognitiva de la alimentación, un nivel de representación implícita muy vinculado a las prácticas culturales de la familia y grupo social de pertenencia.

En este sentido, la representación de esta noción se extiende más allá del escenario escolar; a pesar de lo cual no siempre se incluyen para su enseñanza-aprendizaje otros escenarios educativos. En particular, son los sistemas externos de transmisión y aprendizaje popular, los que cooperan fuertemente en la configuración de dichas concepciones sobre alimentación-estilos-hábitos y valor nutricional.

En la enseñanza con los alumnos, no se activarían diferencialmente dichas concepciones, necesitando -para una comprensión auténtica- de una instrucción que contemple la complejidad de la noción y recupere múltiples formatos y escenarios culturales.

Como objetivos nos planteamos:

- a) Conocer las representaciones múltiples sobre esta noción en alumnos de EGB y Polimodal.
- b) Probar un modelo instruccional que incluya las múltiples miradas que la noción de alimentación requiere.
- c) Analizar el cambio representacional que moviliza la secuencia de actividades seleccionadas.
- d) Identificar los perfiles de aprendizaje de la noción en instancias de pre y post prueba de innovación curricular.

Los objetivos generales dieron lugar a dos estudios complementarios: el primero (I) de tipo transversal, que a partir de un protocolo de situaciones -problemas intentó aproximarse a identificar las concepciones de los adolescentes respecto de las prácticas alimenticias (unidad de análisis: 140 sujetos de 12 a 17 años de una escuela pública).

Con el segundo estudio (II) nos propusimos probar una innovación como modelo instruccional, que incluyera los múltiples enfoques que la noción de

alimentación requiere, analizando el proceso de enseñanza-aprendizaje y el grado de movilización que generó la secuencia de actividades a partir de la innovación propuesta (unidad de análisis: alumnos –de 17 años de edad- y docente de un curso 5to año del Nivel Polimodal de una escuela rural).

Los resultados del estudio I nos permitieron confirmar que existe una configuración múltiple en la significación cognitiva de la noción de alimentación vinculada a prácticas y tradiciones socio-culturales. Ello dio lugar al desarrollo del estudio II con un diseño didáctico y una cuidadosa selección de propuestas de actividades.

Focalizando en el segundo estudio –promover el cambio conceptual y la movilización de representaciones en contexto de aula- se diseñó una secuencia instruccional tendiente a activar dichas representaciones múltiples de los alumnos que nos permitiera evaluar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

La secuencia de unidad temática sobre alimentación se diseñó en función de gradientes de complejidad, progresión conceptual y procesos de abstracción creciente (Sanmartí e Izquierdo, 1997, De Longhi, 2000). En este marco, se problematizaron los enfoques de la noción y su significación cultural desde una perspectiva de alfabetización ciudadana y humanística.

Un análisis historiográfico realizado previamente sobre la noción, nos permitió orientar mejor la selección y problematización didáctica de la misma. A saber: ¿Qué valores y prácticas alimentarias se validan hoy culturalmente, en la escuela, la familia, el aula y la calle? ¿Qué discursos argumentativos interpelan las prácticas alimenticias? ¿Cómo se movilizan las creencias y mitos populares en el hacer de la cocina?

La secuencia instruccional elaborada conjuntamente con la docente de Biología, fue organizada durante los 6 meses de instrucción en ciclos de actividades en función de momentos didácticos:

a) Inicio (i): se recuperan representaciones múltiples de la noción en distintos momentos.

b) Metarreflexión (m): se explicitan y argumentan las representaciones; se comunican, contrastan, comparten, negocian o discuten las ideas frente a tareas individuales y/o colectivas.

c) Análisis (a): da lugar al contraste entre datos, perspectivas, investigaciones; se abordan analogías y comparaciones en complejidad creciente (hipótesis de progresión).

d) Discusión (d): momentos de argumentación crítica, explicitación de ideas y toma de posición de modo colectivo y/o individual.

e) *Síntesis* (s): tomas de conciencia provisionarias y graduales en función de las sucesivas reestructuraciones de ideas. Autoevaluación sobre los procesos y/o avances conceptuales construidos.

Cada uno de esos ciclos de actividades tenían propósitos definidos y una explicitación psicológica y epistémica (desde la noción) para cada uno de ellos, alternando situaciones de conflicto didáctico en un desarrollo dialéctico: lo concreto-sencillo y, a la vez, histórico y evolutivo; actitudes personales en contraste con lo comunitario y mediático; la perspectiva de

salud versus modelos de consumo; costumbres e identidades. De este modo, se recreó el carácter dinámico y complejo de los contenidos de la alimentación a lo largo de las interacciones en el aula.

Esa diversidad de actividades se organizaron en siete cartillas que respondían a: 1) la secuencia y jerarquización de contenidos conceptuales, estratégicos y actitudinales; 2) la caracterización histórica-cultural de la noción, 3) las resistencias y obstáculos identificados sobre las creencias y concepciones (estudio I) y 4) tiempos de enseñanza – aprendizaje y calendario académico- escolar.

La recolección de datos y registros de huellas didácticas a lo largo de los 6 meses (consignas y materiales escritos, opiniones e intercambios, carpetas de alumnos) se definió para tres momentos:

a) Primer momento: aplicación del cuestionario de situaciones problemas sobre creencias de los estudiantes (pretest). La prueba ofrecida estaba conformada con diversidad de situaciones (problemas, argumentos, respuestas con opciones múltiples) a los que los sujetos debían responder expresando sus conocimientos, argumentos y actitudes para cada situación.

b) Segundo momento: implementación del diseño, registro y documentación de lo sucedido en el aula (durante 6 meses).

c) Tercer momento: aplicación de cuestionario de problemas (post test) más uno de transferencia, al finalizar la instrucción.

Luego se establecieron comparaciones pre y post test en el grupo y se analizaron las respuestas obtenidas con estadísticos de agrupamiento (software SPSS-15.0). En función de identificar los perfiles de aprendizaje del grupo, se seleccionaron secuencias completas de tareas y materiales de respuestas a actividades, caracterizando el grado de conflicto y metacognición que promovieron dichas tareas. Se utilizaron a modo de categorías, los ciclos de actividades diseñados para la secuencia de la unidad conceptual.

El diseño pre-post test seleccionado para este estudio, puso especial atención a la implementación didáctica y al análisis de los resultados, atendiendo a las amenazas que atraviesan estos diseños de aula escolar, en cuanto a: la duración, la motivación del aprendizaje, el efecto de la práctica y la persistencia de la enseñanza y aprendizaje.

Por otra parte, se correlacionaron los resultados del pre-post-test y la prueba de transferencia, comparando representaciones y perfiles de aprendizaje en los grupos antes y después de la instrucción. Como criterio metodológico se incluyó, a modo de indicador de aprendizaje, la eficacia percibida de alumnos y de la docente (ver figura 1).

Discusión y resultados

Presentaremos a continuación los resultados desde dos planos: uno, dando cuenta de la ingeniería de diseño, y otro, analizando los ajustes conceptuales y cognitivos que identificamos, caracterizados como perfiles de aprendizaje logrados.

Nuestro objetivo fue analizar cómo el diseño de intervención produjo diferencias significativas en los aprendizajes de los alumnos e identificar,

dentro del proceso de instrucción, las actividades que posibilitan la toma de conciencia, el metaconocimiento y la argumentación múltiple con esta noción. Nos interesa compartir no solo la descripción del diseño, sino también algunos análisis respecto de los momentos didácticos, la activación de núcleos conceptuales y la potencialidad educativa de las cartillas de actividades propuestas.

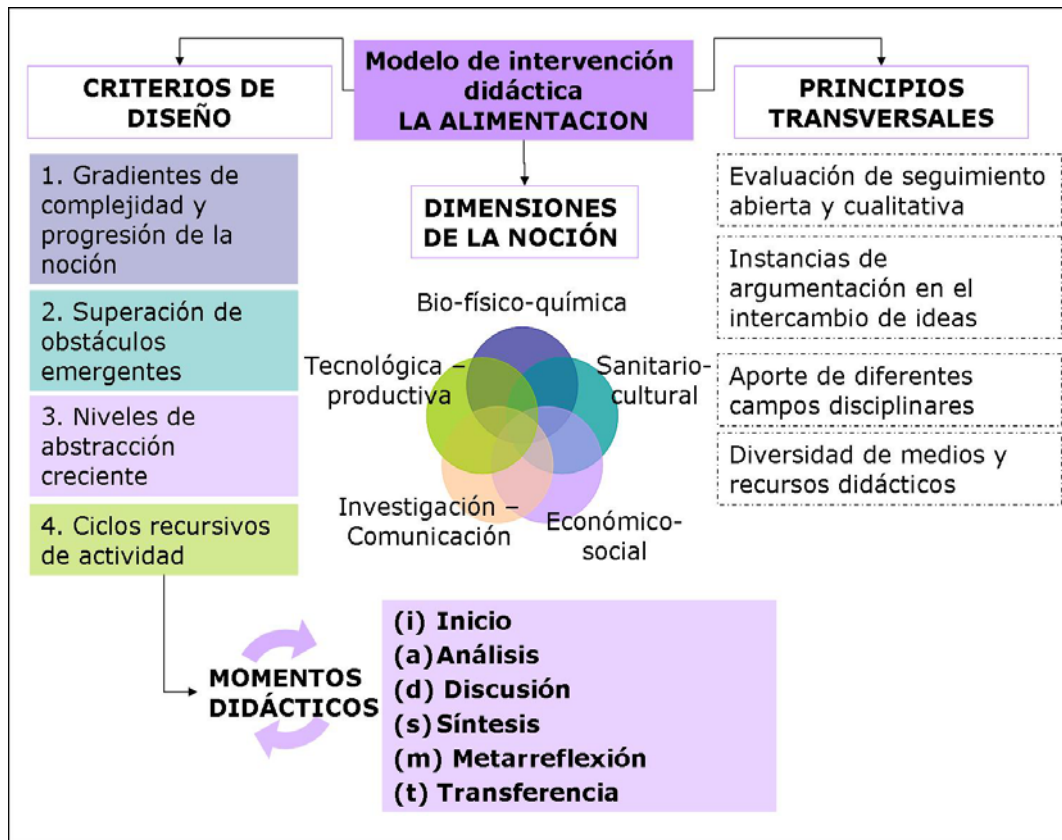


Figura 1.- Modelo de intervención didáctica.

Como ya hemos anticipado, la secuencia de actividades diseñada se materializó en una serie de cartillas que reúnen la descripción de consignas y justificación de procesos cognitivos solicitados en cada momento de enseñanza y aprendizaje (ver detalle de cada cartilla en anexo). Cada actividad es identificada con una letra inicial que responde a cada momento didáctico descrito anteriormente [inicio (i); análisis (a); discusión (d); metarreflexión (m); síntesis (s); transferencia (t)] y con un subíndice numérico (1, 2, 3) que indica las veces que aparece, a lo largo de la cartilla, el mismo tipo de actividad con complejidad creciente. Así, podrá observarse, que una actividad de análisis (a1) puede aparecer al inicio de la cartilla con una complejidad menor, para recuperarse hacia el final (a4) con una complejidad mayor.

A fin de ofrecer una representación que pueda ilustrar esta combinatoria de momentos didácticos, hemos procedido a un análisis de las actividades propuestas en cada cartilla, centrándonos en los procesos cognitivos que activan o promueven. Como resultado, hemos representado gráficamente el

análisis para cada cartilla dando cuenta de la dinámica de enseñanza y aprendizaje a través de la identificación de los procesos de intervención didáctica, señalando los núcleos de activación conceptual (círculos en líneas de puntos) en un plano de secuenciación temporal.

Cartilla 1: La vida que hacemos (Figura 2)

En la secuencia de tareas se ofrece un escenario de aprendizaje en donde se propone la recuperación de experiencias rutinarias, determinando aquellos alimentos que gustan y/o disgustan a partir de una diversidad de procedimientos de indagación: historietas, un diálogo, un chateo, una carta, etc. Se busca deliberadamente que los alumnos se enfrenten a sus propias historias personales para, a continuación, contrastar esas rutinas y prácticas habituales (cosas que hacemos). Estamos ante una tarea de inicio (i1) (a1) que propone una situación problemática respecto de la cultura y estilos de vida actuales de los jóvenes y sus familias.

Asimismo, configurando instancias de metacognición, se promueve la caracterización de hábitos y costumbres en relación con momentos de encuentro, elaboración de comidas, placeres y gustos, rutinas de acción, etc.; atendiendo, de este modo, a uno de los núcleos de resistencia cognitiva sobre la noción (m1) (a2). Recursivamente, se solicitan dibujos y elaboración de esquemas que permitan analizar las propias representaciones respecto de rutinas de alimentación personales, familiares y de pares (i2) (d1).

Se proponen, además, esquemas colectivos que comparan—momentos históricos de las prácticas culturales asociadas a la alimentación, con la intención de discutir y analizar el significado de la alimentación en las pautas culturales (d2) (m2) (s1), generando preguntas, argumentos y contradicciones (núcleo de la variación histórica sobre la noción).

Avanzando en la secuencia de progresión didáctica se propone el abordaje del tema de la alimentación a partir de una situación de reflexión personal y colectiva que atiende especialmente a los estilos de vida actuales a partir de la recuperación y puesta en común de experiencias y la clasificación de prácticas cotidianas. En un segundo momento, se propone el análisis de viñetas e imágenes que permitan caracterizar los estilos de vida de los jóvenes y sus familias respecto de las costumbres y tradiciones actuales y antiguas (a3) (d3).

La intención es que, en ese juego de análisis, reflexión y explicitación de ideas (m3), los estudiantes puedan determinar qué es lo común en las prácticas habituales, cuáles son las actividades vinculadas a las rutinas alimentarias que son similares, si se come lo mismo o si se prepara el mismo tipo de alimentos. De este modo, el objetivo es revisar qué, cuándo y cómo se come en cada familia y la relación que estas prácticas de nutrición tienen con las pautas culturales y costumbres familiares (s3), sintetizando argumentos y razones colectivas.

Finalmente, se propone la indagación de las formas en que otras generaciones resolvían estas problemáticas de alimentación (núcleo obstáculo de la identidad, historia y evolución), elaborando esquemas colectivos de comparación entre diferentes momentos históricos (d3) (m3) (t1). En este marco, se aportan lecturas sobre los modos de alimentarse de

otras culturas y otros tiempos, destacando semejanzas y diferencias (interculturalismo, consumo y tradiciones) (a4) (s4).

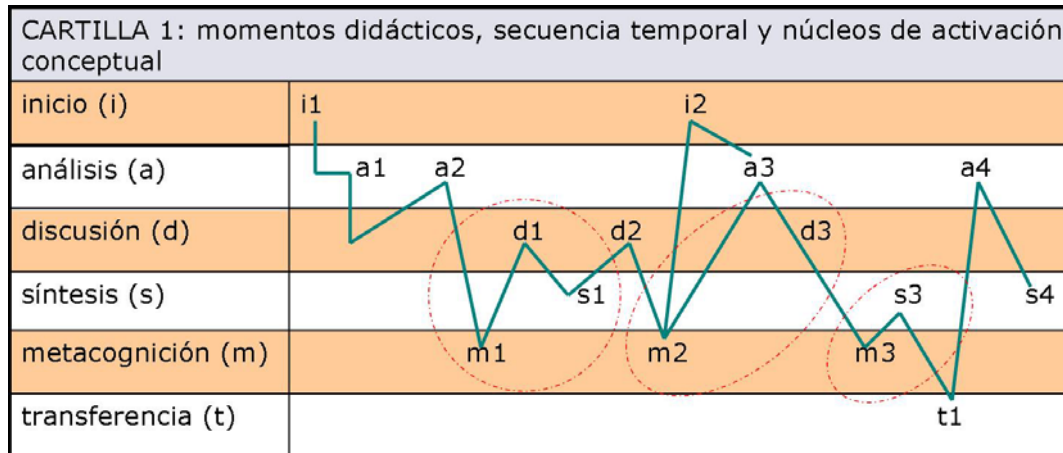


Figura 2.- Dinámica de los momentos didácticos de la cartilla 1.

Cartilla 2: Paleo-antropología: Lectura del artículo: "Evolución y Comida" (figura 3)

Para avanzar en la comprensión de la noción de alimentación desde una perspectiva histórica, biológica y cultural, se propone la lectura de un texto de divulgación científica (diario nacional) (i1) (a1), aportando el modelo evolutivo y adaptativo de la alimentación. Al respecto se solicita:

a) analizar la fuente de la información, registrar autores y fecha de publicación, hacer anticipaciones del contenido a partir del título, explicitar puntos de interés, dudas y preguntas.

b) reflexionar y elaborar breves escritos en función de preguntas acerca de la relación comida-evolución (m1) (s1).

c) y finalmente, construir conjuntamente (docente y grupo clase) un cuadro comparativo en el cual se establecieran correlaciones entre las variables tiempo, especie, paisaje y alimentación desde una perspectiva evolutiva (d1) (s2) (t1).

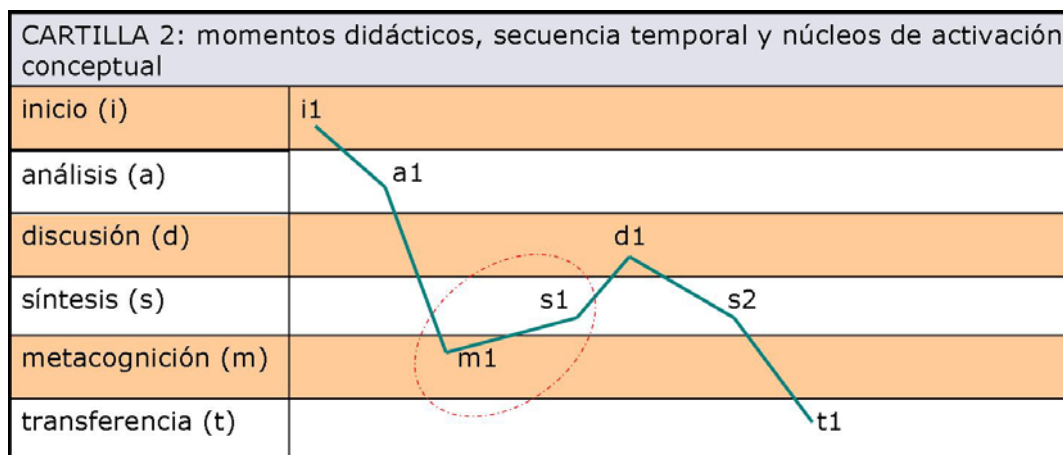


Figura 3.- Dinámica de los momentos didácticos de la cartilla 2.

Cartilla 3: Artículos sobre Prácticas culturales de alimentación (textos múltiples) (figura 4)

Con las consignas elaboradas, se espera caracterizar el origen de los alimentos que consumimos abordando nuevamente prácticas y estilos culturales de obtención y consumo alimentario urbanos y rurales, procesos de industrialización, desarrollos biotecnológicos e, incluso, problemáticas de consumo mediático (núcleo obstáculo de la producción y transformación de alimentos) (i1) (m1) (a1) (d1).

Esta propuesta ofrece nuevos enfoques y significados heterogéneos respecto de la temática, posibilitando el surgimiento de otras representaciones culturales y dando lugar a la revisión del modelo implícito propio (m2) (a2) (d2) (s1). En síntesis, se procura construir alternativas para que los estudiantes tomen posición argumentada en la identificación de lo diferente, el análisis de las razones de la diferencia y el establecimiento de relaciones entre costumbre, tradición, posibilidad, gustos e identidades (m3) (s2) (t1).

Pasar de ese saber implícito al explícito, tiene como propósito fomentar mayores espacios de comunicación interpersonal, compartiendo las intuiciones y significaciones personales ante otros, con mayor precisión y argumentación. Los escenarios de habla y reflexión cooperativa permiten como espejo la des-estructuración (de-situar) conceptual. Son esos momentos de intercambio con viñetas y relatos de historias conocidas y nuevas para el grupo, lo que pretende mostrar contrastes con otros modelos culturales sobre la alimentación (s3).

En este contexto el profesor organiza el debate en torno a los resultados de las interpretaciones del grupo sobre las viñetas y el material de lectura, buscando la confrontación de posiciones, recuperando aspectos comunes y reorganizando conceptos: requerimiento calórico, nutrición y obtención de energía, adaptación y equilibrio biológico y cultural, costumbres y dietas (a3) (d3). Posteriormente, se vuelven a revisar los hábitos costumbristas (m4) y rutinas personales o familiares, ampliando el marco referencial al incorporar las dimensiones social y económica (s2) (t2).

De este modo, se construyen escenarios de enseñanza donde pueden promoverse momentos de diferenciación y contraste con otras representaciones culturales en el proceso de aprendizaje, favoreciendo una evolución hacia un modelo más completo y complejo con ámbitos de diferenciación e integración. La finalidad es superar la visión lineal del proceso de alimentación e incluir las variables de temporalidad, inestabilidad y anticipación frente a los casos ideales y posibles.

Con esta intención, y de modo recursivo y contrastante, se va proponiendo una complejidad creciente respecto del marco conceptual y axiológico sobre el que los alumnos sostienen sus argumentos habituales.

Cartilla 4: La nutrición (figura 5)

Con esta cartilla se propone ampliar el concepto de alimentación con la problematización de las razones que a nivel nutritivo, morfo-fisiológico y bioquímico se sostienen respecto de las prácticas de alimentación.

Nuevamente, las razones se revisan a la luz de las pautas culturales y costumbres habituales en la familia (i1) (m1) (a1).

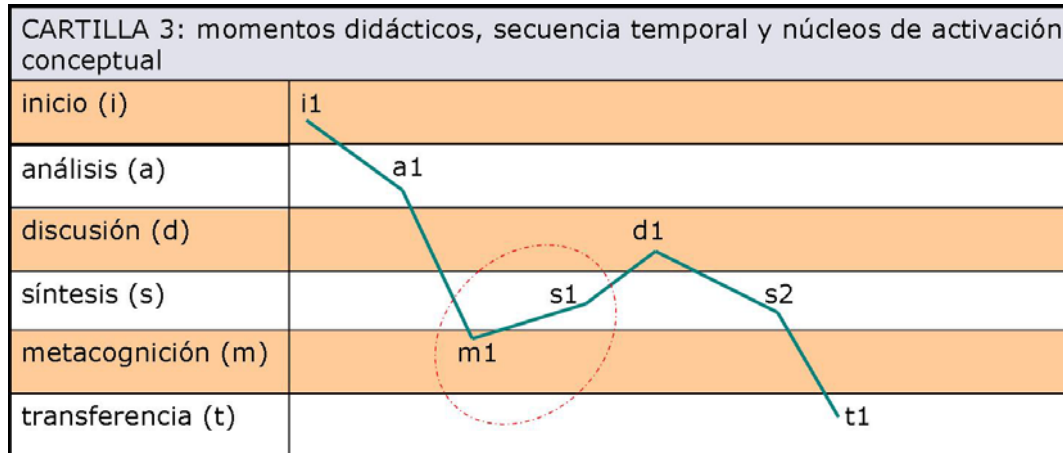


Figura 4.- Dinámica de los momentos didácticos de la cartilla 3.

Las actividades introducen el abordaje de los procesos que ocurren a nivel de la transformación de los alimentos en el organismo y también a procesos de conservación. El énfasis se centra en la relación entre sustancias incorporadas y procesos orgánicos promovidos; cuestionando además el valor nutricional de los productos que se ingieren (núcleo obstáculo sobre calidad de vida-salud ambiental) (d1) (m2) (s1) (t1).

De este modo, se introduce nuevamente, en este nivel bioquímico, la reflexión sobre la transformación de los alimentos recuperando los procesos de industrialización y consumo mediático (a2) (d2) (m3) (s2) (t2).

En la guía ofrecida en esta cartilla se intenta complejizar el análisis retomando las ideas iniciales (a3) y discutiéndolas en función de cada contexto (d3), desde la reflexión y problematización de las dietas y propuestas de los alumnos (m4) (t4).

Con este objetivo, se ofrece una secuencia de tareas que problematizan el núcleo de la nutrición-digestión y metabolismo bioquímico-celular, el proceso de ingestión, digestión y asimilación; la composición química de los alimentos; actividades experimentales de comprobación de nutrientes, tipos de nutrientes naturales y artificiales; cuidados de los alimentos y conservación tecnológica actual.

Cartilla 5/6 de la alimentación cultural (figura 6)

Se busca recuperar desde las prácticas cotidianas alimenticias y dietas familiares, indicadores de éxito personal respecto al cuerpo y su cuidado en la sociedad actual. Se trabajan argumentos y discusiones en torno a la proliferación de dietas; ficción y realidad sobre las dietas, mitos y prácticas esotéricas sobre la alimentación; fábulas e historias desde el pasado y la actualidad (i1) (a1) (d1) (núcleo obstáculo histórico-cultural, costumbrista).

La finalidad es propender a la toma de conciencia sobre salud-calidad de vida y surgimiento de enfermedades postmodernas vinculadas con la alimentación (sub-alimentación, adicciones alimentarias, bulimia, anorexia).

De este modo, se recuperan prácticas habituales cuestionando el valor nutricional de los productos que se ingieren (m1) (s1) (obstáculo psicológico-cultural-salud y vida).

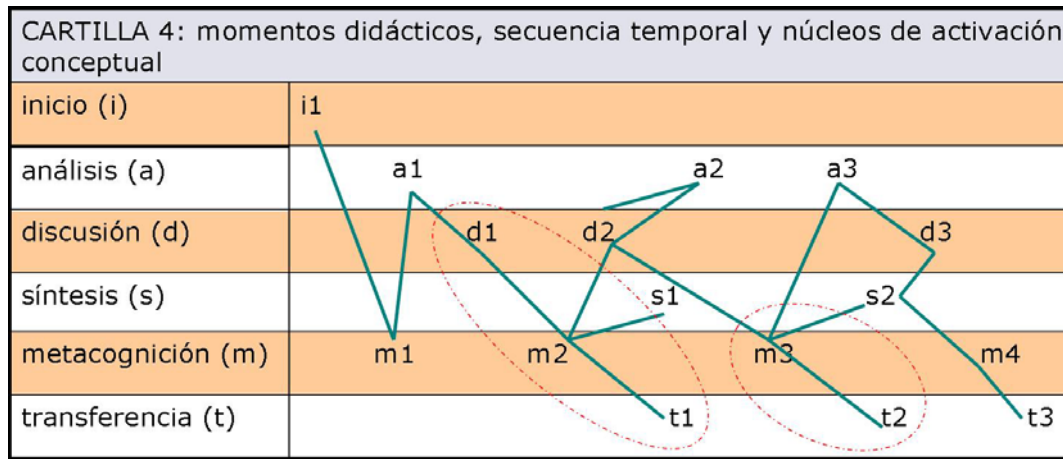


Figura 5. Dinámica de los momentos didácticos de la cartilla 4.

Otras actividades pretenden establecer relación entre gusto y placer, en relación con creencias, tradiciones y costumbres en la alimentación, a través del análisis de lo que *lo gusta* y *da placer* al comer, porque tiene que ver con lo que creemos que es rico, es bueno para la salud, etc., y que hemos naturalizado como parte de nuestras tradiciones y costumbres (nuestros padres lo comen así, los abuelos también, etc.) (a2) (m2) (t1).

En este sentido, se busca discutir, argumentar y tomar posición respecto de las propias acciones (d2). Por ejemplo: ¿Es posible modificar algunos de nuestros hábitos alimentarios, incorporando en nuestra dieta alimentos que habitualmente no consumimos debido a que no nos gustan?

Además, se aporta información sobre la problemática de la nutrición y el hambre en el mundo y en el contexto local / regional. Se propone interactuar con diversidad de información de Internet, datos de diarios, ONGs, información local, etc. (i2) (a3) (s3) (m3) (núcleo económico-ideológico, distribución de recursos y formas de producción).

Este proceso de recursividad reflexiva respecto de las ideas de los sujetos promueve las comparaciones, el establecimiento de diferencias, los contrastes y nuevas argumentaciones. Todo ello implica una toma de conciencia sucesiva y en constante crecimiento, hacia nuevas formas de explicitación conceptual y valorativa sobre modelos alternativos (t2).

Se puede de este modo, leer y analizar en los diferentes esquemas realizados para las diferentes cartillas, una presencia muy fuerte de momentos de explicitación y argumentación de ideas (d), tomas de conciencia graduales (s) y con recurrentes procesos metacognitivos de regulación, negociación y valoración de nuevas significaciones. Del mismo modo, podemos apreciar que son las situaciones de uso en contextos nuevos (t) los que reiteran y equilibran los avances y ajustes conceptuales durante el proceso. Al respecto, la cartilla de integración y transferencia

diseñada nos dio posibilidad de valorar e interpretar los gradientes de aprendizajes significativos logrados para cada alumno.

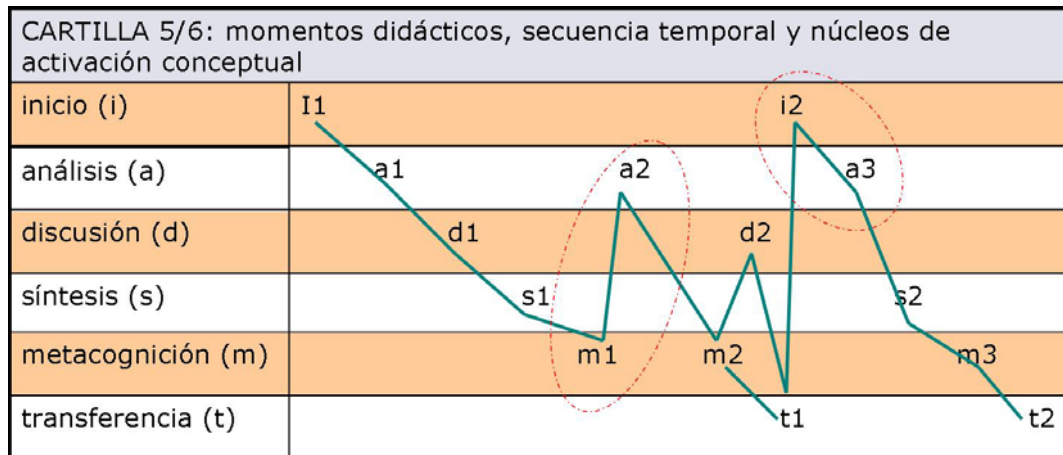


Figura 6.- Dinámica de los momentos didácticos de las cartillas 5/6.

Ajustes conceptuales y perfiles de aprendizaje

Con este trabajo, hemos sostenido la hipótesis de que una secuenciación de actividades cuidadosamente seleccionadas promueve nuevos y diferentes esquemas cognitivos de análisis sobre este tipo de nociones, posibilitando de este modo, una mayor diferenciación y jerarquización conceptual respecto de la noción de alimentación.

Las teorías que se activan sobre esta noción poseen núcleos de sentidos que se expresan en algunas relaciones, como: a) el conocimiento sobre la alimentación y las decisiones, b) las acciones en interacción con otros y c) los condicionantes de uso y anticipación. Estas teorías que varían ante las demandas y contextos de uso, se encuentran vinculadas a las exigencias situacionales (problematización conceptual y axiológica) y al significado del contenido temático.

De la implementación instruccional de las cartillas diseñadas, se analizó un corpus de datos de cada alumno categorizando las repuestas escritas individual y grupalmente, combinado análisis con estadísticos de agrupamiento y construyendo de este modo algunos perfiles de aprendizaje logrados. Así, se definieron tres grupos, a saber:

Un primer grupo, con un perfil de aprendizaje que denominamos *de cambio leve*, en donde el modelo conceptual en esta noción posee una referencia explícita a las rutinas y horarios de alimentación y con solo algunas modificaciones respecto de las costumbres y hábitos cotidianos (teoría costumbrista-nutricionista). Los sujetos que ubicamos en este perfil, argumentan que para modificar sus propias representaciones en este dominio, necesitan de un saber hacer (instrumental/ procedimental).

Un segundo grupo de representación manifiesta un perfil de aprendizaje que podemos denominar de cambio moderado, donde el modelo conceptual sobre alimentación se explicita de modo conciente y propositivo e implica, en su reestructuración, la inclusión de variantes para la selección y combinación de tipos de alimentos, modificando costumbres, tradiciones de

cocina y rutinas alimentarias (teoría consumista y nutricional). Los sujetos argumentan que para poder cambiar y/o modificar sus representaciones necesitan de un saber conceptual más amplio.

Finalmente, se identificó un tercer grupo, en un perfil de aprendizaje de ajuste profundo, donde se ubican la mayoría de las respuestas. En este grupo, el modelo conceptual es explícito y propositivo integrando la selección y combinación de alimentos con calidad y salud alimentaria y, además, modificando costumbres y horario de rutinas. Lo que diferencia claramente este perfil del anterior (moderado) es que expresa acciones de conocimiento que proponen procesos de anticipación y/o prevención (¿qué pasaría si...?) incorporando pautas y argumentos sobre nuevas conductas (el yo sujeto). Los adolescentes reclaman para cambiar sus teorías la complementariedad de un saber y de un saber hacer (conceptual y procedimental).

Encontramos una fuerte resistencia al cambio de las costumbres y rutinas alimentarias (teoría 1) siendo los ítems que de manera consciente los alumnos asumen como de necesidad de modificar, los que aluden a los *horarios* de las comidas y los tipos de alimentos. Por otro lado, los sujetos que sostienen una teoría 2 y 3 (nutricionista y cultural) logran profundizar en concepciones que incluyen el diseño de dietas equilibradas, la combinación de alimentos y calidad de comidas con algunos cambios en las costumbres familiares (comer en soledad, horarios de trabajo, dinero disponible, tecnología de conservación, responsabilidad, etc.).

Hemos identificado un cambio significativo en las respuestas postest, que dan cuenta de un ajuste gradual de teorías de uso (en acción) de mayor proximidad a las necesidades de comprensión de la noción (conocer, decidir y prevenir). Además, aumentan los argumentos desde una perspectiva integral que dialoga entre la conciencia práctica y la conciencia discursiva al combinarse didácticamente, en la instrucción, el saber y el saber hacer alimentario, los alimentos y su valor energético nutricional, los hábitos y rutinas y la salud alimentaria.

Este crecimiento en las argumentaciones de los alumnos, se debe a la combinación reiterada de situaciones problemáticas con aspectos axiológicos que ofrecen resistencia a ser modificados, en el marco de una propuesta puntual de cambio conceptual.

Las respuestas a las actividades y tareas diseñadas, nos confirman que este conocimiento necesita para su ajuste conceptual de una activación cognitiva que posibilite analizar los posicionamientos morales; porque la dimensión más fuerte de la noción referencia a escalas de valores y no sólo a la caracterización de qué comer, qué alimentos reconocer y cómo se digieren en el organismo (visión bioquímica y molecular).

Estos resultados nos permiten reflexionar respecto de la importancia educativa de incluir actividades sobre las prácticas culturales para el aprendizaje de esta noción, como forma de movilizar las concepciones, frente a la resistencia que ofrecen los argumentos de la identidad alimentaria.

Hemos podido evaluar, además, que es posible movilizar y ajustar dichas teorías en acción de fuerte anclaje cultural como la de esta noción, si se

promueven actividades de enseñanza-aprendizaje de múltiples diálogos entre lo conceptual y lo actitudinal, ya que dicha representación se construye y sustenta en comunidades de aprendizajes que trascienden lo escolar y se valida argumentativamente en otros escenarios educativos, no formales e informales.

Podemos asimismo confirmar, que son los aspectos contextuales, motivacionales y actitudinales los que ofrecieron mayor potencialidad a modificar ideas, por estar asociados a los procesos de identidad alimentaria (rutinas, costumbres, valores). Esto guarda coherencia con los estudios sobre el cambio conceptual que sostienen que los sujetos actúan en relación al significado de sus teorías en acción sin relación conciente entre significado y acción misma (Karmiloff-Smith, 1994, Marín, 1999, Pozo, 1999). Desde esta perspectiva, el saber alimentario es considerado un conocimiento práctico aprendido fuertemente en contexto que involucra tanto actos materiales como referencias simbólicas.

Por ello es que el fuerte anclaje pragmático y de identidad colectiva que asumen estas creencias muy afectivas y vivenciales, reclama de reiterados procesos metacognitivos y metaconceptuales para promover nuevas representaciones.

Los modelos racionalistas que guían la educación, han sostenido que son los saberes teóricos y abstractos (en el corpus disciplinar) los que tienen prioridad como formas cognoscitivas para comprender e interactuar en el mundo. Pero consideramos que para enseñar y movilizar representaciones en estas nociones vinculadas al saber, saber hacer y ser, se hace necesario asumir mayor complementariedad entre creencias implícitas y problematización temática, dando lugar a procesos de re-organización, integración y diferenciación conceptual, procedimental y, sobre todo, actitudinal.

Consideraciones finales

Con el diseño de la secuencia de intervención sobre el dominio de la alimentación, asumimos que el conocimiento a modo de teorías en acción, debía plantearse en términos de sus posibilidades de modificación y no únicamente como dificultad u obstáculo para el cambio. De modo que a partir de incluir un nuevo enfoque epistémico de la noción y de seleccionar cuidadosamente las situaciones didácticas, se ofreciera posibilidad de confrontar esas creencias compartidas, con modelos múltiples sobre este dominio.

Enfrentados a la empresa de diseñar una alternativa de progresión didáctica en torno a la noción de alimentación, resultó evidente la necesidad de recrear el carácter dinámico, contextual y complejo de los contenidos en el seno de las interacciones en el aula. Este desafío nos condujo, así, a un profundo proceso de problematización de las dimensiones de la noción, incluyendo múltiples enfoques sobre la temática y asumiendo la heterogeneidad y divergencia de las prácticas culturales respecto de ella.

Particularmente, el contenido de la alimentación se configuró como problemático (Garret, 1988) al proponer un nivel de desafío (cognitivo-conceptual) que admite múltiples respuestas, requiere de solidaridad

cognitiva de otros, necesita de debates y posicionamientos axiológicos y posibilita al alumno exponer, activar y cuestionar sus múltiples significados.

Esta compleja tarea requirió de:

a) Una fase de adecuación conceptual, epistémica y lingüística, posibilitando los contrastes y la diversidad de significados del grupo clase, de modo de ir legitimando los niveles de complejidad de la noción.

b) La interpelación de las nuevas dimensiones del campo disciplinar de la noción, requiriendo al docente involucrado de procesos de reflexión y formación profesional.

c) El diseño de una hipótesis de progresión conceptual, procedimental y actitudinal de los contenidos y una problematización, en función de las edades y realidades sociales.

d) La superación de esquemas lineales de secuenciación didáctica a través de combinatorias de momentos y de núcleos de activación conceptual de la noción: variación histórica, interculturalismo, consumo y tradiciones, producción y transformación de alimentos, calidad de vida y salud ambiental, historia, cultura y costumbres, dimensión psicológico-social en contextos posmodernos, economía e ideología en la producción y distribución alimentaria.

e) Desarrollar una ingeniería compartida de diseño didáctico – investigador y docente- a fin de favorecer momentos formativos para repensar y proponer cambios al que y para qué de las prácticas de enseñanza y sus concepciones epistemológicas como profesor de ciencias.

En esta línea, podemos decir que un aprendizaje de nociones científicas, orientado en un sentido alfabetizador, debe incluir deliberadamente tres cuestiones: la funcionalidad y autonomía cognitiva en el uso de conocimientos, una fuerte vinculación con la experiencia personal (saberes previos) y los escenarios de prácticas culturales en donde conviven las contradicciones y obstáculos de las problemáticas reales.

Sabiendo que dichas teorías en acción poseen un nudo de resistencia en las prácticas cotidianas, fue importante diagnosticar en qué medida los procesos de metacognición recursiva posibilitan las diferentes formas de hacer explícita las dimensiones de este dominio de la alimentación. En este sentido, trabajar didácticamente las variables contextuales que condicionan la activación de dichas creencias, nos señaló la necesidad de conectar y hacer dialogar distintos modelos representacionales a partir de pausas metacognitivas, a lo largo de la instrucción.

Por otro lado, los mismos resultados del análisis de respuestas de los sujetos, nos muestran cambios representacionales en dos planos: uno a nivel conceptual-declarativo respecto de la noción, al incorporar perspectivas complementarias de la misma y otro, a nivel actitudinal, que surge por activar procesos de valoración, dilemas, hábitos y conductas alimentarias.

Las múltiples perspectivas epistémicas que sobre este dominio diseñamos durante la instrucción, dieron lugar a nuevas agencias cognitivas (Dienes y Perner, 1999) que favorecieron procesos de re-escritura y reorganización de relaciones en otro nivel explicativo, donde no sólo se reconocen las propias

teorías (toma de conciencia), sino cuándo usarlas y cómo decidir por otra alternativa. Para ello fue central la adecuación de la significación de la noción, alternando constantemente con el sentido de las rutinas, el gusto, las prácticas de cocina, la selección y disponibilidad de alimentos, las patologías alimentarias y las rutinas cotidianas.

Finalmente, a estrategia didáctica para promover continuos procesos de reflexión y proyección metacognitiva problematizando la temática de la alimentación, demandó de un saber en acción, propositivo y creativo. Esta es una línea de investigación educativa de amplio consenso en el ámbito de los estudios didácticos, que sostiene la necesidad de promover procesos metacognitivos (explícitos/implícitos) en el aprendizaje y el cambio conceptual, (Vosniadou, 1994, Sanmartí, et. al., 1999, Campanario y Moya, 1999, Pozo, 1999, Marín, 1999).

Ítems para repensar el campo didáctico

Creemos que algunos aportes del estudio, contribuyen a pensar lo educativo y la didáctica de la Biología, perfilando gradualmente un nuevo enfoque al incluir y ampliar en su delimitación epistemológica, las prácticas, valores y actitudes inherentes a algunos de sus dominios conceptuales. Al respecto creemos que:

a) Es central que en los enfoques de nociones como la de alimentación se incluyan las perspectivas socioculturales e históricas en su abordaje educativo. Para estas nociones -complejas y multidimensionales- es significativo entender el valor social y cultural de las mismas en la construcción de nuevas subjetividades.

b) Este saber alimentario constituye un conocimiento práctico aprendido en contexto, pragmático, vivencial y afectivo de fuerte identidad colectiva que involucra tanto actos materiales como referencias simbólicas, histórica y culturalmente delimitadas.

c) Esta noción, conjuntamente con otras, como por ejemplo reproducción, contaminación, biodiversidad sustentable, ambiente-cultura, nacimiento y muerte, equilibrio biopsicocultural, ambiente-enfermedad-salud, poseen un anclaje conceptual de fuerte representación cultural y reclaman de múltiples dimensiones que atraviesen las fronteras disciplinares clásicas.

d) Los diseños didácticos sobre estas nociones deberían incluir necesariamente un proceso de revisión epistemológica e histórico cultural respecto de su conceptualización y validación social. Son contenidos que están demandando de nuevos significados educacionales de mayor alfabetización popular de mayor equidad y tolerancia.

e) La enseñanza en estas nociones debería estar orientada a la evolución de las ideas y no a la sustitución, en donde el conflicto (sociocognitivo) se combine con estrategias de confrontación, analogías y contradicciones internas en las mismas ideas del sujeto, ya que las dificultades del cambio no están en sustituir las ideas, sino en trasladarlas de unos contextos a otros.

f) Los relatos, anécdotas, mitos, historias y casos, de múltiples formatos de representación cultural actual (TV, Internet, comics, diarios, música,

etc.) son instrumentos culturales muy potentes e interesantes, que posibilitan conectar conocimientos y creencias desde una impronta vivencial, afectiva y ética.

g) Las ideas de los estudiantes se reconcilian evolutivamente con una dimensión de la noción que alude a las actitudes y valores, ¿por qué comer, quiénes comen, es posible comer bien? y no sólo a la caracterización de qué comer, por qué ingerir alimentos y cómo se digieren en el organismo.

h) La validez de los conocimientos disciplinares y culturales deben articularse mejor en la problematización didáctica, construyendo un diseño instruccional que no sólo active conocimientos previos o relaciones semánticas, sino que active valores y actitudes respecto del dominio.

Por ello, es importante avanzar en indagar y profundizar interpretaciones respecto de nociones -como la de alimentación- que contemplen características de representaciones culturales y conceptualización multidimensional. Lo desafiante es complementar los estudios ampliando las muestras de sujetos frente a la diversidad de los contextos culturales, puesto que las resistencias mayores en estas nociones están atravesadas por las identidades históricas y las tradiciones.

Al profundizar estos estudios, iremos construyendo mayor posibilidad teórica de sostener la construcción de nuevas metas de la educación científica de niños y jóvenes y, al respecto, sus resultados se ajustarán mejor a los intereses y problemáticas sociales, ampliando los entornos de aprendizaje y múltiples vías de acceso al saber; de modo que contribuyan a movilizar el currículum para acompañar el estudio de nuevos temas y, sobre todo, a cambiar nuestras actitudes y creencias respecto de lo que estamos enseñando y para qué.

Referencias bibliográficas

Aikenhead, G.S. (1996). Science Education: border crossing into the subculture of science. *Studies in Science Education*, 27, 1-52.

Arcondo, A. (2002). *Historia de la Alimentación en Argentina*. Córdoba: Editorial Ferreira.

Banet Hernández, E.; De Pro Bueno, A. y M.J. Martínez Segura (2001). Alimentación, salud y consumo: una propuesta para su enseñanza en la Educación Secundaria Obligatoria. *Revista Alambique*, 30, 27-38.

Bermúdez G. y A. De Longui (2004). *La diversidad biológica y los disturbios. Estrategias didácticas innovadoras para la Enseñanza de las Ciencias Naturales en la escuela*. Córdoba: Editorial Universitas.

Campanario, J.M. y G. Moya (1999). ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. *Enseñanza de las Ciencias*, 17, 179-192.

Carey, S. (1991). Knowledge Acquisition: Enrichment or Conceptual Change. En Carey, S. y R. Gelman (Eds.) *The Epigenesis of Mind. Essays of Biology and Cognition* (pp. 257-291). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Cole, M. (1996). *Cultural Psychology. A once and future discipline*. Cambridge, Mass: Harvard University Press.

De Longhi, A. (2005). Estrategias didácticas innovadoras para la enseñanza de las Ciencias Naturales en la escuela. Córdoba: Editorial Universitas.

De Longhi, A. (2000). El discurso del profesor y del alumno: análisis didáctico en clases de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 18, 2, 201-216.

De Longhi A. y A. Ferreyra (2002). La formación de docentes de ciencia en Argentina. Problemáticas asociadas a su transformación. *Journal of Science Education*, 2, 3, pp. 95-98.

Dienes, Z. y J. Perner (1999). A theory of implicit and explicit knowledge. *Behavioral and Brain Sciences*, 22, 735-808.

Duschl, R. (1995). Más allá del conocimiento: los desafíos epistemológicos y sociales de la enseñanza mediante el cambio conceptual. *Enseñanza de las Ciencias*, 13, 1, 3-14.

Duschl, R. y D. Gitomer (1991). Epistemological perspectives on conceptual change: Implications for educational practice. *Journal of Research in Science Teaching*, 28, 839-858.

Flandrin, J. y M. Montanari (1996). *Histoire de l'Alimentation*. Paris: Forbes.

Garret, M.R. (1988). Resolución de problemas y creatividad: implicaciones para el currículo de ciencias, *Enseñanza de las Ciencias*. 6(3), p. 224-230.

Gil Pérez, D. (1994). Diez años de investigación en didáctica de las ciencias: realizaciones y perspectivas. *Enseñanza de las Ciencias*, 12, 2, 154-164.

Hodson, D. (2003). Towards a phylosophically more valid science curriculum. *Science Education*, 72, 1, 19-40.

Jiménez-Aleixandre, M.P. (2000). Modelos Didácticos. En: Perales F. y P. Cañal de Leon (Eds.) *Didáctica de las Ciencias Experimentales. Teoría y Práctica de la Enseñanza de las Ciencias* (pp. 165-187). Alcoi: Editorial Marfil.

Karmiloff-Smith, A. (1994). *Más allá de la modularidad*. Madrid: Alianza.

Lacasa, P. y P. Herranz (1989). Contexto y aprendizaje: el papel de la interacción en diferentes tipos de tareas. *Infancia y Aprendizaje*, 45, 49-70.

Martín, E. (2000). ¿Puede ayudar la teoría del cambio conceptual a los docentes? *Tarbiya, Revista de Investigación e Innovación Educativa*, 26, 31-49.

Marco-Stiefel, B. (2004). Alfabetización científica: un puente entre la ciencia escolar y las fronteras científicas. *C & E: Cultura y educación*, 16, 3, 273-288.

Marín, N. (1999). Delimitando el campo de aplicación del cambio conceptual. *Enseñanza de las Ciencias*, 17, 1, 80-92.

Martín, E. y J.I. Pozo, (2000). Más allá de las representaciones mentales: la adquisición de los sistemas externos de representación. *Infancia y Aprendizaje*, 90, 11-30.

Martín, E. (1999). Metacognición y estrategias de aprendizaje. En Pozo, J. I. y G. Monereo (Coord.) *El aprendizaje estratégico* (pp. 111-121). Madrid: Santillana.

Membriela, P. y M.C. Cid (1998). Desarrollo de una unidad didáctica centrada en la alimentación humana, social y culturalmente contextualizada. *Enseñanza de las Ciencias*, 16, 3, 499-511.

Oliva, J.M. (1999). Algunas reflexiones sobre las concepciones alternativas y el cambio conceptual. *Enseñanza de las Ciencias*, 17, 1, pp. 93-107.

Pozo, J.I.; Martín, E. y P. Pérez Echeverría (2002) La Educación secundaria para todos: una nueva frontera educativa. En UNESCO *¿Qué educación secundaria para el Siglo XXI* (pp. 15-47). Santiago: UNESCO OREALC.

Pozo, J.I. (2001). *Humana mente. El mundo, la conciencia y la carne*. Madrid: Morata.

Pozo J.I. y M.J. Rodrigo (2001). Del cambio de contenido al cambio representacional en el conocimiento conceptual. *Infancia y Aprendizaje*, 24, 4, 407-423.

Pozo, J.I.; Scheuer, N.; Pérez Echeverría, M.P.; Mateos, M.; Martín, M. y M. de la Cruz (2007) *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje. Las concepciones de profesores y alumnos*. Barcelona: Edit. Grao.

Pozo, J.I. (1999). El cambio de las concepciones de los profesores sobre el aprendizaje. En Sánchez, J.M.; A.M. Oñorbe e I. Bustamante (Eds.) *Educación Científica*. Madrid: Ediciones de la Universidad de Alcalá.

Pozuelos, F. (2003). Investigando la alimentación humana en el proyecto INM: una propuesta desde el currículum integrado. *Investigando en la escuela*, 51, 39-54.

Pozo J.I. y M.A. Gómez Crespo (1998). *Aprender y enseñar ciencias: Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Madrid: Morata.

Rivarosa, A. y A. De Longhi (2006). La noción de alimentación y su representación en alumnos escolarizados. *REEC Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 5, 3, 534-552.

Rivarosa, A.; De Longhi, A.; Martín, E. y L. Dalerba (2009) La problemática de la alimentación: el diseño didáctico y el cambio de teorías. *Revista de Enseñanza de las Ciencias. Numero extra. VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. Barcelona*, pp. 117-121.

Roth, W.M. y A. Roychoudhury (1993). The development of science process skills in authentic contexts. *Journal of Research in Science Teaching*, 30, 127-152.

Sanmartí, N. e M. Izquierdo (1997). Reflexiones en torno a un modelo de ciencia escolar. *Investigación en la escuela*, 32, 51-62.

Sanmartí, N.; Jorba, J. y V. Ibáñez (1999). Aprender a regular y a autorregularse. En Pozo, J.I. y C. Monereo (Eds.) *El aprendizaje estratégico: enseñar a aprender desde el currículum*. Madrid: Santillana.

Tenti Fanfani, E. (2007). *La escuela y la cuestión social. Ensayos de sociología de la educación*. Buenos Aires: Siglo XXI.

Vosniadou, S. (1994). Capturing and modelling the process of conceptual change. *Learning and Instruction*, 4, 1, 45-69.

Anexo

Cartilla 1. La vida que hacemos

Seguramente alguna vez te has detenido a pensar en la cantidad de «cosas que hacemos» en nuestra vida; solos, en familia, con amigos, en el pueblo... Estas «cosas que hacemos» hacen a nuestros hábitos, costumbres y estilos de vida... ¿Te animás a contar algunas de ellas; las que más te gustan, las que menos te gustan y las que directamente te disgustan? Podés armar una historia, escribir una carta a un amig@, un e-mail o un chat con amig@s, etc.; o si te gusta dibujar podés hacer una historieta, cuadros de humor u otros que prefieras.

1. Compartimos esas «cosas que hacemos» sol@s o con otros y que constituyen nuestros hábitos, costumbres y estilos de vida

a. ¿Qué «cosas» en común observamos? ¿Y diferentes?

b. ¿Tod@s comemos a la misma hora y en los mismos momentos del día? ¿Hacemos igual número de comidas diariamente? ¿Ingerimos el mismo tipo de alimentos? ¿Preparamos las comidas de manera similar? ¿...?

c. ¡Para sintetizar! ¿Tod@s tenemos los mismos hábitos, costumbres y estilos de vida? ¿Por qué será? ¿Podríamos decir que nuestros estilos de vida, costumbres y hábitos de alimentación son totalmente beneficiosos para nuestra salud?

2. «Dichos» y «entredichos» en familia y de generación en generación

a. Observemos y leamos detenidamente las siguientes historietas de Quino.



b. ¡Para pensar y reflexionar!

¿Qué le pasa a Mafalda con la sopa? ¿Qué le dicen «los otros»? ¿Quiénes son «los otros»?

¿Has vivido alguna situación parecida a la de Mafalda? ¿Cuándo?

¿A qué se deben esas diferencias de juicio sobre la alimentación? ¿Qué es lo que cree o piensa cada cual (hij@, madre, padre, etc.) en tales situaciones? ¿Qué sería conveniente hacer en estos casos?

c. ¡Para conversar en familia o en el barrio! Preguntemos a l@s abuel@s, madres, padres o a otras personas conocidas las siguientes cuestiones y luego las compartimos en el grupo.

¿Qué comidas consumimos actualmente que también las hacían nuestros abuel@s o bisabuel@s? ¿Cómo llegamos a conocerlas?

¿Hay algunos alimentos que comían nuestros abuel@s y que nosotr@s ya no incluimos en nuestra dieta? ¿Sería conveniente volverlos a incorporar?

3. ¡Para seguir conociendo! Completemos esta frase. Ahora quisiera averiguar...

Cartilla 2. Paleo-antropología

Leemos el artículo "Evolución y comida" publicado en el Suplemento Futuro del diario Página/12, el día 25 de enero de 2003.

a. Para reflexionar sobre el artículo, mientras leemos anotamos: idea/s que me interesó/aron; idea/s que no entendí; idea/s sobre las que quisiera saber más.

b. A partir de lo que hemos leído y de lo que ya conocemos por otras fuentes, buscamos: Alimentos que comían en otros tiempos y lugares

c. ¿Cuáles fueron los principales hitos de la evolución humana relacionados con cambios en los modos de alimentarse y de elaborar comidas?

Cartilla 3. Artículos sobre prácticas culturales de alimentación

Observemos y leamos detenidamente diversidad de textos de divulgación y pensemos en las siguientes situaciones:

Si tuviéramos que comer algunas de esas comidas que preparaban en otros tiempos o algunos de los alimentos que comen en otros lugares, ¿nos gustaría? ¿Nos parecerían sabrosos? ¿Nos parecerían raros? ¿No nos animaríamos? ¿Qué pasaría?

¿Y al revés? Si ellos tuvieran que comer algunas de las comidas que nosotros hacemos o algunos de los alimentos que consumimos habitualmente, ¿qué pensarían?

¿Qué encontramos entre lo que «nosotros pensaríamos» y lo que los «otros pensarían»? ¿Por qué será?

¿Todo lo que nosotros y los otros comemos es «bueno» para la salud?

Cartilla 4. La nutrición (Tomado de material elaborado por María Jesús Caballer (CEP-Godella), I. Giménez (CEP-Valencia) y A. Madrid (IB Aldaia) Se incluye sólo una parte de la secuencia.

Una de las actividades características de nuestra cultura es la división del tiempo en periodos que destinamos a comer: desayuno, almuerzo, merienda y cena. El horario de comidas, así como el tipo de alimentos que se toma, varía de unos países a otros.

a) Pero... ¿Por qué comemos? Intenta dar una explicación amplia a esta cuestión

b) Haz una lista de los alimentos que habitualmente consumes

c) Los alimentos que incorporamos en nuestras comidas son habitualmente muy complejos y están constituidos por glúcidos (hidratos de carbono), proteínas, lípidos (grasas), vitaminas, sales minerales y agua.

Busca información a cerca de la función que desempeñan en el organismo cada una de estas sustancias simples. De la relación de alimentos que habitualmente tomas, indica cuáles son ricos en las sustancias anteriores

d) La salud está estrechamente relacionada con la alimentación. Una dieta saludable implica el consumo de alimentos variados y de forma equilibrada. Para hacer un análisis detallado de tu dieta anota todo lo que tomes y comas durante 2 días. Indica las cantidades lo más aproximado posible. Consultando las tablas de alimento, calcula las calorías, glúcidos, proteínas, grasas y vitaminas que has

consumido durante dos días. Indica si tu dieta es adecuada a tu peso, edad y actividad o deberías proceder a alguna modificación.

e) Aunque comamos pescado y verdura nosotros elaboramos nuestras propias sustancias. Nuestras uñas y nuestros cabellos crecen un poco cada día sin que sin embargo tomemos nada que se le parezca. ¿Qué explicación se puede dar a este hecho? Discutid en el grupo y anotad las conclusiones.

Cartilla 5. Alimentación cultural

a) Observemos las imágenes de los siguientes mensajes publicitarios. ¿Qué te sugieren las imágenes? (Expresar con una palabra)

b) Analicemos los mensajes publicitarios (Adaptado de El diario como apoyo educativo. Documento de apoyo teórico. 1º Reedición. La Voz del Interior. Córdoba, 1998) ¿Qué producto o servicio es publicitado?

c) Analicemos las imágenes y el texto (fotos, dibujos, palabras) determinando planos, colores..., redacción, tipo de letra...

¿Qué dice el anuncio y de qué manera lo expresa? (Observar qué predomina en la imagen, con qué sensaciones o situaciones asocia la imagen y el texto).

¿A quién va dirigida? ¿Qué aspiraciones y qué ansias moviliza?

d) Leemos la entrevista “La obsesión por la apariencia” realizada a Norberto Levy, publicada en junio de 2002 por la revista Salud Alternativa.

¿Qué opiniones del entrevistado consideras más interesantes? ¿Por qué? ¿qué opinión no compartís? ¿Por qué?

e) ¡¡Para sintetizar!! ¿Qué comentario podrías hacer a partir de los siguientes términos: Alimentación - Imagen Corporal – Publicidad - Cuidado del Cuerpo?

¡¡Para Investigar mientras vemos TV!!

Mientras miramos cualquiera de nuestros programas favoritos, prestamos atención a las publicidades que muestran imágenes corporales y registramos:

Horario	Canal	Programa	Producto que publicita	Imagen que muestra			
				Masculina	Femenina	"Modelo"	
						Sí	No

¿Cuáles son las publicidades que más te impactaron? ¿Qué es lo que te llamó la atención en ellas?

Cartilla 6. Alimentación cultural

1. Volviendo a revisar nuestros hábitos alimentarios... Algunas de nuestras expresiones en clases anteriores fueron:

a) “Comemos los alimentos que tienen nutrientes y nos proveen la energía para el organismo, pero no consumo cantidades acordes a mi peso”; “...me di cuenta de que consumo más de lo que necesito...”; “Estoy comiendo menos calorías de las que debo...”; “Mi dieta no es la adecuada y depende mucho del gusto de mi familia”; “Necesito cambiar mi dieta...”; “Tengo que averiguar qué es lo que como...”; “La dieta actual que hago no se corresponde con mi ritmo de vida ...”; “...Debería cuidar más mi dieta en relación a la actividad que hago, que es poca”.

¿Qué problemas observamos con respecto a la alimentación en nuestra propia vida? ¿Qué aspectos son posibles de cambiar? ¿Qué puedo hacer desde mis posibilidades ante estos problemas?

2. Reflexionando sobre las problemáticas de la salud y la alimentación en el mundo hoy...

a) Haz una lista con las que consideres las principales problemáticas relacionadas con la alimentación en: i) la escuela, ii) el pueblo, iii) el mundo.

b) Indaga y caracteriza sintéticamente problemas alimentarios actualmente preocupantes (desnutrición, malnutrición, obesidad, anorexia, bulimia, etc.)

c) Hacemos una puesta en común sobre las problemáticas descritas.

d) ¿Cómo nos relacionamos con estas problemáticas? ¿Cómo atañen a nuestra vida? ¿Qué relación observamos entre problemáticas de la alimentación locales-globales y aquellas de nuestra vida personal-familiar? ¿Qué podemos al respecto?

3. Escribir un artículo para la revista escolar, una carta a..., una tira de humor, un guión para una obra de teatro, u otros que prefieras... reflejando los problemas relacionados con la alimentación en el mundo, el pueblo, la escuela, nuestra propia vida... y cuáles son las perspectivas y posibilidades de cambio de los mismos.

4. Observemos detenidamente viñetas de humor para discutir:

a) ¿Qué contradicciones expresan? ¿A qué se deben estas contradicciones y diferencias? ¿Qué reflexión o comentarios podrías hacer a partir del mensaje ofrecido?