

DISEÑOS ALTERNATIVOS DE ESTUDIANTES DE BACTERIAS Y SUS IMPLICACIONES EN LA SALUD HUMANA: ANÁLISIS DE UNA INVESTIGACIÓN CON LOS ESTUDIANTES EN EL SEXTO GRADO DE PRIMARIA

CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS DOS ESTUDANTES COM RELAÇÃO A BACTÉRIAS E SUA IMPLICAÇÃO NA SAÚDE HUMANA: ANÁLISE DE UMA INVESTIGAÇÃO COM ESTUDANTES DO SEXTO ANO FUNDAMENTAL

Wanderley Pivatto Brum*

RESUMEN

La identificación de las concepciones alternativas de los alumnos es importante, ya que son vistos como productos de los esfuerzos creativos de los niños para describir y explicar el mundo físico que les rodea. Estos conceptos deben ser considerados como construcciones personales, el profesor tiene la obligación de conocer, entender y valorar para decidir qué hacer y cómo hacer su enseñanza a través del estudio de un tema. Tenerlo en base a este trabajo fue identificar las concepciones alternativas de los alumnos del 6º año en una escuela pública de Florianópolis, Santa Catarina, en el tema: las bacterias. La investigación es cualitativa y el instrumento para la recolección de datos se compone de un cuestionario. Los resultados mostraron que el diario y los medios de comunicación influyen fuertemente en sus concepciones. Este trabajo sirve de referencia para futuros estudios con el objetivo de contribuir a la mejora de la enseñanza de las ciencias, especialmente la microbiología.

Palabras-clave: Bacterias. La educación científica. Las concepciones alternativas La salud humana.

RESUMO

A identificação das concepções alternativas dos estudantes é importante, pois são entendidas como produtos dos esforços imaginativos das crianças para descrever e explicar o mundo físico que as rodeiam. Tais concepções devem ser encaradas como construções pessoais, que o professor tem o dever de procurar conhecer, compreender, e valorizar para decidir o que fazer e como fazer o seu ensino, ao longo do estudo de um tópico. Tendo isto por base, este trabalho buscou identificar as concepções alternativas de estudantes do 6º ano de uma escola da rede pública de Florianópolis, Santa Catarina, sobre o tema: bactérias. A pesquisa tem caráter qualitativo e o instrumento para coleta de dados consiste de um questionário. Os resultados apontaram que o cotidiano e a mídia influenciam fortemente em suas concepções. Esse trabalho serve de referência para futuros estudos na tentativa de contribuir para a melhoria do ensino de ciências, em especial de microbiologia.

Palavras-chave: Bactéria. Ensino de ciências. Concepções alternativas. Saúde humana.

* Programa de la Escuela de Postgrado de Ciencias Naturales y Matemáticas – FURB. Rúa Antonio da Vega, 140, Víctor Konder, 89012-900 - Blumenau (SC) – Brasil. ufsc2013@yahoo.com.br

Introducción

Las encuestas realizadas en varios países en las últimas décadas han demostrado la importancia de considerar la enseñanza denomina "conceptos erróneos" que los estudiantes traen al aula. Numerosos trabajos se han desarrollado tratando de entender cómo la estructura cognitiva de los estudiantes y profesores se organizan en diversas áreas del conocimiento, tratando de analizar su influencia en la adquisición de conceptos.

Esta extensa literatura indica que:

Los niños están haciendo representaciones del mundo que le rodea, de acuerdo con su manera de ver el mundo y de verse a sí mismo. El conocimiento previo debe considerarse como construcciones personales, el profesor tiene la obligación de conocer, entender y valorar para decidir qué hacer y cómo hacer su enseñanza a través del estudio de un tema. Estos son construidos por estudiantes de nacimiento y también acompañan aula donde se insertan de forma sistemática los conceptos científicos en el proceso de enseñanza y aprendizaje (OLIVEIRA, 2005, p. 67).

Estos resultados contribuyeron a cuestionar el enfoque de la enseñanza tradicional, en la que el individuo es un agente pasivo en el proceso de aprendizaje. Basándose en Mortimer (2000), la enseñanza eficaz en el aula también depende de un elemento facilitador representada por el profesor. En este caso, el profesor proporciona a los alumnos situaciones sobre el contenido que pueden utilizar su conocimiento previo.

El mismo autor afirma que el profesor puede sugerir una situación problemática relacionada con la realidad de los estudiantes, con el fin de hacer que los que buscan en su estructura cognitiva, las respuestas a este problema. Este hecho, según Bossolan y Carvalho (2009), permite un mayor incentivo en el viaje juntos entre la teoría y la práctica y, al mismo tiempo, entre el real y el imaginario, en detrimento de estilo de enseñanza unilateral, donde sólo el maestro transmite el conocimiento a los estudiantes consideran el titular de los conocimientos .

Al mismo tiempo, surgieron serios interrogantes: cómo afrontar el proceso educativo de eso? Lo que realmente significa enseñar y aprender? Cómo enseñar conceptos científicos para que los estudiantes realmente aprenden? Qué garantías pueden ser alcanzados después de años de educación formal cuando nuestra primera respuesta a un determinado problema se basa en explicaciones científicamente aceptados? Vamos a ser capaces de modificar nuestros errores? Cuáles son los roles de alumno y profesor en este proceso?

Mientras que el lenguaje cotidiano a menudo es responsable de la difusión de las explicaciones científicas, citas Carrascosa, Pérez y Valdés (2005), donde el estudiante presenta significó para las imágenes, símbolos, modelos y representaciones, lo que permite una comprensión del mundo que le rodea, la práctica enseñanza formal de la ciencia en todos los niveles hace hincapié en la memorización de términos técnicos, es decir, un texto centrado en la enseñanza y la exposición del maestro.

En este trabajo, el foco es la enseñanza de las bacterias, ya que tienen importantes aplicaciones prácticas, tales como en la industria farmacéutica, la industria alimentaria, la ecología, la salud humana, etc. El objetivo de este estudio fue identificar a los estudiantes de escuelas alternativas sobre las bacterias y su relación con la salud humana. El objetivo es identificar los factores que pueden contribuir a la proposición de nuevas estrategias pedagógicas para la enseñanza de las ciencias.

Concepciones alternativas

La investigación en el ámbito de la enseñanza de la ciencia han demostrado que las concepciones alternativas de los alumnos tienen una gran importancia a la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia (CARVALHO; BOSSOLAN, 2009). En este proceso, las concepciones alternativas se entienden como los productos de los esfuerzos creativos de los niños para describir y explicar el mundo físico que les rodea.

Se trata de representaciones que cada individuo hace que el mundo que lo rodea, de acuerdo con su manera de ver el mundo y de verse a sí mismo. Las concepciones y a Paiva y Martins (2013), deben ser consideradas como construcciones personales, el profesor tiene la obligación de conocer, entender y valorar para decidir qué hacer y cómo hacer su enseñanza a través del estudio de un tema. Estos conceptos son construidos por los alumnos desde el nacimiento y acompañan también en el salón de clases, donde se insertan de forma sistemática los conceptos científicos en el proceso de enseñanza y aprendizaje (CARVALHO; CORREA, 2005).

El conocimiento de las concepciones alternativas de los estudiantes es sin duda de gran importancia para la planificación de las actividades educativas, y también en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias. Estas concepciones son el papel central, ya que todo el trabajo realizado en la clase debe hacerse de forma que se anima a los estudiantes a presentar, cuestionar, poner a prueba sus ideas, por lo que se desarrollan antes que constituyen una barrera para el aprendizaje (CARVALHO; CORREA, 2005).

El hecho es que muchos la investigación educativa se han preocupado por el análisis de las concepciones alternativas de los alumnos, ya que el aprendizaje escolar está influenciado por lo que el alumno ya sabe, y sobre todo a causa de las concepciones alternativas no coinciden con la científicamente aceptada (AUSUBEL, 2003). En la perspectiva constructivista, conceptos o significados no pueden ser transferidos por parte del profesor a los alumnos, sino que son construidos por los estudiantes de una manera que tenga sentido para ellos (KATTMANN, 2001).

Las ciencias del aprendizaje en los niños se debe en parte influidos por las ideas personales y construir conocimiento sobre el mundo (SHEPARDSON, 2002). Los niños presentan explicaciones de los animales (por ejemplo, una oruga forma un capullo, ya que necesita una casa para vivir) y tienden a clasificar a los animales en función de sus estructuras y funciones biológicas (animales voladores).

Razones Humanos (SHEPARDSON, 2002) que los niños se relacionan con las aves se refleja en el hecho de incorporar atributos humanos en estos animales (por ejemplo, el pájaro carpintero tiene pequeños insectos de los árboles, ya que son los médicos los árboles). El pensamiento teológico (SHEPARDSON, 2002) de los niños sobre las aves incorpora la noción de que no emigran por falta de comida, pero las aves se encuentran amenazadas debido a las bajas temperaturas (por ejemplo, las aves emigran porque pueden congelar) (PROKOP, 2007).

En relación a la clasificación taxonómica de los animales Kattmann (2001) muestra que la mayoría de los animales niño clasificados según el hábitat y la locomoción. Prokop (2007) también informa de que los niños tienen dificultades para clasificar a las aves, especialmente las aves, en comparación con los animales como las aves.

En cuanto a los artrópodos, como los insectos indican que los niños con lombrices, ciempiés y arañas. Asociado a estos animales con el hábitat bajo tierra, con las plantas, bajo troncos y rocas, y otros hábitats característicos (SHEPARDSON, 2002). También señaló que el conocimiento de los niños en relación con el ciclo de los insectos se resume las experiencias que los niños tienen con las mariposas y las polillas en su día a día. La mayoría de los estados que el ciclo de las mariposas / polillas se compone de tres etapas: Caterpillar - pupa - adulto. Los niños no identifican el estado de huevo en el ciclo de estos insectos, que muestra a un entendimiento.

Mortimer (2000) considera que la enseñanza eficaz en el aula también depende de un elemento facilitador representada por el profesor. En este caso, el profesor proporciona a los alumnos situaciones en los contenidos que puedan utilizar sus concepciones

alternativas. El profesor puede sugerir una situación problemática relacionada con la realidad de los estudiantes, con el fin de conocer sus opiniones en la búsqueda de respuestas alternativas a este problema. Este hecho permite un mayor incentivo en los viajes juntos entre la teoría y la práctica y, al mismo tiempo, entre el real y el imaginario.

La encuesta de este conocimiento también se puede hacer de ensamblado por los cuestionarios del profesor, lo que ayudará a los propios alumnos a conocer sus propias concepciones, y en consecuencia, ayudará en el desarrollo de actividades en el aula. Este tipo de actividad puede promover la discusión entre los estudiantes, fomentando la interacción entre las concepciones alternativas.

El uso de la conferencia estará basada en la interacción o mediación docente. En este tipo de estrategia adoptada (conferencia), Ausubel (2003) defiende la enseñanza por transmisión de conocimientos. Considera que los estudiantes no tienen la estructura cognitiva de manera que puedan "descubrir" el concepto científico.

Mientras defendía la transmisión de conocimientos entre el profesor y el alumno en el aula, Ausubel (2003) se refiere al proceso de la enseñanza para el aprendizaje significativo receptivo. Este tipo de aprendizaje a través de conferencias, requiere la integración de los diferentes temas, el profesor y / o los recursos didácticos disponibles evidenciando las similitudes y diferencias entre el nuevo concepto y concepciones alternativas de cada estudiante. Todo lo que el alumno aprende en la conferencia se refuerza con la práctica en el aula, esto puede tener actividades que también involucran a su vida cotidiana, lo que facilita su aprendizaje.

Procedimiento metodológico

La investigación, estudio cualitativo se llevó a cabo con una clase de 25 estudiantes en el sexto grado de primaria en una escuela pública en la ciudad de Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. Los estudiantes, en la investigación, no habían estudiado el tema: las bacterias. Para la recolección de datos se utilizó un cuestionario con dos preguntas abiertas que tenían como objetivo, encontrar concepciones alternativas de los alumnos sobre las bacterias tema y sus implicaciones en la salud humana. El análisis de contenido fue posteriormente elegido para extraer el significado explícito e implícito en las respuestas dadas por los estudiantes. Bardin (2002), la posibilidad de una clasificación con una categoría a posteriori es posible a partir del análisis del material.

Las preguntas del cuestionario fueron las siguientes:

1) Peter se quejó de dolor de muelas y le pidió a su madre que lo llevara al dentista. El dentista que Peter fue diagnosticado con muchas cavidades, lo que causó mucho dolor. La forma correcta de evitarlos sería un mejor cepillado, dijo el dentista, no lo hizo.
Respuesta:

- a) Cuál es la boca de Pedro, que causó las caries?
- b) Por qué buen cepillado que evitar las caries?

2) Ahora que crees que es una bacteria que causa una enfermedad. Tipo: el tipo de la enfermedad podría causar que las personas?

Resultados y discusión

Con respecto a la pregunta 1, el artículo, que es sobre lo que está en boca de Peter que causan las caries, la opción aparece como un gusano más citada categoría, mostrando una debilidad en el concepto de lombrices y microorganismos. Estos datos son apoyados por los estudios de Simonneaux (2000), en la que se muestran los entrevistados confundido como para diferenciar entre las bacterias y otros microorganismos. Sin embargo, recuerda Paiva y Martins (2005), estas confusiones conceptuales deben ser consideradas como construcciones personales y que el profesor tiene la obligación de conocer, entender y apreciar, con el objetivo de dirigir sus enseñanzas. Los resultados se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1: concepciones alternativas de los alumnos con respecto a la pregunta 1, el punto a.

Qué causó la desintegración en porcentaje Pedro	Resultados:
Los gusanos	45%
Bacteria	15%
Virus	23%
Alimento deteriorado	10%
Pésima cepillarse	7%

Al igual que en el trabajo de Bizerra et al (2009), muchos estudiantes creen que los gusanos causan la caries dental, dándoles un valor negativo. En el caso de este estudio, casi la mitad de las respuestas dadas por los alumnos aspectos evidenciados a enfermedades que afectan a los gusanos, sin embargo, Lessa et al (1999) señalan que la

higiene oral es la mejor manera de prevenir la caries dental, y contribuye a la eliminación de los depósitos la placa. En contraste, un punto positivo que se puede observar con respecto a las posibles causas de cavidades es que algunos estudiantes fueron capaces de reconocer que las bacterias son organismos que pueden causar caries dental, sin que sea una regla general para todas las bacterias. Esto demuestra que, a pesar de la existencia de concepciones alternativas, algunos estudiantes tienen habilidades que son iguales a la validación científica.

Con respecto a la pregunta 1, inciso b, que es acerca de la calidad de un buen cepillado en un intento de prevenir las caries, los estudiantes mostraron: a) tomar la boca de tierra b) de flúor que es dueño de la carpeta elimina gusanos c) mantiene los dientes blancos y limpios. Estas categorías (Figura 1) muestra cómo la vida cotidiana y los medios de comunicación influyen en la construcción de las concepciones de las personas sobre un tema determinado.

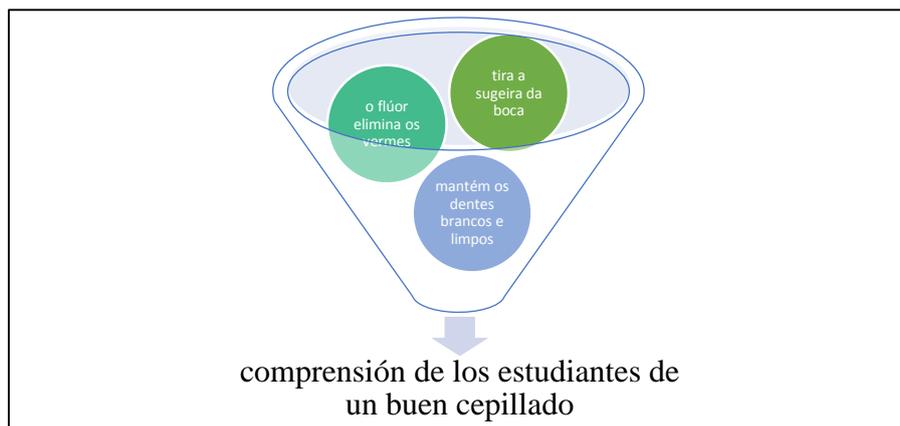


Figura 1: concepciones de los estudiantes sobre la importancia de un buen cepillado.

En cuanto a la categoría de "eliminar la suciedad de la boca", Kattmann (2001) cita la importancia de considerar los aspectos culturales de la vida de una persona, que desde los tiempos más remotos, el hombre buscó la evolución de la vida, en busca de alivio para la adopción de sus dolencias prácticas de acuerdo a sus creencias.

Estas experiencias se basan en el campo empírico, es decir, los hechos históricos a través de su propia experiencia o el consejo de amigos y familiares. Cuando estos estudiantes muestran un buen cepillado para eliminar la suciedad de la boca, Mortimer (2000) hace hincapié en que estas ideas se encuentran en los modelos explicativos que tienen en cuenta esas experiencias fuera de la lógica científica y la medicina convencional.

Estos puntos de vista crean una percepción sobre los orígenes de ciertas creencias, a menudo justificados por medio de la conducta que dicta, la creación de la alusión en cuanto al origen de sus propias concepciones. Bizerra et al (2009) nos recuerda que debemos respetar las ideas erróneas de la gente, lo que permite un espacio para el intercambio de experiencias, expectativas, valores y certezas. Para los autores, hay personas que no encajan o que no aceptan pasivamente los tratamientos prescritos medicamentos alopáticos que requiere reducir el conocimiento de la persona y de su vida dinámica.

En cuanto a la categoría " mantiene los dientes blancos y limpios ", los estudiantes que optaron por esta respuesta, indican la preocupación por la estética de los dientes, con mucha fuerza en el medio de la imagen. Shepardson (2002) en su estudio, hace hincapié en que el conocimiento por todo el crecimiento del niño se construirá sobre la base de las ideas tanto del entorno familiar, ya que las experiencias con grupos de amigos, admitiendo que en nuestra cultura, es muy posible que el conocimiento atrelem aprendió también a través de la televisión e Internet, que tiene poco científica profundización.

Borges y Barbosa (2006) también informan de que este pequeño aprendizaje existente profundización es mayor cuando los libros, los profesores, los medios impresos y la televisión también abordan el concepto de una superficial, enfatizando más el aspecto estético de la posible explicación del concepto.

En cierto modo, esta categoría lleva a creer que las concepciones alternativas de los alumnos se ven reforzadas por agentes internos como maestros o como la televisión y externo también se observa en los libros como resultado del hecho de que tenemos la información aún no se más específico que es en realidad una bacteria.

En cuanto a la categoría de " fluoruro elimina gusanos, " Borges y Barbosa (2006) identifican esto como un problema, ya que de esta muestra de diseño que el estudiante tiene un entendimiento del significado de gusano. Mortimer (2000) refuerza la idea de que el estudiante presenta mucho de gusano puede dificultar la comprensión de que la bacteria que es muy importante para la vida humana, para ser recordado sólo como una enfermedad.

Sin embargo, recuerda Shepardson (2002), la importancia de entrar en debates sobre las bacterias tema y su relación con la vida humana en la escuela primaria, en primer lugar, porque es un asunto que cae en medio de los problemas de la salud ambiental y humana. En un segundo paso, la importancia del tema se justifica por el hecho de que está lleno de posibilidades para la enseñanza, entretejiendo los diversos contenidos.

En cuanto a la pregunta 2, un mayor número de estudiantes mostró gripe como una enfermedad que podría causar a la gente (Tabla 2). También observamos una dificultad que algunos estudiantes en las enfermedades diferenciales causadas por bacterias, virus y gusanos, que según Borges y Barbosa (2006), esto se debe al hecho de que es más fácil para el estudiante de conceptualizar algo que se puede ver, que explicar el uso o la importancia de algo que no se ve.

Tabla 2: Qué haría que la enfermedad?

Categorías	Cantidad
Influenza	10
Tiña	3
gusanos	3
Vómitos	5
Dolor de cabeza	2
Fever	2

La gripe y vómitos aparecen como enfermedades mencionadas. Los datos confirman el hecho de que muchos no distinguen la enfermedad que causa el agente y los síntomas. La mayor controversia surge entre la enfermedad y los síntomas. Hay una evidente dificultad en la identificación de las enfermedades causadas por bacterias estudiantes. En esta dificultad, Carletti (2007) afirma que el número de enfermedades causadas por microorganismos se ha incrementado significativamente. En esta perspectiva, el conocimiento que los estudiantes tienen sobre el tratamiento de enfermedades bacterianas (y que corresponden a los conceptos científicamente validados) son fundamentales para el futuro la conciencia comunitaria de los problemas relacionados con las enfermedades causadas por estos organismos.

Consideraciones Finales

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la investigación, se observa que hay una necesidad de uso de estrategias de enseñanza de maestros que pueden identificar las concepciones alternativas de los alumnos para planificar las actividades de aprendizaje

que pueden establecer relaciones significativas entre las concepciones de los alumnos y el conocimiento científico.

Reeve y Bell (2009) hacen hincapié en que lo más importante y necesario para el objetivo general de promover la salud en los niños es para conectar el conocimiento sobre la salud de los niños con una comprensión de lo que motiva su comportamiento y las prácticas reales. Sin embargo, muchos planes de estudio actuales no han considerado cómo los niños piensan acerca de la salud y ponen de manifiesto la incapacidad de comprensión de los niños sobre este tema.

La educación para la salud debe ir más allá de los temas cuya importancia se le ha dado por los adultos y los niños implica más activamente en el examen y el desarrollo de sus propias ideas (CARRASCOSA, 2005). También con respecto a los resultados, éstos sugieren que los estudiantes que participan en la encuesta tenían conocimiento de los microorganismos, específicamente en el caso de las bacterias. La mayoría son microscópicos y entiende que se refieren a la humana. Las concepciones de los alumnos se relacionan con su vida cotidiana, consiguiendo una fuerte influencia de los medios y los conocimientos adquiridos en la escuela. Las bacterias fueron reconocidas como relacionadas con la enfermedad. Este hecho se intensifica la influencia cotidiana del conocimiento científico desarrollado por la estructura cognitiva de los estudiantes.

Con base en estos resultados, es importante que los maestros reconocen la influencia de los medios de comunicación, teniendo en cuenta que las explicaciones que se proporcionan por los estudiantes tienen cierta coherencia con ciertos aspectos del contenido validado científicamente. Además, las respuestas de los estudiantes son suficientes para que sean capaces de entender lo que se informa actualmente por los medios de comunicación, a pesar de que sus conceptos se confunden y presentar algunas ideas erróneas (LIBANORE, 2007).

En este contexto, el trabajo aparece como punto de reflexión para la práctica de la enseñanza, especialmente para Microbiología, que tiene aspectos que pueden afectar el aprendizaje. Los conceptos pueden ser tanto un obstáculo como un punto de partida para la comprensión de la materia. El estudio de las ideas anteriores se debe utilizar como herramienta inicial en el proceso de enseñanza y aprendizaje, ya que proporciona las condiciones para el maestro para identificar lo que el alumno ya sabe y trabaja a partir de estos conceptos.

Este trabajo se caracteriza por ser un punto de partida para el desarrollo de herramientas que pueden ayudar a los profesores hacen en sus clases, como consecuencia

promover el aprendizaje más significativo para el estudiante. Además, le ofrecemos encontrar los puntos que pueden ser la base para que se lleva a cabo para proponer nuevas maneras de enseñar la materia.

Referencias

AUSUBEL, D. P. **Adquisición y retención del conocimiento**: una perspectiva cognitiva. São Paulo: Plátano Publisher, 2003.

BARBOSA, J. P.V.; BORGES, A. T. **Comprensión de los estudiantes de la energía en el comienzo de la escuela secundaria**. 2006. Tesis (Master en Educación) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.

BARDIN, L. **Análisis de Contenido**. Lisboa: Ediciones 70, 2002.

BIZERRA, A. et al. Los niños pequeños y su conocimiento de los microorganismos. En: ENCUESTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN EN CIENCIAS, 2009, Florianópolis. Proceedings, Belo Horizonte: ABRAPEC de 2009. Disponible en: <<http://www.foco.fae.ufmg.br/pdfs/472.pdf>>. Acceso en: 20 oct. 2013.

CARLETTI, D. S. Concepciones de los estudiantes sobre la microbiología. En: ENCUESTRO NACIONAL DE BIOLOGIA ENSEÑANZA, 2, 2007, Uberlândia. Proceedings. Uberlândia: Sbenbio, 2007. De CD-ROM.

CARRASCOSA, J. El problema que las concepciones alternativas en la actualidad (Parte I). Analiza en ellos que hace que se originan y/o mantienen. **Eureka revista sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**, Cádiz, v. 2, n. 2, p. 183-208, 2005. Disponible en: <http://www.apac-revista/Volumen2/Numero_2_2/Carrascosa_2005A.pdf>. Acceso en: 19 sep. 2013.

_____. PEREZ, D.; VALDES, P. **Cómo habilitar conceptos de aprendizaje significativas y teorías?**. Santiago: OREALC / UNESCO, 2005.

CARVALHO, J. C.; BOSSOLAN, N. R. S. Algunas concepciones de los estudiantes de secundaria sobre las proteínas. En: ENCUESTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, VII., Florianópolis, 2009.

KATTMAN, U. Aquatics, Flyers, enredaderas y Terrestrials - concepciones de la clasificación de animales estudiantes. **Revista de Educación Biológica**, São Paulo, n. 35, p. 35-67, 2001.

LESSA, D. B. et al. Cómo "atrapar" la gripe? Un estudio de las concepciones alternativas de los alumnos sobre el sistema inmunológico. En: ENCUESTRO NACIONAL DE QUÍMICA DE ENSEÑANZA, 14. 2009 Curitiba. **Proceedings...** Curitiba: UFPR / DQ, 2009. Disponible en: <<http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0676-1.pdf>>. Acceso en: 20 oct. 2013.

LIBANORE, A. C. L. **Concepciones alternativas de los alumnos de octavo grado de educación sobre el fenómeno del calentamiento global.** Maringá State University, 2007. 145 f. Tesis (Master en Educacion) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2007.

BOY, H. L.; CORREA, S. O. Concepciones alternativas de los niños ideas sobre el sistema reproductivo humano y la reproducción. **Educación y Comunicación**, n. 4, p. 97-117, 2005.

MORTIMER, E. F. Supuestos epistemológicos para una metodología de la enseñanza de la química: el cambio conceptual y el perfil epistemológico. **Nueva Química**, v. 15, n. 3, p. 242-249, 2000.

OLIVEIRA, S. S. Concepciones alternativa y la enseñanza de la biología: cómo utilizar diferentes estrategias en la formación inicial de los graduados. **Educar**, Curitiba, n. 26, p. 233-250, 2005.

PAIVA, A. L. B.; MARTINS, C. M. C. **Las preconcepciones de los estudiantes en el tercer año de la escuela secundaria sobre temas en el campo de la genética.** Disponible en: <<http://www.fae.ufmg.br/ensaio/vol7especial/artigopaivaemartins.pdf>>. Acceso en: 20 oct. 2013.

PROKOP, P. ¿Por qué hacer Cocks Crow? Conceptos de los niños sobre las aves. **Res Science Educ**, Boston, v. 3, n. 2, p. 15-45, ago. 2007.

REEVE, S; BELL, P. Auto- documentación y comprensión de los conceptos " saludables " y " saludable " para niños. **Revista Internacional de Ciencias de la Educación**, Barcelona, v. 31, sep. 2009.

SHEPARDSON, D. Insectos, mariposas y arañas: la comprensión de los niños sobre los insectos. **Int J Sci Educ.**, v. 24, n. 6, p. 627-643. 2002.

SIMONEAUX, L. Un estudio de los alumnos conceptos y microbús razonamiento en relación con la contribución a la investigación en educación Biotecnología. **Revista Internacional de Ciencias de la Educación**, México, v. 22, n. 6, p. 74-99, jan. 2000.