



¿LOS PROFESORES DE SEXTO BÁSICO DETECTAN LOS ERRORES CONCEPTUALES QUE CONTIENE EL TEXTO ESCOLAR DE CIENCIAS NATURALES?

PROYECTO SEMINARIO PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN Y AL TÍTULO DE PROFESOR(A) DE EDUCACIÓN BÁSICA. MENCIÓN EN ESTUDIO Y COMPRENSIÓN DE LA NATURALEZA.

INTEGRANTES:

CARLOS ANTONIO BASCUR MUÑOZ.

NATALIA VICTORIA CARRASCO TORRES

MARÍA JOSÉ ESPINOZA CONTRERAS.

MATÍAS ANÍBAL REYES LIZANA.

MARÍA FERNANDA RETAMAL REYES.

CLAUDIA ANDREA RODRÍGUEZ SILVA.

FERNANDA ISABEL VALDIVIA VILLEGAS.

KARINA DE LOS ÁNGELES VARGAS BARRERA.

PROFESOR GUÍA:

DAVID SANTIBAÑEZ GOMEZ.

SANTIAGO, CHILE.

2012

Agradecimientos:

Carlos Bascur: Agradezco a mi familia y a Karen Zúñiga por darme el apoyo en todos estos años de estudio.

Natalia Carrasco: agradezco a mi familia que me ha apoyado en todo este proceso, a mi hijo Ismael que me ha dado fuerzas para terminar esta etapa de mi formación. Por sobre todo a mi mamá por el apoyo incondicional.

María José Espinosa: Agradezco a mis padres, mi hija Pitu por el apoyo entregado y a mi esposo Felipe por comprender el tiempo que he invertido en este trabajo.

Matías Reyes: Agradezco a mi madre Isaura por su incondicional apoyo en esta etapa y durante toda mi vida.

María Fernanda Retamal: Agradezco a Dios y la Virgen por darme vida, salud y fuerzas para seguir adelante y la familia hermosa que me regaló. Gracias a mi familia en general por entregarme los valores, educación y cariño, especialmente a mi mamá por ser un pilar fundamental, esforzarse por la superación de sus hijas y estar incondicionalmente en todos los momentos de la vida. Mi abuelo por cuidarme e incentivar a estudiar día a día y mi hermana por ser mi apoyo, amiga y consejera.

Claudia Rodríguez: Agradezco a mi mamá, hermano y mi hermoso hijo que han sido un apoyo incondicional de aliento y ánimo. A mi pareja que me impulso a estudiar y todos estos años me ha ayudado y solucionado todos los problemas académicos. Y quiero terminar agradeciendo a mi padre que partió durante este proceso, pero aun así siempre ha estado presente entregándome fuerza. Gracias a mis compañeros por la contención.

Fernanda Valdivia: Agradezco a mis papitos por el apoyo incondicional en esta etapa de mi vida, a Nicolas por su infinita paciencia, a mis amigas por aguantar el infinito abandono en que las tengo y a mis queridos compañeros y amigos del grupo por los buenos y malos momentos. Los quiero a todos.

Karina Vargas: En este momento de finalizar un proceso quiero dar gracias a Dios a mis padres, por estar conmigo durante este proceso de formación docente. También a Nelson por hacerme creer que puedo vencer cualquier obstáculo, por la paciencia infinita. Gracias a todos por su apoyo incondicional.

Contenido

Resumen.....	5
1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	6
1.1 Antecedentes teóricos y/o empíricos observados	7
1.2 Justificación e importancia	8
1.3 Definición del problema.....	9
1.3.1 Pregunta de Investigación	10
1.4 Limitaciones	10
2 SUPUESTOS	10
3 OBJETIVOS	11
3.1 Objetivo General	11
3.2 Objetivo Específico.....	11
4 MARCO TEÓRICO	12
4.1 Antecedentes	12
4.2 Alfabetización científica.....	12
4.3 ¿Cómo se enseña ciencia?.....	12
4.4 El desempeño docente.....	14
4.5 Enseñanza de las Ciencias Naturales.....	16
4.5.1 Constructivismo	16
4.5.2 Cambio conceptual	17
4.5.3 Transposición didáctica	23
4.5.4 Texto escolar	25
4.6 Uso del texto escolar entre los docentes.....	27
4.6.1 Texto escolar de Ciencias Naturales	28
5 MARCO METODOLOGICO	30
5.1 Enfoque de investigación	30
5.2 Fundamentación y descripción del diseño	30
5.3 Universo y muestra	31
5.3.1 Universo	31

5.3.2	Muestra.....	31
5.4	Fundamentación y descripción de técnicas e instrumentos	31
5.5	Modelo de instrumento a emplear	33
5.5.1	Matriz N°1 Análisis del Texto Escolar	33
5.5.2	Matriz N°2 Realizada a los profesores.....	36
5.5.3	Matriz de análisis	37
5.6	Validez y confiabilidad.....	54
6	RECOGIDA DE INFORMACIÓN.....	56
6.1	Pasos de la recogida información:	56
6.2	Dificultades en la recogida de información.....	56
6.3	Facilidades de la recogida de información	56
7	ANÁLISIS DE DATOS.....	57
7.1	Análisis Descriptivo.	58
8	CONCLUSIONES	69
9	BIBLIOGRAFÍA	73
10	ANEXOS	77
10.1	Entrevista a Pamela Raffo	77
10.2	Resumen de respuestas entregadas por los docentes	81
10.3	Matriz de análisis	110
10.3.1	Tipología de error	110

Resumen

La investigación pretende “Establecer el grado en que los profesores de 6° básico identifican los potenciales errores conceptuales en el texto escolar de Ciencias Naturales”, el cual emergió de múltiples interrogantes e inquietudes que como estudiantes de pedagogía en Educación Básica con mención en Ciencias Naturales, s ha planteado este grupo de investigación.

Considerando que el texto escolar es un soporte fundamental en el desarrollo del aprendizaje de los estudiantes, ya que funciona como una herramienta pedagógica esencial para los docentes, los cuales en su día a día lo utiliza tanto para planificar y hacer sus clases, no realizando una reflexión profunda y tampoco considerando que el texto escolar no son intocables, es por esto que nos planteamos la siguiente problemática ¿En qué grado los profesores de 6° identifican los potenciales errores conceptuales presentes en el texto de Ciencias Naturales?

Para lograr dar respuesta a lo anterior se propone un objetivo, como es: “Establecer el grado en que los profesores de 6° identifican los potenciales errores conceptuales en el texto escolar de Ciencias Naturales”

El marco teórico comprende múltiples fuentes que permitan sustentar la necesidad de una mayor comprensión más amplia del uso y la importancia del texto escolar, como también los errores conceptuales, las diferentes tipologías.

Metodológicamente la investigación se centra en un tipo mixto, para lo cual usan principalmente dos instrumentos para recoger la información: Matriz de análisis del texto escolar de 6° básico de la editorial Pearson y otra matriz realizada por los profesores básicos que realizan clases en 6° básico en la Región Metropolitana.

El análisis de la información se realizó con gráficos y tablas, que fueron elaborados al momento de la tabulación de los datos. Los resultados, en general muestran que de acuerdo a la investigación realizada y al instrumento de recogida de datos, los 20 docentes encuestados, en su mayoría no reconocen los posibles errores conceptuales existentes en el texto escolar.

Esta investigación genera la posibilidad de continuar, por ejemplo, en la búsqueda de estrategias de para la identificación de los posibles errores, también observar si los profesores se hacen cargo de los posibles errores conceptuales.

1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El proyecto se enmarco en la identificación de los potenciales errores conceptuales que contiene el texto escolar de sexto año básico, editorial Pearson.

La finalidad de nuestra investigación fue dar cuenta de la capacidad que tienen los profesores para reconocer los modelos y/o afirmaciones que pueden generar errores conceptuales, ya que al no ser identificados podría existir la posibilidad que éstos no se hagan evidentes a sus alumnos.

Como lo indica Álzate et al. (2012)

El docente constituye un rol trascendental en el proceso de enseñanza, es él quien hace las adecuaciones curriculares de los contenidos, entregando lo más importante a los alumnos. Para el docente el texto escolar es una herramienta que se moldea a sus requerimientos y necesidades.

El texto escolar, muchas veces se convierte en el principal instrumento con el que cuentan los profesores para apoyar su clase, como lo indica un estudio realizado a profesores de enseñanza básica. Según MINEDUC (2010) “Un 81% de los profesores utiliza los textos escolares como parte importante de la clase, de este 81% el 58% de los profesores utiliza el texto como parte principal de su clase”.

A partir de estos datos podemos ver la importancia que tiene el texto escolar en nuestro país, es una herramienta fundamental en las aulas, por este motivo radica la importancia de la investigación, los distintos contenidos descritos en el texto escolar pueden manifestar potenciales errores conceptuales en los alumnos dado que la profundización la realizan los docentes, por este motivo es esencial que puedan identificar estos potenciales errores conceptuales.

1.1 Antecedentes teóricos y/o empíricos observados

Cada vez es más evidente que los resultados de nuestra educación en ciencias naturales son insatisfactorios y que es primordial mejorarlas cualitativamente. Uno de los recursos didácticos más utilizados es el texto escolar en Chile, ocho de cada diez profesores declara utilizar el texto en su trabajo en aula. Esto nos indica la importancia del texto escolar a la hora de enseñar y aprender.

Anualmente se encuentra en uso en el sistema escolar más de 15.000.000 de textos que son utilizados por 3.200.000 estudiantes, en más de 10.700 establecimientos educacionales de todo el país. Los que son entregados gratuitamente en los establecimientos de dependencias municipales y en la mayoría de los subvencionados.

Para Eyzaguirre y Fontaine (1997)

Es muy importante que todos los alumnos cuenten con un texto escolar, pero si éstos presentaran en su confección deficiencias, se pondría en riesgo el éxito del aprendizaje. Es por esto que parece relevante y trascendental hacer un análisis en profundidad de ellos.

El proceso de evaluación de los textos ofertados vela por el requisito técnico pedagógico definido por el MINEDUC y permite establecer la calidad técnica pedagógica de las diferentes ofertas presentadas.

La evaluación que hace el MINEDUC a los textos ofertados se focaliza en el contenido y errores de tipo orto-tipográficos. Las políticas del texto escolar se enfocan en evaluar estos criterios.

Los textos escolares son usados por los alumnos de Chile en las siguientes asignaturas curriculares. Desde 1° a 8° básico: Lenguaje y Comunicación, Matemáticas, Ciencias Naturales, Historia, geografía y ciencias Sociales; desde 5° básico también Inglés. Entre 1° a 4° medio en las asignaturas de Lenguaje y Comunicación; Matemáticas; Ciencias Naturales; Historia, geografía y ciencias sociales; Inglés; Química; Física; y Biología. Además, en varios niveles se entregan cuadernillos de ejercicios y diccionarios, como también cuadernos de actividades en Párvulo, para primer y segundo nivel.

“En Chile la compra del texto escolar bordea el 40% de toda la inversión del mercado editorial” (MINEDUC, 2007), a partir de esto los textos son elaborados siguiendo los patrones establecidos del curriculum nacional según lo estipula el MINEDUC.

Por lo anterior señalado, la inversión que se realizan para la adquisición de los textos escolares es elevada, pero aun así, no se realizan capacitaciones para el trabajo en el aula

con dicho texto para los profesores. Muchas veces por este motivo no se saca el todo el provecho que tiene este recurso didáctico.

1.2 Justificación e importancia

En el marco de la investigación, el texto escolar es considerado un soporte fundamental en el desarrollo del aprendizaje en los estudiantes, ya que funciona como una herramienta pedagógica que otorga al alumno un apoyo visual que permite conectar aprendizajes previos con los nuevos. Es por ello que se considera primordial investigar sobre la habilidad que tiene el docente para reconocer o identificar los potenciales errores conceptuales que podrían existir en el texto escolar. Lo que va unido entre otras cosas, al manejo de los contenidos curriculares que tiene de las ciencias.

En un estudio realizado por Eyzaguirre y Fontaine (1997), señalan que “la oferta limitada e insatisfactoria de textos escolares presentes en nuestro país, podrían frenar el mejoramiento de la calidad educacional en Chile”. En otro texto, las mismas autoras indican que “el factor de calidad de los libros influye en el éxito del aprendizaje”. Por lo que parece relevante hacer un revisión de estos, e identificar las deficiencias que pueden llegar a presentar, para lograr una mejora en los resultados académicos de los alumnos.

Entre los años 2007 al 2011 el Simce de Ciencias Naturales en 4° básico solo ha incrementado su puntaje en 9 de 250 a 259. El panorama se ve aún más desconcertante si solo tomamos en cuenta los puntajes de los sectores socio económicos más bajos de la sociedad, y los que en su totalidad utilizan el texto escolar que entrega el estado, en el mismo intervalo de tiempo los puntajes tuvieron una fluctuación que paso de 226 a 234, con un incremento de solo 8 puntos. Los resultados en 8° básico tampoco fueron más auspiciosos, ya que en el mismo tiempo se pasó de 258 a 262 puntos, con un alza de solo 4 unidades. (Simce, 2011)

“Debido al alto porcentaje de profesores que utilizan el texto escolar; a la poca preparación que los educadores tienen de su labor docente” (Cisternas, 2011), la poca calidad y eficiencia que los textos presentan, con errores en sus conceptos e imágenes que no son debidamente explicados; dan como resultado alumnos son serio déficit de contenidos y aprendizajes, lo que se refleja en la prueba nacional Simce.

Desde autores como Posner (1980) quien definió la teoría el “Cambio Conceptual” hasta Juan Ignacio Pozo (1998) han llegado a la conclusión de que los “preconceptos” son necesarios para generar conocimientos en los alumnos y alumnas. Si estos preconceptos se aprenden de forma errónea, el estudiante forjará conceptos equivocados. Y es acá donde radica la importancia de investigar si los profesores son capaces de identificar los posibles

errores que puede generar el texto escolar.

Las concepciones alternativas, también llamadas errores conceptuales, deben ser utilizadas por los docentes para generar desequilibrio cognitivo en los estudiantes, esto se verá reflejado en que los educandos deben responder a ciertas interrogantes con dichas concepciones.

A lo largo de la vida, los aprendizajes se basan en las experiencias vitales que se captan del entorno a través de los sentidos; de cómo se reciben esas experiencias del entorno, cognitivamente. De esta forma los estudiantes crean sus propias explicaciones, las que le son útiles y les permiten explicarse los fenómenos del mundo que los rodea; el problema radica en que muchas veces estas explicaciones no siempre son del todo correctas respecto a la ciencia formal. Si estos errores no son abordados por los profesores explícitamente y por el contrario se insiste en ellos en los textos escolares, como por ejemplo: modelos de átomos, dibujos de células, explicaciones animistas, etc. las explicaciones propias de los alumnos se mantienen. El profesor debe conocer estos errores, y articular el cambio, para generar un quiebre cognitivo y que surja el aprendizaje.

1.3 Definición del problema

Considerando los antecedentes señalados anteriormente. La falta de preparación de los docentes, donde la responsabilidad no solo recae en la persona, sino en los centros de formación de los futuros profesores, al poco seguimiento post-egreso de éstos; a los bajos resultados académicos que consiguen los alumnos de enseñanza básica en la asignatura de Ciencias Naturales y a la calidad de los textos escolares que entrega el estado.

Nos hacemos las siguientes preguntas:

¿El texto escolar presenta potenciales errores conceptuales?

¿Que son los potenciales errores conceptuales?

¿Cuál es la importancia de que los profesores identifiquen los potenciales errores en el texto escolar?

¿Cuáles son los potenciales errores conceptuales que presenta el texto escolar?

¿Serán capaces los profesores de identificar los potenciales errores conceptuales?

Dado esta serie de interrogantes centramos nuestra pregunta de investigación.

1.3.1 Pregunta de Investigación

¿En qué grado los profesores de 6° básico identifican los potenciales errores conceptuales presentes en el texto de Ciencias Naturales?

1.4 Limitaciones

Una de las principales limitaciones, fue la subjetividad que representaba para los profesores la identificación de los posibles errores conceptuales existentes en el texto escolar, ya que primero se haría una selección de estos para identificarlos. Pero no se tenía contemplado que el profesor pudiese señalar o identificar otros posibles errores que no se encontraran en nuestra lista, de acuerdo a las tipologías seleccionadas. Para superar esta limitante se realizó una matriz con 12 reactivos y 3 distractores, con los conceptos o dibujos marcados claramente del texto escolar, para que el profesor no observara en cualquier de la hoja un concepto que no se tuviese contemplado. En cambio, la matriz se diseñó como una guía clara, para que el profesor se enfoque en lo que se estaba solicitando. Si de todas formas el docente encuentra otros posibles errores, estos se incorporarán a la tipología, haciendo previa alusión al caso.

Por último la selección del universo y la muestra también se convirtió en una limitante, ya que el gran número de profesores que desempeñan su labor profesional en la Región Metropolitana, hizo delimitar la muestra a profesores de establecimientos municipales.

2 SUPUESTOS

Los profesores pueden identificar con mayor frecuencia un tipo de potencial error conceptual.

Los profesores en su mayoría, no son capaces de identificar los potenciales errores conceptuales que presenta el texto escolar.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Establecer el grado en que los profesores de 6° básico identifican los potenciales errores conceptuales en el texto escolar de Ciencias Naturales.

3.2 Objetivo Específico

- Identificar los errores que hay que el texto escolar.

- Categorizar las diferentes categorías de potenciales errores conceptuales existentes en el texto escolar de Ciencias Naturales en 6° básico.

- Identificar los potenciales errores conceptuales que los profesores detectan con mayor frecuencia en el texto escolar de Ciencias Naturales.

4 MARCO TEÓRICO

4.1 Antecedentes

En una primera etapa, revisaremos antecedentes acerca de la enseñanza de las ciencias en Chile, considerando aspectos históricos, curriculares y metodológicos. Se examinarán especialmente aquellos elementos que son propios de la formación y el desempeño del profesor de ciencias naturales.

El segundo ámbito a tratar será el cambio conceptual, y de qué manera el profesor lo relaciona en su práctica pedagógica.

La tercera etapa a tratar será el texto escolar, historia, uso y especialmente el texto escolar de ciencias naturales, y cómo se construye éste.

4.2 Alfabetización científica

Estar alfabetizado científicamente se centra en la comprensión profunda de las características y leyes básicas del mundo que nos rodea en el desarrollo de ciertas capacidades relacionadas con el “modo de hacer” de la ciencia: el pensamiento crítico y autónomo, la formulación de preguntas, la construcción de modelos explicativos. Es desarrollar una serie de herramientas esenciales para comprender e interactuar con la realidad.

Los conocimientos no bastan para realizar alfabetización científica, es poder transformar estos conocimientos de modo que se construya una articulación que pueda dar respuesta a los fenómenos que nos rodean, orientado a las sala de clase, es dar experiencias significativas de ciencias y formular actividades científicas que desarrollen habilidades indagatorias.

La alfabetización científica como objetivo educativo actual de la educación en ciencias, implica la generación de una base mínima de conocimientos, y por sobretodo, de habilidades que posibiliten, más que la comprensión del mundo de la Ciencia, la comprensión científica del mundo (Kattmann, 2003), en particular, la identificación de problemas y la toma informada y fundamentada de decisiones (Macedo y Katzkowicz, 2005; OECD, 2006).

4.3 ¿Cómo se enseña ciencia?

Existen distintas metodologías para enseñar ciencias, la primera de ellas se denomina “Hipótesis – Experimentación – Instrucción” y es una metodología japonesa que propicia el aprendizaje de esta disciplina hipotetizando situaciones, discutiendo alternativas, construyendo y compartiendo conocimiento, experimentando, comprobando hipótesis e instruyendo conocimiento basado en los conceptos acertados y erróneos

emergidos en la discusión. La segunda metodología es “La main à la pâte” originaria de Francia, se centra en la exploración científica fundada sobre una práctica continua, progresiva y estructurada en relación con la observación, la experimentación, la argumentación y la escritura, cuyo objetivo es que los niños se aproximen progresivamente a las nociones y conceptos científicos y adquieran una cultura científica elemental. La tercera, el Proyecto TEDDI, aplicado en España, se caracteriza por emplear herramientas tecnológicas, para facilitar la adquisición de habilidades que permita a los alumnos explorar y desarrollar su capacidad para inventar, construir y diseñar proyectos, de modo tal que adquieran conocimientos que no sólo se almacenarán en sus mentes sino que podrán ser puestos en práctica de forma efectiva, específicamente por medio de la robótica educativa. En cambio en Chile, la enseñanza de las ciencias se lleva a cabo con clases de tipo tradicionales, quedando poco espacio para la enseñanza a través de la indagación científica. (Cofre y Vergara 2010)

Hoy en día se ha llegado a un consenso entre las investigaciones en educación, con el objeto de evaluar la permeabilidad de los profesores y profesoras a las diversas decisiones de la reforma y mejora educacional, es significativo entender de qué modo se realizan los procesos de enseñanza – aprendizaje en el interior del aula y por qué se ejecutan de este modo.

En un estudio que se realizó en Chile el año 2000, se observó tres variables en una clase cualquiera de ciencias, estas variables son: la duración de clases, el conocimiento científico, la estructura del conocimiento y las actividades prácticas del trabajo científico.

Según Preiss, Alegria, Espinoza, Nuñez, Ponce. (2000)

Hablando de la duración de clases observada, tienen un promedio de 42,3 minutos, también deja en claro que los docentes ocupan en sus clases un 83,98% en el trabajo científico. También los estudiantes actúan entregando contenido en las clases 7,3% y los libros de ciencia u otras fuentes son utilizados en el 5,4% de las clases observadas. Hablando de las actividades prácticas del trabajo científico, en las clases observadas solo un 30,9% realiza algún tipo de actividad práctica para el proceso científico. En relación con el propósito de estas actividades, principalmente se busca la verificación de conocimientos que los estudiantes poseen sobre algún contenido científico. La síntesis de la actividad está centrada en obtener una conclusión principal que se desprenda de la tarea realizada y en menor medida se espera que los estudiantes desarrollen distintas conclusiones de la actividad o no exista discusión alguna sobre la actividad. Los tipos de actividades más frecuentes son: la observación de fenómenos, la creación de

modelos y la clasificación de objetos. La experimentación y el uso de instrumentos son los menos frecuentes en las clases observadas.

Según Carrascosa (2008)

La enseñanza de la ciencia en Chile posee un tipo de estructura que prevalece a los distintos docentes, clases de tipo tradicionales, centradas en el profesor, dejando poco espacio para la indagación científica. Se sabe que los profesores que no poseen conocimientos sólidos sobre los contenidos que se enseña, es un profesor inseguro que se guiará principalmente por lo que dicen los textos, lo cual repercute en que su práctica sea poco innovadora y principalmente tradicional.

En los últimos años de la década del 80' sobre todo en Enseñanza General Básica, surge la ciencia enseñada a través del "modelo del descubrimiento" en la cual los estudiantes, a partir de la observación experimental de los hechos, llegan a descubrir "la verdad científica" mediante la inducción. Esta forma de entender la enseñanza de la ciencia implica transmitir un modelo de ciencias que no corresponde con lo que la realidad educativa nos plantea hoy en día. La ciencia es compleja y hoy se enseña como si fuese sencilla. Como construcción humana, ha ido evolucionando a lo largo de la historia y esta evolución, naturalmente, no siempre ha sido lineal, enseñándose como si lo fuera. La ciencia del aula debería explicar fenómenos cotidianos y, sin embargo, se enseña explicando fenómenos seleccionados, lo que genera dificultades de comprensión en los alumnos.

4.4 El desempeño docente

La función del docente es implementar y articular el proceso de enseñanza aprendizaje, deben dominar los contenidos y niveles de logros, e implementarlos a momento de impartir sus clases.

Para que la docencia sea considerada de calidad debe incorporar, no solo una acumulación de conocimientos, sino que debe ser un proceso de aprendizaje constante que expanda las potencialidades del individuo y que logren en él la flexibilidad cognitiva necesaria para su transferencia al complejo entorno cultural, productivo y social actual, de manera que un proceso de la enseñanza flexible garantiza la amplitud del conocimiento y la factibilidad de su producción.

“El desempeño es un conjunto de acciones concretas” (Montenegro, 2007). Esto quiere decir que el docente debe cumplir con ciertas competencias tomando en cuenta los factores que se encuentran presentes en su labor, los cuales son los estudiantes, docentes y entorno que los rodea. Al mismo tiempo esta labor se lleva a cabo en un contexto socio-

cultural, institución asociada, aula específica de cada profesor, y sobre el docente en particular que debe hacer reflexión y acción sobre su labor.

De lo anterior y para poder llegar a ese grado, el profesor necesita de competencias específicas como profesional, ya que tiene una gran variedad de actividades para realizar y así poder desarrollar su labor de mejor manera. “Existen, al menos, cuatro grandes campos en los cuales el docente despliega su actividad: el entorno, lo institucional, lo pedagógico y lo intrapersonal” (Montenegro, 2007).

Estos campos deben estar estrechamente relacionados entre sí. Comienza con la relación entre el docente y el contexto socio-cultural de los alumnos y la institución a la que pertenece. A partir de esto se relaciona con el estudiante y las interacciones que se vinculan con el profesor, para que posteriormente el docente haga una reflexión sobre su acción donde relaciona los conocimientos con la pedagogía.

En Chile los profesores utilizan el texto escolar como una herramienta importante dentro de sus salas de clases. Al tener estas competencias, los profesores podrían tener las capacidades para identificar satisfactoriamente los posibles errores conceptuales presentes en éstos.

El texto escolar se le presenta al alumno como un mediador entre su saber, la comprensión de las relaciones del texto escolar con el saber adquieren significado en el concepto de transposición didáctica. Esta se entiende como el complejo de transformación del saber académico en saber a enseñar y efectivamente enseñado en el contexto de la enseñanza y aprendizaje escolar. Aquí el texto escolar será un mecanismo privilegiado para concretar y efectuar la reorganización y traducción del saber disciplinar para convertirlo en un objeto de enseñanza, entendido este último como saber escolar reglamentado, explicitado, y organizado para propósitos de enseñanza, no sólo en las políticas curriculares.

Se puede inferir la relación que se da al interior del aula con el saber escolar en el texto, a partir de dos aspectos: la actitud del maestro o sus concepciones del texto escolar y las maneras cómo dispone de este objeto, es decir, los procedimientos, las perspectivas pedagógicas presentes en la utilización de éste en una situación educativa. Existe una correlación entre la manera cómo el texto escolar se usa, como la perspectiva pedagógica que lo acompaña. La actitud y la capacidad reflexiva del profesor son determinantes en el uso del texto escolar.

4.5 Enseñanza de las Ciencias Naturales

4.5.1 Constructivismo

El constructivismo es una epistemología compartida por diferentes tendencias de la investigación psicológica y educativa que intenta explicar cómo se construye el conocimiento humano. Entre ellas se encuentran las teorías de diferentes estudiosos que, a pesar de que ninguno de ellos se denominó como constructivista, sus ideas y puntos de vista ilustran las propuestas de esta corriente.

Juan Delval (2000) plantea:

“Hay que señalar claramente que el constructivismo es una posición epistemológica y psicológica y que no se trata de una concepción educativa. Por ello, no tiene sentido hablar de una educación constructivista, ni dar explicaciones constructivistas sobre la formación del conocimiento pueden traducirse directamente al terreno de la práctica educativa”.

Las teorías constructivistas se basan en las investigaciones realizadas por Jean Piaget quien postula que la construcción humana es a través del equilibrio de las estructuras cognitivas.

Ausubel plantea, por su parte que “la construcción humana es a través del aprendizaje significativo” Con esto quiere decir que la adquisición de nuevos conocimientos de forma óptima para cada individuo es válido si se hace en base a la motivación intrínseca que posee por aprender y desde ahí otorgar nuevas estrategias que ayuden a que dicho aprendizaje sea apropiado por el significado que representa para el sujeto. (Aznar, 1992, p. 8),

Gallardo y Cánovas (1992) afirma que “la construcción humana es a través de la elaboración de constructos personales”

Esto va enfocado al ciclo de la experiencia, debido a que el aprendizaje está determinado a las construcciones personales que haga el individuo, obviamente cada una depende de las experiencias que ha tenido durante su vida, basándose en eso es que se realizan construcciones y reconstrucciones de acuerdo a las diversas vivencias y nuevos aprendizajes que se vayan adquiriendo, respecto a esto es que se hace mención a este ciclo empírico.

Según L. S. Vygotsky “que basa su tesis en la construcción humana a través de la zona de desarrollo potencial” (Aznar, 1992, p.8)

Sobre esta cita es que Vygotsky plantea con esto de la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) una forma de aprendizaje que tiene relación con la que postula Kelly, sin embargo tiene otros parámetros que la hacen distinta. Esta teoría sobre aprendizaje propone la existencia de trabajar sobre el error y la retroalimentación basándose siempre en aprendizajes previos, el punto de partida es el aprendizaje previo y lo significativo para lograr la adquisición es el error dependiendo el caso, también el conocimiento previo que adquirió el sujeto es determinantes para la significancia.

Algunas corrientes constructivistas destacan la construcción social compartida del conocimiento y otras consideran que las fuerzas sociales son menos importantes.

El modelo constructivista, en la enseñanza de las ciencias, nos proporciona una mayor cercanía e interacción con el método científico. Es así como señalan Gil y Carrascosa (1985) “La conceptualización y en la familiarización con la metodología científica y evita planteamientos empiristas y puramente operativos característicos de la imagen usual de las ciencias, produce el cambio conceptual y metodológico”.

Debemos tener presente que el modelo constructivista en la enseñanza de las ciencias considera la ciencia como una acción humana, así lo plantea Solbes, J. y Vilches, A. (1992) “Consideran la ciencia como una actividad humana, como una construcción social, es decir como un conjunto de modelos y teorías que interpretan la realidad y que cuando no pueden explicar ciertos problemas son sustituidas por otras nuevas.”

La ciencia no es permanente en el tiempo, ya que debido a la evolución y el cambio de la concepción de las ciencias, esto se debe tener en cuenta dentro de una enseñanza constructivista.

Para terminar, debemos tener claro como se mencionó anteriormente, que la ciencias es construida por la acción del hombre, la cual está dominada a ciertas condiciones y delimitaciones por la sociedad en donde se desarrolla; el modelo constructivista debe incluir también los aspectos de interacciones como contenidos de las materias científicas, junto con los contenidos conceptuales y metodológicos.

4.5.2 Cambio conceptual

Varios autores han hablado acerca del cambio conceptual, como por ejemplo Pozo, 1998 que lo define como “un cambio en los procesos y representaciones mediante los que los alumnos procesan los fenómenos científicos y no sólo un cambio en el contenido de esas representaciones”, que hace un énfasis en el cambio representacional que va mas allá del cambio conceptual propiamente tal. Otros autores son Treagust y Duit 2009 que entienden que el error conceptual es “una amplia gama de conocimientos, habilidades, experiencias y creencias que influyen en la forma en que percibimos el mundo natural”

estos conocimientos y habilidades previas afectan la capacidad de asimilar un nuevo conocimiento.

Estas construcciones que a la vez son universales y muy resistentes al cambio, persisten a pesar de los largos años de escolaridad. Por lo que los profesores deben prestar atención a estas comprensiones incompletas para trabajar sobre ellas.

El error conceptual, es parte de la enseñanza de las ciencias, sin embargo tiene una presencia transversal, ya que se encuentra en el contenido expuesto en el material didáctico o bien, en el conocimiento estandarizado del docente. Esto recae en el alumno y es ahí donde se fundamenta este concepto, debido a que estos errores, muchas veces no son explícitos, sino más bien son generadores de errores más profundos.

Estos errores se denominan "concepción alternativa" según Villa Callejas y Basto Flores, a lo que ellas definen como lo siguiente, “el término concepciones alternativas es, sin duda una manera adecuada de nombrar las concepciones de los estudiantes”

Con esto hacen referencia a los conocimientos previos que poseen los alumnos, lo que los estudiantes traen incorporado que muchas veces las concepciones alternativas son espontáneas que no coincide con el conocimiento formal que debería poseer. Por lo anterior es que se extrae lo siguiente:

“Con este término (concepciones alternativas) se toman en cuenta las ideas de los alumnos como concepciones personales que tienen significado o utilidad para interpretar cierta fenomenología y, porque no implica una denominación en sentido negativo; esto es, considerarlas como error de comprensión o un conocimiento incompleto, denotación que está implícita en el término 'error conceptual'” (Villa Callejas y Basto, 2011).

Tal como lo plantea Villa y Basto, 2011

Se explica lo que hace referencia a las ideas previas de los educandos que en varias ocasiones generan errores conceptuales a partir de la incomprensión de ciertas temáticas o de la importancia que le otorga según fenómenos o sucesos que le ocurran, ya que él acomoda cada nuevo conocimiento a sus ideas previas y es ahí donde existe la incomprensión antes mencionada. Esta concepción de los alumnos es una arista ya sabida en lo que a error conceptual se refiere.

Algunos investigadores sostienen que las concepciones alternativas no necesitan ser abordadas directamente, sino, que lo que se necesita es un enfoque en conceptos claves, junto con explicaciones claras y aplicaciones extensas (Muthukrishna et al., 1993; Chang y Barufaldi 1999; extraído de Treagust y Duit 2009) esto nos quiere decir, que esta enseñanza

ayuda a los estudiantes a construir conocimiento significativo que es independiente a las creencias anteriores. Estas investigaciones han revelado que los profesores utilizan diferentes estrategias que afrontan estas concepciones alternativas. Según Treagust y Duit 2009 “en primer lugar los profesores deben hacer observaciones y como se organizan la información y ésta, a su vez aumenta la capacidad de razonar y resolver problemas específicos. Una vez que los estudiantes son capaces de organizar estos conocimientos y de aplicarlos a nuevas situaciones para conocer información relacionada con mayor rapidez”. Existen muchas investigaciones en las distintas áreas de las ciencias que aluden a errores conceptuales específicos en ciencias naturales pero sin embargo, los investigadores han propuesto varias estrategias para afrontar estas concepciones alternativas, pero aún no han llegado a cuál es la mejor o si hay una estrategia viable.

Para crear o realizar una estrategia que confronte estas concepciones, se debe identificar estos errores y una manera de hacerlo, según Treagust y Duit (2009) “es desarrollando cuestionarios cortos para explorar este conocimiento previo”, para lo cual el profesor deberá incurrir a la bibliografía correspondiente e investigar cuales serian los posibles errores que podrían tener los estudiantes. Luego de leer los documentos se podría formar las preguntas que incluyen una amplia gama de posibles respuestas. Otro método para identificar estos errores es la aplicación de mapas conceptuales según como lo plantea Treagust y Duit (2009) “un mapa conceptual es un diagrama que muestra las conexiones mentales que los estudiantes hacen entre un concepto importante y otros que han aprendido”. Esta forma puede ser muy eficaz, ya que los estudiantes pueden discutir y exponer sus ideas respecto a un tema. En comparación con los cuestionarios, el mapa conceptual requerirá más tiempo en la clase y del profesor, también la mayoría de los estudiantes nunca ha visto un mapa conceptual antes, por lo cual no tiene las habilidades necesarias y por ende tendría poco efecto.

Por lo tanto, es pertinente decir que varias de esas acepciones tiene relación con las ciencias y su enseñanza, debido a que puede ser una incorrección por falta de conocimientos, y ésta se ve compuesta por la actitud del docente frente a un error, si logra evidenciarlo y por sobretodo corregirlo. También se menciona el desajuste conceptual, esto tiene dos facetas, la que corresponde al contenido que contiene el texto escolar, ya que perfectamente puede presentar un desajuste de este tipo, y además está la comprensión del alumno sobre ese error o desajuste que se ha mencionado.

Por consiguiente es que según Villa y Basto, 2011 “los errores conceptuales puede que generen algunos obstáculos por ejemplo epistemológicos que tienen relación con los conceptos y obstáculos ontogénicos que son las dificultades que tienen los alumnos para poder integrar un concepto en una estructura conceptual”.

Cuando se habla de obstáculos epistemológicos, se hace referencia a las definiciones, las descripciones, los modelos didácticos, imágenes, etc. que se hayan presentado en las distintas situaciones o formas en que el estudiante tenga contacto con los errores conceptuales, como por ejemplo, el texto escolar, una guía de trabajo hecha y dada por el educador según sus criterios y conocimientos que refieran a la exposición de un concepto o varios de ellos que se muestren como unidades epistemológicas.

En cambio el obstáculo ontogénico, se refiere a la relación existente de un concepto en particular con un fenómeno o suceso. Esto es la interrelación conceptual que tendrá esa unidad epistemológica con otras para así ser parte de una estructura, la cual hace referencia no solo a la memoria del estudiante sino más bien a la comprensión sobre el fenómeno a explicar. Lo anterior posee una estructura funcional que para el alumno puede presentarse complejo a entender muchas veces, por ende es considerado un obstáculo generador de error si es que el docente no evidencia las ideas previas del niño y busca una corrección del obstáculo epistemológico que pudiese presentarse.

En la cita que ha hecho Jean Pierre Astolfi en su texto, menciona lo siguiente, “en pedagogía, si se quiere que la noción de obstáculo epistemológico sea operativa, no basta con reconocer el derecho al error, sino que se debe emprender el camino del conocimiento real del error” (Sanner, 1983; Astolfi 2004)

Este extracto tiene una postura ligada al modelo constructivista, debido a que no se debe trabajar sobre el error de manera de evitarlo por algún tipo de condicionamiento, sino más bien lo es por la epistemología del error, de dónde proviene y a raíz de qué, para luego poder centrarse en él y corregirlo.

Para Astolfi (2004), el obstáculo y el aprendizaje consisten en lo siguiente, "el obstáculo consiste en actuar y reflexionar con los medios de los que se dispone, mientras que el aprendizaje consiste en construir medios mejor adaptados a la situación". Él hace la diferencia entre estos dos conceptos, debido a que hay una confusión sobre ellos al momento de enfrentar un error, ya que cuando se genera uno, produce un obstáculo y este a la vez crea en el alumno el impedimento al aprendizaje y que el docente muchas veces no sabe confrontar. Por ende con esta definición sobre dichos conceptos, se puede discriminar entre uno u otro, y en el momento oportuno poder otorgar el aprendizaje una vez que el educador sea capaz de construir los medios didácticos pertinentes para cada caso de obstáculo de error conceptual.

Ahora bien, Astolfi (2004) presenta otras dos formas de enfocar el error expuesto en el siguiente extracto "en el primero de los casos el estatus del error es el de “falta, pecado”,

con todas las connotaciones moralizantes asociadas al término. En el segundo, es el de un fallo de programa"

En esto se refiere a que por un lado existe el error personalizado, tanto por el estudiante como por el docente. En cambio en el segundo, se enfoca en el que concibió el programa para conducir al error, o sea, el docente, ya que él planificó la actividad o la sesión y a partir de ello se da pie al supuesto error".

En ciencias los errores conceptuales están presentes constantemente, de manera que la posesión del error en el alumno es bastante cotidiana. Esto se generaliza más, cuando se trabaja con una herramienta estandarizada que se propaga a millones de estudiantes, como lo es por ejemplo el texto escolar. Tal como se analizará en el capítulo siguiente, en el texto escolar se encuentran diversas afirmaciones, modelos y contextos que exponen contenidos, que muchas veces no son los óptimos. Son estos los errores que se plantean, que si bien existen, hay un mediador entre el texto y el alumno para generar una explicación adecuada de lo presentado en dicho texto. Cabe destacar que en muchas ocasiones es el mismo profesor quien idealmente corrige estos errores. Se dice que es idealmente, debido a que según Astolfi (2004), "los errores de los alumnos hacen que los profesores duden de sí mismos y que piensen en lo ineficaz de la enseñanza impartida".

De esto se puede deducir que muchas veces los profesores se culpen de los errores que poseen los estudiantes, lo que genera dudas sobre su quehacer docente, lo cual muchas veces no ocurre de esta manera, ya que un error conceptual no necesariamente fue internalizado dentro de una sala de clases.

A lo anterior el mismo autor plantea que:

"Se utilizan como textos intocables que todos deben respetar y memorizar (incluso cuando se es consciente de que ese texto se matiza, rectifica, e incluso invalida, de forma periódica, por el propio progreso de las disciplinas)".

Esto demuestra en ocasiones el profesor no cree que quizás en el libro del estudiante existan errores conceptuales, por ende el docente trabaja con el texto de forma rigurosa, lo cual cree que trae una certeza en sus contenidos que llegan a ser irrefutables por él, de manera que cada duda presente en el estudiante que refiera al texto, crea confusión en el docente y por sobre todo dudas, así él no será capaz de realizar una enseñanza óptima debido a que quizás piensa no poseer la facultad de criticar lo que propone dicho texto como afirmación y muchas veces, única realidad.

Por otro lado, al hablar de lo que es el error conceptual contenido en un ámbito constructivista, se cita lo siguiente:

"los modelos constructivistas, que están adquiriendo un fuerte desarrollo en estos últimos años, se esfuerzan, contrariamente a los anteriores, por no eliminar el error y darle un estatus mucho más positivo. Puntualicemos: el objetivo que se persigue es llegar a erradicarlos en las producciones de los alumnos, pero se admite que, como medio para conseguirlo, hay que dejar que aparezcan –incluso provocarlos – si se quiere llegar a tratarlos mejor" (Astolfi, 2004)

De acá se desprende que según el modelo constructivista, el error estará siempre presente, sin embargo el docente no debe ignorarlos, sino más bien saber que debe primero reconocerlos para que así se pueda trabajar y cambiar dichos errores, de este modo cuando el profesor los identifica puede transmitirlos a los alumnos y así pueden saber en qué se ha equivocado y cómo debe superar un error tanto en el presente como en el futuro. Además esto le da al educador un método de solución para ellos, ya que a raíz de cada error puede crear una metodología para superarlos, es así que el profesor debe también ver el error como una salida de él y no como un obstáculo que no le permita continuar tanto a él con su clase como al niño con su aprendizaje. Este modelo intenciona sobre el error y no el evitarlo. Por lo mismo es que Astolfi (2004) señala que:

En los modelos constructivistas los errores no se consideran faltas condenables ni fallos de programa lamentables: son síntomas interesantes de los obstáculos con los que se enfrenta el pensamiento de los alumnos. “Vuestros errores me interesan”, parece pensar el profesor, ya que están en el mismo centro del proceso de aprendizaje que se quiere conseguir e indican los progresos conceptuales que deben obtenerse.

Acá se expone lo que antes se ha mencionado, el error posee un estatus más positivo, no se condena el error, por el contrario, se trabaja sobre él, y el docente promueve la intención, el medio y la forma de realizarlo, debido a que el error conceptual que pudiese presentar un texto escolar, deberá ser evidenciado por el educador y corregido, expuesto abiertamente para evitar la propagación de él o la mantención en el tiempo de algo que es sabido como erróneo.

Según lo que postula Posner (1982), el cambio conceptual solo puede ocurrir cuando el estudiante se encuentra satisfecho con su actual conocimiento y tiene un acceso fácil a una mejor idea.

El cambio conceptual supone las siguientes etapas:

1. Identificar los puntos de vista de los alumnos / preconceptos.
2. Crear oportunidades para que los estudiantes exploren sus ideas preconcebidas y poner a prueba su capacidad para explicar fenómenos y hacer predicciones.

3. Proporcionar estímulos que hacen que las limitaciones de estudiantes prejuicios evidentes para el estudiante, lo que lleva a la insatisfacción con la idea preconcebida.
4. Proporcionar muchos contextos donde la concepción científica tiene mucho más poder explicativo y predictivo de las concepciones alternativas. (Treagust y Duit, 2009)

La teoría del cambio conceptual supone varias habilidades que debe poseer el profesor. Como por ejemplo, el conocer previamente las explicaciones alternativas de los estudiantes; crear situaciones didácticas que permitan conseguir lo que la teoría del cambio conceptual supone, evitar el uso de expresiones propias o prestadas que respalden las concepciones de los alumnos, tratar de disminuir el estado de las concepciones alternativas y elevar la alfabetización científica en los estudiantes.

4.5.3 Transposición didáctica

La enseñanza de las ciencias implica varios aspectos, como; establecer conexiones entre conocimiento que declaran los científicos en los textos y el conocimiento que pueden construir los estudiantes. Para poder conseguir esto es necesario reelaborar el conocimiento que declaran los científicos de manera tal que se pueda proponer a los estudiantes modelos u analogías que puedan ser incorporadas en su proceso de enseñanza aprendizaje. Esta reelaboración no se puede asimilar solo a simplificaciones sucesivas de dicho conocimiento y constituye al estudio de la transposición didáctica.

La importancia de este concepto, reside en el quiebre de la ilusión de correspondencia entre el saber que se enseña y el conocimiento específico de la disciplina en el ámbito académico.

El saber qué forma parte del sistema didáctico no es idéntico al saber científico, y su legitimidad depende de la relación que éste establezca desde el punto intermedio en el que se encuentra respecto de los académicos.

Esta distancia, entre el saber a enseñar y el saber científico, es negada porque de dicha negación depende, en parte, la legitimación. La transformación de los conocimientos en su proceso de adaptación supone la delimitación de conocimientos parciales, la descontextualización y finalmente una despersonalización.

A propósito de la despersonalización del saber, señala Chevallard, 1997) “todo saber, está conectado originalmente con su productor puesto que se encarna en él. Compartir ese saber, aún en el interior de la comunidad académica, supone cierto grado de despersonalización, que constituye un requisito para la publicidad del saber”.

También dice que parte de la idea de que el sistema didáctico implica una relación ternaria: docente, alumno y saber.

Dice al respecto: la trasposición didáctica supone quebrar su participación armoniosa en el funcionamiento didáctico. El sistema didáctico no es efecto de nuestra voluntad. Su funcionamiento sin hablar siquiera todavía de su buen funcionamiento supone que la “materia”.

La trasposición didáctica tiene lugar cuando pasa al saber enseñando elementos del saber, pero ¿por qué son necesarios esos flujos? Comúnmente, el saber enseñando vive muy bien encerrado sobre si mismo. Cuando los profesores reciben la materia y la transforma el contenido para poder mostrarlo de una manera más sencilla se produce la trasposición, no solo ocurre en el aula sino en los libros y comúnmente en los de clases, por eso al ver un libro de clases podemos encontrar errores o omisión del contenido esto reflejado a que la trasposición didáctica fue muy simple o de una mala manera.

El contenido de saber que ha sido designado como saber, sufre a partir de esto un conjunto de transformaciones y adaptaciones que van hacerlos apto para ocupar un lugar entre los objetos de enseñanza. El transformar un saber es una versión mas didáctica para enseñar en el aula.

4.5.4 Texto escolar

Considerando que las materias curriculares (y en particular libros de texto y sus acompañantes guías para el maestro) no son más que uno de los recursos disponibles para los profesores, tienen una mayor papel en la enseñanza y el aprendizaje. Muchos maestros confían en ellos para proporcionar algunos o todos de sus conocimientos de los contenidos y pedagógica, y esto es especialmente así cuando el maestro es un principiante o está enseñando fuera de su área de experiencia. (Pág. 522) Stern y Roseman (2004) añade: "Para bien o para mal, la mayoría de las escuelas todavía confían en libros de texto como la fuente primaria de currículo de la clase, y libros de texto de gran influencia en el aprendizaje del estudiante a través de su influencia en los maestros" (P. 556).

El texto escolar de estudio se presenta como una herramienta pedagógica, la cual es utilizada por los alumnos y los docentes, para así ser un acompañamiento en el trabajo escolar, el cual entrega los contenidos mínimos obligatorios (CMO) que propone el ministerio de Educación, los cuales los podemos encontrar en los planes y programas de estudios y las más actuales bases curriculares para la educación.

El texto escolar se define por el MINEDUC como aquel material escrito y editado por empresas ya sean privadas o públicas, el cual es producido para que sea empleado por los alumnos y los docentes, en las diferentes instituciones educativas (públicas o privadas). Incluye ilustraciones e informaciones seleccionadas y recogidas intencionalmente, el cual incorpora propuestas metodológicas para el aprendizaje de acuerdo al nivel, considerando los diseños curriculares vigentes (planes y programas y bases curriculares para la educación) y las políticas educativas nacionales.

Dentro de la amplia gama de textos escolares nos encontramos con los entregados por el MINEDUC, "el cual busca desarrollar competencias cognitivas en diversos ámbitos (ciencias naturales, lenguaje, matemática, inglés, historia y geografía), para así poder insertarse socialmente". (Eyzaguirre y Fontaine, 1997) señalan que:

"Todos los años el Estado chileno llama a licitación mediante propuesta pública a las principales editoriales del país para proveer gratuitamente de textos escolares a los alumnos de la educación subvencionada"

Durante la década de los 90 en Chile se apostó por la entrega universal de texto de educación básica, en los subsectores de Lenguaje, Matemáticas y Comprensión de la Naturaleza y de la sociedad, distribuyendo casi 2 millones de ejemplares los cuales debían ser reutilizados durante 3 años. Esta información venía integrada en la portada de los textos escolares. "El libro deberá durar varios años por lo cual tiene que usarse cuidadosamente, al

termino del año escolar deberá entregarse al profesor de la asignatura, quien lo entregará a la dirección del establecimiento para la redistribución al año siguiente”.

En el año 1994 el MINEDUC desarrolló una política de textos escolares permanentes la cual se marca en una línea de calidad, cobertura e innovación, esto se sigue promoviendo hasta la fecha. Debido a esto, se han implementado programas para mejorar la calidad de la enseñanza en Chile, tales como apoyo a proyectos educativos, la entrega de textos escolares, la implementación de bibliotecas, etc.

Debido a lo anterior, es que el texto escolar se ha transformado en el elemento más representativo de la actividad educativa y didáctica es por eso que MINEDUC (2009) señala:

El texto escolar cumple una función central en la tarea educativa de los docentes, tanto en el aula como en otros espacios de aprendizaje. Para el estudiante juega fundamentalmente un rol articulador en el proceso de aprendizaje. Los docentes, en tanto, lo utilizan junto a la guía didáctica para planificar, preparar y desarrollar sus clases. Además, en sectores de mayor vulnerabilidad socioeconómica y cultural, el texto presenta un instrumento de equidad y enriquecimiento cultural para las familias.

Debido a todo lo nombrado anteriormente es que el MINEDUC ha tratado de lograr que este recurso llegue a la mayor parte de los estudiantes chilenos. Es así como durante los últimos 4 años la entrega del texto escolar en Chile ha aumentado gradualmente su distribución. Así lo podemos observar en el siguiente gráfico.

*Textos escolares para el estudiante.

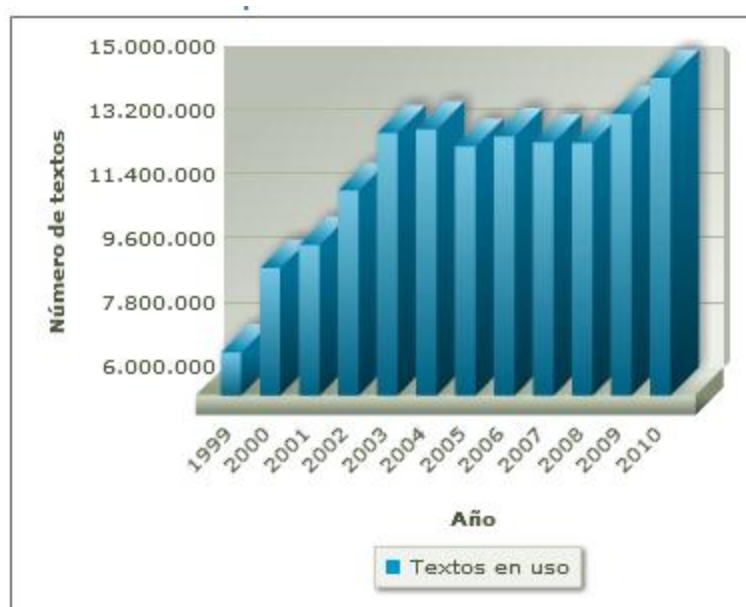


Figura N°1: MINEDUC

El gráfico que aquí se presenta muestra la cobertura de textos escolares para el estudiante.

4.6 Uso del texto escolar entre los docentes

El texto escolar distribuido por el MINEDUC es utilizado por la gran mayoría de los docentes debido a que constituye un apoyo para la enseñanza y el trabajo de los alumnos durante la clase, esto debido a que proporciona actividades o ejercicios en todos los subsectores y niveles.

Por esto a lo menos el 80% de los profesores utiliza el texto escolar, pero solo un 50% declara ocupar el texto escolar.

Así lo señala una investigación realizada por el departamento de economía de la Universidad de Chile (2010):

En términos generales, el 81% de los docentes utiliza el texto entregado por el Ministerio y el 58% de los docentes afirma usar el texto de forma frecuente, es decir, todas o casi todas las clases y el 42% restante no reconoce utilizar el texto escolar como parte importante dentro de su clase.

Es así como también se declara que los profesores preferirían que el texto escolar llegara antes a los colegios para así poder planificar sus clases conociendo ya el texto escolar que se ocupará.

“Existe una fuerte sugerencia, que la distribución de los textos se realice antes del comienzo de las clases para de esta forma pueda ser utilizado al momento de planificar las clases”. (Estudio de seguimientos al uso de Textos Escolares, 2010, p.8)

En cuanto a lo mismo el MINEDUC, 2011 señala lo siguiente, “Los docentes, en tanto, lo utilizan junto a la guía didáctica para planificar, preparar y desarrollar sus clases.”

Por otra parte encontramos a los docentes que toman el texto escolar como una herramienta educativa para sus clases, debido a que no se adapta a la forma de trabajar el contenido que tiene el docente.

“El motivo más común para no utilizar el texto corresponde a “el enfoque no se ajusta a mi forma de trabajar los contenidos”, seguido por “los textos no alcanzaron para todos los alumnos”. También se verifica que alrededor del 24% de los docentes considera que el nivel del texto no se adecuaba al nivel de los alumnos, ya sea porque este es muy elevado o muy básico”. (Estudio de seguimientos al uso de Textos Escolares, 2010).

4.6.1 Texto escolar de Ciencias Naturales

Las actuales bases curriculares para la educación, indican que las ciencias naturales proveen las oportunidades para que los estudiantes desarrollen de forma integrada los conocimientos, habilidades y el proceso de investigación científica. Por ello las Bases Curriculares (2012) señalan lo siguiente:

“La asignatura de Ciencias Naturales permite despertar en el alumno el asombro por conocer el mundo que lo rodea, comprenderlo y utilizar metodologías para estudiarlo. Asimismo, le otorga al estudiante la posibilidad de aplicar una mirada científica a su aproximación a la naturaleza.”

Es por esta razón que el texto escolar debiese traer actividades las cuales potencien las habilidades del pensamiento científico.

El texto escolar de ciencias naturales que encontramos actualmente en las aulas es de la editorial Pearson, el cual se ha ganado las licitaciones para el texto escolar de ciencias naturales en sexto básico los últimos 4 años.

Pearson es una editorial que está en distintos países de América, pero que generalmente hace textos para Estados Unidos, los cuales son traducidos y adaptados para la realidad educativa de cada país. Bajo esto es que el texto escolar de ciencias naturales ha sido construido en Chile, así lo señala editora de Pearson, Raffo:

“Nosotros como hacemos adaptaciones hacemos estudio de los textos que Pearson ya tiene en el otros países de acuerdo a sus didáctica y las metodologías que posee el libro y vemos que tanto podría aplicarse a Chile con los libros de ciencia en especial siempre se ha trabajado así”

Es por eso que también es importante que el texto debido a que es una adaptación de textos extranjeros se ajuste a la realidad educativa nacional y para esto el Ministerio de Educación exige a la editorial que las imágenes que se utilizan hagan sentir al alumno el texto más cercano, bajo este contexto se seleccionan las imágenes.

Un último estudio de las concepciones de alumnos en ciencias naturales, plantea que la representación que se ocupa normalmente en textos y durante la instrucción, el cual corresponde a una célula «básica» estereotipada. En este estudio además, un porcentaje muy bajo de alumnos representó organelos, los cuales no siempre estaban bien definidos. Finalmente, y en cuanto a la función de las estructuras celulares, la mayoría de los estudios con alumnos de diferentes niveles reporta desconocimiento o concepciones inadecuadas, asignándoles, en el mejor de los casos, sólo funciones de almacenaje. “las concepciones

alternativas que se presentan en los estudiantes podrían provenir de la propia escuela por un lado, y de los medios de comunicación por otro”. (González-Weil, 2011)

“Un primer punto de partida para diseñar situaciones de enseñanza y aprendizaje que lleven a un aprendizaje efectivo es conocer cuáles son los conocimientos que los estudiantes traen a la sala de clases” (Lewis y Kattmann, 2004).

Los libros de texto son los mediadores curriculares básicos que se utilizan en nuestras escuelas. Ahora bien, esta utilización no significa que exista una uniformidad en las opiniones sobre sus potencialidades para la educación, frente a él nos encontramos diversas posturas que van desde los que niegan su utilidad y hasta los que reclaman que el currículum debe de estar dirigido por ellos y que la función básica del profesor consiste en seguir su estructura y pasos de actuación sugeridos, y desde los que les confieren un carácter básico para la mejora e implementación de las reformas escolares asegurando la igualdad de oportunidades y facilitando la tarea del estudiante, hasta los que los perciben como instrumentos tradicionales que impiden el avance y desarrollo de innovaciones educativas (Imbernón y Casamayor, 1985; Tonucci, 1985; Torres, 1989; Choppin, 1992, y Venezki, 1992) concluyeron que: “somos conscientes de que la calidad de las interacciones que se consigan con él depende de una serie de variables: cómo es utilizado por parte del profesor, cómo está diseñado, en qué contexto se utiliza, para qué objetivos, qué actitudes tendrán profesor y alumnos hacia él también, no podemos olvidar que muchas de las críticas que se le asignan no deben más que a ellos a un modelo concreto de utilización, el profesor más que adaptar y contextualizar el medio a sus necesidades y alumnos, se persigue adaptar y "contextualizar" los alumnos y sus necesidades, al libro de texto.

5 MARCO METODOLOGICO

5.1 Enfoque de investigación

Esta investigación es de tipo mixta. De acuerdo con (Chen, 2006, en Hernández et al. 2010) la investigación de tipo mixta “Es la integración sistemática del método cuantitativo y cualitativo en un solo estudio con el fin de obtener una “fotografía” más completa del fenómeno. Estos pueden ser conjuntados de tal manera que las aproximaciones cuantitativa y cualitativa conserven sus estructuras y procedimientos originales (“forma pura de los métodos mixtos”).

El utilizar el método mixto en la investigación tiene dos propósitos, el primero es lograr una perspectiva más amplia y profunda del fenómeno estudiado, ya que encontramos que el uso del texto escolar en Chile según los estudios presentados con anterioridad, es la herramienta más utilizada por los profesores. El segundo propósito sería que cada método, ya sea cuantitativo y cualitativo nos proporciona visión más fotográfica del fenómeno estudiado.

Los objetivos se abordarán de la siguiente forma, en los aspectos cuantitativos sería la identificación y clasificación de los posibles errores conceptuales que se encontraron en el texto del estudiante de 6° básico, que posteriormente fue validada por los expertos y la cuantificación de estos errores potenciales de esta lista que los profesores fueron capaces de reconocer. En el aspecto cualitativo es el hecho por los investigadores a las respuestas dadas por los docentes estudiados en cada posible error que advirtió en el instrumento de recolección de datos.

5.2 Fundamentación y descripción del diseño

El diseño de la investigación es trasversal descriptiva y no experimental. (Según Hernández et al 2010). La investigación fue transaccional, puesto que los datos fueron recolectados en un solo momento, en un tiempo único y determinado. Su propósito era describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado o describir comunidades, eventos, fenómenos o contextos. En el caso de esta investigación, el propósito fue estudiar y analizar una comunidad de profesores que tuvieran características comunes, como dar clases a sexto año básico en ciencias y utilizar el Texto Escolar de la editorial Pearson.

En un estudio no experimental no se construye ninguna situación, sino que se observan situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente por el investigador. “En este estudio las variables independientes ya han ocurrido y no es posible manipularlas” (Hernández, et al, 2003, p. 267).

El estudio no pretendió manipular en ningún momento alguna situación, su objetivo principal es establecer el grado en que los profesores de 6° básico evidencian los errores conceptuales en el texto escolar de ciencias naturales, de modo que se analizó previamente el texto escolar según la tipología, para luego los profesores identificaran y argumentaran cuales eran los posibles errores conceptuales del texto.

5.3 Universo y muestra

5.3.1 Universo

Está compuesta por todos los docentes que realicen clases de ciencias naturales en colegios de la Región Metropolitana (particularmente en 6° básico), y que además posean el título de Pedagogía en Educación General Básica.

5.3.2 Muestra

Corresponde a veinte docentes que poseen el título de profesores de educación general básica que realizan clases de ciencias naturales en sexto año básico, y que utilizan el texto de 6° básico. La selección es no probabilística intencional, porque del total de la población, solamente se escogió a veinte docentes por su disponibilidad para colaborar con la investigación y responder a nuestro instrumento constituido por la matriz de errores. Así fue posible entregar y desarrollar la matriz en diversas comunas de la Región Metropolitana.

5.4 Fundamentación y descripción de técnicas e instrumentos

El trabajo que se ha realizado para el análisis y la recogida de datos, es mediante matrices, una definición adecuada para esta sería según Gil (2003), “se puede definir los datos como aquella información extraída de la realidad que tiene que ser registrada en algún soporte físico o simbólico, que implica una elaboración conceptual y además que se pueda expresar a través de alguna forma de lenguaje. Tiene los siguientes componentes:

- Una elaboración conceptual.
- Un contenido informativo.
- Un registro en algún soporte físico.
- La expresión de los mismos en alguna forma de lenguaje numérico o no.

Como se ha mencionado antes, se ha trabajado con dos instrumentos de análisis y recogida de información. En el primer caso hemos dispuesto de una matriz de análisis sobre el texto escolar de sexto básico de la editorial Pearson, en él se ha categorizado y se han incluido tipologías de error extraídas del planteamiento de Jean Pierre Astolfi y Catalina Vallejo, sobre errores conceptuales, de ahí se han utilizado 6 tipologías para analizar el texto, estas son las siguientes:

- EC = Error de conceptual
- ER = Error representacional
- OV = Obstáculo verbal
- ERNC = Error relativo a la naturaleza de las ciencias
- OA = Obstáculo animista
- ECG = Error de conocimiento generalizado

Al analizar el Texto Escolar se encontraron 117 posibles errores conceptuales, la matriz que se utilizó para analizar el texto, fue organizado por página, ubicación, tipología y descripción.

En base a este resultado de análisis, se creó el segundo instrumento de recogida de información.

Para la creación de este instrumento tipo matriz de encuesta, se tomó como base a Roberto Hernández Sampieri. En él se ha introducido una clasificación de errores potenciales, de aquellos 117 posibles errores encontrados en el análisis del Texto Escolar, según tipologías, se ha seleccionado por contenido del error que sea transversal durante el proceso de escolaridad, es así que el filtro que se realizó arrojó 39 generadores de error. Sin embargo es aquí donde han quedado sólo 5 tipologías, se eliminó el ECG ya que no daba abasto como categoría con errores estrictamente transversales.

Luego del proceso de filtración, se trabajó con 21 potenciales errores distribuidos en las 5 tipologías restantes, además de incluir 5 distractores (uno por categoría). Dicha selección es la siguiente:

- EC = 4
- ER = 3
- OV = 9
- ERNC = 2
- OA = 3
- DISTRACTORES = 5

Esta selección no fue azarosa, está fundamentado por un cálculo que arroja una constante, dicho número es la naturaleza porcentual que existe entre los 39 filtrados y los 21 escogidos, este es de un 54%. A partir de eso es que se utiliza como constante, esto quiere decir que ese 54% se calcula en cada categoría de error respecto de su 100% en la cantidad contenida.

El total es de 26 reactivos, sin embargo la extensión de este era una problemática por un tema de tiempo destinado por reactivo. Es por ello que se realiza un nuevo filtro y definitivo.

Se reforma la matriz dejando 12 reactivos distribuidos entre las 5 tipologías, y 3 distractores, además de reducir a una pregunta por cada uno con una fundamentación epistemológica respectiva para evitar subjetivismos. La última versión quedó de la siguiente forma:

- EC = 7
- ER = 4
- OV = 1
- ERNC = 2
- OA = 1
- DOBLE CATEGORÍA = 5
- DISTRACTORES = 3

Si bien la contabilidad demuestra que son 17 en total (contando las 5 tipologías), existen reactivos que poseen doble categorías o dobles tipologías de potenciales errores. Por lo tanto realizando el cálculo correspondiente, se obtiene 12 reactivos además de los 3 distractores.

Con esta matriz se ha trabajado para la recogida de datos y para un futuro análisis de resultados. Tiene un tiempo de respuesta adecuado para no agobiar al participante además de los reactivos precisos para ello.

5.5 Modelo de instrumento a emplear

5.5.1 Matriz Nº1 Análisis del Texto Escolar

A continuación se presenta la matriz de análisis del texto escolar, la cual indica el tipo de error y la justificación de porque este es un error. La matriz se encuentra organizada por los respectivos capítulos del texto escolar de ciencias naturales y se presentan los códigos relativos a cada tipología.

Tipología de error

1. OV= Obstáculo Verbal

Por este error entenderemos todo aquello que se presenta cuando se quiere explicar un concepto por medio de una sola palabra o imagen y que puedan generar error.

2. ERNC= Error relativo a la naturaleza de la ciencia

Por este error entenderemos, cualquier enunciado que no aclare que la ciencia está sujeta a cambios, que no es una verdad única, que existen leyes y teorías, puede ser subjetiva o empírica.

3. ECG= Error de conocimiento generalizado

Por este error entenderemos toda Tendencia a explicar un concepto mediante el uso de generalizaciones.

4. ER= Error representacional

Por este error entenderemos todo lo referente a modelos de enseñanza (imágenes, gráficos, esquemas, etc.) que puedan generar una concepción errónea en los alumnos.

5. EC= Errores de contenido

Por este error entenderemos todo aquello toda aquella afirmación que aluda un contenido entregado de forma incorrecta

6. OA= Obstáculo animista

Tendencia a explicar algunos hechos, fenómenos u objetos a partir de analogías con la naturaleza animada.

5.5.1.1 Matriz de los potenciales errores de texto escolar

Capítulo 1: ¿Cómo funcionan las partes del organismo en conjunto?			
Página	Numero de error	Tipo de error	Descripción del error

Capítulo 2: ¿Cómo influye la tecnología en nuestra salud?			
Página	Numero de error	Tipo de error	Descripción del error

Capítulo 3: ¿Cómo interactúan la energía, el organismo y el medio ambiente?			
Página	Numero de error	Tipo de error	Descripción del error

Capítulo 4: ¿Cómo se transforma la materia?			
Página	Numero de error	Tipo de error	Descripción del error

Capítulo 5: ¿De qué manera se presenta la electricidad?			
Página	Numero de error	Tipo de error	Descripción del error

Capítulo 6: ¿Qué es la corriente eléctrica y cómo funciona?			
Página	Numero de error	Tipo de error	Descripción del error

Capítulo 7: ¿Qué procesos cambian la superficie de la Tierra?			
Página	Numero de error	Tipo de error	Descripción del error

5.5.2 Matriz Nº2 Realizada a los profesores

El segundo instrumento de recolección de datos aborda el objetivo de identificar cuáles son los potenciales errores conceptuales que detectan con más frecuencias los profesores en el texto escolar.

Como primera parte del instrumento se encuentran los datos demográficos, para luego clasificar según nuestra muestra.

La segunda parte consiste en el protocolo dirigida a los profesores, agradeciendo su participación y guiándolos al responder la matriz, especificando como responderla y que consta con 15 reactivos.

Los reactivos constan de una pequeña contextualización, luego con una foto en miniatura identificando en donde se ubica el posible error, luego más específico se encuentra el posible error, para luego responder si puede generar un posible error o no

5.5.3 Matriz de análisis

Estimados docentes:

Somos estudiantes de último semestre de pedagogía en educación básica con mención en ciencias naturales de la Universidad Católica Cardenal Raúl Silva Henríquez. Nos encontramos realizando el seminario de grado, por lo cual estamos realizando una investigación de tipo exploratoria la cual nos ayudará a responder a nuestras interrogante sobre los potenciales errores conceptuales que existen en el texto escolar de 6° básico de ciencias naturales de la editorial Pearson. De antemano agradecemos su buena disposición.

Datos personales
Edad:
Correo electrónico:
Sexo:
Datos profesionales
Título profesional:
Año de egreso:
Grado académico:
Especialidad:
Años de ejercicios en el subsector de ciencias naturales:
Nombre de institución en la trabaja:
Tipo de dependencia:
Conoce el texto de Ciencias Naturales 6° básico editorial Pearson:
Utiliza el texto de Ciencias Naturales 6° básico en sus clases:
Cursos en los que hace clase:
Cuántos años lleva haciendo clases en 6° básico:

Protocolo de aplicación para Matriz de Análisis

Queremos agradecer su disposición y el hecho de haber accedido a participar en esta investigación, sin ningún tipo de incentivo monetario, es muy importante vuestra participación para poder llevar a cabo nuestra investigación.

Procedimiento:

- Para responder esta matriz, usted deberá señalar en la misma si el extracto señalado del texto escolar de sexto año básico de la editorial Pearson podría o no generar errores conceptuales en los alumnos.
- Complete todos los datos personales y profesionales solicitados con anterioridad.
- Estos datos son confidenciales.
- La encuesta consta de 15 reactivos.
- Debe responder de dos formas, en una primera instancia con “respuestas cerradas” señalando SÍ o NO. Posteriormente, con “respuestas abiertas” donde debe argumentar la respuesta anterior.
- Todas las preguntas de la Matriz de análisis deben ser contestadas.

Reactivo 1

En esta página se hace alusión a los sistemas que son capaces de organizar el sistema locomotor del cuerpo, mencionando el sistema óseo, en qué consiste o cómo funciona, además de proporcionar información sobre cada parte de él.

Lección 1.2

¿Qué sistemas ayudan a mover las distintas partes del cuerpo?

Tu esqueleto proporciona soporte a tu cuerpo, protege órganos, produce células sanguíneas nuevas y almacena minerales importantes. Sus 206 huesos trabajan con los músculos esqueléticos para permitir que tu cuerpo se mueva.

Sistema óseo

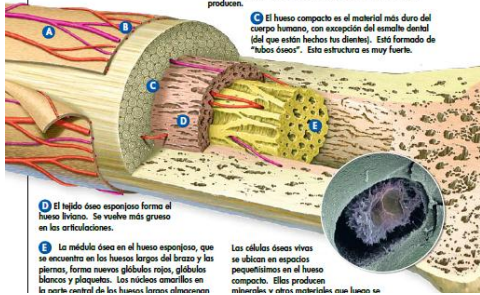
Cuando miras un hueso, como el de la figura, puede que pienses que está muerto, que no tiene vida. Pero los huesos de tu cuerpo están vivos. Los huesos están formados por tejidos vivos y sustancias inertes, como los minerales, que son depositados por las células óseas. La sangre fluye a través de cada parte de un hueso.

Partes de un hueso

A La cubierta externa, delgada y dura de la superficie de un hueso, es tejido vivo.

B Los vasos sanguíneos en el hueso llevan sangre, que proporciona materiales que las células óseas necesitan. La sangre también remueve los desechos que las células óseas producen.

C El hueso compacto es el material más duro del cuerpo humano, con excepción del esmalte dental (del que están hechos los dientes). Está formado de "tubos óseos". Esta estructura es muy fuerte.



D El tejido óseo esponjoso forma el hueso liviano. Se vuelve más grueso en las articulaciones.

E La médula ósea en el hueso esponjoso, que se encuentra en los huesos largos del brazo y las piernas, forma nuevos glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas. Los núcleos amarillos en la parte central de los huesos largos almacenan

Las células óseas vivas se ubican en espacios pequeñísimos en el hueso compacto. Ellos producen minerales y otros materiales que hacen un

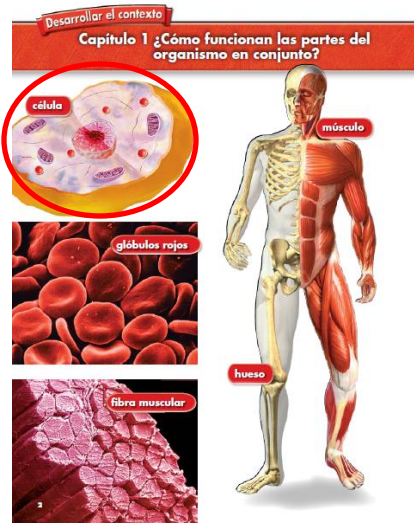
Capítulo 1 (Página 10)

Tu esqueleto proporciona soporte a tu cuerpo, protege órganos, produce células sanguíneas nuevas y almacena minerales importantes. Sus 206 huesos trabajan con los músculos esqueléticos para permitir que tu cuerpo se mueva.

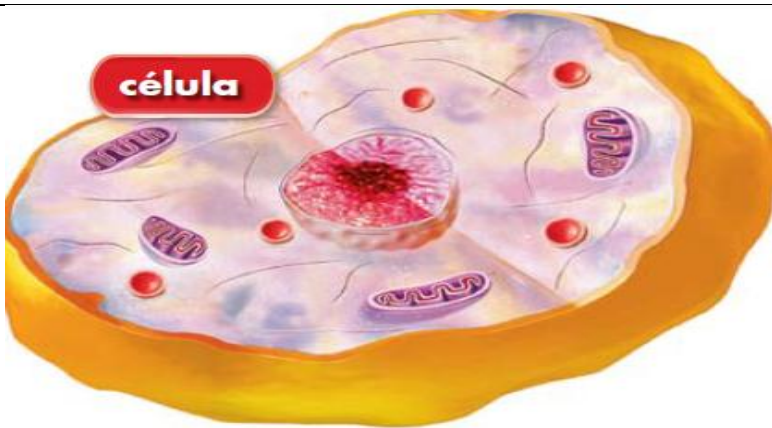
¿Considera que el texto y la imagen en su conjunto podrían generar un error conceptual en los alumnos? ¿Por qué sí o por qué no?

Reactivo 2

Acá se introduce al primer capítulo acerca del cuerpo humano con imágenes que muestran lo que vendrá en él, el cómo funciona, cómo se organiza y en qué consiste.



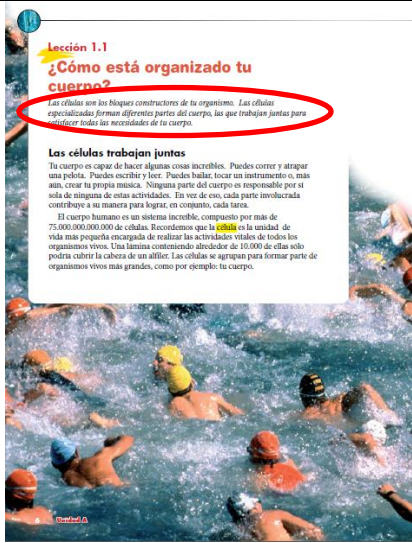
Capítulo 1 (Página 2)



¿Considera que el texto y la imagen en su conjunto podrían generar un error conceptual en los alumnos? ¿Por qué sí o por qué no?

Reactivo 3

En esta página se realiza una introducción sobre los niveles de organización, dando a conocer a la célula como tal, ahí dan características de ellas y analogías.



Capítulo 1 (Página 6)

Las células son los bloques constructores de tu organismo. Las células especializadas forman diferentes partes del cuerpo, las que trabajan juntas para satisfacer todas las necesidades de tu cuerpo.

¿Considera que el texto y la imagen en su conjunto podrían generar un error conceptual en los alumnos? ¿Por qué sí o por qué no?

Reactivo 4

Esta página refiere a los daños y cuidados que se debe tener en huesos y músculos del cuerpo humano. Desde un ámbito alimenticio hasta uno físico.

Manteniendo sanos los músculos y los huesos

A pesar de que tus músculos son muy fuertes, ellos se pueden lastimar o desarrollar otros problemas. El trabajo o estrés excesivo de tus músculos puede ocasionar un desgarro o inflamación de los **tendones** que constituyen el tejido fuerte que une músculo y hueso. La distrofia muscular es una condición en la que los músculos se debilitan más y más, mientras se van **degradando** por una **condición hereditaria** y se da **principalmente** en hombres.

Los desórdenes del sistema óseo incluyen la artritis y la osteoporosis. La **artritis** es una condición en la que las articulaciones duelen y se inflaman. Es la enfermedad más común no ocasionada por gérmenes. La artritis puede afectar a niños o adultos. La osteoporosis es una condición en que los huesos se debilitan y se rompen fácilmente. A pesar de que los síntomas de la osteoporosis no se presentan hasta **una edad adulta**, el consumo adecuado de calcio durante la infancia y adolescencia (por ejemplo, a través de la leche) puede ayudar a prevenir esta condición.

Tú puedes mantener tus sistemas óseo y muscular fuertes y en buenas condiciones consumiendo alimentos saludables, descansando y ejercitándote mucho. Algunas personas hacen precalentamiento antes de comenzar a ejercitarse. Esta actividad relaja músculos, tendones y ligamentos.

✓ Comprobación de la lección

1. ¿Cuáles son los tres tipos de músculos?
2. ¿Cuáles son las tres cosas que puedes hacer para mantener tus sistemas óseo y muscular saludables?
3. **Causa y efecto** ¿Cómo trabajan juntos músculos y huesos para producir el movimiento?



Los productos lácteos son ricos en vitamina D, calcio y fósforo.

Las zanahorias son una buena fuente de vitamina A, la que ayuda al cuerpo a usar el calcio y el fósforo para formar huesos.

Las frutas y lácteos suministran energía a los músculos. Los plátanos aportan el potasio que los músculos necesitan para realizar su trabajo.

Capítulo 1 (Página 13)

Los desórdenes del sistema óseo incluyen la artritis y la osteoporosis. La artritis es una condición en la que las articulaciones duelen y se inflaman. Es la enfermedad más común no ocasionada por gérmenes. La artritis puede afectar a niños o adultos. La osteoporosis es una condición en que los huesos se debilitan y se rompen fácilmente. A pesar de que los síntomas de la osteoporosis no se presentan hasta una edad adulta, el consumo adecuado de calcio durante la infancia y adolescencia (por ejemplo, a través de la leche) puede ayudar a prevenir esta condición.

¿Considera que el texto y la imagen en su conjunto podrían generar un error conceptual en los alumnos? ¿Por qué sí o por qué no?


Reactivo 5

Aquí se refiere a las células y algunas funcionalidades de estas, mencionando aspectos químicos y físicos, además de comparaciones entre ellas y de ellas.

Millones de procesos químicos y físicos ocurren en tu cuerpo cada minuto. Esos procesos ocurren en las células. Las células dependen las unas de las otras para mantener todas las condiciones internas del cuerpo en equilibrio; de este modo, todas las células podrán trabajar adecuadamente.

Lo sorprendente de las células, es que ellas realizan muchas tareas importantes, a pesar de lo pequeñas que son. La célula más grande, la célula del ovulo humano, tiene un diametro parecido al de un cabello tuyo. La mayoría de las células humanas son mucho más pequeñas. ¿Cómo pueden tantas células pequeñas e individuales trabajar juntas tan eficientemente? La respuesta está en la manera en que ellas se organizan.

1. **Comprobación** ¿Por qué es importante mantener el balance del cuerpo?
2. **Salud en Ciencia** Investiga en Internet las cosas que puedes hacer cada día para ayudar a tu cuerpo a mantenerse funcionando de manera óptima.



CAPÍTULO 1 • ¿Cómo funcionan las partes del organismo en conjunto? 7

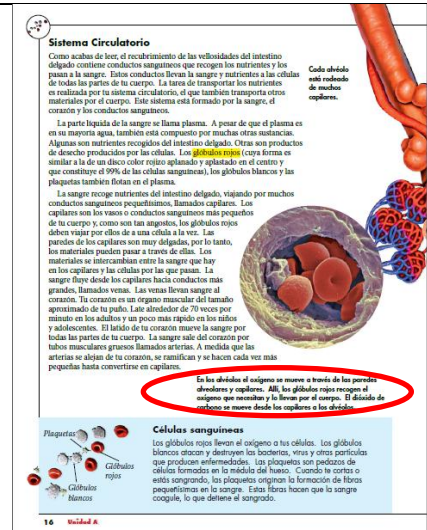
Capítulo 1 (Página 7)

Millones de procesos químicos y físicos ocurren en tu cuerpo cada minuto. Esos procesos ocurren en las células. Las células dependen las unas de las otras para mantener todas las condiciones internas del cuerpo en equilibrio; de este modo, todas las células podrán trabajar adecuadamente.

¿Considera que el texto y la imagen en su conjunto podrían generar un error conceptual en los alumnos? ¿Por qué sí o por qué no?

Reactivo 6

Acá se habla del sistema circulatorio y su relación con el sistema respiratorio, y la función que tiene la sangre en esta, referente a los glóbulos rojos.



Capítulo 1 (Página 16)

En los alveolos el oxígeno se mueve a través de las paredes alveolares y capilares. Allí, los glóbulos rojos recogen el oxígeno que necesitan y lo llevan por el cuerpo. El dióxido de carbono se mueve desde los capilares a los alveolos.

¿Considera que el texto y la imagen en su conjunto podrían generar un error conceptual en los alumnos? ¿Por qué sí o por qué no?

Reactivo 7

Esta página refiere a los daños y cuidados que se debe tener en huesos y músculos del cuerpo humano. Desde un ámbito alimenticio hasta uno físico.

Manteniendo sanos los músculos y los huesos

A pesar de que tus músculos son muy fuertes, ellos se pueden lastimar o desarrollar otros problemas. El trabajo o entrenamiento excesivo de tus músculos puede ocasionar un desgarro o inflamación de los **músculos** que constituye el todo fuerte que une músculo y hueso. La distrofia muscular es una condición en la que los músculos se debilitan más y más, mientras se van destruyendo lentamente. Es una condición hereditaria y se da más comúnmente en hombres.

Los desórdenes del sistema óseo incluyen la artritis y la osteoporosis. La artritis es una condición en la que las articulaciones duelen y se inflaman. Es la enfermedad más común no ocasionada por gérmenes. La artritis puede afectar a niños o adultos. La osteoporosis es una condición en que los huesos se debilitan y se rompen fácilmente. A pesar de que los síntomas de la osteoporosis no se presentan hasta una edad adulta, el consumo adecuado de calcio durante la infancia y adolescencia (por ejemplo, a través de la leche) puede ayudar a prevenir esta condición.

Tú puedes mantener tus sistemas óseo y muscular fuertes y en buenas condiciones consumiendo alimentos saludables, descansando y ejercitándote mucho. Algunas personas hacen precalentamiento antes de comenzar a ejercitarse. Esta actividad relaja músculos, tendones y ligamentos.

Comprobación de la lección

1. ¿Cuáles son los tres tipos de músculos?
2. ¿Cuáles son los tres cosas que puedes hacer para mantener tus sistemas óseo y muscular saludables?
3. **Causa y efecto** ¿Cómo trabajan juntos músculos y huesos para producir el movimiento?

Las zanahorias son una buena fuente de vitamina A, la que ayuda al cuerpo a usar el calcio y el fósforo para formar huesos.

Los productos lácteos son ricos en vitamina D, calcio y fósforo.

Las frutas y fideos suministran energía a los músculos. Los plátanos aportan el potasio que los músculos necesitan para realizar su trabajo.

13

Capítulo 1(Página 13)

Las zanahorias son una buena fuente de vitamina A, la que ayuda al cuerpo a usar el calcio y el fósforo para formar huesos.

Las frutas y fideos suministran energía a los músculos. Los plátanos aportan el potasio que los músculos necesitan para realizar su trabajo.

¿Considera que el texto y la imagen en su conjunto podrían generar un error conceptual en los alumnos? ¿Por qué sí o por qué no?

Reactivo 8

En esta página se hace alusión a los sistemas que son capaces de organizar el sistema locomotor del cuerpo, mencionando el sistema óseo, en qué consiste o cómo funciona, además de proporcionar información sobre cada parte de él.

Lección 1.2
¿Qué sistemas ayudan a mover las distintas partes del cuerpo?

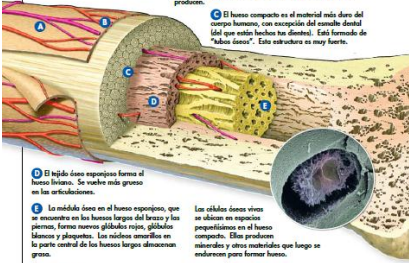
Te ayudará proporcionalmente soporte a tu cuerpo, protege órganos, produce células sanguíneas nuevas y almacena minerales importantes. Sus 206 huesos trabajan con los músculos esqueléticos para permitir que tu cuerpo se mueva.

Sistema óseo

Cuando miras un hueso, como el de la figura, puede que pienses que está muerto, que no tiene vida. Pero los huesos de tu cuerpo están vivos. Los huesos están formados por tejidos vivos y sustancias inertes, como los minerales, que son depositados por las células óseas. La sangre fluye a través de cada parte de un hueso.

Partes de un hueso

- 1 La cubierta externa, delgada y dura de la superficie de un hueso, es tejido vivo.
- 2 Los vasos sanguíneos en el hueso llevan sangre, que proporciona materiales que las células óseas necesitan. La sangre también renueva los desechos que las células óseas producen.
- 3 El hueso compacto es el material más duro del cuerpo humano, con excepción del esmalte dental (el que estos hechos han destruido). Está formado de "tubos óseos". Este estrato es muy fuerte.
- 4 El tejido óseo esponjoso forma el hueso interno. Se ve más grueso en las articulaciones.
- 5 La médula ósea en el hueso esponjoso, que se encuentra en los huesos largos del brazo y las piernas, forma nuevas glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas. Las células óseas en la parte central de los huesos largos almacenan grasa.
- 6 Las células óseas vivas se sitúan en espacios perforados en el hueso compacto. Ellos producen minerales y otros materiales que luego se endurecen para formar hueso.



10 Unidad 1

Capítulo 1 (Página10)

Sistema óseo

Cuando miras un hueso, como el de la figura, puede que pienses que está muerto, que no tiene vida. Pero los huesos de tu cuerpo están vivos. Los **huesos** están formados por tejidos vivos y sustancias inertes, como los minerales, que son depositados por las células óseas. La sangre fluye a través de cada parte de un hueso.

¿Considera que el texto y la imagen en su conjunto podrían generar un error conceptual en los alumnos? ¿Por qué sí o por qué no?

Reactivo 9

En esta página se habla de las diferentes formas de separación de las mezclas, la filtración, la decantación, el tamizado y destilación de ellas.

Técnicas de separación en la industria

Muchas industrias, ya sean pequeñas o grandes, utilizan las técnicas de filtración, decantación, tamizado y destilación en sus procesos productivos para separar mezclas.

Algunas empresas que crían y venden diferentes especies de peces utilizan la técnica de filtración para limpiar el agua de sus acuarios de los residuos fecales y restos de alimentos. Hacen pasar el agua de los acuarios por un sistema de tubos que pasa por un gran filtro antes de volver por otro sistema de tubos de vuelta a los acuarios, pero sin los residuos.

La destilación se utiliza en la industria para conseguir los diferentes derivados que se pueden obtener a partir del petróleo. Este líquido oscuro se puede separar en las llamadas torres de fraccionamiento, cuando ingresa el petróleo se comienza a calentar y el primer compuesto en separarse es aquel que tiene el menor punto de ebullición, en este caso se trata del gas. Si se sigue calentando se obtendrán otros derivados del petróleo hasta que finalmente quedarán los residuos que se utilizan como el asfalto que se utiliza para pavimentar las calles.

El agua que usas para ducharte, lavar tus dientes o tomarla cuando tienes sed, es agua potable. Al proceso de convertir agua común en agua potable se llama potabilización. Esto quiere decir que el agua es sometida a ciertos procesos para quedar apta para el consumo humano evitando enfermedades. Durante el proceso de obtención de agua potable, primero se tamiza el agua para eliminar todos los residuos grandes que viajan junto al río como por ejemplo, las ramas. En la siguiente etapa, las partículas que son más pesadas y de mayor tamaño que el agua, se van eliminando por acción de la fuerza de gravedad. Esas partículas se eliminan continuamente del fondo del tanque de decantación. El agua clarificada, que queda en la superficie del decantador, es enviada hacia un filtro, para sacar los residuos más pequeños. Posteriormente se le agrega cloro para desinfectarla y en algunos casos también se le agrega flúor para ayudar a mejorar y cuidar la salud dental de las personas. El agua potable debe ser inapetible, inodora e incolora.

La destilación también se utiliza en la fabricación de perfumes y licores.



Los piscicultores, el tipo de agua que los acuarios, utilizan filtros para mantener la limpieza del agua. El agua entra por un extremo del filtro, se filtra, y regresa limpio a la piscina.



74 *validad c*

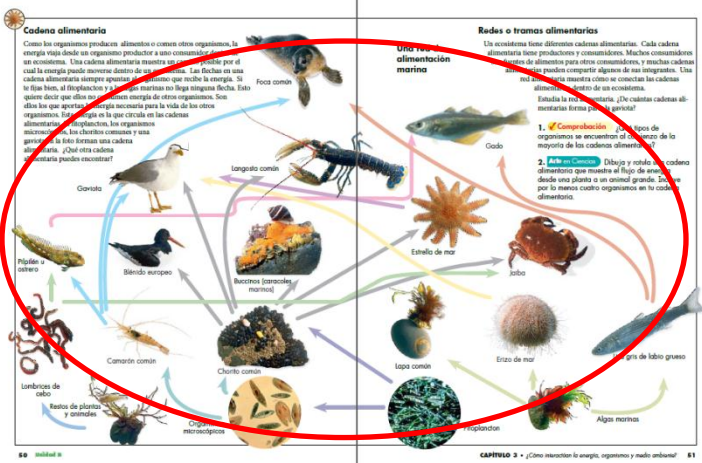
Capítulo 4 (Página 76)

El agua que usas para ducharte, lavar tus dientes o tomarla cuando tienes sed, es agua potable. Al proceso de convertir agua común en agua potable se llama potabilización. Esto quiere decir que el agua es sometida a ciertos procesos para quedar apta para el consumo humano evitando enfermedades. Durante el proceso de obtención de agua potable, primero se tamiza el agua para eliminar todos los residuos grandes que viajan junto al río como por ejemplo, las ramas.

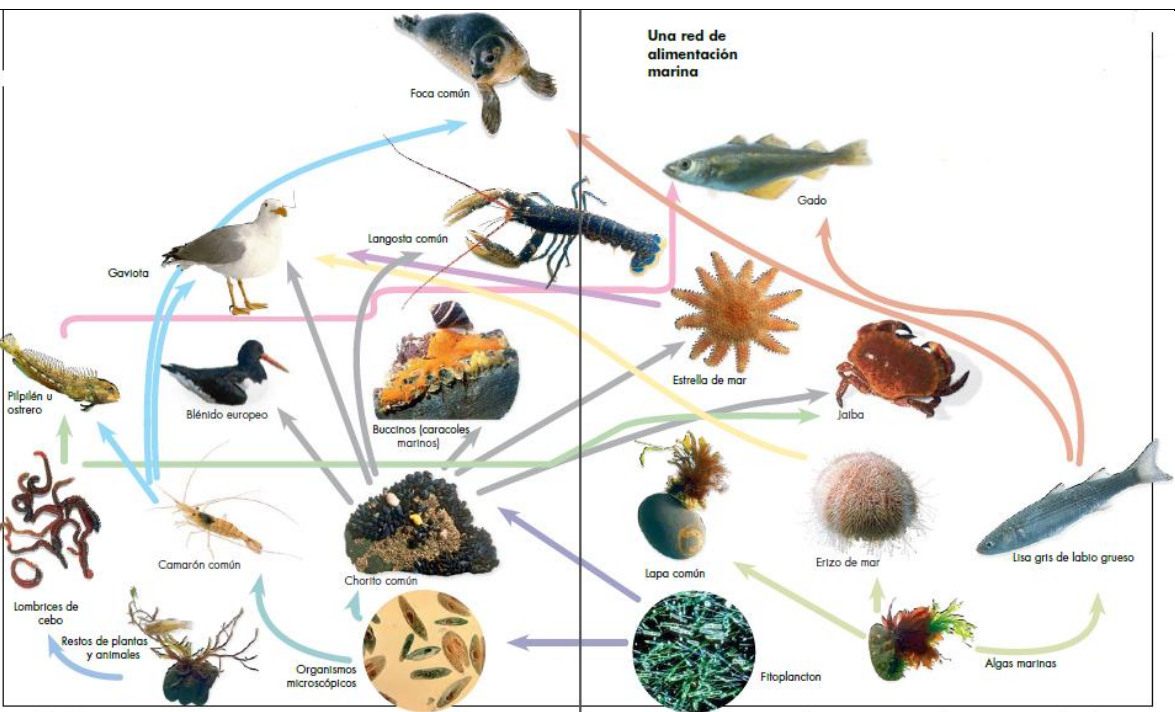
¿Considera que el texto y la imagen en su conjunto podrían generar un error conceptual en los alumnos? ¿Por qué sí o por qué no?

Reactivo 10

Acá se habla de las cadenas tróficas. Productores y consumidores tanto primarios, secundarios y terciarios y el traspaso de energía entre los organismos.



Capítulo 3 (Página 50-51)



¿Considera que el texto y la imagen en su conjunto podrían generar un error conceptual en los alumnos? ¿Por qué sí o por qué no?

Reactivo 11

En esta página se explica el proceso de la fotosíntesis, en un conjunto de texto acompañado con una imagen respectiva, en esta aparece una hoja y sus factores que se supone que interrelacionan en post del proceso.

Lección 3.1
¿Qué es la fotosíntesis?

Las algas, las plantas y algunos microorganismos obtienen su energía de la luz solar.

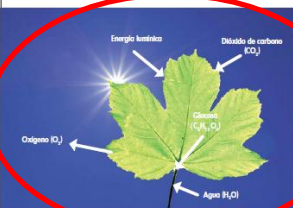
El proceso de fotosíntesis

Todas las plantas de nuestro planeta, las algas, algunos protozoos y bacterias utilizan la luz solar como fuente de energía para fabricar su alimento. La **fotosíntesis** es el proceso mediante el cual la energía lumínica del sol es transformada en energía química.

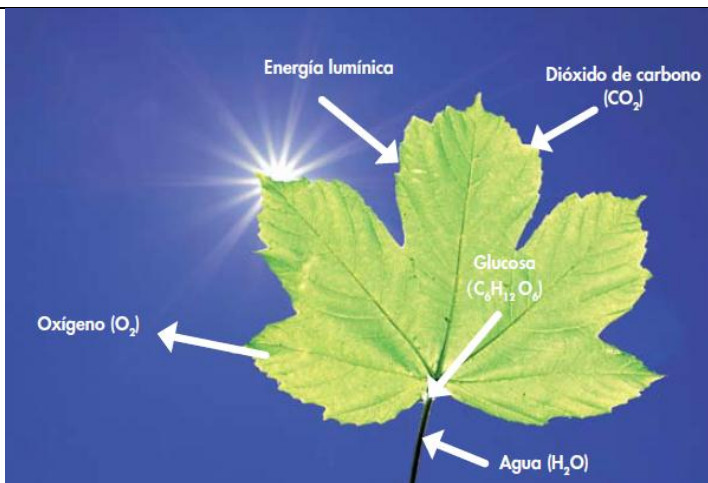
¿Te has preguntado alguna vez por qué las hojas de los árboles son de distinto color? Algunos árboles tienen las hojas de color rojo, en cambio los paltos tienen sus hojas de color verde, esto se debe a que tienen diferentes pigmentos que les dan el color a sus hojas.

El más común de estos pigmentos es la clorofila y es la responsable del color verde que tienen algunas plantas y algas. La luz solar es captada por estos pigmentos.

Además de la luz, se requieren otros factores. El agua es absorbida y llevada hasta las hojas. Es en las hojas también donde es absorbido el dióxido de carbono. Con estos dos compuestos más la energía lumínica, las plantas pueden fabricar su alimento.



Capítulo 3 (Página 46)



¿Considera que el texto y la imagen en su conjunto podrían generar un error conceptual en los alumnos? ¿Por qué sí o por qué no?

Reactivo 12

En estas páginas, se muestra un esquema de la pirámide energética en el cual se exponen distintas especies que se entrelazan para formar la pirámide.

Pirámide energética
 Cuando estudias una cadena alimentaria, puedes ver el camino que la energía sigue desde los productores hasta el consumidor. Pero una cadena alimentaria no te indica la cantidad de energía que se mueve de un punto a otro.

No toda la energía que una planta verde captura de la luz solar se transfiere a otros organismos. La planta utiliza parte de la energía para sus procesos vitales, y parte de la energía se almacena en forma de calor. Esto ocurre en todos los niveles de una cadena alimentaria. Una calculadora estima la energía que una planta recibe en forma de luz solar en un momento determinado.

Un ratón utiliza energía mientras crece una madriguera. Los organismos son obligados a utilizar energía para crecer, moverse y reproducirse. Como resultado, sólo una parte de la energía queda disponible para ser usada por el productor en la cadena alimentaria.

Una **pirámide energética** muestra cómo la energía se mueve por un ecosistema. La base de una pirámide energética son los productores. A partir de ellos, la energía circula hacia arriba en la pirámide. ¿Observas que la pirámide tiene una base ancha y luego se angosta hacia arriba? Eso es porque la energía disponible en los niveles más bajos.

La cantidad de energía disponible disminuye en los niveles más altos, porque la mayoría de la energía ha sido utilizada por los organismos en sus procesos vitales o liberada en forma de calor. Sólo la energía que se almacena en los tejidos de los organismos pasa de un nivel.

Sólo alrededor del diez por ciento de la energía de un nivel de una cadena alimentaria pasa al siguiente nivel. Pero los organismos ubicados en niveles más altos necesitan menos energía. Ellos deben comer muchos organismos que se encuentran en el nivel más bajo. Por eso cuando se mira la base de la pirámide se encuentran muchos organismos, pero una sola, o última depredadora, se encuentra en la cima. La mayoría de las cadenas alimentarias no tienen más de cinco niveles. Eso se debe a que la cantidad de energía que queda para cuando se llega al quinto nivel, es sólo una pequeña parte de lo que había en el primer nivel.

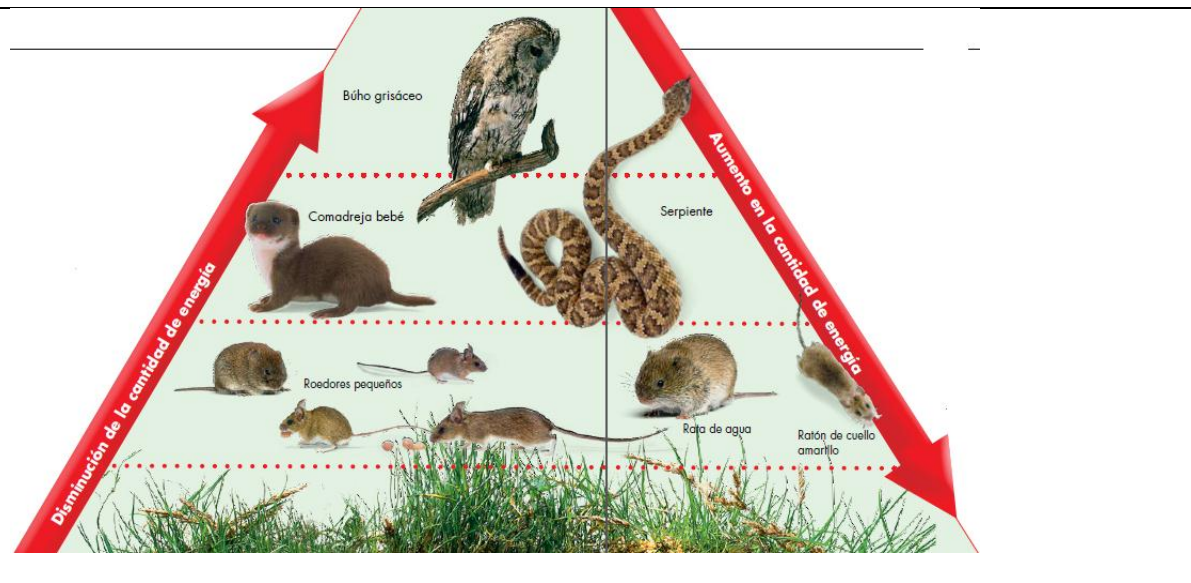
Compuestos químicos en la cadena alimentaria
 La energía no es la única cosa que se transmite a lo largo de una cadena alimentaria. Las sustancias químicas también se mueven por la cadena alimentaria. El azúcar que se encuentra en la base de una pirámide energética, que muchos organismos utilizan en la base de sus momentos o pocos organismos encima de ellos (por ejemplo, muchos insectos alimentados sólo por galletas). En la pirámide de la izquierda, los puntos rojos representan las sustancias químicas, así cuando un organismo come sustancias químicas, ellas quedan almacenadas en los tejidos de ese organismo. A medida que los organismos ubicados más arriba en la cadena alimentaria se comen a los organismos de más abajo, también comen las sustancias químicas almacenadas en los tejidos. Como resultado, la cantidad de sustancias químicas se va concentrando más, a medida que se sube por la pirámide. Como la concentración aumenta, los efectos de las sustancias pueden llegar a ser más dañinos, incluso fatales.

Comprobación

1. ¿Cómo se relacionan los productores, consumidores y descomponedores entre sí?
2. ¿Por qué no puede pasar de un organismo a otro toda la energía que una planta obtiene de la luz solar?

Material en Contexto
 Sólo alrededor del 10 por ciento de la energía que una planta obtiene del Sol es transmitido a los consumidores de primer nivel que comen la planta. ¿Qué porcentaje de la energía original usada y obtenida por los plantas pasa a los consumidores del segundo nivel?

Capítulo 3 (Página 52-53)



¿Considera que el texto y la imagen en su conjunto podrían generar un error conceptual en los alumnos? ¿Por qué sí o por qué no?


Reactivo 13

Aquí se muestra un texto de alteraciones de los flujos de energía donde además tiene una cadena sobre esto, ahí en conjunto con el extracto se expresa una relación para la explicación de él.

Alteraciones de los flujos de energía

Como hemos visto hasta el momento existen alteraciones en los ecosistemas que son naturales, como las erupciones volcánicas, y otras que son provocadas por los seres humanos, como los derrames de petróleo. En ambos casos, los flujos de materia y energía que se dan en los ecosistemas son afectados drásticamente.


Cualquier tipo de contaminación puede afectar los flujos de energía. Por ejemplo, producto de un derrame de petróleo el fitoplancton que se encuentra bajo la marea negra no podrá realizar el proceso de fotosíntesis ya que no le llegará la luz solar que necesita. Si el fitoplancton muere es muy probable que el zooplancton también muera. Las merluzas deberán migrar rápidamente para no ser afectadas por el petróleo. En cambio, el ser humano que no vive en el ecosistema marino y que se alimenta de merluzas puede optar por alimentarse de otros animales y vegetales. Sin embargo, el desastre que se produce bajo la marea negra es irreparable.



Introducción de pino para producir papel. Alteración de un bosque nativo, en una población forestal todos los árboles son iguales, de la misma especie y de la misma edad y tamaño, por lo que su diversidad es menor que en un bosque natural.

Fitoplancton → Zooplancton → Merluza → Ser humano

Otro gran problema es la pérdida de energía en los ecosistemas. Estas son especies que son trasladadas por los seres humanos de un lugar del planeta a otro distinto. El *Pinus radiata*, más conocido como pino insigne, es originario de California, Estados Unidos. Debido a su rápido crecimiento y a su fácil adaptación, esta especie fue introducida en nuestro país por la industria de la celulosa para producir papel, entre otras cosas. Esto ha generado impacto en la biodiversidad del país, puesto que se ha cortado bosque nativo para sustituir los terrenos a la plantación de este árbol. Además, este pino se ha ido reproduciendo y colonizando los bosques naturales, lo que resulta en el desplazamiento de algunas especies nativas. De esta forma, los ecosistemas naturales se ven alterados, pierden su equilibrio y los flujos de materia y energía se modifican drásticamente.



El cervo rojo, originario del hemisferio norte, provoca graves daños en el sur de nuestro país.

Otro ejemplo de especie introducida y que ha provocado desastres en el sur de Chile, entre las IX y XI regiones es el cervo rojo, ya que consume la vegetación del sector su- dar tiempo para su regeneración, afectando gravemente al bosque nativo de esas zonas.

58 *Medial*

Capítulo 3 (Página 58)

Alteraciones de los flujos de energía

Como hemos visto hasta el momento existen alteraciones en los ecosistemas que son naturales, como las erupciones volcánicas, y otras que son provocadas por los seres humanos, como los derrames de petróleo. En ambos casos, los flujos de materia y energía que se dan en los ecosistemas son afectados drásticamente.

Cualquier tipo de contaminación puede afectar los flujos de energía. Por ejemplo, producto de un derrame de petróleo el fitoplancton que se encuentra bajo la marea negra no podrá realizar el proceso de fotosíntesis ya que no le llegará la luz solar que necesita. Si el fitoplancton muere es muy probable que el zooplancton también muera. Las merluzas deberán migrar rápidamente para no ser afectadas por el petróleo. En cambio, el ser humano que no vive en el ecosistema marino y que se alimenta de merluzas puede optar por alimentarse de otros animales y vegetales. Sin embargo, el desastre que se produce bajo la marea negra es irreparable.

Fitoplancton → Zooplancton → Merluza → Ser humano


¿Considera que el texto y la imagen en su conjunto podrían generar un error conceptual en los alumnos? ¿Por qué sí o por qué no?

Reactivo 14

En esta página se muestra la polarización y el movimiento de las cargas de un objeto en función de otro con cierta carga. Se define polarización y se muestra el esquema correspondiente.

Carga por inducción

Un cuerpo cargado eléctricamente, con carga positiva o negativa, puede atraer a otro que se encuentra eléctricamente neutro. Recuerda que un cuerpo neutro es aquel que tiene igual cantidad de carga negativa o positiva. Este fenómeno tiene una explicación simple; cuando el cuerpo electrizado se acerca al neutro, ejerce una influencia en él, haciendo que las cargas negativas del cuerpo neutro se muevan alejándose o acercándose al cuerpo cargado produciendo una distribución de las cargas (polarización) como muestra el ejemplo siguiente:

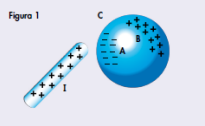


Es importante que recuerdes que este fenómeno ocurre sin contacto entre ambos cuerpos. Esta redistribución de cargas eléctricas en un cuerpo se denomina **polarización**.

Para completar el proceso de carga por **inducción**, se debe conectar brevemente el cuerpo neutro con tierra y luego retirar el cuerpo cargado. Al final el cuerpo que estaba neutro, queda con carga de signo opuesto a la del cuerpo cargado.

Revisemos el proceso completo:

En la figura 1 observamos que un cuerpo cargado positivamente, y que llamaremos Inductor (I), se acerca a un cuerpo en estado neutro que llamaremos C. Aquí se produce la polarización, es decir, las cargas se reagrupan, ordenándose en este caso como se muestra en la figura. Las cargas negativas del cuerpo C tienden a acercarse a las positivas del Inductor (I), dejando un exceso de cargas positivas en el otro extremo.



•• **unidad 5**

Capítulo 5 (Página98)

Es importante que recuerdes que este fenómeno ocurre sin contacto entre ambos cuerpos. Esta redistribución de cargas eléctricas en un cuerpo se denomina **polarización**.

Para completar el proceso de carga por **inducción**, se debe conectar brevemente el cuerpo neutro con tierra y luego retirar el cuerpo cargado. Al final el cuerpo que estaba neutro, queda con carga de signo opuesto a la del cuerpo cargado.

¿Considera que el texto y la imagen en su conjunto podrían generar un error conceptual en los alumnos? ¿Por qué sí o por qué no?

Reactivo 15

Aquí se refiere a las propiedades de las cargas eléctricas en dónde mencionan en qué consiste el ceder y recibir electrones y lo que produciría eso, respecto a la atracción o repulsión. También muestran dibujos ejemplificadores sobre estos procesos.

Propiedades de la carga eléctrica

Una de las propiedades importantes de la carga eléctrica es que un cuerpo sólo puede ceder o recibir cantidades determinadas por números enteros de electrones, es decir: 1 electrón, 2 electrones, etc., en ningún caso, medio electrón o un cuarto de electrón.

Otra de las propiedades de la carga eléctrica es la capacidad de atracción o repulsión.


Los cuerpos que tienen cargas eléctricas del mismo signo tienden siempre a rechazarse uno con el otro.

Cuando dos cuerpos tienen carga de distinto signo, tienden a atraerse.

Al observar la propiedad de atracción o repulsión, podemos deducir que la existencia de cualquiera de las dos se debe a una fuerza eléctrica, que detallaremos más adelante.

✓ **Comprobación de la lección**

1. ¿Qué efecto producirá un objeto cargado sobre otro objeto que tenga una carga opuesta?
2. Observando tu entorno personal, menciona dos ejemplos de electricidad estática.



Capítulo 5 (Página 95)

Propiedades de la carga eléctrica

Una de las propiedades importantes de la carga eléctrica es que un cuerpo sólo puede ceder o recibir cantidades determinadas por números enteros de electrones, es decir: 1 electrón, 2 electrones, etc., en ningún caso, medio electrón o un cuarto de electrón.

Otra de las propiedades de la carga eléctrica es la capacidad de atracción o repulsión.

¿Considera que el texto y la imagen en su conjunto podrían generar un error conceptual en los alumnos? ¿Por qué sí o por qué no?

5.6 Validez y confiabilidad

Todo instrumento utilizado en una investigación necesita estar concedido de validez y confiabilidad. La validez respalda principalmente a que el instrumento de recolección de información permita evaluar o medir lo que realmente se quiere obtener de la realidad.

Los instrumentos de recolección de datos tanto para analizar el Texto Escolar como la matriz que contiene los posibles errores del texto escolar ya analizado, fueron avalados por los especialistas, estos expertos fueron tres profesores prestigiosos de la Universidad Católica Silva Henríquez, los cuales son especialistas en la didáctica de las ciencias, quienes al analizar los instrumentos realizaron modificaciones que garantizaran la validez al momento de realizar el pilotaje como en la aplicación final.

A su vez la confiabilidad del instrumento se refiere a que este puede ser aplicado en diversos contextos. Según Hernández, Fernández y Baptista (1998). La confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto, produce iguales resultados.

En este caso, la aplicación de la Matriz de los posibles errores conceptuales que fue aplicado a los docentes, puede ser empleado en la realidad educativa chilena, para conocer el grado que los profesores de 6° Básico identifican los errores conceptuales presentes en el texto escolar de ciencias naturales.

Para verificar la confiabilidad de este instrumento, se realizó el pilotaje de la Matriz a dos profesores, los cuales llevaron al grupo de investigación a determinar algunas modificaciones una de ellas fue la creación de un protocolo para el profesor al momento de aplicar el instrumento, ya que surgían dudas que es lo que había que realizar en ese momento, ya que la confiabilidad trata de tener los mismos resultados en una aplicación repetida. También respecto a la extensión del instrumento, ya que podría ser tedioso para el profesor contestarlo, para lo cual se realizó una selección de los posibles errores conceptuales, eliminando algunos que eran insignificantes para el estudiante y manteniendo algunos que trascienden a lo largo de toda la instrucción escolar. Las dos aplicaciones de la Matriz se realizaron sin considerar en que curso se ejercía la docencia, pero manteniendo el sector de ciencias naturales. La Matriz fue puesta a prueba a juicio de expertos, quienes aportaron ideas y sugirieron propuestas para una mejor aplicación a los docentes.

Al aplicarse estas pruebas, logramos ajustar posibles inconvenientes en su aplicación, como la eliminación de algunos posibles errores ya mencionado anteriormente y la omisión o simplificación de algunas preguntas, también las instrucciones que se debieron acordar como grupo para la aplicación de este, de modo que para evitar problemas de subjetividad a la hora de la recolección de datos, basado principalmente en los inconvenientes que logramos recoger en el pilotaje. Una vez terminado la corrección de la matriz y el protocolo, tuvimos un buen resultado del pilotaje, lo cual pudo ser validado por los investigadores.

6 RECOGIDA DE INFORMACIÓN

6.1 Pasos de la recogida información:

1. Se analizó el texto escolar, en base a la tipología construida.
2. Se contactó a colegios subvencionados o municipales que trabajaran con el texto escolar de sexto año básico de la editorial Pearson.
3. Se contacto a los docentes que realizarán clases en sexto año básico y que ocuparan el texto escolar durante su clase.
4. Se hizo llegar por vía mail y de manera personal a los docentes la matriz de analizas para que fuera contestada en un plazo de 5 días hábiles.
5. Luego de haber obtenido todas las matrices contestadas se realizó un análisis cuantitativo y cualitativo de la información obtenida, luego se tabulo y se diseñaron los gráficos.

6.2 Dificultades en la recogida de información.

La mayor dificultad se presentó en el punto 4 debido a la poca disposición de los docentes para contestar la matriz, se les dio un plazo inicial de 5 días hábiles el cual tuvo que ser extendidos a 8 días hábiles.

6.3 Facilidades de la recogida de información

Una de las facilidades fue que los docentes si bien tardaron en responder la matriz, el hecho de que la encuestas fueran respondidas por mail ayudó en que el tiempo de traslado para la obtención de la información era casi nulo.

7 ANÁLISIS DE DATOS

El análisis de datos consistió en la evaluación de las matrices aplicadas a los profesores. Este análisis se desarrolló por tipologías definidas anteriormente, tomando en consideración los objetivos específicos de esta investigación, utilizando tablas y gráficos que expresen con mayor facilidad el análisis.

Cada investigador aplicó las matrices a los docentes, para luego tabularlas y analizar si cada profesor identificó los posibles errores conceptuales descritos en la matriz, posteriormente se agrupó a los investigadores en dos grupos para realizar un análisis cruzado, al realizar todos estos procesos quedaron algunas dudas de las respuestas de los profesores, los cuales resolvieron en conjunto entre los investigadores, para así quitar subjetividad que podríamos otorgarle a los resultados, ya que al analizar el mismo instrumento más de un investigador, se pudieron obtener puntos de vista diversos.

A su vez este proceso tenía como finalidad objetivar y validar el análisis, a cada respuesta de los docentes y la tabulación realizada por los investigadores, en función de lograr conclusiones pertinentes y adecuadas con la manera de identificar cuáles son los potenciales errores que los profesores detectan con mayor frecuencia en el Texto Escolar de 6° año básico.

A continuación se presenta en la tabla N°1 un resumen de las respuestas que se obtuvieron ordenadas en las tipologías, en la primera columna se refiere al tipo de error, ya sea un distractor o un error descrito por la tipología, al lado de este está la columna de pregunta o reactivo, en esta columna los reactivos están ordenados numéricamente, luego está la columna con los distintos códigos correspondientes a la tipología, en seguida están las columnas correspondientes en las respuesta de Si, No y No contesta, para terminar con la columna del total.

7.1 Análisis Descriptivo.

Tabla resumen						
Tipo de error	Pregunta	Código	Respuesta			
			Si	no	no contesta	total
Sin error	Reactivo 1	DISTRACTOR				
Error representacional	Reactivo 2	OR1	10	10	0	20
Obstáculo animista	Reactivo 3	OA1	7	11	2	20
Sin error	Reactivo 4	DISTRACTOR				
Error conceptual	Reactivo 5	EC1	6	13	1	20
Error conceptual	Reactivo 6	EC2	4	14	2	20
Error conceptual	Reactivo 7	EC3	8	12	0	20
Error conceptual	Reactivo 8	EC4	4	14	2	20
Error conceptual	Reactivo 9	EC5	4	16	0	20
Error representacional	Reactivo 10a	OR2	13	7	0	20
Error relativo a la naturaleza de las ciencias	Reactivo 10b	ERNDC1	5	15	0	20
Error conceptual	Reactivo 11b	EC6	15	5	0	20
Error representacional	Reactivo 11a	OR3	12	8	0	20
Error representacional	Reactivo 12a	OR4	6	13	1	20
Error relativo a la naturaleza de las ciencias	Reactivo 12b	ENDC2	6	13	1	20
Error conceptual	Reactivo 13a	EC7	4	15	1	20
Obstáculo Verbal	Reactivo 13b	OV1	4	15	1	20
Obstáculo verbal	Reactivo 14	OV2	1	18	1	20
Sin error	Reactivo 15	DISTRACTOR				
Total			109	199	12	320

Tabla N°1 Resumen de las respuestas



Figura N°2: Gráfico resumen

Del total de los potenciales errores presentados en las matrices, el 62% no fueron reconocidos, solo el 34% de estos fueron señalados por los docentes como error y un 4% omitió alguna pregunta.

De un total de 320 respuestas, sin tomar en cuenta las que se utilizaron como distractores, el 62% de los profesores la mayor parte de los profesores encuestados, no reconocen los potenciales errores presentes en el texto escolar dado, que como se mencionó en el marco teórico, se convierte en la principal herramienta con que cuentan los profesores para realizar sus clases. Si el docente ocupa como herramienta principal el texto y no es capaz de reconocer ni hacerse cargo del contenido presente en él, difícilmente podrá hacer un buen nexo entre el alumno y los contenidos a tratar. En la actualidad los resultados de la educación en ciencias son insatisfactorios si lo relacionamos con los datos de estos gráficos, de lo cual se puede deducir que el profesor le da un rol determinante al texto escolar sin hacer un análisis cualitativo de él y los traspasa de forma lineal a sus alumnos.

El desempeño docente es considerado un conjunto de acciones concretas, en particular el profesor debe hacer una reflexión-acción sobre su labor, lo cual según la figura N°2 no se cumple, ya que no realiza solo una reproducción de lo plasmado en el texto escolar.

Dado que la mayoría de los profesores no reconoce los potenciales errores, el contenido del saber debe adaptar y transformar en relación a los alumnos y al contexto sociocultural al que pertenecen. Como mencionó Carrascosa (2008) la enseñanza de las ciencias en Chile, posee una estructura que predomina en los docentes tradicionales y centradas en el profesor que se sabe que no posee un conocimiento acabado sobre los contenidos que enseña, llega a ser un profesor inseguro que se guía principalmente por los textos, esto tiene como consecuencia un quehacer poco innovador y tradicionalista.

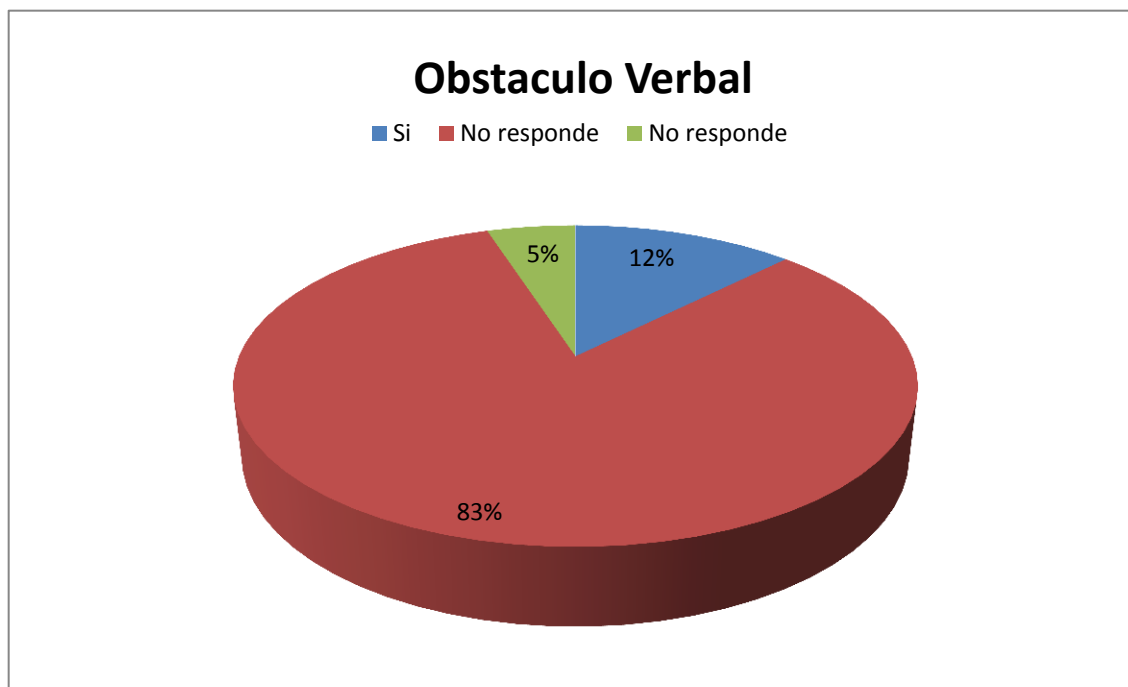


Figura N°3: Gráfico Obstáculo Verbal

En el gráfico podemos observar que en los potenciales errores de tipo obstáculo verbal de un 100% de docentes encuestados el 83% de ellos no reconoció el error conceptual, sólo 12 % de ellos sí reconoció el error y un 5% no respondió la pregunta.

En la matriz que realizaron los profesores solo 2 preguntas están orientadas al presente obstáculo, la cual según la tipología descrita, un obstáculo verbal se presenta cuando se quiere explicar un concepto por medio de una palabra o imagen que puedan generar error

Se puede desprender de la información que arroja el gráfico que los docentes al parecer no presentan un dominio conceptual sólido, según los preguntado en la matriz, lo que se contrasta con unas de las funciones primordiales dentro del desempeño de cada profesor que corresponde a dominar los contenidos y niveles de logro para así implementarlos al momento de realizar sus clases.

Como indica Álzate el docente contribuye un rol trascendental en la enseñanza, y es el encargado de realizar las adecuaciones curriculares de los contenidos según sus

estudiantes. Contrastando con lo que dice el autor, los profesores investigados al parecer no domina lo suficiente los contenidos, por lo cual se puede deducir, que no realiza un traspaso efectivo hacia los alumnos.

Como evidencia, el SIMCE es una prueba estandarizada que mide en su mayoría conocimientos, en la cual según el año 2011 tuvo un resultado poco favorable en el área de ciencias, incrementando solo 9 puntos porcentuales al promedio nacional.

A continuación podemos ver un ejemplo de una respuesta correcta e incorrecta que dieron los profesores a este obstáculo respectivamente, según el reactivo 13b

a) Correcta: “sí, ya que falta explicación acerca de lo que produce, en cada elemento que forma dicha cadena”

b) Incorrecta: “No, efectivamente, como lo señala el ejemplo del fitoplancton, cualquier alteración en el ecosistema, afecta a una gran número de especies. Es verdad que las especies con el tiempo pueden llegar a adaptarse, pero también es cierto que debido a la extinción de especies, otros con el tiempo desaparecen.”



Figura N°4: Gráfico Error de contenido

En el gráfico podemos observar que en los potenciales errores de contenido de un 100% de los docentes encuestados el 64% de ellos no reconoció el error conceptual, sólo 32% de ellos sí reconoció el error y un 4% no respondió la pregunta.

La matriz contestada por los profesores contiene 7 preguntas que corresponde al Error de Contenido, según la tipología descrita, un Error de contenido se entiende como toda aquella afirmación que aluda un contenido entregado de forma incorrecta.

La información que nos aporta el gráfico nos da a conocer que los docentes no detectan los errores de contenidos presente en el texto escolar lo cual debería ser clave para el desempeño docente, según con la bibliografía los docentes deben cumplir con ciertas competencias mínimas y una de ellas se refiere al dominio de contenidos y los niveles de logros.

Es importante mencionar que existe una correlación entre la manera como el texto escolar se usa como la perspectiva pedagógica que lo acompaña, la actitud y la capacidad reflexiva del profesor son determinantes en el uso del texto escolar. Por esto es importante que el docente reconozca los errores de contenidos presente en el texto más aún si este es utilizado como una herramienta fundamental en su clase, ya que si el docente no hace una reflexión de su quehacer docente, difícilmente se dará cuenta que es lo erróneo de su enseñanza.

A la hora de conocer las respuestas de los docentes nos encontramos con respuestas donde el docente efectivamente reconocía el error de contenido, mientras

que en otras afirmaba que no había ningún error y más aún el docente en base a sus contenidos reafirmaba una respuesta errónea.

Ejemplo: Cuando se les pregunta a los docentes por los procesos Físico y Químicos en el reactivo 5 responden lo siguiente:

“Si, presenta errores conceptuales. Bien se puede entender que existen células de distintos tamaños, pero no células especializadas con diversos procesos químicos y con funciones totalmente distintas.”

Aquí el docente reconoce efectivamente el error y además fundamenta de forma correcta. Por otro lado un docente responde, que no existe error y además afirma el error con una respuesta errónea.

“No. Asocia las células entre si y sus funciones específicas están en forma clara”

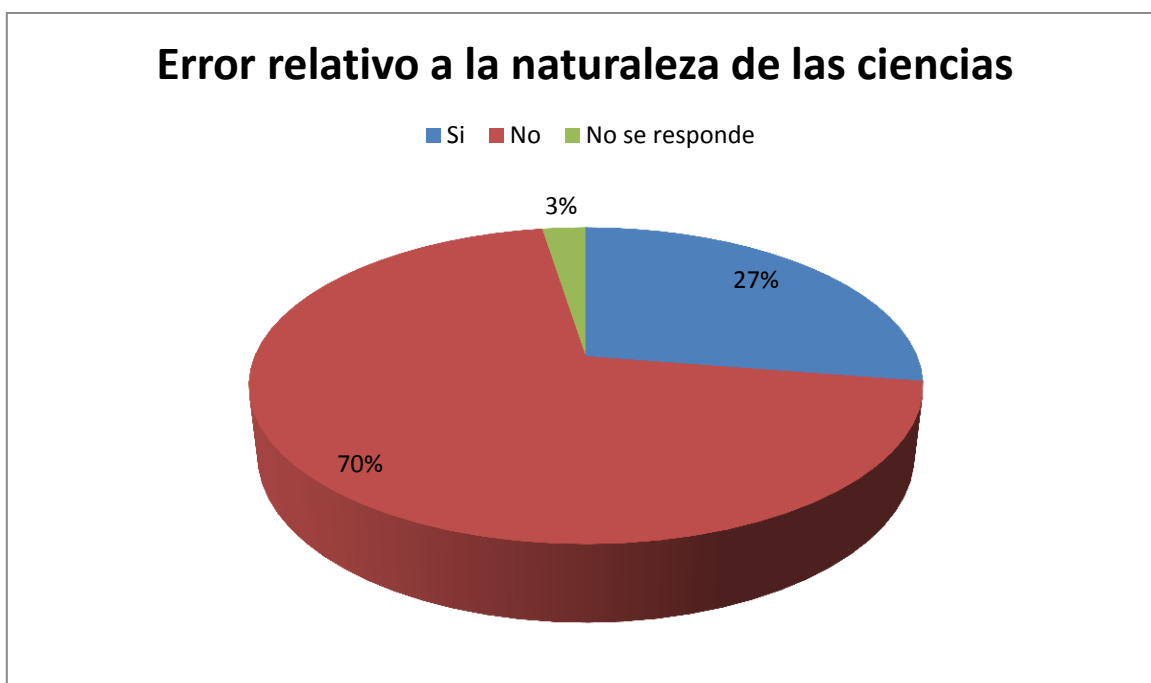


Figura N°5: Gráfico Error relativo a la naturaleza de las ciencias.

En el gráfico podemos observar que en los potenciales errores relativos a la naturaleza de las ciencias, de un 100% de los docentes encuestados el 70% de ellos no reconoció el error conceptual, sólo 27% de ellos reconoce el error y un 3% no respondió la pregunta.

En la matriz se representaron 2 reactivos que aluden al error relativo a la naturaleza de las ciencias, según la tipología este error es entendido como cualquier enunciado que no aclare que la ciencia se encuentra sujeta a cambios, que no es una verdad absoluta, por lo que existen leyes y teorías que pueden ser subjetivas o empíricas.

Entendiendo que error conceptual según Treagust y Duit (2009) “es una amplia gamas de conocimientos, habilidades, experiencias y creencias que influyen en la forma que percibimos el mundo natural” lo cual según esto puede influir en la capacidad para asimilar un nuevo conocimiento. Esto tiene gran concordancia con lo visualizado en el gráfico, ya que demuestra al docente con un poco dominio e inseguros con su quehacer, incapaz de ver las ciencias de forma dinámica.

Según las respuestas dadas por los docentes en relación con este error se pueden señalar que existen 2 categorías, la primera de ellas se atribuye a las que se consideraron como correctas ya que se asemejan al dominio de contenido.

Un ejemplo de ello es lo señalado en el reactivo 12b “Si, ya que en esta hoja aparecen los productores que sería el pasto y como consumidores primarios un animal pequeño, lo que no es necesariamente de esa forma, ya que como consumidor primario podría ser un animal grande como una vaca. En las tramas tróficas, no siempre existen muchos consumidores”.

La segunda categoría representa las respuestas incorrectas dadas por los profesores. Tomando el mismo reactivo anterior, un ejemplo de esto es “No, ya que se muestra en la pirámide los tipos de animales o los tipos de poblaciones por las cuales se va distribuyendo la energía al haber depredación”.

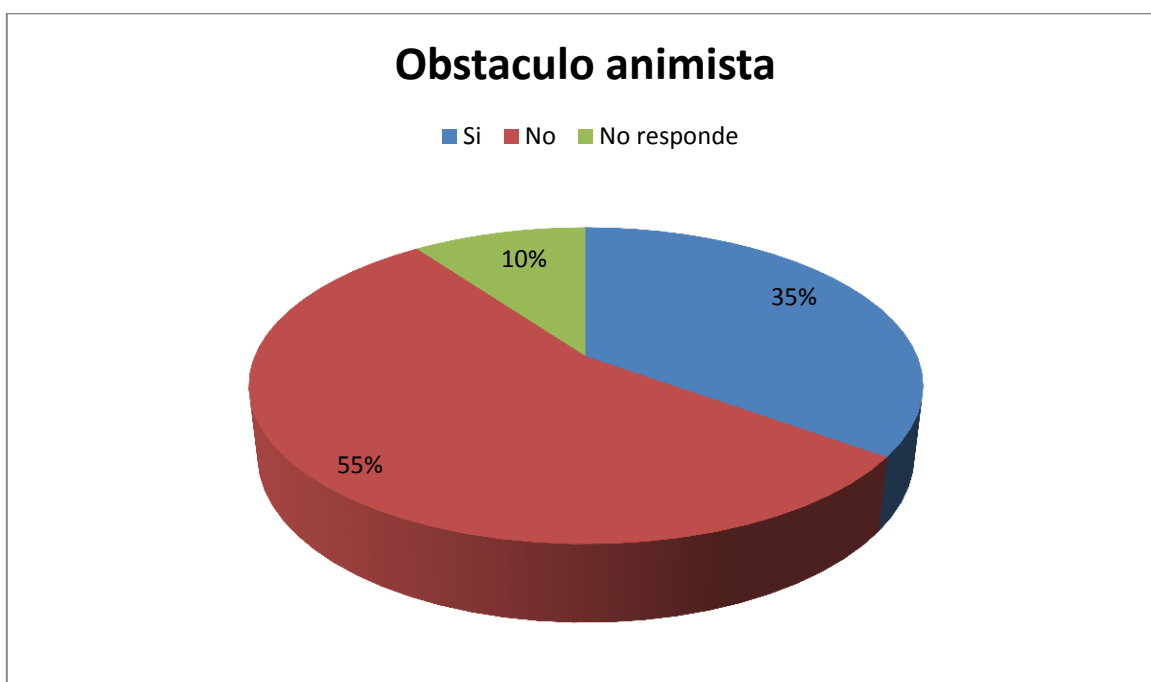


Figura N°6: Gráfico Obstáculo animista.

En el gráfico podemos observar que en los potenciales errores de tipo obstáculo animista, de un 100% de los docentes encuestados el 55% de ellos no reconoció el error conceptual, sólo 35% de ellos reconoció el error y un 10% no respondió la pregunta.

La matriz contestada por los docentes contenía una pregunta de Obstáculo Animista la cual según la tipología utilizada definía el obstáculo animista como la tendencia a explicar algunos hechos, fenómenos u objetos a partir de analogías con la naturaleza animada.

Al observar los gráficos nos encontramos con que la mitad de los docentes encuestados reconoce el error mientras que el 35% lo reconoce o no responde, si nos damos cuenta que el profesor no reconoce los fenómenos relacionados con explicar los hechos a partir de una analogía, se podría señalar que difícilmente se podría hacer una transposición didáctica efectiva, puesto que al realizar esta podría generar errores en los estudiantes sin la intención de hacerlo.

Al conocer las respuestas de los docentes sobre el obstáculo animista encontrado en el reactivo 3, donde se les preguntaba a los docentes por la relación que hace el texto sobre las células como bloques constructores, estos respondían lo siguiente:

Profesor 1: “No. Es correcto que las células trabajan en conjunto”.

Acá el docente afirma el error y además afirma su respuesta. Mientras que otro docente encuentra el error animista y además fundamenta su respuesta de forma tal que se logra entender que reconoció el error animista y da evidencia de ellos.

Profesor 2: "si, pero en menor manera porque al mencionar que la células son todas iguales y no solo las células pueden satisfacer todo lo que hacemos, trabajan juntas pero realizan diversas funciones".

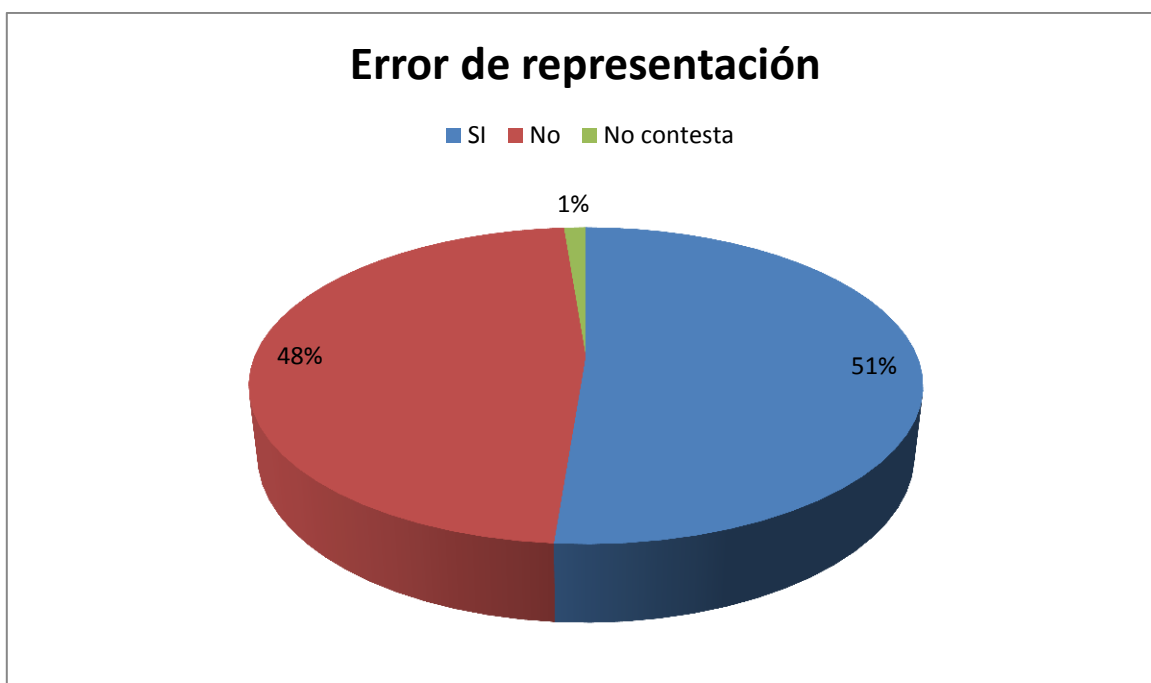


Figura N°7: Gráfico Error de representación.

En el gráfico podemos observar que en los potenciales errores de tipo obstáculo representacional, de un 100% de los docentes encuestados, el 48% de ellos no reconoció el error conceptual, sólo 51% de ellos sí reconoció el error y un 1% no respondió la pregunta.

En la matriz descrita se encuentran 4 reactivos que aluden a errores de representación, estos se refieren a modelos de enseñanza tales como imágenes, gráficos, esquemas, etc. que puedan generar una concepción errónea en los alumnos. Lo que se puede desprender del gráfico es que tanto los potenciales errores identificados correctamente como las respuestas incorrectas se encuentran en porcentajes similares, lo cual nos da a entender que es más fácil la identificación de ellos que los otros reactivos dentro de la tipología.

El texto escolar está compuesto mayormente de representaciones tales como imágenes, gráficos, entre otras, que cumplen la función de poder acercar al alumno a los contenidos relativos a la ciencia. Esto es favorable según las respuestas dadas por los profesores encuestados, ya que los docentes utilizan el texto escolar para planificar, preparar y desarrollar sus clases.

Considerando lo anterior se tomaron como respuestas correctas a las que se acercaran mayormente al contenido presentado en los reactivos. Un ejemplo es el reactivo n°2, sacado de la matriz es la siguiente: “Si, la imagen de la célula es poco precisa, los colores y la estructura no son adecuados, ya que generaliza la célula”. Como respuesta incorrecta y tomando el mismo reactivo anterior, el ejemplo es el siguiente: “no, creo que están mostrando claramente lo que es cada uno de las imágenes”.

Este análisis de los posibles errores que identificaron los docentes según el análisis previo del texto del estudiante según las tipologías, se infirió que más de la mitad de los docentes no reconoció los posibles errores que están presentes en el texto del estudiante de 6° año básico.

Según con la bibliografía, el texto es una herramienta muy utilizada por los profesores, también es importante decir que hay una relación entre la manera que el docente ocupa el texto y la capacidad reflexiva.

En el contexto educativo chileno, el texto escolar toma gran relevancia a la hora de realizar y planificar una clase, también es la herramienta más importante para los alumnos, ya que los acerca a los contenidos de las ciencias, es por esto que el texto escolar y la labor que realizan los docente es vital para generar un aprendizaje significativo.

8 CONCLUSIONES

La investigación tuvo como objetivo principal establecer en qué grado los profesores identificaban los potenciales errores que el texto de 6° básico, validado por el MINEDUC y que actualmente se utiliza en las aulas del país. Para esto se revisó el texto minuciosamente, encontrando una serie de potenciales errores.

Referente a este aspecto, se puede mencionar la producción de los instrumentos tanto de análisis como de recogida de datos. En el primer caso, se logró analizar con una matriz establecida con ciertas tipologías el texto escolar de sexto año básico de ciencias naturales, en el cual se logró encontrar 117 posibles errores seleccionados por ser transversales en cuanto a las temáticas. También se creó un instrumento para trabajar con una muestra de profesores que consta de una matriz con reactivos basados en los errores antes encontrados. Una vez identificados los potenciales errores, estos fueron categorizados de acuerdo a la tipología extraída de los autores Astolfi y Vallejos.

De acuerdo al análisis realizado, se observa que los errores conceptuales más recurrentes en el texto fueron los Errores Conceptuales (EC), en cambio los de menor concentración fueron los Errores Relativos a Naturaleza de las Ciencias (ERNC). Sin embargo no se encontró en el texto la tipología de Errores de Conocimiento Generalizado (ECG).

En base a los resultados, se puede concluir que solo el 34% de los potenciales errores que presenta el texto de 6° básico fueron identificados por los profesores investigados.

Estos resultados reflejan que los profesores que participaron en la investigación evidencian un tercio del total de contenidos que se presentan en el texto escolar en un plano generalizado. El por qué de tan bajo porcentaje, podría deberse a varios factores que se encuentran fuera del ámbito de esta tesis. Como por ejemplo, la formación docente de los profesores investigados, la especialidad del profesor, los años de experiencia en aula, los perfeccionamientos post-grado, el manejo de contenidos, etc.

El potencial error menos identificado de acuerdo a la tipología es el Obstáculo verbal. El 83% de los docentes encuestados no lo identificó. En la matriz estos corresponden a los reactivos 13 y 14. Es posible que el no reconocimiento del error se deba a la baja cantidad de reactivos de este tipo (solo dos), sumado a la complejidad de descubrir las suspicacias verbales propias de este error, ya que al ser solo una palabra es posible que no se detecte el error.

El potencial error más representativo de la muestra es el Obstáculo Representacional, con un 51% de profesores que lo identifican. Se cree que el elevado porcentaje se podría deber a que estos reactivos son los de mayor dominio de contenido por parte del docente, como son la fotosíntesis, la célula y las tramas tróficas. Otro factor a considerar es que esta categoría de error es el segundo más reiterativo en todo el texto escolar.

Se infiere que la gravedad de esto se encuentra en lo que finalmente reciben los alumnos, si ellos son capaces de separar un modelo de la realidad, es porque el profesor ha sido consciente y ha señalado esas diferencias en forma clara.

Otro aspecto a considerar fue la obtención de una muestra adecuada para la investigación. Acá se trabajó con 20 profesores que impartían la asignatura de ciencias naturales utilizando el texto escolar de sexto de la editorial Pearson. Estos fueron escogidos de diversas comunas y que además debían tener una característica en común por sobre la utilización del texto, ejercer en colegios de dependencias municipales o subvencionados.

También se tuvo la oportunidad de tener entrevista con la representante de la editorial en cuestión. Así se pudo aclarar temas sobre la producción del texto y la filtración de contenidos.

Sin embargo se presentaron diversas problemáticas, entre ellas estuvo en los distintos cambios que tuvo que sufrir la matriz tanto de análisis como de recogida de información, teniendo argumentos en la cantidad de reactivos, la carga conceptual que proponía, el tiempo que requería y la estructura que presentaba.

Un requerimiento necesario fue la observación de clases a los docentes, sin embargo el problema del tiempo restringió y privó la realización de esta, por lo tanto se tuvo que trabajar sólo con las matrices y las respuestas teóricas o literales que expresaban. Otro punto en contra a la observación era la época del año en que se debió realizar, debido a que era al finalizar el semestre, los contenidos que se impartían eran en muchos casos rezagados o en muchos casos se estaban midiendo evaluaciones finales, por ende los contenidos del año ya habían sido entregados. Esta sumatoria de contras que surgieron para llevar a cabo esto, fueron las causantes de que se desestimara como proceso realizable.

La problemática referente al universo y la muestra fue que en un comienzo se centró la investigación en una comuna representativa, esta era Santiago Centro. Sin embargo la escasez de profesores y la poca participación de docentes obligó a ampliar el universo a la Región Metropolitana. Si bien se tendría una mayor cantidad de docentes para la investigación, se necesitaba por consiguiente una mayor muestra para que sea representativa. Conseguir a un número adecuado de educadores para la muestra fue dificultoso, pero se pudo obtener.

El tema que trajo mayor conflicto fue la subjetividad que podrían expresar los educadores del grupo de muestra en las respuestas semi estructuradas que presenta la matriz, por ende era necesario reformar el instrumento para intentar eliminar eso e intencionar la objetividad de ellas, para eso fue pertinente formular una pregunta estandarizada que otorgara una respuesta que tuviese relación directa con un tema epistemológico, por ende la asertividad pasaba a ser ligada a ese ámbito.

Es por ello que esta tesis, sin duda, puede ser complementada con otras investigaciones. Análisis de clases (observaciones), las que pueden corroborar o refutar las respuestas que los profesores señalaron. Investigación sobre la formación docente y las diferentes mallas curriculares de las universidades en el área de ciencias. Comparación entre textos escolares de diferentes editoriales, pero igual curso, para identificar la cantidad de errores conceptuales que tiene cada uno, compararlo con su precio en el mercado y el alcance que tienen a él los alumnos del país. Mediciones a los educandos que en su articulación contengan los mismos errores conceptuales preguntados a los profesores y hacer un cruce sobre los resultados que cada uno arroja y analizando las frecuencias y coherencias respectivas sobre el reconocimiento de estos potenciales errores.

Por lo mismo se han propuesto mejoras, entre esas está haber hecho el instrumento para recoger información con las misma cantidad de errores por tipología, de modo que sea lo más homogéneo posible. De esta forma se puede tener una recolección de datos más objetiva y más representativa para el análisis posterior, de modo que sea más transparente las conclusiones sobre la recogida de información por categoría.

Otro ámbito a mejorar es la posibilidad a tener acceso a entrevistas personales a los docentes participantes que tengan que ver netamente con su metodología y su uso del texto escolar, a esto se refiere el material didáctico complementario al texto que sirva de apoyo, ya sea guías, actividades, entre otras. Esto hubiese entregado una visión más profunda de lo que entregue el educador tanto en la matriz como en la entrevista. Es por ello que se vio restringido por tiempo y accesibilidad.

Referente a todo lo mencionado en esta investigación, ya sea de lo que se ha logrado realizar y las problemáticas presentadas, además de las mejoras presentadas, se puede proponer discusiones permanentes sobre la labor docente, el rol que debe desempeñar y su responsabilidad en la entrega de contenidos, debido a que él es el conductor y andamiaje del proceso de enseñanza-aprendizaje. Si el educador no posee un adecuado manejo de esos contenidos, es difícil que pueda ser capaz de identificar cualquier tipo de potencial error en los textos o en la información que se presenta en internet, teniendo en cuenta que día a día los paradigmas van variando y los conocimientos establecidos en tiempos anteriores como certeros o irrefutables, posteriormente sufren cambios sustanciales que para el profesorado

es de suma importancia estar en permanente actualización para enfrentarlos de manera adecuada frente a los constantes cuestionamientos que expresan los alumnos.

9 BIBLIOGRAFÍA

Acevedo, J.A., Vásquez, A., Manassero, M.A. y Acevedo, P. (2002a). Actitudes y creencias CTS de los alumnos: su evaluación con el Cuestionario de Opiniones sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología e Innovación*, 2.

Astolfi, J. P. (2004). El “error”, un medio para enseñar. *Díada/SEP Biblioteca para la actualización del Magisterio México*.

Ausubel, D.P., Robinson, F.G. (1969). *School Learning: An Introduction To Educational Psychology*. New York: Holt, Rinehart & Winston.

Alzate, M., Arbelaez, M., Gómez, M., Romero, F., Gallón, H. Intervención, mediación pedagógica y los usos del texto escolar. Recuperado el 5 de septiembre de 2012, de *Revista Iberoamericana de Educación* (ISSN: 1681-5653).

Basto Flores y Villa Callejas (2011) *Concepciones alternativas, errores conceptuales o ideas previas*

Carrascosa, J. (2008) ¿Qué hacer en la formación inicial del profesorado de ciencias de secundaria? *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*.

Carrascosa y Gil. (1985)

Chevallard, Y. (1985). *La transposition didantique, du savoir savant au savoir enseigné*. Grenoble, Francia: La Pensée Sauvage.

Cisternas, T. (2007). Consideraciones para el análisis de la investigación sobre formación docente en Chile. *Revista Pensamiento Educativo*. Vol. 41, n°2

Chen. (2006) En Hernandez, R. Fernandez, C. y Baptista, P. (2010) *Metodología de la investigación*

Chevallard, Y. (1985). *La transposition didantique, du savoir savant au savoir enseigné*. Grenoble, Francia: La Pensée Sauvage.

Chile, Ministerio de Educación. (2011). SIMCE 2011. Recuperado el 11 de Septiembre de 2011, de http://www.simce.cl/fileadmin/Documentos_y_archivos_SIMCE/Informes_Resultados_2009/Informe_Nacional_2011.pdf

Cofre, H & Vergara, C (2010). La educación científica en Chile: Debilidades de la enseñanza y futuros desafíos de la educación de profesores de ciencia. *Estudios Pedagógicos XXXVI*, N°2: 279 -293, 2010.

Contreras, GI & Villalobos, A. La formación en Chile: una mirada a la profesionalización docente. *Educación y Educadores*, vol. 13, núm. 3, pp. 397-417. Universidad de la Sabana. Cundinamarca, Colombia.

Deval, J. (2000) *Aprender en la vida y en la escuela*.

De la Torre, S. (2004). *Aprender De Los Errores El tratamiento didáctico de los errores como estrategias innovadoras*. Editorial Magisterio del Río de La Plata. Buenos Aires.

Ezaguirre, B. y Fontaine, L. (1997). *Por qué es importante el texto escolar*.

Furió, C. y Vilches, A. (1997). Las actitudes del alumnado hacia las ciencias y las relaciones ciencia, tecnología y sociedad, en Luis del Carmen (coord.). *La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias de la naturaleza en la educación secundaria*. Barcelona: Horsori.

Gargallo, B. y Cánovas, P. (1992): La construcción humana a través de la elaboración de los constructos personales: G. Kelly. En P. Aznar (coord.), *Constructivismo y educación*. Valencia: Tirant lo Blanch; (Pags. 139- 160)

Gil, J. (2003). *Preconcepciones y errores conceptuales en Óptica. Propuesta y validación de un modelo de enseñanza basado en la Teoría de la Elaboración de Reigeluth y Stein*. España: Universidad de Extremadura

Galagovsky, L. & Adúriz-Bravo, A. (2000). *Modelos y analogías en la enseñanza de las Ciencias Naturales. El concepto de modelo didáctico analógico*. Universidad de Buenos Aires. Argentina: Ciudad Universitaria. Pabellón II. 1428

Galagovsky, L. & Adúriz-Bravo, A. (2001). *Modelos y analogías en la enseñanza de las ciencias naturales. El concepto de modelo didáctico analógico*. *Enseñanza de las Ciencias*, Vol.19, n°2 Junio 2001, pp. 231-242. Disponible en: <http://ensciencias.uab.es/revistes/19-2/231-242.pdf>

Gil, J. (2003). *Preconcepciones y errores conceptuales en Óptica. Propuesta y validación de un modelo de enseñanza basado en la Teoría de la Elaboración de Reigeluth y Stein*. España: Universidad de Extremadura

Henry King, J. (2010). *An Analysis of Misconceptions in Science Textbooks: Earth science in England and Wales*. *Internacional Journal of Science Education*.

Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2008). Metodología de La investigación. Cuarta edición. Editorial MC Graw- Hill Interamericana. México.

Hodson, D. 1992. Assesment of practical work. Some considerations in Phylosophy of Science. Science & ducation. 1(2), pp. 115-14.

Hodson, D. (1992). Assesment of practical work. Some considerations in Phylosophy of Science. Science & ducation. 1(2), pp. 115-14.

Kattmann. (2003) Internacional Journal of Science Education.

Kattmann y Lewis. (2004) Internacional Journal of Science Education.

Micro datos. (2010). Estudio de seguimiento al uso de textos escolares.

Mineduc. (2011). “El texto escolar cumple una función central en la tarea educativa de los docentes, tanto en el aula como en otros espacios de aprendizaje”.

Ministerio de Educación, Unidad de Textos Escolares. (2009). Seguimiento al Uso de los Textos Escolares en la formación Docente.

Montenegro, I. (2007) Evaluación de desempeño docente: Fundamento, modelos e instrumentos. Editorial Magisterio.

Sabariago, J.M. (2004). Alfabetización Científica. Trabajo investigación de tercer ciclo. Universidad de Córdoba.

Solves, J. y Vilches, A. (1992)

Preiss, D., Alegria, I., Espinoza, A., Nuñez, M., Ponce, L. (2000) ¿Cómo se enseña la ciencia en las escuelas? Evidencia de un estudio audiovisual en aulas de escuelas públicas chilenas.

Posner (1980) Cambio conceptual en la escuela. Revista española de pedagogía.

Pozo, J. & Gómez, M. (1998). Aprender y enseñar ciencias. Madrid: Morata.

Shulman, L & Wittrock, M. (1987). Paradigmas y programas de investigación en el estudio de la enseñanza: Una perspectiva contemporánea La investigación de la enseñanza. Barcelona: Editorial Paidós.

Solarte E, María Claudia. (2006). Los conceptos científicos presentados en los textos escolares: son consecuencia de la transposición didáctica.

Treagust y Duit. (2009). Multiple Perspectives of Conceptual Change in Science and the Challenges Ahead. Vol. 32 No. 2, 89-10.

Unidad de Curriculum y evaluación, Unidad de Texto Escolar, Ministerio de Educación (2008). Informe final encuesta de seguimiento al uso de textos escolares (2008). Santiago.

Unidad de textos escolares unidad de curriculum y evaluación ministerio de educación. (2008). Informe final encuesta de seguimiento al uso de textos escolares.

Vallejo, C. (2010). Planteamiento en Textos Escolares de Ciencias Naturales relacionados con Evolución por Selección Natural, que pueden generar Obstáculos epistemológicos. Bio-grafía: escritos sobre la Biología y su Enseñanza. Vol 3 n^a ISSN 2027-103.

10 ANEXOS

10.1 Entrevista a Pamela Raffo

Entrevista

1. Nombre: Pamela Raffo

2. **¿Cuál es su profesión?**

Soy traductora Ingles-Español

3. **¿Tiene estudios específicos en educación? ¿Cuáles?**

No

4. **¿Desde qué año trabaja como editora en Pearson?**

Desde planta del 2008, pero desde el año 2003 a honorarios, empecé como asistente de editor y de apoco fui editando

5. **¿Qué tareas implica ser editora de un texto escolar?**

El editor ve, nosotros como hacemos adaptaciones hacemos estudio de los textos que PEARSON ya tiene en el otros países de acuerdo a sus didáctica y las metodologías que posee el libro y vemos que tanto podría aplicarse a Chile con los libros de ciencia en especial siempre se ha trabajado así, este año se cambio la forma de trabajar ya que siempre fue de forma muy casera acá , para este año se contrato un grupo expertos en ciencias, para que ellos evaluaran los textos extranjero y propusieran ellos que modificaciones didácticas, siempre manteniendo si por unas cosas de regalías al autor original ellos siempre se fijan mucho en que la metodóloga didáctica del libro se mantenga y se hace una evaluación que tantos cambios tendría que sufrir para amoldarse al curriculum nacional entonces analizaron eso uno como editor debe empaparse de eso para cuando los adaptadores empiezan a mandar el material uno poder modificar en el fondo que viene siendo lo correcto, que se amolde al informe que mandaron los evaluadores, en caso muy extremos de dudas se le envié el material a esos evaluadores iniciales para que ellos lo revisen para que digan sabes que esta persona no es en fondo para donde apunta el trabajo, así también para el encargado de buscar las fotos, las ilustraciones, todo lo que hace finalmente este libro.

6. **¿Había desarrollado ese puesto en otras editoriales?**

No, en otro lugar.

7. **¿Desde qué año Pearson tiene la licitación del texto de 6° básico en Ciencias Naturales?**

El primer año de uso fue el 2009, 2010, 2011, 2012, 4 años, 4 años de uso lleva.

8. **A su juicio, ¿qué características de los textos Pearson los ha hecho ganar la licitación?**

Eeehmm, yo creo que lo que le gusto al ministerio en el fondo de los libros de PEARSON el uso de balance que hay entre el contenido y las actividades practicas o exploratorias eso porque el lugar estratégico donde aparecen las actividades al inicio de un contenido después al cierre del contenido yo creo que por ahí fue lo que le gusto al ministerio lo de, una lo que es actividades y contenido lo otro que le gusto mucho también, las imágenes que es una cosa q siempre el ministerio pide que las imágenes estén con un fin educativo no por bonitas y porque me quedo la mitad de las pagina en blanco voy a poner una imagen, la imagen aporta información valiosa para el alumno.

9. **¿Cuántas versiones tiene el texto de 6° básico?**

Ese texto tiene la versión del ministerio y la del mercado privado. El del mercado privado tiene más páginas.

10. **¿Desde esa fecha el texto ha tenido algún cambio?**

Estos 4 años ha sufrido cambios.

11. **¿Esos cambios, a qué factores se han debido?**

Errores que han detectados los mismos profes o alumnos cuando los han usados, errores de ortografía o de repente el material foto copiable no quedo algo para la actividad y se repitió en la unidad uno y tres, en general son errores ortográficos, porque cuando ganas la licitación el ministerio te pide muchas cosas, pueden ser de contenido y también orto tipografías, pero siempre se paso o queda algo mal entonces al año siguiente vuelven a pedir que se cambien las palabras mal escritas o cosas así.

12. **¿Cuál parece ser el sello particular que diferencia a Pearson de las otras editoriales que concursaron en la misma la licitación?**

En el caso de ciencias no se en realidad en el caso de otros textos, yo creo que fue lo novedoso a diferencia de los que se han presentado año a año.

13. **¿Nos podría hacer una síntesis de la manera en que se construye un texto como el de 6° básico?**

Eehmm, bueno como primero un grupo de experto revisa la adaptación que debería tener, luego empieza el desarrollo o el adaptador comienza a trabajar desarrolla el contenido local que nunca esta ej. flora y fauna de chile en los libros americanos no esta, eso lo tiene q hacer los profesores que trabajan como adaptador, termina de hacer el contenido del libro y aparte de eso debe revisarlo el editor y se mando a una pre revisión técnica que es otro especialista, lo toma el mismo evaluador del libro el que propone en el fondo los cambios lo revisa y un revisador tercero X que no ha tenido nada que ver con el proceso, luego se tramita los derechos para usar las fotografías, se ilustra lo que sea necesario ilustrar, se hace una revisión de estilo orto tipografía también y ahí está, son miles de correcciones van y vienen y a veces también los libros se hacen pilotos en colegios pero no es el caso de ciencias, lo hacen con libros de matemáticas, esto lo hacen con un capitulo o unidad para ver si los alumnos entienden sobre todo si es algo muy distinto a lo acostumbrado a ver para ver si los alumnos entienden o son capases de seguir el libro el profesor también a veces ellos se pierden con el texto escolar no se empoderan del como funciona el libro de la vida que tiene el libro adentro.

14. Después de analizar varias editoriales, parecen existir algunas que ponen su foco en el desarrollo de las habilidades científicas. Hay otras que elaboran esquemas muy originales ¿Existen principios que son transversales y distintivos de todos los textos Pearson de ciencias naturales?

Eehhmm, si ósea la en realidad ahora la última que sacamos toda la serie en todos las áreas se trato de mantener la misma metodología dentro de todo el libro, inicio desarrollo y cierre con evaluaciones previas, desarrollo del contenido y evaluaciones finales eso a grandes rasgos, todos los libros se inspiraron en la misma metodologías .

15. ¿Bajo qué criterio se eligen las imágenes incluidas en el texto?

En el caso de ciencia muchas vienen dadas por el libro original lo que tenemos q ver es si se pueden usar en chile comprar los derechos entonces ahí ya tenemos una gran guía sobre imágenes científicas, imágenes muy buenas que tiene los libros extranjeros de ciencias y después lo otro pide mucho el ministerio siempre es la realidad chile, por ejemplo que no salga un niño jugando hockey o criquet no sé que cosa rara si no que salga jugando tenis o futbol siempre para el ministerio es bien importante que aparezca la realizada chile en las distintas zonas para que todos los niños se sientan identificados con el libro.

16. ¿Las personas que desarrollan el texto, poseen algún grado en ciencias o educación?

Si por lo general se buscan profesor del área que sea en la q se va a desarrollar el texto ojala con menciones o estudios de didácticas en evaluación, si siempre se trata de buscar gente que no tenga solo la pedagogía en ciencias, siempre que hayan echo algún magister o algún grada académico en esas otras áreas.

17. Tras analizarlo, en sus primeras unidades el texto cuenta con muchas imágenes en relación al texto, en cambio en las finales se priorizan los textos en lugar a las imágenes, ¿cuál habrá sido la razón de esta decisión?

La de sexto básico, deja cardarme del libro esa termina con tierra universo, a veces tiene q ver el tema que esa no da como para mostrar mucha imagen como otros que si dan, básicamente yo creo que ese puede ser el fundamento, son esas las imágenes y no hay más lo otro seria redundante o cosas que no aplican de acurdo al contenido del texto.

18. Nos puede explicar el proceso una vez ganada la licitación, ¿tienen un plan de capacitación a los profesores para sacar mejor provecho al texto?

Lo que pasa con los que es MINEDUC la capacitación la tiene que impartir el ministerio a los docente lo que si el ministerio pide a la editorial cuando gana les pide un demo o cd con la forma de uso como sacarle mejor partido al libro y hacer como un link entre el texto del estudiante y la guía didáctica como explicarla eso es lo que le pide el ministerio a la editorial.

10.2 Resumen de respuestas entregadas por los docentes .

I. Profesor 1

	Tema	Código	Si/No	Respuesta textual	Reconoce Error
Reactivo 1	Huesos 1	D1	Si	Si. Explica bien los puntos amplía le hace un zoom al concepto del hueso	No
Reactivo 2	Célula	OR1	Si	Es pobre para lo que los niños deben saber. No dice qué tipo de célula es	Parcialmente
Reactivo 3	Células como bloques	OA1	No contesta		No contestas
Reactivo 4	Artritis	D2	No contesta		no contestas
Reactivo 5	Procesos Q y F	EC1	Si	No trabajan todas las células de la misma forma	Parcialmente
Reactivo 6	Alvéolos	EC2	Respuesta inválida		No observado
Reactivo 7	Frutas	EC3	Si	Si. La imagen no se condice con el texto. Las frutas no son carbohidratos	Si
Reactivo 8	Huesos 2	EC4	No contesta		/
Reactivo 9	Agua tamizada	EC5	Si	Falta completar Si se lee la página completa queda más claro	No
Reactivo 10a	Trama	OR2	Si	Es un enredo, poco comprensible. No muestra los niveles tróficos. Induce a error y confusión. No facilita el aprendizaje	No
Reactivo 10b	Trama	ENDC1	Si	Es un enredo, poco comprensible. No muestra los niveles tróficos. Induce a error y confusión. No facilita el aprendizaje	No
Reactivo 11a	Hoja	OR3	Si	No, no dice nada. La hoja sola no hace la fotosíntesis. Una hoja arrancada podría pensar que hace la fotosíntesis. Mal esquema, no sabe si entra o sale	No
Reactivo 11b	Hoja	EC6	Si	No, no dice nada. La hoja sola no hace la fotosíntesis. Una hoja arrancada podría pensar que hace la fotosíntesis. Mal esquema, no sabe si entra o sale	Parcialmente

Reactivo 12a	Pirámide	OR4	Si	Si, poco clara. Induce a error	No
Reactivo 12b	Pirámide	ENDC2	Si	Si, poco clara. Induce a error	No
Reactivo 13a	Fitoplancton	EC7	Si	No está acercado a la realidad chilena, no contextualiza. No está en Chile	No
Reactivo 13b	Fitoplancton	OV1	Si	No está acercado a la realidad chilena, no contextualiza. No está en Chile	No
Reactivo 14	Átomo	OV2	Si	Si, faltan pasos explicativos, cómo estaba cargada en punto a, b, c	No
Reactivo 15	Carga eléctrica	D3	Si	No. Está adecuado	No

II. Profesor 2

	Tema	Código	Si/No	Respuesta textual	Reconoce Error
Reactivo 1	Huesos 1	D1	no	No, creo que la información es pertinente y apropiada	No
Reactivo 2	Célula	OR1	no	No, debido a que la representación de la célula es adecuada, lo que si no especifica que tipo de célula es	No
Reactivo 3	Células como bloques	OA1	no	No, debido a que texto esta correcto ya que las células son especializadas en su trabajo.	no
Reactivo 4	Artritis	D2	no	No, la información es adecuada y precisa.	No
Reactivo 5	Procesos Q y F	EC1	si	Si, porque las células cumplen diversas funciones.	No
Reactivo 6	Alvéolos	EC2	si	Si, el dióxido de carbono no es el oxígeno	No
Reactivo 7	Frutas	EC3	no	No, creo que es adecuada.	No
Reactivo 8	Huesos 2	EC4	si	Si, porque la sangre no fluye en todas las partes del hueso	No
Reactivo 9	Agua tamizada	EC5	si	Si, el agua no tamiza	Si
Reactivo 10a	Trama	OR2	si	Si, no se netiende nada las flechas y los colores no coincide la cadena	Parcialmente
Reactivo	Trama	ENDC	si	Si, no se netiende nada las flechas y los	No

o 10b		1		colores no coincide la cadena	
Reactivo 11a	Hoja	OR3	si	Si, pueden pensar que solo la hoja hace el preceso de foto síntesis , parte como que la flecha da exclusividad a donde supone entra el oxine como que da a entender que solo el oxigeno entre por ese lado	Si
Reactivo 11b	Hoja	EC6	si	Si, pueden pensar que solo la hoja hace el preceso de foto síntesis , parte como que la flecha da exclusividad a donde supone entra el oxine como que da a entender que solo el oxigeno entre por ese lado	Si
Reactivo 12a	Pirámide	OR4	no	No , creo que es adecuada	No
Reactivo 12b	Pirámide	ENDC 2	no	No , creo que es adecuada	No
Reactivo 13a	Fitoplancton	EC7	no	No, esta adecuada la información es precisa.	No
Reactivo 13b	Fitoplancton	OV1	no	No, esta adecuada la información es precisa.	No
Reactivo 14	Átomo	OV2	no	No ,creo que la info es adecuada	No
Reactivo 15	Carga eléctrica	D3	no	No, define precisamente las propiedades de la carga eléctrica	No

III. Profesor 3

	Tema	Código	Si/No	Respuesta textual	Reconoce Error
Reactivo 1	Huesos 1	D1	no	No, es apropiada	no
Reactivo 2	Célula	OR1	si	Si, podría pensar que la celula es animal o vegetal	no
Reactivo 3	Células como bloques	OA1	si	Si,puede que al alumno se confunda con el que se compare con bloques	si
Reactivo 4	Artritis	D2	no	No, esta correcta la información proporcionada	no
Reactivo 5	Procesos Q y F	EC1	si	Si, todas las células trabajan de diferente forma como en subgrupos.	parcialmente
Reactivo 6	Alvéolos	EC2	no	No, esta correcta la info	no

Reactivo 7	Frutas	EC3	si	El texto no se relaciona con la imagen , podría generar error	no
Reactivo 8	Huesos 2	EC4	no	No, la información es adecuada precisa para el alumno	no
Reactivo 9	Agua tamizada	EC5	no	No, describe bien los proceso por los cuales debepasar el agua para ser potable	no
Reactivo 10a	Trama	OR2	si	Si, no se comprende nada puede confundir al alumno debido a que es un enredo no se distingue entre productores sonsumidores descomponedores.	parcialmente
Reactivo 10b	Trama	END C1	si	Si, no se comprende nada puede confundir al alumno debido a que es un enredo no se distingue entre productores sonsumidores descomponedores.	no
Reactivo 11a	Hoja	OR3	si	Si, debido a que muestra solo la hoja el preceso de foto síntesis ocurre en toda la planta no solo en la hoja.	parcialmente
Reactivo 11b	Hoja	EC6	si	Si, debido a que muestra solo la hoja el preceso de foto síntesis ocurre en toda la planta no solo en la hoja.	parcialmente
Reactivo 12a	Pirámide	OR4	si	Ssi, no distingue niveles solo muestra consumidores	parcialmente
Reactivo 12b	Pirámide	END C2	si	Ssi, no distingue niveles solo muestra consumidores	no
Reactivo 13a	Fitoplancton	EC7	no	No, creo que es apropiada	no
Reactivo 13b	Fitoplancton	OV1	no	No, creo que es apropiada	no
Reactivo 14	Átomo	OV2	no	No, esta bien	no
Reactivo 15	Carga eléctrica	D3	si	Si, debido a que las propiedades de las cargas eléctrica no son solo las que aquí se nombran .	no

IV. Profesor 4

	Tema	Código	Si/No	Respuesta textual	Reconoce Error
Reactivo 1	Huesos 1	D1	si	Si, ya que la imagen y los colores no son los adecuados.	parcialmente
Reactivo 2	Célula	OR1	si	Absolutamente que si, los colores y la cantidad de mitocondria nos daría para pensar que todas las células son iguales a esta.	si
Reactivo 3	Células como bloques	OA1	si	Si, las células no son bloques.	si
Reactivo 4	Artritis	D2	no	No, esta súper claro.	no
Reactivo 5	Procesos Q y F	EC1	no	No, deja muy claro que el cuerpo trabaja en conjunto.	no
Reactivo 6	Alvéolos	EC2	no	No, la explicación deja súper claro el tema.	no
Reactivo 7	Frutas	EC3	no	No, la explicación es clara.	no
Reactivo 8	Huesos 2	EC4	no	No, el texto deja en claro que los huesos están vivos.	no
Reactivo 9	Agua tamizada	EC5	no	No, la explicación es clara respecto al tamizado del agua.	no
Reactivo 10a	Trama	OR2	si	Si, la trama no es clara y al estudiante podría confundirlo.	no
Reactivo 10b	Trama	END C1	si	Si, la trama no es clara y al estudiante podría confundirlo.	no
Reactivo 11a	Hoja	OR3	si	Si, el agua no se absorbe por el tallo de la hoja si por la raíz del árbol o planta.	si
Reactivo 11b	Hoja	EC6	si	Si, el agua no se absorbe por el tallo de la hoja si por la raíz del árbol o planta.	si
Reactivo 12a	Pirámide	OR4	no	No, los niveles están claros y no son tan confusos.	no
Reactivo 12b	Pirámide	END C2	no	No, los niveles están claros y no son tan confusos.	no
Reactivo 13a	Fitoplancton	EC7	no	No, súper clara la explicación.	no
Reactivo 13b	Fitoplancton	OV1	no	No, súper clara la explicación.	no

Reactivo 14	Átomo	OV2	no	No, las explicaciones son claras.	no
Reactivo 15	Carga eléctrica	D3	no	No, el extracto es claro y preciso.	no

V. Profesor 5

	Tema	Código	Si/No	Respuesta textual	Reconoce Error
Reactivo 1	Huesos 1	D1	no	No, está muy clara la explicación en el texto.	no
Reactivo 2	Célula	OR1	si	Si, los colores no son los indicados.	si
Reactivo 3	Células como bloques	OA1	si	Si, las células no son bloques.	si
Reactivo 4	Artritis	D2	no	No, la explicación es clara.	no
Reactivo 5	Procesos Q y F	EC1	si	Si, los procesos químicos y físicos no solo se producen en las células.	si
Reactivo 6	Alvéolos	EC2	si	Si, he presumir que los alveolos clasifican al oxígeno del dióxido de carbono, lo que no es así.	parcialmente
Reactivo 7	Frutas	EC3	si	Si, las frutas o verduras no aportan la energía suficiente al cuerpo.	no
Reactivo 8	Huesos 2	EC4	si	Si, ya que la sangre no fluye a través de los huesos si no que fluye a través de capilares que en los huesos.	si
Reactivo 9	Agua tamizada	EC5	si	Si, la técnica de tamizado se utiliza solo con mezclas sólidas	si
Reactivo 10a	Trama	OR2	si	Si, en la trama nos se ven bien los niveles y las flechas son poco claras	parcialmente
Reactivo 10b	Trama	ENDC 1	si	Si, en la trama nos se ven bien los niveles y las flechas son poco claras	no
Reactivo 11a	Hoja	OR3	si	si, la hoja por si sola no puede realizar fotosíntesis.	parcialmente
Reactivo 11b	Hoja	EC6	si	si, la hoja por si sola no puede realizar fotosíntesis.	parcialmente
Reactivo 12a	Pirámide	OR4	no	No, está muy clara la imagen	no

Reactivo 12b	Pirámide	ENDC 2	no	No, está muy clara la imagen	no
Reactivo 13a	Fitoplancton	EC7	no	No, esta muy claro el texto	no
Reactivo 13b	Fitoplancton	OV1	no	No, esta muy claro el texto	no
Reactivo 14	Átomo	OV2	no	No, esta muy claro.	no
Reactivo 15	Carga eléctrica	D3	no	No, esta muy claro el texto	no

VI. Profesor 6

	Tema	Código	Si/No	Respuesta textual	Reconoce Error
Reactivo 1	Huesos 1	D1	no	No, porque es un resumen de la materia	no
Reactivo 2	Célula	OR1	si	Si, las células no son amarillas	parcialmente
Reactivo 3	Células como bloques	OA1	no	No, porque dicen que trabajan en conjunto todas	no
Reactivo 4	Artritis	D2	si	Si, el sistema óseo no es lo que se desordena	no
Reactivo 5	Procesos Q y F	EC1	no	No. Asocia las células entre si y sus funciones específicas están en forma clara	no
Reactivo 6	Alvéolos	EC2	no	No. La explicación del intercambio gaseoso se encuentra bien y claro	no
Reactivo 7	Frutas	EC3	si	Si, no solo por la energía que aportan los plátanos trabajan los músculos	parcialmente
Reactivo 8	Huesos 2	EC4	no	No. Explica bien el sistema óseo	no
Reactivo 9	Agua tamizada	EC5	no	No, los conceptos están bien explicados	no
Reactivo 10a	Trama	OR2	si	Si, no hay buena asociación y la imagen es ordenada	parcialmente
Reactivo 10b	Trama	ENDC 1	si	Si, no hay buena asociación y la imagen es ordenada	no
Reactivo	Hoja	OR3	si	Si, dice que todo el proceso se hace en la	parcialmente

o 11 ^a				hoja y en realidad no es así	e
Reactivo 11b	Hoja	EC6	si	Si, dice que todo el proceso se hace en la hoja y en realidad no es así	parcialmente
Reactivo 12a	Pirámide	OR4	no	No, la cadena esta bien explicada el flujo de nergia es adecuado	no
Reactivo 12b	Pirámide	ENDC 2	no	No, la cadena esta bien explicada el flujo de nergia es adecuado	no
Reactivo 13a	Fitoplancton	EC7	si	Si, el ultimo esquema por si solo no representa nada	parcialmente
Reactivo 13b	Fitoplancton	OV1	si	Si, el ultimo esquema por si solo no representa nada	parcialmente
Reactivo 14	Átomo	OV2	si	Si, la explicación de la inducción no es clara y puede generar un enredo	no
Reactivo 15	Carga eléctrica	D3	no	No, esta adecuada la explicación.	no

VII. Profesor 7

	Tema	Código	Si/No	Respuesta textual	Reconoce Error
Reactivo 1	Huesos 1	D1	no	No, porque la explicación es precisa y muy clara	no
Reactivo 2	Célula	OR1	si	Si, la imagen de la celula es poco precisa, los colores y la estructura no son adecuados, ya que generaliza la celula	si
Reactivo 3	Células como bloques	OA1	no	No, el texto esta muy bien explicado	no
Reactivo 4	Artritis	D2	no	No, la explicación que aparece en el extracto esta bien explicada y se entiende a la perfección	no
Reactivo 5	Procesos Q y F	EC1	no	No, porque el texto es adecuado con la explicación.	no
Reactivo 6	Alvéolos	EC2	si	Si, los globulos rojos no tienen la capacidad de escoger	parcialmente
Reactivo 7	Frutas	EC3	si	Si, ya que afirma que las fruts suministran energía	no
Reactivo 8	Huesos 2	EC4	no	No, explica todo muy bien	no

Reactivo 9	Agua tamizada	EC5	no	No, la explicación esta adecuada	no
Reactivo 10a	Trama	OR2	si	Si, los niveles no están claros	parcialmente
Reactivo 10b	Trama	ENDC 1	si	Si, los niveles no están claros	no
Reactivo 11a	Hoja	OR3	si	Si, ya que una hoja por si sola no puede hacer fotosíntesis	parcialmente
Reactivo 11b	Hoja	EC6	si	Si, ya que una hoja por si sola no puede hacer fotosíntesis	parcialmente
Reactivo 12a	Pirámide	OR4	no	No, presenta muy bien los niveles tróficos	no
Reactivo 12b	Pirámide	ENDC 2	no	No, presenta muy bien los niveles tróficos	no
Reactivo 13a	Fitoplancton	EC7	no	No, la explicación es adecuada	no
Reactivo 13b	Fitoplancton	OV1	no	No, la explicación es adecuada	no
Reactivo 14	Átomo	OV2	no	No, esta muy bien explicado	no
Reactivo 15	Carga eléctrica	D3	no	No, la explicación es muy adecuada	no

VIII. Profesor 8.

	Tema	Código	Si/No	Respuesta textual	Reconoce Error
Reactivo 1	Huesos 1	D1	no	No. Esta bien la explicación	no
Reactivo 2	Célula	OR1	si	Si. Los colores no son los reales de las células.	no
Reactivo 3	Células como bloques	OA1	no	No. Es correcto que las células trabajan en conjunto.	no
Reactivo 4	Artritis	D2	no	No. Explica bien las enfermedades asociadas al sistema óseo.	no
Reactivo 5	Procesos Q y F	EC1	no	No. Explica de forma correcta y clara.	no
Reactivo 6	Alvéolos	EC2	si	Si. Los colores de los capilares no son los correctos y no queda claro el proceso.	no

Reactivo 7	Frutas	EC3	no	No. Están bien asociadas las vitaminas y minerales con las frutas correspondientes.	no
Reactivo 8	Huesos 2	EC4	no	No. El sistema oseo esta bien explicado.	no
Reactivo 9	Agua tamizada	EC5	no	No. Explica bien una parte del proceso para el agua potable.	no
Reactivo 10a	Trama	OR2	si	Si. Se ven de manera muy separadas cada cadena trofica a pesar que el esquema es muy junto.	no
Reactivo 10b	Trama	ENDC 1	si	Si. Se ven de manera muy separadas cada cadena trofica a pesar que el esquema es muy junto.	no
Reactivo 11a	Hoja	OR3	si	Si, el agua sube por la raíz.	no
Reactivo 11b	Hoja	EC6	si	Si, el agua sube por la raíz.	no
Reactivo 12a	Pirámide	OR4	no	No, es adecuada la pirámide de energía.	no
Reactivo 12b	Pirámide	ENDC 2	no	No, es adecuada la pirámide de energía.	no
Reactivo 13a	Fitoplancton	EC7	no	No. La explicación es correcta	no
Reactivo 13b	Fitoplancton	OV1	no	No. La explicación es correcta	no
Reactivo 14	Átomo	OV2	no	No. La explicación está bien.	no
Reactivo 15	Carga eléctrica	D3	no	No. La explicación no genera error.	no

IX. Profesor 9.

	Tema	Código	Si/No	Respuesta textual	Reconoce Error
Reactivo 1	Huesos 1	D1	no	No, ya que están detalladas las partes del hueso y con sus respectivas numeraciones y funciones que realiza cada uno	no
Reactivo 2	Célula	OR1	no	no, la imagen es clara para lo que representa una célula. lo que si debería tener más detalles acerca de las partes que esta contiene	no
Reactivo 3	Células como	OA1	no	No, ya que la definición es muy amplia y deja muchas dudas sin responder	no

	bloques				
Reactivo 4	Artritis	D2	no	No, la definicion esta muy clara a lo que podria representar la imagen y una explicación breve de lo que significa la enfermedad	no
Reactivo 5	Procesos Q y F	EC1	no	No, no se entiende la explicación es muy redundante y no especifica algo puntual, si no que deja una explicación sin entender mucho menos para un sexto basico	no
Reactivo 6	Alvéolos	EC2	si	Si, porque nos e detallan cuales son los alveolos y la paredes alveolares y capilares, se tiene que inerir el proceso a traves de una imagen que no es clara al momento de leer el enunciado y relacionarla con la imagen que se muestra.	parcialmente
Reactivo 7	Frutas	EC3	no	No, es claro y muy sensillo de explicar	no
Reactivo 8	Huesos 2	EC4	no	Si, ya que no muestra la difrencia entre un hueso vivo y muerto y no muestra claramente que la sangre fluye a través de cada parte de un hueso como lo indica el texto	no
Reactivo 9	Agua tamizada	EC5	no	Si, ya que nos muestra el proceso de agua que detallan en el texto. Aparte que se genera la pregunta de por qué si es agua potable de igual manera venden en el mercado otro tipo de agua, que diferencia una de otra	no
Reactivo 10a	Trama	OR2	si	Si, la imagen es muy enredada el error conceptual esta en identificar cuaes son los primarios, secundarios la relación	si
Reactivo 10b	Trama	END C1	si	Si, la imagen es muy enredada el error conceptual esta en identificar cuaes son los primarios, secundarios la relación	si
Reactivo 11a	Hoja	OR3	si	Si, ya que aquí solo aparecen los factores que influyen en este proceso, no el proceso en si	si
Reactivo 11b	Hoja	EC6	si	Si, ya que aquí solo aparecen los factores que influyen en este proceso, no el proceso en si	si
Reactivo 12a	Pirámide	OR4	no	Si, esta super clara la imagen, ya que los coloca dentro de una piramide se agregaria la calificación de cada una	no
Reactivo 12b	Pirámide	END C2	no	Si, esta super clara la imagen, ya que los coloca dentro de una piramide se agregaria la calificación de cada una	nn
Reactivo 13a	Fitoplancton	EC7	no	Si, ya que falta explicación a cerca de lo que produce en cada elemento que forma dicha cadena	no

Reactivo 13b	Fitoplancton	OV1	no	Si, ya que falta explicación a cerca de lo que produce en cada elemento que forma dicha cadena	no
Reactivo 14	Átomo	OV2	no	Si, porque existe mucha información y no entiende lo que se quiere explicar y la imagen no es clara.	no
Reactivo 15	Carga eléctrica	D3	no	No, la imagen es entretenida y ludica de explicar a los niños	no

X. Profesor 10.

	Tema	Código	Si/No	Respuesta textual	Reconocer Error
Reactivo 1	Huesos 1	D1	no	si, el dibujo confunde al mostrar no solo huesos si no que la imagen , con un musculo creo que podria crear un error al no aber que función realiza el hueso y el musculo,podria mostrar algo mas simple o separado	/
Reactivo 2	Célula	OR1	no	no,creo que están mostrando claramente lo que es cada uno de las imágenes	no
Reactivo 3	Células como bloques	OA1	si	si,pero en menor manera porque al mencionar que la células son todas iguales y no solo las células pueden satisfacer todo lo que hacemos ,trabajan juntas pero realizan diversas funciones	si
Reactivo 4	Artritis	D2	no	no,lo que se explica y los ejemplos con los animales que están en el dibujo concuerdan no creo que sea problema identificarlo para los alumnos	no
Reactivo 5	Procesos Q y F	EC1		sin contestar	
Reactivo 6	Alvéolos	EC2	no	no,hay error en la definición pero lo que se puede ver en la pagina este no esta bien ejemplificado no sabemos cuales son los alveolos	no
Reactivo 7	Frutas	EC3	si	si,la imagen muestra esos alimentos pero hay muchos otros y no solo frutas y lacteos ayudan a nuestros huesos si no que un conjunto de alimentos	si
Reactivo 8	Huesos 2	EC4	no	no, la definición especifica y que no esta muerto si no que ocurren procesos a tra ves de los huesos	no
Reactivo 9	Agua tamizada	EC5	no	no , el enunciado nos explca como el agua se esta haciendo potable y se entiende porque llega	no

				a nuestras casas y para que lo utilizamos	
Reactivo 10a	Trama	OR2	si	si, la imagen es muy compleja de entender no explica con exactitud que es cada uno de los seres vivos ,consumidos	parcialmente
Reactivo 10b	Trama	END C1	si	si, la imagen es muy compleja de entender no explica con exactitud que es cada uno de los seres vivos ,consumidos	no
Reactivo 11a	Hoja	OR3	no	no , muestra la imagen clara todos los elementos para reaizar una fotosintesis y la planta se pueda alimentar	no
Reactivo 11b	Hoja	EC6	no	no , muestra la imagen clara todos los elementos para reaizar una fotosintesis y la planta se pueda alimentar	no
Reactivo 12a	Pirámide	OR4	no	no , la imagen esta clara y muestra los consumidores cuando hay mas animales de una especie que de otra	no
Reactivo 12b	Pirámide	END C2	no	no , la imagen esta clara y muestra los consumidores cuando hay mas animales de una especie que de otra	no
Reactivo 13a	Fitoplancton	EC7	si	si, ya que falta explicación acerca de lo que produce ,en cada elemnto que forma dicha cadena	si
Reactivo 13b	Fitoplancton	OV1	si	si, ya que falta explicación acerca de lo que produce ,en cada elemnto que forma dicha cadena	si
Reactivo 14	Átomo	OV2	no	no, la explicación es clara de los diferentes procesos como la polarización y la inducción la foto muestra las cosas claras	no
Reactivo 15	Carga eléctrica	D3	no	no, la imagen hace que los niños puedan entender mejor que son los electrones y los protones	no

XI. Profesor 11.

	Tema	Código	Si/No	Respuesta textual	Reconoce Error
Reactivo 1	Huesos 1	D1	no	No, el texto y el dibujo son coherentes entre sí.	/
Reactivo 2	Célula	OR1	si	Sí, esta imagen es un poco ambigua, no está claro los orgánulos, ni qué tipo de célula es, bien podría ser una célula animal o una vegetal. Pero ambas son muy diferentes entre sí y esto no se aprecia.	parcialmente

Reactivo 3	Células como bloques	OA1	no	No, es verdad que cada célula se especializa en los diferentes órganos del cuerpo. Por lo acá se infiere que las células son diferentes entre sí.	no
Reactivo 4	Artritis	D2	no	No, ya que afectivamente la osteoporosis es una enfermedad que afecta a los huesos, si estos no son cuidados con minerales como el calcio, se debilitan y en la edad adulta es posible una enfermedad como esta.	no
Reactivo 5	Procesos Q y F	EC1	si	Si, ya que acá se habla solo los procesos químicos del cuerpo, no quedando claro que los procesos químicos y físicos también pueden generarse en otros lugares del cuerpo, como por ejemplo la digestión.	si
Reactivo 6	Alvéolos	EC2	no	No, habla sobre el transporte de oxígeno al cuerpo través de los glóbulos rojos.	no
Reactivo 7	Frutas	EC3	si	Si, ya que acá no se habla de que los alimentos no pertenecen a una sola clasificación de Macromoléculas, en cambio se da a entender que las frutas y fideos solo son vitaminas, lo que puede causar un error de conceptos en los alumnos.	no
Reactivo 8	Huesos 2	EC4	no	No, efectivamente los huesos están vivos, estos crecen, necesitan moléculas para su correcto funcionamiento.	no
Reactivo 9	Agua tamizada	EC5	si	Si, el agua no se tamiza, se filtra, es un claro error, ya que los alumnos podría aprender mal los conceptos.	no
Reactivo 10a	Trama	OR2	si	Si, el dibujo por sí solo no explica la ganancia o pérdida de energía de parte de cada consumidores ni los productores.	parcialmente
Reactivo 10b	Trama	END C1	si	Si, el dibujo por sí solo no explica la ganancia o pérdida de energía de parte de cada consumidores ni los productores.	no
Reactivo 11a	Hoja	OR3	si	Si, por que en esta imagen no se especifica que el agua entra por la raíz del árbol, además no se deja claro que la hoja por sí sola no puede hacen fotosíntesis, es decir, una hoja suelta no puede hacer este proceso.	si
Reactivo 11b	Hoja	EC6	si	Si, por que en esta imagen no se especifica que el agua entra por la raíz del árbol, además no se deja claro que la hoja por sí sola no puede hacen fotosíntesis, es decir, una hoja suelta no puede hacer este proceso.	si
Reactivo 12a	Pirámide	OR4	si	Si, ya que en esta hoja aparecen los productores que sería el pasto y como consumidores primarios un animal pequeño, lo que no es necesariamente	parcialmente

				de esa forma, ya que como consumidor primario, podría ser un animal grande como una vaca. En las tramas tróficas, no siempre existen muchos consumidores.	
Reactivo 12b	Pirámide	END C2	si	Si, ya que en esta hoja aparecen los productores que sería el pasto y como consumidores primarios un animal pequeño, lo que no es necesariamente de esa forma, ya que como consumidor primario, podría ser un animal grande como una vaca. En las tramas tróficas, no siempre existen muchos consumidores.	parcialmente
Reactivo 13a	Fitoplancton	EC7	no	No, efectivamente, como lo señala el ejemplo del fitoplancton, cualquier alteración en el ecosistema, afecta a una gran número de especies. Es verdad que las especies con el tiempo pueden llegar a adaptarse, pero también es cierto que debido a la extinción de especies, otros con el tiempo desaparecen.	no
Reactivo 13b	Fitoplancton	OV1	no	No, efectivamente, como lo señala el ejemplo del fitoplancton, cualquier alteración en el ecosistema, afecta a una gran número de especies. Es verdad que las especies con el tiempo pueden llegar a adaptarse, pero también es cierto que debido a la extinción de especies, otros con el tiempo desaparecen.	no
Reactivo 14	Átomo	OV2	no	No, el texto y la imagen no podrían generar error conceptual.	no
Reactivo 15	Carga eléctrica	D3	no	No, es correcto que una de las propiedades de las cargas eléctricas es ceder o recibir cargas eléctricas.	no

XII. Profesor 12.

	Tema	Código	Si/No	Respuesta textual	Reconoce Error
Reactivo 1	Huesos 1	D1	no	No, la explicación esta muy clara.	/
Reactivo 2	Célula	OR1	no	No, porque el modelo de célula es preciso para la explicación de sus partes y funciones.	no
Reactivo 3	Células como bloques	OA1	no	No, ya que las células trabajan en conjunto.	no
Reactivo 4	Artritis	D2	no	No, porque la explicación esta muy clara.	no

Reactivo 5	Procesos Q y F	EC1	no	No, ya que los procesos químicos y físicos se producen en las células.	no
Reactivo 6	Alvéolos	EC2	no	No, ya que los alveolos si llevan el oxígeno a la sangre.	no
Reactivo 7	Frutas	EC3	no	No, porque al ingerir los alimentos nos dan energía.	no
Reactivo 8	Huesos 2	EC4	no	No, la explicación es precisa.	no
Reactivo 9	Agua tamizada	EC5	no	No, la explicación del tamizado es bueno y el ejemplo del proceso del agua potable es preciso.	no
Reactivo 10a	Trama	OR2	no	No, con este modelo es muy fácil de explicar a los estudiantes.	no
Reactivo 10b	Trama	ENDC 1	no	No, con este modelo es muy fácil de explicar a los estudiantes.	no
Reactivo 11a	Hoja	OR3	si	Si, ya que una hoja por si sola no puede hacer fotosíntesis.	parcialmente
Reactivo 11b	Hoja	EC6	si	Si, ya que una hoja por si sola no puede hacer fotosíntesis.	parcialmente
Reactivo 12a	Pirámide	OR4	no	No, ya que los niveles están muy claros.	no
Reactivo 12b	Pirámide	ENDC 2	no	No, ya que los niveles están muy claros.	no
Reactivo 13a	Fitoplancton	EC7	no	No, porque la explicación es precisa al contenido.	no
Reactivo 13b	Fitoplancton	OV1	no	No, porque la explicación es precisa al contenido.	no
Reactivo 14	Átomo	OV2	no	No, porque la explicación es muy buena y acorde al contenido.	no
Reactivo 15	Carga eléctrica	D3	no	No, porque las explicaciones están claras.	no

XIII. Profesor 13.

	Tema	Código	Si/No	Respuesta textual	Reconoce Error
Reactivo 1	Huesos 1	D1	si	Sí, porque da a entender que se forma sangre en todo el esqueleto y es en los huesos largos	D
Reactivo 2	Célula	OR1	si	Sí, por la cantidad de orgánulos que muestra y que existen 2 tipos según la imagen.	

Reactivo 3	Células como bloques	OA1	no	No, porque las células en sí son partes del organismo y tienen funciones específicas y especializadas.	no
Reactivo 4	Artritis	D2	no	No, porque la definición de cada condición (artritis y osteoporosis) es la que corresponde para cada caso y acorde a la edad.	no
Reactivo 5	Procesos Q y F	EC1	no	No, ya que se dice que los procesos son celulares y es así, la respiración celular o el proceso de mitosis o meiosis es en ellas.	no
Reactivo 6	Alvéolos	EC2	no	No, porque es el proceso del intercambio gaseoso que se produce en los pulmones, es una definición pertinente de respiración en 4 líneas.	no
Reactivo 7	Frutas	EC3	si	Sí, porque sólo mencionan ese tipo de alimentos, habiendo más. También muestran productos lácteos que no especifican su destino en el organismo.	si
Reactivo 8	Huesos 2	EC4	si	Sí, debido a que la sangre una vez que se forma en los huesos largos, viaja o fluye, pero a través de vasos sanguíneos (capilares), no está desparramada dentro del hueso.	parcialmente
Reactivo 9	Agua tamizada	EC5	si	Sí, el primer proceso es el de filtración, no el tamizado.	parcialmente
Reactivo 10a	Trama	OR2	si	Sí, debido a que no se comprende nada, las relaciones son muy diversas y confunden al niño. No se advierten muy bien los consumidores primarios o secundario, los productores son los que más bien se exponen.	parcialmente
Reactivo 10b	Trama	END C1	si	Sí, debido a que no se comprende nada, las relaciones son muy diversas y confunden al niño. No se advierten muy bien los consumidores primarios o secundario, los productores son los que más bien se exponen.	parcialmente
Reactivo 11a	Hoja	OR3	si	Sí, porque pareciera que el agua se absorbe por el tallo y que la hoja realiza fotosíntesis de forma independiente a la planta, o sea, cuando está sacada de ella.	si
Reactivo 11b	Hoja	EC6	si	Sí, porque pareciera que el agua se absorbe por el tallo y que la hoja realiza fotosíntesis de forma independiente a la planta, o sea, cuando está sacada de ella.	si
Reactivo 12a	Pirámide	OR4	no	No, ya que se muestra en la pirámide los tipos de animales o los tipos de poblaciones por las cuales se va distribuyendo la energía al haber depredación	no
Reactivo	Pirámide	END	no	No, ya que se muestra en la pirámide los tipos	no

vo 12b		C2		de animales o los tipos de poblaciones por las cuales se va distribuyendo la energía al haber depredación	
Reactivo 13a	Fitoplancton	EC7	no	No, porque muestra una cadena trófica lineal pertinente como ejemplificación de los párrafos que se muestran arriba.	no
Reactivo 13b	Fitoplancton	OV1	no	No, porque muestra una cadena trófica lineal pertinente como ejemplificación de los párrafos que se muestran arriba.	no
Reactivo 14	Átomo	OV2	no	No, porque en un principio define polarización tal cual es, y luego especifica en qué consiste la carga por inducción. Ambas lo hacen bien.	no
Reactivo 15	Carga eléctrica	D3	no	No, porque es así como hay un traspaso de electrones, por cantidades enteras, no hay medios ni menos que un entero.	no

XIV. Profesor 14.

	Tema	Código	Si/No	Respuesta textual	Reconoce Error
Reactivo 1	Huesos 1	D1	si	Si considera un error conceptual por dos motivos: 1.- Por que al hablar del sistema óseo en general son 208 huesos Hay que hacer la aclaración. Si se habla del Sistema esquelético que permite el movimiento, estoy de acuerdo de los 206 huesos. 2.- Falta información importante en cuanto al hablar del movimiento del cuerpo humano, pues en ninguna parte se hace referencia a los <u>cartílagos y a las articulaciones</u> que sin estos elementos no se llevaría a cabo el movimiento del esqueleto.	no
Reactivo 2	Célula	OR1	si	Creo que la imagen es importante para introducir a los estudiantes en alguna materia. La imagen en cuestión, pertenece más a una clase de biología del cuerpo humano y es de poco interés para los alumnos. Además el dibujo de la célula, se parece más a un bistec que a la célula misma. Creo que a estas alturas y con la información que ya manejan los niños, sería de mayor interés colocar una imagen real de una célula, una foto puede ser, hay abundancia de ellas en la Internet.	no
Reactivo 3	Células como bloques	OA1	si	Si, trae errores conceptuales. Pues la imagen no guarda ninguna relación con el tema de la importancia de las células y el cómo trabajan. La imagen más bien incita o estimula a una competencia y no a un trabajo en equipo para lograr un fin en común. Por otro lado, el	no

				concepto de “Bloque” se refiere más a algo muerto, sin automovimiento, sin tomar propias decisiones.	
Reactivo 4	Artritis	D2	no	No veo que hay errores conceptuales, sólo una información general, pero sin embargo he de entender que para responder la actividad tres, no está la información correspondiente y que se encuentra en páginas anteriores a ésta. Por otro lado, faltan imágenes de alimentos si se quería dar a conocer una alimentación sana y equilibrada para el cuidado del cuerpo en general. Ejemplo, pescados y mariscos.	no
Reactivo 5	Procesos Q y F	EC1	si	Si, presenta errores conceptuales. Bien se puede entender que existen células de distintos tamaños, pero no células especializadas con diversos procesos químicos y con funciones totalmente distintas.	parcialmente
Reactivo 6	Alvéolos	EC2	si	Si, presenta errores conceptuales, ya que tanto el oxígeno, como el dióxido de carbono son transportados por la sangre y el intercambio de gases se produce en los alveolos. El oxígeno. Ejemplo El O ₂ pasa por difusión a través de las paredes alveolares y capilares a la sangre. Allí es transportada por la hemoglobina, localizada en los glóbulos rojos, que la llevará hasta las células del cuerpo donde por el mismo proceso de difusión pasará al interior para su posterior uso. En el sentido contrario El mecanismo de intercambio de CO ₂ es semejante, pero en sentido contrario, pasando el CO ₂ a los alvéolos. El CO ₂ , se transporta disuelto en el plasma sanguíneo y también en parte lo transportan los glóbulos rojos.	si
Reactivo 7	Frutas	EC3	si	Creo que la información está incompleta, porque otras importantes fuentes de Vitamina A también se encuentra en la carne y los huevos. Información incompleta.	si
Reactivo 8	Huesos 2	EC4	si	Existe contradicción muy sutil, en el texto, Si hay sustancias inertes en el hueso no fluye la sangre por ellas. “La sangre fluye a través de cada parte de un hueso”	si
Reactivo 9	Agua tamizada	EC5	no	No sé si genera o no un error conceptual, pero sí falta nuevamente información. Creo que del texto en general (de la página) el más importante, para nosotros es el proceso del agua potable y la imagen habla de un proceso ya terminado que no guarda relación, más que su proceso mismo, con la potabilización.	no

Reactivo 10a	Trama	OR2	si	Al observar la imagen detenidamente se produce a equívocos. Las flechas indican obligadamente direccionalidad única y si observamos, el liso gris se alimenta de algas marinas y el alga marina ¿de quién o de qué se alimenta?	si
Reactivo 10b	Trama	END C1	si	Al observar la imagen detenidamente se produce a equívocos. Las flechas indican obligadamente direccionalidad única y si observamos, el liso gris se alimenta de algas marinas y el alga marina ¿de quién o de qué se alimenta?	si
Reactivo 11a	Hoja	OR3	no	En general no, pero la imagen debería mostrar con más detalles la formación de las hojas, sus partes y sus nombres y en qué lugar se producen los intercambios de gases	no
Reactivo 11b	Hoja	EC6	no	En general no, pero la imagen debería mostrar con más detalles la formación de las hojas, sus partes y sus nombres y en qué lugar se producen los intercambios de gases	no
Reactivo 12a	Pirámide	OR4	si	Debería, al menos presentar un porcentaje mínimo de pérdida de energía y a la vez, a través de flechas indicar cómo es que obtiene la energía el búho. Perfectamente se puede entender que el búho se alimenta directamente de los vegetales transformándolo en vegetariano y no en carnívoro.	si
Reactivo 12b	Pirámide	END C2	si	Debería, al menos presentar un porcentaje mínimo de pérdida de energía y a la vez, a través de flechas indicar cómo es que obtiene la energía el búho. Perfectamente se puede entender que el búho se alimenta directamente de los vegetales transformándolo en vegetariano y no en carnívoro.	si
Reactivo 13a	Fitoplancton	EC7	si	Si, En ninguna parte aparece que la merluza se alimenta de zooplancton, solo se dice que debe emigrar para no ser afectada por la contaminación	si
Reactivo 13b	Fitoplancton	OV1	si	Si, En ninguna parte aparece que la merluza se alimenta de zooplancton, solo se dice que debe emigrar para no ser afectada por la contaminación	parcialmente
Reactivo 14	Átomo	OV2	si	Si existe error conceptual. La inducción es la carga de un cuerpo sin contacto directo. Cuando un cuerpo con carga eléctrica se aproxima a otro neutro causando una redistribución, en las cargas de éste último, debido a la repulsión generada por las cargas del material cargado	parcialmente

Reactivo 15	Carga eléctrica	D3	si	Debería hablarse explícitamente de los átomos que están constituidos por un núcleo y una corteza (órbitas). En el núcleo se encuentran muy firmemente unidos los protones y los neutrones. Los protones tienen carga positiva y los neutrones no tienen carga. Alrededor del núcleo se encuentran las órbitas donde se encuentran girando sobre ellas los electrones. Los electrones tienen carga negativa. Ambas cargas la de los protones (positiva) y la de los electrones (negativa) son iguales, aunque de signo contrario.	no
-------------	-----------------	----	----	--	----

XV. Profesor 15.

	Tema	Código	Si/No	Respuesta textual	Reconoce Error
Reactivo 1	Huesos 1	D1	no	No. Los conceptos se presentan de manera sucinta, clara y fácil de recordar, la imagen por otra parte nos indica breves descripciones de cada una de las partes del hueso, su función y como se comportan en el organismo.	no
Reactivo 2	Célula	OR1	no	No. Es solo la presentación del capítulo, las imágenes tienen relación con los contenidos que se expondrán mas adelante, no hay elementos ambiguos ni que se puedan interpretar de forma errónea.	no
Reactivo 3	Células como bloques	OA1	si	Si. En esta imagen se presenta a un grupo de nadadores en aguas abiertas, imagen que no tiene relación con los estudiantes, son muy pocos los menores que comprenden la relación que podría establecerse en un grupo de nadadores en el mar y un conjunto de células. Por otra parte los nadadores desarrollan su actividad de manera individual, consiguen objetivos personales, en tanto las células trabajan en conjunto.	si
No. Creo que mostrar alimentos que son fuente de minerales	Artritis	D2	no	No. Creo que mostrar alimentos que son fuente de minerales importantes para la salud de los huesos es apropiado.	no

importantes para la salud de los huesos es apropiado.					
Reactivo 5	Procesos Q y F	EC1	si	Si. El texto es apropiado pero la imagen creo que no, falta alguna imagen que los alumnos puedan relacionar mejor, quizás una ciudad.	no
Reactivo 6	Alvéolos	EC2	no	No. Es preciso claro y la imagen se relaciona perfectamente.	no
Reactivo 7	Frutas	EC3	no	No. Es claro, quizás deberían tener mas información acerca de los otros alimentos o como se relacionan en la dieta.	no
Reactivo 8	Huesos 2	EC4	no	No. Claro y preciso.	no
Reactivo 9	Agua tamizada	EC5	si	Si. No tienen relación entre si.	no
Reactivo 10a	Trama	OR2	no	No. Es claro aporta a entender las tramas de manera correcta, los animales en general no tienen una única fuente de alimentación.	no
Reactivo 10b	Trama	END C1	no	No. Es claro aporta a entender las tramas de manera correcta, los animales en general no tienen una única fuente de alimentación.	no
Reactivo 11a	Hoja	OR3	no	No. Falta información.	no
Reactivo 11b	Hoja	EC6	no	No. Falta información.	no
Reactivo 12a	Pirámide	OR4	no	No contesta	no
Reactivo 12b	Pirámide	END C2	no	No contesta	no
Reactivo 13a	Fitoplancton	EC7	no	no contesta	no
Reactivo 13b	Fitoplancton	OV1	no	No contesta	no
Reactivo 14	Átomo	OV2	no	No contesta	no
Reactivo 15	Carga eléctrica	D3	no	No hay error el extracto esta correcto.	no

XVI. Profesor 16.

	Tema	Código	Si/No	Respuesta textual	Reconoce Error
Reactivo 1	Huesos 1	D1	no	No, ya que las funciones que se pretenden dar a conocer están explicadas de la manera mas simple posible.	no
Reactivo 2	Célula	OR1	si	Si, ya que no hay una explicación previa de que es una célula, por ejemplo donde se encuentran o de que tamaño son por ejemplo.	parcialmente
Reactivo 3	Células como bloques	OA1	si	Si, ya que la palabra “Bloques” puede llevarlo a confusión, ya que lo mas probable que el alumno se imagine un tipo de bloque “mas común” y no maneje el concepto abstracto de la palabra	parcialmente
Reactivo 4	Artritis	D2	no	No, siempre y cuando los alumnos tengan claro el concepto de “desorden” en el modo que aquí se utiliza	no
Reactivo 5	Procesos Q y F	EC1	no	No, ya que la idea es explicada claramente	no
Reactivo 6	Alvéolos	EC2	si	Si, ya que se presentan conceptos un poco mas avanzados y existe una gran posibilidad que no todos los alumnos los manejen de la misma forma.	no
Reactivo 7	Frutas	EC3	no	No, por que el breve texto cumple con el mensaje que se quiere entregar	no
Reactivo 8	Huesos 2	EC4	no	No, ya que el mensaje es explicado con un lenguaje claro.	no
Reactivo 9	Agua tamizada	EC5	no	No, teniendo en cuenta que se le explicara al alumno el concepto de tamizar	no
Reactivo 10a	Trama	OR2	si	Si, ya que la infografía a primera vista entrega demasiada información lo cual confundirá al alumno hasta podría desanimarlo	no
Reactivo 10b	Trama	END C1	si	Si, ya que la infografía a primera vista entrega demasiada información lo cual confundirá al alumno hasta podría desanimarlo	no
Reactivo 11a	Hoja	OR3	si	Si, ya que los elemento son están explícitamente indicados, o sea, las flechas en algunos casos apuntan a “espacios vacios”	no
Reactivo 11b	Hoja	EC6	si	Si, ya que los elemento son están explícitamente indicados, o sea, las flechas en algunos casos apuntan a “espacios vacios”	no
Reactivo	Pirámide	OR4	si	Si, ya que el alumno en una primera instancia tendera a seguir la dirección hacia donde	parcialmente

vo 12 ^a				apuntan las flechas.	n
Reactivo 12b	Pirámide	END C2	si	Si, ya que el alumno en una primera instancia tendera a seguir la dirección hacia donde apuntan las flechas.	parcialmente
Reactivo 13a	Fitoplancton	EC7	no	No, pero podría ser mas didáctica la explicación.	no
Reactivo 13b	Fitoplancton	OV1	no	No, pero podría ser mas didáctica la explicación.	no
Reactivo 14	Átomo	OV2	si	Si, ya que si el alumno no esta al tanto del significado de todos los conceptos no entenderá la idea que se quiere explicar.	no
Reactivo 15	Carga eléctrica	D3	si	Si, a pesar de que el proceso se explica claramente, seria mucho mas eficiente un ejemplo practico o visual.	no

XVII. Profesor 17.

	Tema	Código	Si/No	Respuesta textual	Reconoce Error
Reactivo 1	Huesos 1	D1	No	No, los huesos son la cantidad indicada y los músculos efectivamente ayudan a que el cuerpo se mueva.	/
Reactivo 2	Célula	OR1	No	No, solo muestra una célula, no veo cual error podría generar en los estudiantes.	no
Reactivo 3	Células como bloques	OA1	Si	Si, tal vez la analogía que se hace con los bloques constructores podrían pensar los estudiantes que son como una muralla.	parcialmente
Reactivo 4	Artritis	D2	No	No, ya que describe las enfermedades bien.	no
Reactivo 5	Procesos Q y F	EC1	Si	Sí, pero creo que es un error de redacción ya que dice que todas las células trabajaran adecuada mente pero las células tienen diversas funciones.	parcialmente
Reactivo 6	Alvéolos	EC2	No	No, describe la información de forma apropiada.	no
Reactivo 7	Frutas	EC3	Si	Si, debido a que da exclusividad de suministro a los alimentos que allí se nombran.	s
Reactivo 8	Huesos 2	EC4	No	No, describe de forma precisa la composición de los huesos	no
Reactivo 9	Agua tamizada	EC5	No	Considero que la información precisa ya que describe bien el proceso de obtención de agua potable.	no

Reactivo 10a	Trama	OR2	Si	Si, demasiado enredado no explica bien cual sería el productor o donde se encuentra y menos aun los que faltan.	si
Reactivo 10b	Trama	END C1	Si	Si, demasiado enredado no explica bien cual sería el productor o donde se encuentra y menos aun los que faltan.	no
Reactivo 11a	Hoja	OR3	Si	Si, ya que el proceso de fotosíntesis no es de exclusividad en la hoja ocurre en el tallo y también en las raíces.	si
Reactivo 11b	Hoja	EC6	Si	Si, ya que el proceso de fotosíntesis no es de exclusividad en la hoja ocurre en el tallo y también en las raíces.	si
Reactivo 12a	Pirámide	OR4	No	No, explica bien como distribuye la energía a diferencia de la red trófica que se mostraba anteriormente.	no
Reactivo 12b	Pirámide	END C2	No	No, explica bien como distribuye la energía a diferencia de la red trófica que se mostraba anteriormente.	no
Reactivo 13a	Fitoplancton	EC7	No	No, debido a que la información proporcionada es concordante y apta para el contenido.	no
Reactivo 13b	Fitoplancton	OV1	No	No, debido a que la información proporcionada es concordante y apta para el contenido.	no
Reactivo 14	Átomo	OV2	No	No, creo que es apropiado.	no
Reactivo 15	Carga eléctrica	D3	No	No, ya que efectivamente electrones son determinados por números enteros.	no

XVIII. Profesor 18 .

	Tema	Código	Si/No		Reconoce error
Reactivo 1	Huesos 1	D1	SI	Sí, porque da a entender que se forma sangre en todo el esqueleto y es en los huesos largos.	D
Reactivo 2	Célula	OR1	SI	Sí, por la cantidad de orgánulos que muestra y que existen 2 tipos según la imagen.	no
Reactivo 3	Células como bloques	OA1	No	No, porque las células en sí son partes del organismo y tienen funciones específicas y especializadas.	no
Reactivo 4	Artritis	D2	No	No, porque la definición de cada condición (artritis y osteoporosis) es la que corresponde para cada caso y acorde a la edad.	D
Reactivo	Procesos	EC1	no	No, ya que se dice que los procesos son celulares y es así, la respiración celular o el	no

vo 5	Q y F			proceso de mitosis o meiosis es en ellas.	
Reactivo 6	Alvéolos	EC2	No	No, porque es el proceso del intercambio gaseoso que se produce en los pulmones, es una definición pertinente de respiración en 4 líneas.	no
Reactivo 7	Frutas	EC3	Si	Sí, porque sólo mencionan ese tipo de alimentos, habiendo más. También muestran productos lácteos que no especifican su destino en el organismo.	si
Reactivo 8	Huesos 2	EC4	si	Sí, debido a que la sangre una vez que se forma en los huesos largos, viaja o fluye, pero a través de vasos sanguíneos (capilares), no está desparramada dentro del hueso.	parcialmente
Reactivo 9	Agua tamizada	EC5	si	Sí, el primer proceso es el de filtración, no el tamizado.	parcialmente
Reactivo 10a	Trama	OR2	Si	Sí, debido a que no se comprende nada, las relaciones son muy diversas y confunden al niño. No se advierten muy bien los consumidores primarios o secundario, los productores son los que más bien se exponen.	parcialmente
Reactivo 10b	Trama	END C1	Si	Sí, debido a que no se comprende nada, las relaciones son muy diversas y confunden al niño. No se advierten muy bien los consumidores primarios o secundario, los productores son los que más bien se exponen.	parcialmente
Reactivo 11a	Hoja	OR3	Si	Sí, porque pareciera que el agua se absorbe por el tallo y que la hoja realiza fotosíntesis de forma independiente a la planta, o sea, cuando está sacada de ella.	si
Reactivo 11b	Hoja	EC6	Si	Sí, porque pareciera que el agua se absorbe por el tallo y que la hoja realiza fotosíntesis de forma independiente a la planta, o sea, cuando está sacada de ella.	si
Reactivo 12a	Pirámide	OR4	No	No, ya que se muestra en la pirámide los tipos de animales o los tipos de poblaciones por las cuales se va distribuyendo la energía al haber depredación.	no
Reactivo 12b	Pirámide	END C2	No	No, ya que se muestra en la pirámide los tipos de animales o los tipos de poblaciones por las cuales se va distribuyendo la energía al haber depredación.	no
Reactivo 13a	Fitoplancton	EC7	No	No, porque muestra una cadena trófica lineal pertinente como ejemplificación de los párrafos que se muestran arriba.	no
Reactivo 13b	Fitoplancton	OV1	No	No, porque muestra una cadena trófica lineal pertinente como ejemplificación de los párrafos	no

				que se muestran arriba.	
Reactivo 14	Átomo	OV2	No	No, porque en un principio define polarización tal cual es, y luego especifica en qué consiste la carga por inducción. Ambas lo hacen bien.	no
Reactivo 15	Carga eléctrica	D3	No	No, porque es así como hay un traspaso de electrones, por cantidades enteras, no hay medios ni menos que un entero.	D

XIX. Profesor 19.

	Tema	Código	Si/No	Respuesta textual	Reconoce Error
Reactivo 1	Huesos 1	D1	no	No, ya que las funciones que se pretenden dar a conocer están explicadas de la manera más simple posible.	/
Reactivo 2	Célula	OR1	si	Si, ya que no hay una explicación previa de que es una célula, por ejemplo donde se encuentran o de que tamaño son por ejemplo.	parcialmente
Reactivo 3	Células como bloques	OA1	si	Si, ya que la palabra "Bloques" puede llevarlo a confusión, ya que lo más probable que el alumno se imagine un tipo de bloque "más común" y no maneje el concepto abstracto de la palabra	parcialmente
Reactivo 4	Artritis	D2	no	No, siempre y cuando los alumnos tengan claro el concepto de "desorden" en el modo que aquí se utiliza	no
Reactivo 5	Procesos Q y F	EC1	no	No, ya que la idea es explicada claramente	no
Reactivo 6	Alvéolos	EC2	si	Si, ya que se presentan conceptos un poco más avanzados y existe una gran posibilidad que no todos los alumnos los manejen de la misma forma.	no
Reactivo 7	Frutas	EC3	no	No, por que el breve texto cumple con el mensaje que se quiere entregar	no
Reactivo 8	Huesos 2	EC4	no	No, ya que el mensaje es explicado con un lenguaje claro.	no
Reactivo 9	Agua tamizada	EC5	no	No, teniendo en cuenta que se le explicara al alumno el concepto de tamizar	no
Reactivo 10a	Trama	OR2	si	Si, ya que la infografía a primera vista entrega demasiada información lo cual confundirá al alumno hasta podría desanimarlo	parcialmente
Reactivo 10b	Trama	END C1	si	Si, ya que la infografía a primera vista entrega demasiada información lo cual confundirá al alumno hasta podría desanimarlo	parcialmente

Reactivo 11a	Hoja	OR3	si	Si, ya que los elementos son explícitamente indicados, o sea, las flechas en algunos casos apuntan a “espacios vacíos”	no
Reactivo 11b	Hoja	EC6	si	Si, ya que los elementos son explícitamente indicados, o sea, las flechas en algunos casos apuntan a “espacios vacíos”	parcialmente
Reactivo 12a	Pirámide	OR4	si	Si, ya que el alumno en una primera instancia tendera a seguir la dirección hacia donde apuntan las flechas.	parcialmente
Reactivo 12b	Pirámide	END C2	no	Si, ya que el alumno en una primera instancia tendera a seguir la dirección hacia donde apuntan las flechas.	no
Reactivo 13a	Fitoplanc ton	EC7	no	No, pero podría ser mas didáctica la explicación.	no
Reactivo 13b	Fitoplanc ton	OV1	no	No, pero podría ser mas didáctica la explicación.	no
Reactivo 14	Átomo	OV2	si	Si, ya que si el alumno no esta al tanto del significado de todos los conceptos no entenderá la idea que se quiere explicar.	no
Reactivo 15	Carga eléctrica	D3	si	Si, a pesar de que el proceso se explica claramente, seria mucho mas eficiente un ejemplo practico o visual.	no

XX. Profesor 20.

Código	Si/No	Respuesta textual	Reconoce Error
D1	no	No, ya que entrega la información correcta acerca de la función del esqueleto.	no
OR1	si	Si, el color de la célula es amarillo y esto podría generar que los niños piensen que así se ve una célula.	Parcialmente
OA1	no	No, porque habla de la función de las células.	no
D2	no	No, porque describe desórdenes del sistema óseo y están correctamente descritos.	no
EC1	no	No, el extracto está correcto	no
EC2	si	No, la descripción que hace sobre el paso del oxígeno y del dióxido es correcta.	no
EC3	si	Si, porque dice que las frutas y fideos son fuente de energía inmediata, pero para generar energía debe haber una digestión previa	si
EC4	no	Si, porque la sangre no fluye por todo el hueso solo por la médula	no

		ósea que se encuentra al interior del hueso.	
EC5	no	No hay error, la descripción de la potabilización es correcta.	no
OR2	si	Si, las flechas podrian genererar confucion, ya que no mantienen un orden o una logica.	parcialmente
ENDC 1	si	Si, las flechas podrian genererar confucion, ya que no mantienen un orden o una logica.	no
OR3	si	Si , las flechas al apúntar a un lugar de la hoja dan a entender que solo por esa parte se absobe luz, co2 etc	si
EC6	si	Si , las flechas al apúntar a un lugar de la hoja dan a entender que solo por esa parte se absobe luz, co2 etc	si
OR4	si	Si, la función de las flechas es poco clara.	Parcialment e
ENDC 2	si	Si, la función de las flechas es poco clara.	Parcialment e
EC7	si	Si, la imagen es muy poco clara que quieren decir lñas flechas.	Parcialment e
OV1	si	Si, la imagen es muy poco clara que quieren decir lñas flechas.	Parcialment e
OV2	no	No, ya que describe el proceso de reordenamiento de cargas y como es la carga por induccion de manera correcta	no
D3	no	No, el extracto esta correcto.	no

10.3 Matriz de análisis utilizadas para analizar los diferentes tipos de errores encontrados en el texto escolar, y resultados obtenidos en el análisis del libro según cada capítulo correspondiente

10.3.1 Tipología de error

7. OV= Obstáculo Verbal

Por este error entenderemos todo aquello que se presenta cuando se quiere explicar un concepto por medio de una sola palabra o imagen y que puedan generar error.

8. ERNC= Error relativo a la naturaleza de la ciencia

Por este error entenderemos, cualquier enunciado que no aclare que la ciencia esta sujeta a cambios, que no es una verdad única, que existen leyes y teorías, puede ser subjetiva o empírica.

9. ECG= Error de conocimiento generalizado

Por este error entenderemos toda Tendencia a explicar un concepto mediante el uso de generalizaciones.

10. OR= Obstáculo de representaciones

Por este error entenderemos todo lo referente a modelos de enseñanza (imágenes, gráficos, esquemas etc.) que puedan generar una concepción errónea en los alumnos.

11. EC= Errores de contenido

Por este error entenderemos todo aquello toda aquella afirmación que aluda un contenido entregado de forma incorrecta

12. OA= Obstáculo animista

Tendencia a explicar algunos hechos, fenómenos u objetos a partir de analogías con la naturaleza animada.

Capítulo 1: ¿Cómo funcionan las partes del organismo en conjunto?

Página	N°	Ubicación	Tipo	Descripción del error
1	1	Texto "Aprenderás"	OA	Se indica que las células se organizan para realizar tareas, lo que puede interpretarse como una función intencionada desde las células
2	2	Dibujo célula	ER	Se indica que solo el modelo sería una célula.
	3	Dibujo célula	ER	La célula aparece color amarilla y los orgánulos de distintos colores.
	4	Dibujo cuerpo humano	ER	Se indica a los alumnos que los músculos están a la derecha y los huesos a la izquierda.
	5	Foto fibra muscular	EC	Dice fibra y debería decir fibras
	6	Título	OV	El título alude a la capacidad que tienen las partes del cuerpo para trabajar en conjunto, pero sólo se mencionan algunos órganos y sistemas. Se está indicando que "los que trabajan en conjunto" son los huesos con los músculos"
3	7	Dibujo alvéolos	ER	Colores, azul y rojo en vasos
	8	Dibujo alvéolos	ER	Se muestra un saco alveolar aislado, sin indicar que en la realidad los sacos alveolares no son posibles de hallar de esta manera, sino que forman conjuntos compactos
	9	Dibujo alvéolos	ER	No se indica que se trata de un corte transversal
	10	Dibujo alvéolos	ER	Los capilares perialveolares aparecen dibujados sólo para algunos alvéolos, lo que tampoco se especifica
	10	Dibujo corazón	ER	No se especifica que se trata de un corte sagital del corazón. Tampoco muestra la sangre en el interior
	11	Texto vocabulario	EC	Es un índice, no un vocabulario
4				No analizada por ser una página especial "Investigación dirigida"
5				Sin errores detectados
6	12	Texto "¿Cómo está organizado tu cuerpo?"	OA	Indica que "Las células son los bloques constructores"
	13	Texto "Las células trabajan juntas"	OA	Dice "las células se agrupan para formar parte de organismos vivos..." lo cual es una expresión animista. Las células no realizan tareas con una intención.
7	14	Texto	EC	Dice que el lugar donde ocurren los procesos químicos y físicos en el cuerpo son las células, lo que se puede interpretar como exclusividad. Hay procesos físicos y químicos dentro del cuerpo, pero fuera de las células, por ejemplo, la digestión de los alimentos o la coagulación sanguínea
	15	Texto	EC	Indica que 37°C corresponde a un rango de temperatura
	16	Texto	OA	Indica que las células trabajan juntas "para" asegurar que su temperatura esté dentro de un rango de temperatura.
	17	Texto	EC	Se indica que el diámetro de un óvulo humano es "parecido al de un cabello". Un óvulo humano tiene un diámetro de 0,14 mm y un cabello de diámetro promedio mide 0,07 mm, o sea, exactamente la mitad
8	18	Tejido nervioso	OV	El tejido nervioso "lleva mensajes desde una célula a otra"

	19	Foto células	ER	No se indica que los colores son artificiales
9	20	Tabla sistemas principales del cuerpo	EC	Indica que el sistema excretor “extrae de la sangre los desechos”, lo que excluye otros componentes del sistema excretor, como los pulmones que eliminan agua o el intestino que elimina excrementos
	21	Foto células sanguíneas	EC	Indica rótulos en plural para un glóbulo rojo y para un glóbulo blanco
	22	Foto células sanguíneas	ER	El glóbulo blanco fue pintando artificialmente para ser coherente con el nombre
10	23	Texto sistema óseo	EC	Indica que la sangre fluye a través de cada parte de los huesos, cuando realmente fluye por vasos sanguíneos distribuidos en zonas específicas de cada hueso
	24	Dibujo hueso	ER	No se indica que los colores son artificiales
	25	Dibujo hueso	ER	No se especifica que el dibujo muestra un corte transversal en capas
	26	Texto bajo dibujo “E”	EC	No especifica que la eritropoyesis en huesos largos sólo ocurre hasta los 20 años. En la edad adulta esto sólo ocurre en huesos del esqueleto axial
11	27	Fotos huesos	ER	No se especifica que son cortes de huesos
12	28	Texto sistema muscular	EC	Usan el término “peso” cuando corresponde decir “masa”
13	29	Dibujo de alimentos	OV o EC	Las frutas y fideos suministran energía. (La energía sale de la digestión de estos alimentos). Da la sensación que fueran alimentos especialmente adecuados para el suministro de energía a los músculos
14	30	Dibujo digestión	ER	No especifica que es una vista frontal, enfocada en mostrar tan solo el aparato digestivo. No muestra los órganos en contexto, ni explica que además de estos, hay otros órganos en el abdomen
15	31	Texto esófago	EC	En el esófago ya no es alimento es bolo
	32	Texto estómago	EC	Se continua hablando de alimento
	33	Texto intestino delgado	EC	Se indica que “el alimento digerido pasa a la sangre”
	34	Fotos “una mirada más cercana”	ER	Ninguna de las 3 imágenes especifica una escala
16	35	Texto Sistema circulatorio	EC	Se indica que los conductos sanguíneos se ubican en el “recubrimiento de las vellosidades del intestino delgado”. En realidad, los vasos sanguíneos están dentro de las vellosidades
	36	Texto bajo foto capilar	OA	Dice que “los glóbulos rojos recogen el oxígeno que necesitan”, como si supieran o tuvieran voluntad.
17	37	Dibujo alveolos	EC	Dibujo muestra alveolos como únicos.
	38	Dibujo alveolos	ER	Los alvéolos aparecen dibujados con un grosor desproporcionado y no reflejan la relación estructural que tienen con los capilares
	39	Texto diafragma	EC	Se indica que los pulmones no contienen tejido muscular, lo que es incorrecto. Además de tejido epitelial, vascular y sanguíneo, los pulmones poseen tejido muscular, cartilaginoso y conjuntivo
	40	Texto Sistema respiratorio	EC	Se indica que pulmones son parte del sistema respiratorio, tal como lo son los bronquios o la tráquea. Pero no se indica que los pulmones están

				hechos en base a ramificaciones de los bronquios. Tal como aparecen enumerados, el estudiante no tiene como comprender la relación estructural entre pulmón y alvéolos
18 y 19				Sin errores detectados
20 y 21				No analizadas por ser páginas especiales "Investigación guiada"
22 a 25				No analizadas por ser páginas especiales

Capítulo 2: ¿Cómo influye la tecnología en nuestra salud?

Página	N°	Ubicación	Tipo	Descripción del error
26	41	Foto radiografía	EC	No es una radiografía, sino una resonancia magnética
27-30				Páginas especiales
31, 32, 33				Sin errores detectados
34-39				Páginas especiales

Capítulo 3: ¿Cómo interactúan la energía, el organismo y el medio ambiente?

Página	N°	Ubicación	Tipo	Descripción del error
42-43				Sin errores detectados
44-45				Páginas especiales
46	42	Texto ¿Qué es la fotosíntesis?	EC	Indica que sólo "algunos microorganismos" realizan fotosíntesis, cuando en realidad, la mayor parte de los organismos que realizan fotosíntesis son microorganismos
	43	Texto "El proceso de la fotosíntesis"	OV	Da a entender que el agua es absorbida por las hojas y no especifica que es por las raíces.
	44	Esquema fotosíntesis	OR	Solo se muestra que el proceso de la fotosíntesis ocurre en la hoja de la planta.
	45	Esquema fotosíntesis	EC	Se muestra que el agua se absorbe por la rama de la hoja y no por las raíces.
	46	Esquema fotosíntesis	OR	La ubicación de las flechas puede generar la idea que las sustancias ingresan por lugares muy específicos de la hoja. En el caso de la glucosa, se muestra asociada específicamente a la base de la hoja
47	47	Texto (primer párrafo)	EC	Se simboliza el oxígeno liberado por la fotólisis como "O" elemental, cuando es O ₂ , molecular
48	48	Foto Vicuñas	EC	No son vicuñas, sino guanacos
	49	Texto "El flujo de energía en los ecosistemas"	EC-OV	Se indica que los pumas no pueden "fabricar su alimento". Es una simplificación innecesaria y errónea, considerando que en secciones previas del mismo texto se ha usado el término: material, componente, sustancia, nutrientes, etc.
49	50	Texto, primer párrafo	EC-OV	Se señala que los hongos no pueden fabricar su propio alimento, aún cuando tampoco son capaces de alimentarse en el sentido "animal" del término.
49	51	Texto "Vida sin luz solar"	EC	Se indica que de las chimeneas submarinas puede salir agua "más caliente que el agua hirviendo". Lo que sale por las chimeneas hidrotermales son una

				mezcla de gases (incluyendo sulfuros y vapor de agua) a temperaturas superiores a 100°C
50-51	52	Esquema cadena alimenticia	EC	El pilpilén (ave) y el blénido (pez) muestran sus rótulos de forma invertida
	53	Esquema cadena alimenticia	OR y ERNC	Los esquemas de tramas tróficas tienen una serie de problemas epistemológicos, por ejemplo: <ul style="list-style-type: none"> - Hacen pensar que las relaciones son fijas - No aclaran si la relación entre especies es específica, individual o poblacional - Muestra relaciones simultáneas - No representa la biomasa involucrada - Omite relaciones de parasitismo o consumo sin consecuencia de muerte
52-53	54	Esquema pirámide trófica	OR y ERNC	De forma similar, los códigos gráficos utilizados en las pirámides tróficas pueden generar una variedad de errores conceptuales: <ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué representan los organismos?: especies, individuos o poblaciones - La única relación trófica posible parece ser el consumo a través de la depredación... paradójicamente el consumo de pasto no implica matar al pasto, sólo “parasitar” sus hojas - Las relaciones aparecen fijas, los nichos de los organismos también - El sistema se muestra cerrado
54-55				Sin errores detectados
57	55	Texto Compactación	OV-EC	Indica que el problema de la compactación del suelo es que se hacen “desaparecer los pequeños poros en que existen microorganismos”. El problema de los poros tiene que ver con la disponibilidad de aire y la posibilidad de filtrar agua. Ambas condiciones son necesarias para muchos microorganismos, pero también para seres macroscópicos, como invertebrados o plantas
58	56	Texto Alteraciones de los flujos de materia	OV-EC	Tanto el texto como la cadena trófica que le sigue, pueden dar a entender que el problema queda reducido al fitoplancton y zooplancton
	57	Texto sobre especies introducidas	EC	Indica que las especies introducidas son aquellas que el ser humano “traslada de un lugar a otro del planeta”. Lo que se trasladan, intencionadamente o no, son poblaciones. No es la especie la que se traslada
59-61				Sin errores detectados
62-69				Páginas especiales

Capítulo 4: ¿Cómo se transforma la materia?

Página	N°	Ubicación	Tipo	Descripción del error
70	58	Texto Decantación	OR	Sobre la imagen sale escrito filtro y no se muestra claramente que es un filtro.
	59	Texto Filtro	OR	Sobre la imagen sale escrito decantación y no se

				muestra claramente que este método.
71-73				Páginas especiales
74	60	Texto mezclas	EC	Indica que “algunos metales son elementos”. Da a entender que otros metales no lo son. Se quiso decir que ciertos metales se manifiestan en estado elemental
75				Sin errores detectados
76	61	Texto “Técnicas de separación en la industria”, 4° párrafo	EC	Se dice que el agua es tamizada. El tamizaje se utiliza con mezclas sólidas, tal como se explica en la página previa
77-79				Sin errores detectados
80	62	Texto “Cambios físicos”	EC	Indica que en los cambios físicos, la apariencia de la materia cambia, pero sus propiedades se mantienen igual. Claramente es un error, pues incluso el agua posee diferentes propiedades como vapor o como sólido
	63	Foto Vaso precipitado con agua hirviendo	ER	La ebullición aparece asociada a la ebullición del agua, dificultando la posibilidad que el estudiante erradique la idea previa que el agua es la única sustancia que sufre cambios de estado
81				Sin errores detectados
82-87				Páginas especiales

Capítulo 5: ¿De que manera se presenta la electricidad?				
Página	N°	Ubicación	Tipo	Descripción del error
91	64	Texto “Electrones libres”	OV EC	El término utilizado es asociado a un dibujo basado en el modelo atómico de Bohr, lo que de entrada acentúa la idea previa sobre el aspecto y la ubicación de los electrones
	65	Texto “Campo eléctrico”	OR- OV	La fotografía utilizada acentúa la idea que los campos eléctricos deben ser generados mediante aparatos sofisticados
92-93				Páginas especiales
94	66	Texto “¿Cuándo está un cuerpo...?”	EC- OV	Utiliza la expresión “átomo normal” para referirse a un átomo aislado y neutro, cuando un átomo que forma parte de una molécula o que se encuentra como ion, son igual de “normales”
	67	Esquemas de átomos	ER	Si bien se indica que se trata de representaciones, no se indica en qué medida lo son. Para explicar el concepto de electrón libre se utiliza un modelo que puede facilitar la comprensión de la idea de fondo, pero dificulta progresar a un modelo más cuántico
	68	Esquemas de átomos	ER	El uso de colores es arbitrario y no es explicitado como de carácter representacional. Lo mismo las líneas que representan los orbitales
	69	Esquemas de átomos	OV EC	El agregar o quitar es incorrecto referirse con estos términos al perder o ganar electrones.
	70	Texto “¿Cuándo está un cuerpo...?”	OV	Se indica que los electrones pueden pasar de un cuerpo a otro. El concepto de cuerpo no posee un significado unívoco
95	71	Figuras de	ER	El uso de caricaturas sin la correspondiente

		“cuerpos” que se repelen		explicitación puede ahondar más la duda respecto al uso del término “cuerpo”. Más aún, el hecho de utilizar representaciones de figuras antropomórficas de sexos diferentes puede ser interpretado libremente como “cuerpos opuestos”, “complementarios”, “que deberían tender a estar juntos”, etc. No parece que el uso de colores sea del todo aclaratorio
96	72	Texto “Carga por frotamiento”	ER - OV	La representación de la carga positiva o negativa mediante signos no se explicita como representación, lo que genera el error posible de confundir la representación con el objeto representado
97	73	Diagramas de transferencia de cargas	ER	Se vuelve a utilizar el término “cuerpo” pero en otro contexto. Mientras en la página 95 los cuerpos son más bien “partículas”, aquí se refieren a objetos, en que las cargas se pueden trasladar y distribuir
98	74	Diagrama de cuerpo cargado previamente y cuerpo en estado neutro	ER	Por tercera vez se modifica el tipo de representación para el concepto de cuerpo cargado o cuerpo neutro
	75	Figura 1	ER	Para representar “un cuerpo cualquiera” se utiliza una esfera celeste que parece un globo
	76	Figura 1	OV	El objeto “C” incluye letras A y B que no son explicadas
	77	Texto que define polarización	OV	Se utiliza el término “distribución” para referirse a lo que les ocurre a las cargas cuando se polarizan, sin embargo, el término puede interpretarse como uso del espacio en forma homogénea, que es todo lo contrario al significado que se quiere dar
99	78	Figura 4	ER	La representación con forma de esfera aparece más grande que las figuras previas, lo que puede ser interpretado con algún significado a propósito de las interacciones de carga
	79	Figuras 2, 3 y 4	ER	Las cargas parece ubicarse en un plano, cuando en realidad deberían aparecer en una zona volumétrica de la esfera
100				Sin errores detectados
101	80	Dibujos de globos	ER	Se mantiene el uso de globos para representar objetos que se atraen o repelen. No se explica por qué se usan globos para hacer esta representación: ¿es una condición de los objetos livianos? ¿de goma? ¿llenos de aire?
102-107				Páginas especiales

Capítulo 6: ¿Qué es la corriente eléctrica y como funciona?

Página	N°	Ubicación	Tipo	Descripción del error
108	81	Texto circuito, resistencia y corriente	OV - OR	Los nombres aparecen asociados a componentes que no son equivalentes. Por ejemplo, se indica "circuito" al lado de la fuente de poder
	82	Texto energía solar	OV-OR	El rótulo aparece sobre un campo de pantallas solares, como si la energía solar tuviese que ver con las pantallas mismas
	83	Texto cable	OV - OR	El nombre conductor aparece asociado a un manojito de cables que están aislados
	84	Texto energía eléctrica y volt	OV - OR	Rótulos aparecen asociados a un dispositivo, que no permite comprender la relación entre el término y lo indicado en la imagen
109	85	Texto energía	OV - OR	El término energía aparece asociado a fuegos artificiales y luces en edificios, lo que ayuda a sostener el error conceptual que la energía se relaciona con la energía luminosa o la eléctrica
110-111				Páginas especiales
112				Sin errores detectados
113	86	Texto "La ampolleta"	EC	Se indica que las ampolletas "se pueden conectar a una fuente de voltaje", como si voltaje fuera sinónimo de electricidad o corriente eléctrica
114	87	Texto Cargas eléctricas	EC	Por el cable hay más que cargas eléctricas, hay electrones. Ya que los protones también poseen cargas eléctricas.
	88	Texto Conductores	EC	Se indica que sólo cuando la corriente pasa por una resistencia se genera calor, omitiendo el hecho que un conductor nunca es totalmente conductor y algo de resistencia genera (de otra manera, los cables nunca se calentarían). Si bien esto se aclara al inicio de la página siguiente, el error es objetivo
115	89	Dibujo Corriente y sin corrientes	OR	Los modelos presentados exponen átomos con núcleo y orbitales y no especifica que no son necesariamente así
	90	Dibujo Corriente y sin corrientes	OR	Como los átomos aparecen dibujados en la cara "frontal" del cilindro, da a entender que la electricidad es un fenómeno superficial, que ocurre por los bordes del conductor
	91	Dibujo Corriente	EC	Indica que la corriente eléctrica consiste en el desplazamiento ordenado y lineal de electrones a lo largo del conductor. Es un error, pues lo que ocurre en la corriente continua es una transferencia de electrones libres de un ion positivo a otro. En la corriente alterna, ni siquiera hay un desplazamiento, sino una oscilación
	92	Texto y fotos sobre corriente eléctrica en agua de mar y potable	EC	No realiza una explicación clara sobre cómo es el movimiento de las cargas bajo la imagen del mar y la explicación de la corriente eléctrica en un vaso con agua potable parece ser de otra naturaleza, cuando en realidad es la misma idea que la del mar
116	93	Texto Pilas	OV	Las pilas de reloj parecen panqueques, concepción errónea entre un panqueque casero y la pila de reloj común, muy distintos.
	94	Texto Partes de un circuito	EC	Se indica que la corriente eléctrica es la rapidez con que las cargas atraviesan las cargas eléctricas una

				sección transversal del conductor. La corriente es el la intensidad del flujo de electrones. Nunca su rapidez. Paradojalmente en la página 118 la corriente se define como “medida de al cantidad de carga”
117	95	Texto interruptor	EC	Dice “calorífica”, donde debería decir “calórica”
	96	Foto de circuito (doble página)	OR	Las partes de un circuito se explican mediante un circuito elaborado ad-hoc. Un alumno podría comprender que esto es un circuito, pero no el que permite que funcione la ampolleta de su dormitorio, porque los cables no se ven o no aparecen pinzas estableciendo las uniones. Es el clásico error de confundir el concepto con la representación
118				Sin errores detectados
119	97	Texto Circuitos en serie	¿?	Se utiliza un ejemplo que puede ir en contra de la experiencia vital del alumno: actualmente las luces navideñas son circuitos en paralelo, pues se puede quemar una y el circuito no se interrumpe
	98	Texto Circuitos en serie (asociado a fotografías de 3 circuitos)	EC	Se usa el término alambre en vez de conductor
120	99	Clave Lectura del diagrama de un circuito	OV - OR	De forma similar al de la página anterior, se usa la palabra alambre en vez de conductor y pila, en vez de fuente de energía
121	100	Foto de circuito (doble página)	OR	La única resistencia ejemplificada es la ampolleta. Por tanto, las resistencias terminan convirtiéndose conceptualmente en ampolletas
122 - 127				Sin errores detectados
128	101	Dibujo de represa	OV	En ninguna parte se menciona el hecho que las represas se construyen en caudales de ríos. Por lo mismo, la interpretación del esquema no es obvia
129	102	Texto Ventajas y desventajas	EC	Se indica que las represas no contaminan, pero si lo hacen. De hecho, la eutroficación que generan es lo que reduce su vida útil a no más de 4 décadas
130-135				Páginas especiales

Capítulo 7: ¿Qué procesos cambian la superficie de la Tierra?

Página	Nº	Ubicación	Tipo	Descripción del error
136				Sin errores detectados
137	103	Texto Aprenderás	ERNC	Se indica que la Tierra “tiene” capas, en vez de indicar que se han definido o se han descrito capas. El hecho científico parece objetivo y evidente
138	104	Texto sobre cielo	OR	Se refiere a atmósfera, encontrándose la palabra en un lugar donde solo muestra la troposfera. O simplemente confundir atmósfera con “cielo”
	105	Texto sobre playa	OR	La palabra hidrósfera se encuentra ubicada en una playa cuando debería incluir ríos, lagos y playas
	105	Texto sobre erosión	OR - EC	La palabra erosión aparece vinculada a dunas, lo cual es un mal ejemplo de erosión, dado que se trata de arena que de por si es móvil. No es evidente, de todas formas, la relación entre el término y el hecho que intenta ser representado

	106	Texto sobre envases para reciclar	OR	El reciclaje parece acabarse con el acopio de envases de plástico
	107	Texto sobre suelo	OR	No queda para nada clara la relación entre los términos acuífero y capa freática respecto al área indicada en la fotografía
139	108	Texto sobre mar cercano a glacial	OR	El calentamiento global no tiene que ver solo con bajas temperaturas o alteraciones en los glaciales o el océano
140-141				Páginas especiales
142	109	Gráfico	OV	El grafico muestra los gases del aire pero dice "gases en el aire", pero debería decir gases que componen el aire
	110	Texto ¿Qué es la atmósfera terrestre?	ERNC	Se habla de las capas de la atmósfera como si fueran entidades descubiertas y no definidas
	111	Texto Gases en el aire	OV	Se utiliza el término "frazada" para referirse a la atmósfera
143	112	Texto Estratósfera	OA	Se da a entender que el ozono protege en forma activa a la Tierra
144	113	Texto bajo globo terráqueo	OV	Se menciona el agujero de la capa de ozono, lo cual no existe. Hay zonas más o menos delgadas. Ningún agujero
145	114	Texto primer párrafo	OA	Se le asigna "responsabilidad" a los gases atmosféricos
146	115	Mapamundi	OR	Las flechas pueden tener varias interpretaciones, por ejemplo, el movimiento de "algo" en el mar, las únicas zonas en que hay corrientes (exactamente donde aparecen las flechas)
147-153				Sin errores detectados
154	116	Texto Leyes de conservación	OV	Define leyes de conservación como medidas de protección a los recursos naturales, a pesar que la ley de conservación es un concepto que verán más adelante
155	117	Texto Usar menos recursos y reutilizarlos	EC	Utiliza el término preservar (no usar) en vez de conservar (usar de manera conservativa)
156-167				Sin errores detectados
168-177				Páginas especiales