

Las imágenes en los materiales educativos: las ideas de los profesores

Maria de los Ángeles Fanaro¹, Maria Rita Otero¹ y Ileana María Greca²

¹Núcleo de Investigación en Educación en Ciencia y Tecnología (NIECYT). UNICEN-Argentina. E-mail: mfanaro@exa.unicen.edu.ar, rotero@exa.unicen.edu.ar

²Instituto de Física. UFRGS. Brasil. E-mail: ilegreca@hotmail.com

Resumen: Este trabajo es parte de un proyecto de investigación que estudia los usos didácticos de las imágenes en la educación en Ciencias. En esta instancia se contrastan las ideas de los profesores acerca de las imágenes, con el objeto de comprender a futuro el uso didáctico que se deriva de dichas concepciones. Utilizando categorías basadas en investigaciones anteriores (Otero, 2002; Otero Moreira y Greca, 2002) se generó un instrumento que fue administrado a 239 profesores de Enseñanza Media y Superior. Se utilizaron tres metodologías de análisis: un análisis descriptivo, un análisis factorial de correspondencias múltiples, y un análisis cualitativo. Los resultados permiten atribuir a más de la mitad de los profesores que respondieron el test, concepciones que denominamos de "psicología popular" acerca de las representaciones externas. Los resultados pueden orientar nuevas investigaciones dirigidas a comprender las razones que fundamentan praxeologías didácticas espontáneas a partir de las imágenes, detectadas en los materiales educativos y en el aula.

Palabras clave: concepciones, imágenes, profesores.

Title: Images in educational materials: teacher's ideas

Abstract: In this article we present some results of a research about the didactical uses of images in science education. Using categories derived from previous research (Otero, 2002; Otero Moreira y Greca, 2002) we developed a questionnaire, answered by 239 teachers from secondary and university levels, to determine the ideas these teachers have about the images. We used three analyses methodologies: a descriptive analyse, a factorial analyse of multiple correspondence and a qualitative analyse. The results obtained indicate that more than half of these teachers have naïve conceptions about the external representations, conceptions that can be resumed as derived from "popular psychology". We think these results can orient new researches to understand the reasons that support the spontaneous didactical uses detected in didactical materials and in classrooms.

Keywords: conceptions, images, teachers.

Marco teórico y presentación del problema

Las representaciones externas de carácter pictórico ocupan un espacio creciente en los materiales que se proponen y utilizan para enseñar ciencias, sobre todo si se los compara con los utilizados hace una década en varios países (por ejemplo, Argentina, Brasil, España y Portugal) en los cuales aparecían pocas fotografías, dibujos, diagramas, gráficos, historietas, infografías (da Silva Carneiro, 1997; Martins, 1997; Otero, 2002; Otero, Moreira, Greca, 2002; Otero, Greca, Silveira, 2003; Pintó, 2002). Además de modificaciones en la cantidad de imágenes, en las tecnologías de impresión y en las tecnologías de la información y la comunicación, se ha modificado la relación entre información visual e información verbal, llegándose a producir una sustitución de imágenes por palabras con efectos educativos cuyo impacto merece estudiarse, tanto para los profesores, los estudiantes y los materiales que se usan para enseñar (Otero y Greca, 2004).

En la Investigación en Educación en Ciencias, el interés por las imágenes externas y su uso escolar es relativamente reciente y se plantea desde enfoques diferentes aunque complementarios (Stylianidou & Ogborn, 2002, Pintó, 2002; Testa, 2002; Otero, 2002; Otero, Moreira, Greca, 2002; Otero, Greca, Silveira, 2003; Otero y Moreira, 2003; Otero y Greca, 2004). En nuestra investigación enfatizamos una visión cognitiva, apoyada tanto en los resultados provenientes del campo de la Psicología Cognitiva, como en los estudios sobre percepción e imaginamiento visual de Kosslyn (1980; 1996). Sostenemos el carácter estratégico de la comprensión de las imágenes y la irreductibilidad de la relación incierta y subjetiva entre la representación mental y la representación externa. (Otero, 2002; Otero, Moreira, Greca, 2002; Otero, Greca Silveira, 2003)

La línea de investigación en la que trabajamos distingue de manera primordial entre representaciones externas y entre la representación mental que ellas pueden generar. Nuestros primeros trabajos de investigación acerca del uso de imágenes en los materiales educativos desvelaron a partir de ellos la existencia de cierto "imaginario pedagógico" (Otero, 2002, 2004; Otero, Moreira Greca, 2002) poblado de mitos y/o prejuicios que parecen influir en la praxeología didáctica de los profesores de ciencias y en las realizaciones de los diseñadores de materiales educativos. (Las praxeologías didácticas también llamadas organizaciones didácticas se refieren a qué tipos de tareas constituyen el conjunto de prácticas didácticas; o por decirlo de otra forma, qué "gestos" y acciones pueden ser mirados como didácticos; Chevallard, 1999) Al parecer, quienes escriben los textos escolares adhieren a un conjunto de eslóganes referidos a las ventajas y bondades del uso de representaciones visuales para mejorar el aprendizaje, como reducir la abstracción de los conceptos científicos, facilitar la comprensión, mejorar el recuerdo, promover la imaginación, introducir los fenómenos científicos de una forma vinculada a la "vida cotidiana", colaborar en la resolución de problemas, motivar a los estudiantes y a los lectores en general (Otero y Greca, 2004).

A partir del análisis de los libros de texto de Física, en el trabajo de tesis doctoral realizado por Otero (2002) se infirieron un pequeño conjunto de

concepciones de ese imaginario pedagógico acerca de la imagen, parcialmente fundamentadas en la "metáfora de la figura en la cabeza". Ésta sostiene la idea de que las imágenes mentales son rígidas y estáticas y se almacenan como "fotos o dibujos en la cabeza" (Otero, 2002, 2004). En alguna medida, esta concepción identifica erróneamente la percepción de una representación visual externa, con su codificación y utilización cognitiva en el mismo formato. Por el contrario, los resultados provenientes de la Psicología Cognitiva indican que las imágenes externas no originarían necesariamente imágenes mentales; percepción e imaginación son considerados así procesos diferentes, aunque estén estrechamente relacionados. La comprensión e interpretación de representaciones externas verbales o icónicas, es fruto de un complejo proceso "top-down", que supone la representación interna de la información externa de manera personal, constructiva, integrando tanto representaciones de carácter semántico como analógico. (Otero, Moreira y Greca, 2002). Tales concepciones subyacerían al uso pedagógico de la imagen en los libros de texto. Las concepciones son las siguientes:

1. Habría una relación directa entre imágenes externas e internas.
2. Las imágenes serían más "sencillas" que las palabras y se recordarían y comprenderían más fácilmente.
3. Las imágenes son transparentes, "auto-evidentes", entonces no necesitan explicación ni decodificación.
4. Las imágenes representan conocimiento "verdadero".
5. Las imágenes externas son más adecuadas para los niveles iniciales de la escolaridad (aún en la escuela media) porque se comprenden mejor que las palabras.
6. Las imágenes internas serían como "fotos en la cabeza" y se "guardan como tales".
7. Las imágenes realistas y aquellas que muestran acciones entre objetos y/o personas, son las que más favorecen la comprensión de los estudiantes.

De ellas se derivan usos de la imagen que convenimos en llamar tradicionales – aunque sean propios de materiales educativos "novedosos"- apoyados en la idea de que emplear imágenes -mostrarlas- mejora la comprensión y el rendimiento de los alumnos, tal como surge del análisis de los textos escolares (Otero, Moreira, Greca, 2002).

En este trabajo buscamos detectar y analizar si los profesores también sostienen las concepciones de "psicología popular" encontradas en los libros de texto de Física, o si, por el contrario, sostienen concepciones diferentes a las halladas en el análisis de los libros de texto.

Metodología

Para estudiar las ideas de los profesores acerca de las imágenes como recurso educativo y tomando en cuenta los supuestos anteriores, elaboramos un cuestionario que generó diecisiete variables nominales con sus respectivas modalidades, y una categoría aparte, según se describe a continuación. El cuestionario fue elaborado a partir de los resultados obtenidos en el análisis de los libros de texto de Otero, (2002) y se administró en forma personal a cada uno de los 239 profesores de Nivel Medio y Superior en su mayoría de la provincia de Buenos Aires (85%), quienes debían entregar sus respuestas por escrito. La misma encuesta también se implementó vía web, y por este medio se conformó el 15 % restante de las encuestas.

El cuestionario (ver anexo 1) contenía preguntas de dos tipos: un grupo de caracterización del individuo, y otro grupo, referido a la concepción acerca de las imágenes y su utilización en los materiales educativos. A su vez, éste último grupo estaba conformado por un conjunto de preguntas cerradas y una pregunta de respuesta abierta. A continuación describimos las variables y sus respectivas modalidades.

Descripción de variables

Variables atributivas

1.- Nivel educativo: Se refiere al nivel educativo en que se desempeña el profesor, y puede adoptar las modalidades:

EGB3: Si trabaja con estudiantes de séptimo, octavo y noveno año, cuyas edades en promedio son 12, 13, y 14 años.

POLI: Si trabaja con estudiantes de primero a tercero de nivel polimodal, esto es con estudiantes cuyas edades están comprendidas entre 15 y 17 años

SUP: Si trabaja con estudiantes universitarios o terciarios.

2.- Título: Designa a la institución en la cual se formó como profesor y adopta las modalidades:

TERC: si el título es obtenido en una institución terciaria (no universitaria)

UNIV: si el título es obtenido en una Universidad

3.- Área: Se refiere al área disciplinar de desempeño

MATE: Identifica a los profesores de Matemática

NATU: Identifica a aquellos profesores del área de Ciencias Naturales: Física, Química y Biología

SOCI: Son aquellos profesores que trabajan en el área de las Ciencias Sociales

INFO: Designa a los profesores dedicados a Informática y Tecnología

4.- Edad:

- E1: entre 20 y 30 años
- E2: entre 30 y 40 años
- E3: entre 40 y 50
- E4: entre 50 y 60
- E5: más de 60 años

Variables asociadas a la concepción de imagen

5.- Disposición a utilizar imágenes, las modalidades asociadas a esta variable son:

- SDUI: Sí está predispuesto a utilizar imágenes.
- NDUI: No está predispuesto a utilizar imágenes

6.- Cantidad de imágenes, adopta las siguientes modalidades:

- MCPI: Materiales con pocas imágenes.
- MCMI: Materiales con muchas imágenes.

7.- Motivación:

- MISF: Materiales con muchas imágenes motivan a los estudiantes, favoreciendo el aprendizaje.
- MINF: Los materiales con muchas imágenes no favorecen el aprendizaje.

8.- Sencillez:

- IMAS: Las imágenes son más sencillas que las palabras.
- IMES: Las imágenes no son más sencillas que las palabras

9.- Imaginación: Adopta las siguientes modalidades:

- IEIM: Las imágenes de los materiales educativos estimulan la imaginación y el pensamiento creativo
- INEI: Las imágenes no estimulan la imaginación

10.- Valor de verdad:

- IPCV: Las imágenes dada su especificidad, proporcionan conocimiento verdadero.
- INPV: Las imágenes no proporcionan conocimiento verdadero

11.- Mejora del recuerdo. Las modalidades son:

- IMRE: Las imágenes se recuerdan mejor que las palabras. Más de la mitad de los profesores eligió esta respuesta
- INMR: Las imágenes no se recuerdan mejor que las palabras

12.- Metáfora de la figura en la cabeza:

SMFI: Si aceptan la metáfora de la figura.

NMFI: No aceptan la metáfora de la figura

13.- Nivel de conocimiento. En general se considera a las imágenes más adecuadas para comunicar conocimiento a los sujetos de menor edad o de menor conocimiento. Si bien hay estudios de corte etnográfico (Cook 1981) y también estudios cognitivos que señalan lo contrario (Kosslyn, 1980), esta es una creencia bastante arraigada.

I<CO: las imágenes son más apropiadas para los estudiantes con menor nivel de conocimiento

I>CO: las imágenes son más apropiadas para los estudiantes con mayor nivel de conocimiento

14.- Abstracción. En general se piensa a las imágenes como medios eficaces para reducir la abstracción.

IMRA: Las imágenes reducen la abstracción de los conceptos.

INRA: Las imágenes no reducen la abstracción de los conceptos

15.- Entrenamiento:

NNEN: No se necesita entrenamiento previo para utilizar imágenes en clase.

SNEN: Si se necesita entrenamiento previo para utilizarlas en clase

16.- Estilo: Se refiere a la preferencia de los profesores acerca de la forma en que los materiales educativos secuencian los contenidos que presentan. Puede adoptar las siguientes modalidades:

TEXT: Estos materiales educativos siguen el estilo de los libros de texto tradicionales, en los que se sigue una estructura secuencial.

HIPER: Este estilo de material se refiere a una relación entre contenidos y secciones que intenta vincular "transversalmente" los temas y que no sigue una estructura secuencial.

17.- Fundamentos para el uso de imágenes. Indaga sobre el motivo que los profesores consideran más importante para incluir imágenes en un material educativo. A partir de las preguntas del cuestionario se construyeron las siguientes modalidades:

MOTIVACION: consideran que las imágenes son una fuente de motivación para los estudiantes.

SINTESIS: consideran que la potencia sintética de las imágenes facilita la tarea docente

IMPACTO SOCIAL: consideran que actualmente no es posible enseñar sin imágenes debido al impacto social de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.

REDUCCION DE ABSTRACCION: consideran que las imágenes constituyen el mejor medio para reducir la abstracción de los conceptos.

MEJORA EN LA COMUNICACIÓN: consideran que utilizar el lenguaje visual enriquece la comunicación del conocimiento.

Presentación y discusión de resultados

Análisis descriptivo de datos

A continuación se presentan los porcentajes obtenidos en las diversas subcategorías de las variables V5 a V16. Las variables 1 a 4 no se incluyen debido a que se tomaron como ilustrativas en el análisis factorial cuyo resultado se muestra a continuación, habiéndose obtenido que además no contribuyen significativamente a la conformación de los tres primeros ejes:

Variable	Modalidad	%
V5- DISPOSICION A UTILIZAR IMÁGENES	Sí Dispuesto a Utilizar Imágenes	92
	No Dispuesto a Utilizar Imágenes	8
V6- CANTIDAD DE IMÁGENES	Materiales Con Muchas Imágenes	87.5
	Materiales Con Pocas Imágenes	12.5
V7- MOTIVACION	Materiales con Imágenes Sí Favorecen el aprendizaje.	77
	Materiales con Imágenes No favorecen el aprendizaje.	23
V8- SENCILLEZ	Imágenes son Mas Sencillas que las palabras	71
	Imágenes son Menos Sencillas que las palabras	29
V9- IMAGINACION	Imágenes Estimulan la Imaginación	73
	Imágenes No Estimulan la Imaginación	27
V10- VALOR DE VERDAD	Imágenes Proporcionan Conocimiento Verdadero	36
	Imágenes No Proporcionan Conocimiento Verdadero	64
V11- MEJORA DEL RECUERDO	Imágenes Mejoran el Recuerdo	60
	Imágenes No Mejoran el Recuerdo	40
V12- METAFORA DE LA FIGURA	Sí a la Metáfora de la Figura	78
	No a la Metáfora de la Figura	22
V13- NIVEL DE CONOCIMIENTO	Imágenes para quienes poseen menos conocimiento	56
	Imágenes para quienes poseen más conocimiento	44
V14- ABSTRACCION	Imágenes Reducen Abstracción	82.5
	Imágenes No Reducen Abstracción	17.5
V15- ENTRENAMIENTO	No necesario Entrenamiento para utilizar Imágenes	60
	Si se Necesita Entrenamiento para utilizar Imágenes	40
V16- ESTILO	Textual	26
	Hipertextual	74

Tabla 1.- Análisis descriptivo de datos

El gráfico 1 muestra como se desagregan las modalidades de la variable "Fundamentos para el uso de imágenes" (V17). El mayor porcentaje de encuestados (el 27,2%) manifiesta que el carácter motivador de las imágenes sería el principal motivo para incluirlas en los materiales educativos. Le siguen con aproximadamente el mismo porcentaje, la reducción de la abstracción, y la mejora de la comunicación. En menor cantidad, consideran como principal motivo el poder de síntesis y el impacto que tienen las imágenes actualmente en la sociedad.

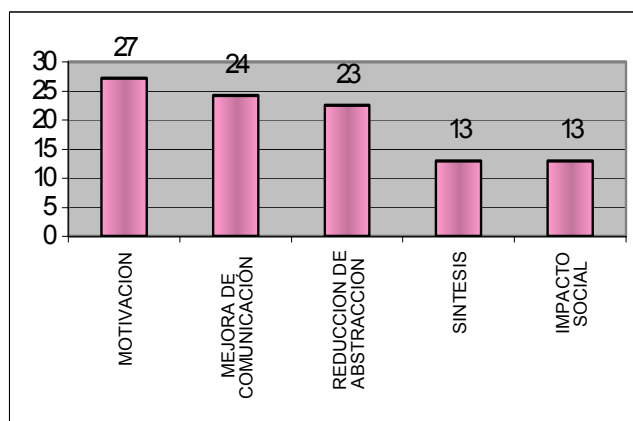


Gráfico 1.- Fundamentos para el uso de imágenes

Algunas de las variables significativamente asociadas y sus modalidades, se presentan en los siguientes gráficos obtenidos a partir de la tabla de Buró. Esta tabla permite analizar como se desagregan las modalidades de una variable en función de las modalidades de las otras.

El gráfico 2 muestra que entre los profesores que sostienen la metáfora de la figura (SMFI) el 63% considera que las imágenes son más adecuadas para los estudiantes con menor nivel de conocimiento ($I < CO$). Por el contrario entre quienes no adhieren a la metáfora de la figura (NMFI) muy pocos consideran que las imágenes sean adecuadas para quienes poseen menos conocimiento.

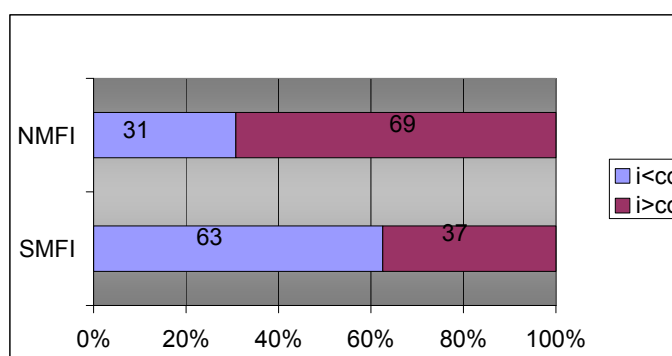


Gráfico 2.- Metáfora de la figura-nivel de conocimiento.

El gráfico 3 muestra cómo entre los profesores que sostienen que las imágenes tienen carácter motivador y facilitan el aprendizaje (MISF) hay un 79% que las considera estímulos para la imaginación y el pensamiento creativo (IEIM).

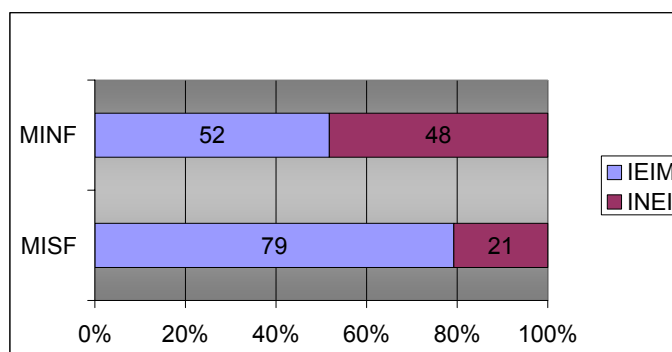


Gráfico 3.- Motivación-imaginación.

El gráfico 4 muestra la coincidencia entre motivación y sencillez de las imágenes versus las palabras. Así, entre quienes acreditan que la motivación que generan las imágenes mejora el aprendizaje (MISF) un 78% considera que las imágenes son más sencillas que las palabras (IMAS).

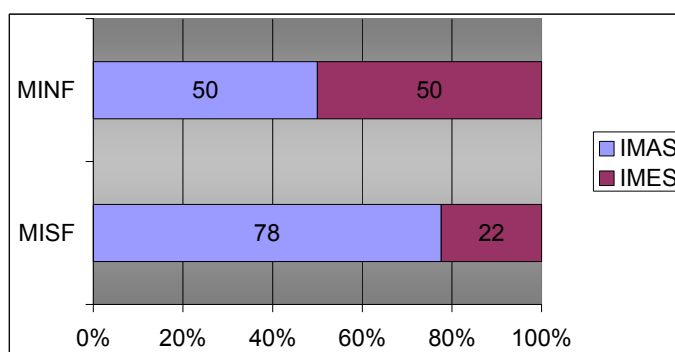


Gráfico 4.- Motivación-sencillez.

También hay coincidencia entre los que adhieren a la sencillez de las imágenes versus las palabras y sostienen que las imágenes mejoran del recuerdo. El gráfico 5 muestra que entre los profesores que adhieren a la idea que las imágenes son más fáciles que las palabras, (IMAS) el 72% sostiene que ellas se recuerdan más que las palabras (IMRE). En cambio, entre quienes no sostienen el supuesto de sencillez (IMES) el 70 % tampoco considera que mejoran el recuerdo (INMR).

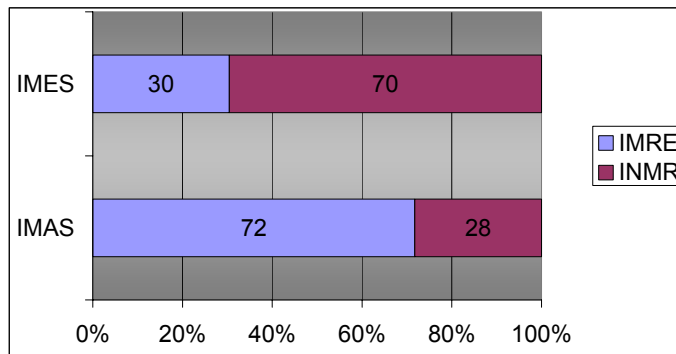


Gráfico 5.- Sencillez-recuerdo.

Los gráficos 6 y 7 desagregan Valor de verdad con Nivel de Conocimiento y Mejora del Recuerdo, respectivamente. Entre los profesores que consideran a las imágenes como verdaderas (IPCV) el 72% de ellos sostiene que ellas son más adecuadas para enseñar a quienes tienen menos conocimiento ($i < CO$). Además un 77% de los que asumen la verdad de la imagen piensan que éstas se recuerdan mejor que las palabras (IMRE).

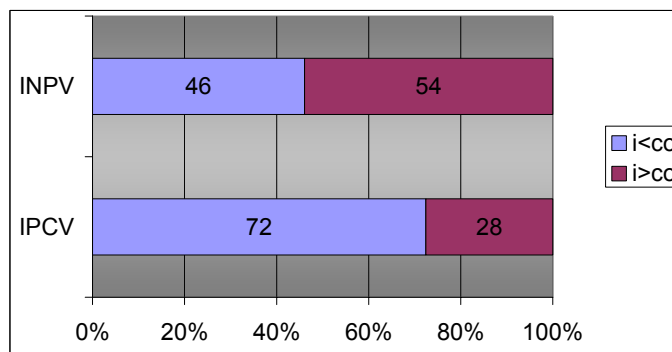


Gráfico 6.- Valor de verdad-nivel de conocimiento.

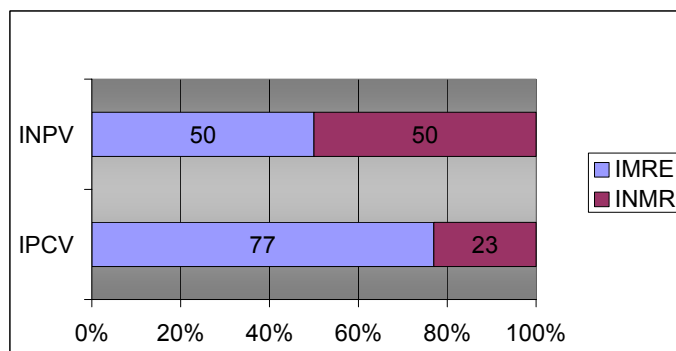


Gráfico 7.- Valor de verdad- recuerdo.

El gráfico 8 muestra que entre los profesores que adhieren a la mejora del recuerdo (IMRE), un 66 % considera que las imágenes son más apropiadas para quienes menos conocen ($I < CO$). Entre los profesores que no adhieren al mito del recuerdo (INMR), el 59 % tampoco las considera adecuadas para estudiantes con menor nivel de conocimiento ($I > CO$).

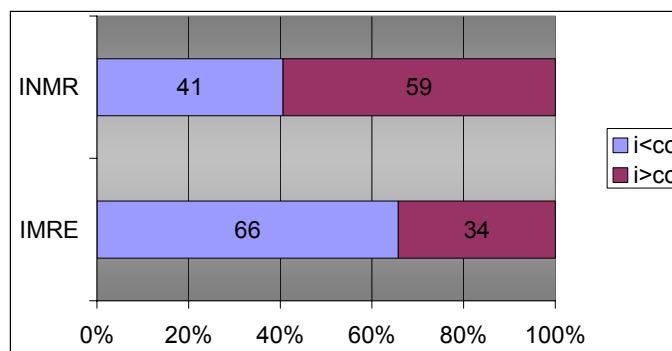


Gráfico 8.- Recuerdo- nivel de conocimiento.

El gráfico 9 reflejaría la arraigada concepción de que exponer a los estudiantes a materiales instruccionales con gran cantidad de imágenes (MCMI) estimula la imaginación (IEIM) (78 %). Asimismo, entre quienes prefieren materiales con pocas imágenes (MCPI) el 60 % las desacredita como ayudas para la imaginación (INEI).

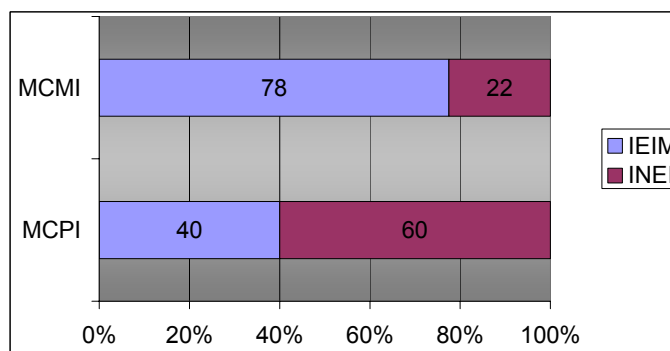


Gráfico 9.- Cantidad de imágenes-Imaginación .

Con respecto a la asociación entre las variables Estilo y Cantidad de imágenes, entre los profesores que prefieren un estilo de tipo hipertextual, el 78 % prefiere materiales que contengan muchas imágenes. Por el contrario, entre los que prefieren una secuenciación textual, el 78.5 % prefiere que tengan pocas imágenes.

Análisis Factorial de Correspondencias Múltiples y Clasificación

El análisis se realizó con el paquete estadístico SPAD 3.5. (Cisia-Ceresta, 1998) La técnica de reducción factorial como herramienta de estadística descriptiva proporciona una simplificación y síntesis de la información, que permite analizar las principales conjunciones-oposiciones entre las variables y los individuos mediante procesos de clasificación. En primer lugar aplicamos un Análisis de Correspondencias Múltiples, y luego una Clasificación sobre coordenadas factoriales.

Se tomaron como variables activas: Disposición a utilizar imágenes (V5); cantidad de imágenes (V6); motivación (V7); sencillez (V8); imaginación (V9); metáfora de la figura (V14); entrenamiento (V15) y estilo (V16). Las variables restantes se tomaron como ilustrativas. Debemos señalar que la determinación de los elementos activos es una elección importante que debe realizar el investigador, y esta elección obedece a condiciones de homogeneidad y exhaustividad de las variables (deben pertenecer a un mismo tema o punto de vista, y describir completamente el tema) En nuestro análisis, los tres primeros factores acumulan el 57.06 % de la varianza explicada -más detalles acerca de dicho análisis se encuentran en Fanaro, Otero y Greca, (2004).

El plano factorial que se muestra a continuación, dio como resultado que en el semiplano derecho se encuentran las modalidades de las variables que caracterizan a los sujetos que tienen buena disposición a utilizar materiales con muchas imágenes, porque tendrían una postura optimista hacia su uso como recurso educativo, tanto porque las considerarían más sencillas que las palabras, como porque creerían que no se necesita un trabajo tan minucioso al trabajar con ellas. Por lo tanto, para estos profesores trabajar con imágenes en clase significaría decididamente facilitar el aprendizaje de sus estudiantes. Es decir, estos sujetos estarían adoptando una postura poco cautelosa acerca del uso de las imágenes en sus clases que podría obedecer al desconocimiento acerca de cómo las imágenes integrarán el proceso comprensivo y el de conceptualización. Cabe destacar que un 65% de los sujetos se distribuye en este sector del plano, como se obtiene en la clasificación. En oposición a estas características, el semiplano izquierdo, ubica las modalidades de las variables que caracterizan una concepción más cautelosa para el uso de las imágenes en el aula.

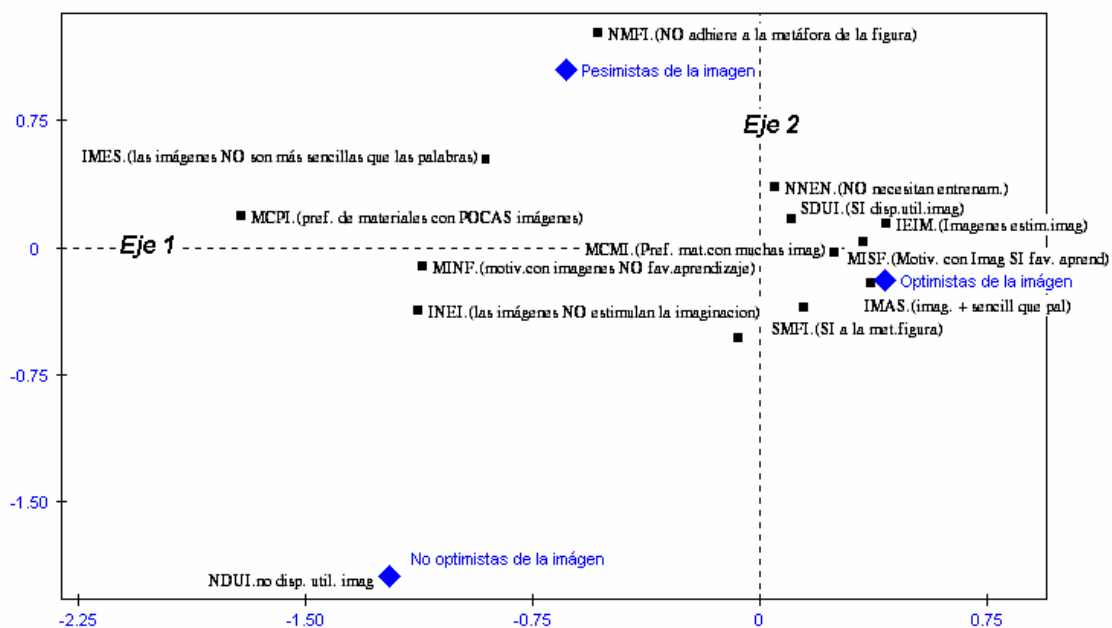


Gráfico 10.- Plano Factorial correspondiente al AFCM

Luego del análisis factorial, realizamos una clasificación para encontrar la configuración de una tipología de los sujetos encuestados. La clasificación es inductiva y se basa en la búsqueda de semejanzas. Se parte de los individuos (en nuestro caso son los profesores) y se procede por agrupamientos sucesivos, tratando de descubrir tras los detalles, las grandes líneas que describen al conjunto. Este método de clasificación ascendente origina clases politéticas (Benzécri, 1980). Es decir, las clases no se forman por la estricta conjunción lógica de propiedades correspondientes a todos los sujetos que las componen (clase monotética), sino por aquellos con un alto grado de semejanza (clase politética). Se intenta encontrar una partición del conjunto de profesores en partes bien separadas y que a su vez los reúna a los más próximos entre sí, a partir de sus distancias en una representación espacial.

Resaltamos que la metodología para construir una tipología no consiste en la mera aplicación mecánica de los procedimientos apropiados, es un trabajo recursivo, que requiere de la consideración de varias alternativas hasta lograr una, que resulte satisfactoria por su coherencia lógica. En este caso se seleccionó una partición en tres clases y nuestro análisis fue realizado con relación a esta partición óptima. Ellas tienen asociadas ciertas características que se detallan a continuación.

La clase 1 reúne al 26,78% de los individuos, y en ella se encuentran los profesores que identificamos como "No optimistas de la imagen", ya que no adherirían a la metáfora de la figura, preferirían materiales con pocas imágenes, no creerían que las imágenes favorecen la mejora del recuerdo, ni

que son más sencillas que las palabras, y reservan su uso para los estudiantes que tienen mayor nivel de conocimiento. Sin embargo, los profesores que pertenecen a este grupo, manifiestan que si tuvieran a su alcance un buen material educativo con muchas imágenes, lo utilizarían en sus clases.

La clase 2 reúne al 65,27% de los profesores, y los hemos denominado "Optimistas de la imagen" porque se caracterizarían por adoptar una postura ingenua acerca de la complejidad del procesamiento de las imágenes externas. Tienen una postura optimista en cuanto a las características de la imagen en la medida en que adoptan la metáfora de la figura y estarían dispuestos a utilizar un material didáctico con buena cantidad de imágenes. Aceptarían que las imágenes se recuerdan mejor que las palabras, y en consecuencia serían más adecuadas para fijar los conceptos. Por esto los materiales educativos deben incluir un buen número de imágenes para estimular la imaginación y el pensamiento creativo de los estudiantes. También considerarían a las imágenes más sencillas que las palabras.

La clase 3, que reúne la porción más reducida de la partición correspondiente a un 7.95 % del total, representa los individuos "Pesimistas de la imagen" ya que a diferencia de los individuos de la clase 1, no manifiestan ninguna intención de utilizar materiales del estilo imagístico, y no consideran que las imágenes estimularían la imaginación y el pensamiento creativo de los estudiantes.

Es decir, se podría atribuir a los individuos de la clase 2 quienes son aproximadamente 65,27% de la población encuestada, las concepciones de "psicología popular" acerca de las representaciones externas

Análisis cualitativo de la pregunta Una imagen vale más que mil palabras

La última pregunta del cuestionario es abierta y se analizó cualitativamente a partir de la generación de una categoría que considera el significado que los profesores atribuyen a la conocida expresión: "Una imagen vale más que mil palabras", que denominamos: Comentario acerca del eslogan.

A través de los comentarios realizados por los profesores sobre el eslogan, recogimos los argumentos que utilizaban para interpretarlo. Aproximadamente un 20% de los encuestados no contestó esta pregunta, con lo cual resultaron analizadas las respuestas de 198 sujetos. El análisis de esta pregunta nos permitió obtener indicios acerca del grado de "conciencia" de los profesores en relación a la diversidad de significados de las imágenes y a las complejidades cognitivas que su lectura podía tener para los estudiantes, además de qué ideas manifestaban sobre el status de la relación palabras-imágenes. Lo que encontramos es que las respuestas se pueden agrupar en las siguientes subcategorías:

- 1.- Sobrevaloración de imágenes sobre palabras: En esta subcategoría agrupamos a aquellos profesores que manifestaron estar de acuerdo con la frase, argumentando su preferencia por las imágenes. Ellos sostienen que las imágenes permiten que el tema se entienda más fácilmente y que ellas

tienen poder sinóptico. Incluso algunos hasta adhirieron a las bondades de sustituir palabras por imágenes. Encontramos que 113 de los profesores que contestaron esta pregunta, (aproximadamente un 58%) sobrevaloraría las imágenes versus las palabras. A continuación se transcriben las respuestas de algunos sujetos prototípicos:

a) Con relación a los aportes a la comprensión de la supuesta sencillez de las imágenes:

Sujeto Nº 2: *"Que por medio de una imagen pueden analizarse y comprenderse muchas cosas en forma más sencilla que si lo mismo quiere expresarse en a través del lenguaje oral "*

Sujeto Nº 6: *"Me dice que es más gráfico, que se entiende mejor, que es más fácil de percibir lo que se quiere mostrar"*

Sujeto N º 14: *"Que a través de una imagen se llega a una comprensión más clara porque es mucho más concreta y sencilla y se recuerda mejor que las palabras. Una imagen nos puede transmitir un mensaje o conocimiento sobre un tema que tal vez sea muy difícil y a veces imposible de expresarlo con palabras"*

b) Con relación al valor de las imágenes, que en algunos casos eximirían el uso de palabras:

Sujeto Nº 10: *"Que muchas veces con solo ver la imagen de algo, no se necesita agregar palabras"*

Sujeto Nº 60: *"No se requieren palabras para lograr comprender una imagen"*

Sujeto Nº 28: *Lo cambiaría por "un applet vale más que mil palabras..." Ver lo que sucede es más fácil de entender que contarlos...La imagen se graba y uno le añade las palabras, es el anclaje perfecto para los conceptos*

Sujeto Nº 114: *Es más complicado comprender un texto rápidamente que el mismo concepto presentado en imágenes.*

Sujeto Nº 151: *"Dado el auge visual en todo lo que concierne a TV, cine, etc. la imagen queda grabada en nosotros de una forma tal que nos es muy fácil coincidir el significado con la imagen. De esta forma es más posible llegar a tener mayor conocimiento"*

c) Con relación al poder sintético de las imágenes

Sujeto Nº 3: *"Esta frase me sugiere que muchas veces, una persona puede entender y/o comprender un determinado concepto a través de una imagen. Es decir, toda una explicación puede resumirse a través de una imagen"*

Sujeto Nº 13: *"Una imagen resume, describe, explica y permite visualizar más que una definición simbólica o coloquial"*

Sujeto Nº 44: *"Muchas explicaciones se pueden sintetizar con una sola imagen"*

d) Con relación a la reducción de la abstracción de las imágenes

Sujeto Nº 38: *"Que ciertos conceptos abstractos muy bien pueden presentarse con imágenes que facilitan su comprensión"*

Sujeto Nº 144: *"Considero que es una aseveración muy cierta cuando el alumno está en niveles bajos de aprendizaje, que se disipa a medida y gradualmente que asciende de nivel, pasando de lo concreto a lo abstracto, y la frase sería ya : "lo esencial es invisible a los ojos"*

Sujeto Nº 175: *"Es válida, la imagen o puede sintetizar un concepto y facilitar la abstracción del mismo"*

2.- Polisemia: En esta subcategoría se agrupan las respuestas que destacan la polisemia de las imágenes, es decir la diversidad de significados que pueden darse a una misma imagen. Agrupamos en esta categoría a 32 de los profesores que respondieron a la pregunta. Transcribimos a continuación algunas de las expresiones más significativas de esta categoría:

Sujeto Nº 11: *"Da lugar a que el lector interprete, combine con sus experiencias y dé lugar a su imaginación"*

Sujeto Nº 8: *"Considero la expresión válida, ya que la interpretación de la imagen depende del observador, generándose una diversidad de descripciones e inferencias de ella"*

Sujeto Nº 40 *"Un buen esquema o gráfico vale tanto como mil palabras, pero no las sustituye dado que su construcción y su interpretación dependen de ellas"*

Sujeto Nº 133: *"Una imagen puede contener más que mil palabras. El espectador competente puede elaborar a partir de una imagen una serie de asociaciones con el resto de sus saberes"*

3.- Interacción imágenes-palabras: En esta subcategoría agrupamos a aquellos comentarios de los profesores que manifestaron la necesidad de acompañar siempre las imágenes con las palabras. Encontramos en esta subcategoría a 49 personas, es decir alrededor del 25 % de los profesores que contestaron. Algunos comentarios fueron:

Sujeto Nº 196: *"Si bien las imágenes son útiles en la enseñanza no creo que puedan reemplazar la palabra"*

Sujeto Nº 191: *"No es real, a pesar de que las imágenes son muy importantes, son sólo complemento de las palabras, por sí solas no presentan demasiado significado"*

Sujeto Nº 160: *"No siempre es válida. Sin una introducción conceptual no es posible avanzar con imágenes solamente. Las imágenes deben ser un complemento de las palabras"*

Sujeto Nº 206: *"Si le voy a explicar a alguien lo que es un perro, esa persona se va a formar mucho mejor la idea de lo que es un perro con la imagen de un perro que con mil palabras acerca de él, pero por otra parte, la imagen sola, sin proposiciones que la acompañen, no alcanza ya que por ejemplo, si la imagen que le mostré era la de un perro policía, al ver un perro salchicha va a decir que no es un perro"*

Destacamos que en los casos de pertenencia a las categorías Polisemia e Interacción imágenes-palabras, a partir de las cuales se podría inferir algún cuestionamiento o visión crítica a las imágenes, sin embargo, sólo en dos profesores detectamos una actitud negativa con respecto a su uso didáctico. Sus comentarios fueron:

Sujeto Nº 168: *"A través de una imagen se pueden decir muchas más cosas que con pocas palabras, pero también eso requiere un mayor esfuerzo de comprensión por parte del alumno y un mayor entrenamiento para comprender imágenes "*

Sujeto Nº 170: *"Esto es cierto si detrás de esa imagen es posible que el alumno pueda interpretar su significado. Además no todo pasa por las imágenes, los alumnos a veces o casi siempre no pueden expresar coloquialmente lo observado. En matemáticas, por ejemplo, es difícil que interpreten las imágenes"*

Una vez realizada esta categorización, tomamos esta categoría codificada en las subcategorías descritas previamente, y la introducimos como una variable en nuestro análisis factorial. Resultó que en el nuevo análisis ni la conformación de los ejes factoriales ni la clasificación que previamente se habían realizado sin ella, se vieron modificadas. Nuestra interpretación de esto es que, como esta nueva variable no define semejanzas ni diferencias entre los

grupos encontrados en la clasificación, los datos incluidos en esta categorización son consistentes con el análisis factorial discutido. Por otro lado, el número de profesores que pertenecen a la Clase 2 del análisis factorial (a los que llamamos "Optimistas de la imagen", aproximadamente un 65% de los profesores encuestados, véase la sección 4.2 "Análisis Factorial de Correspondencias Múltiples y Clasificación"), es semejante al número de profesores que pertenecerían a la subcategoría "sobreevaluación de imágenes sobre palabras" del análisis cualitativo recientemente descrito (aproximadamente un 58%). En este último caso, ellos privilegiarían a las imágenes como recurso para enseñar, sin adoptar una postura crítica y reflexiva para su uso didáctico. De esta forma, parecería que los resultados de ambos análisis son coincidentes.

Antes de continuar, parece relevante preguntarse por que son tan pocos los profesores que evidencian, a partir de la pregunta propuesta, una concientización de las complejidades cognitivas de la interpretación de las imágenes. Según hemos tratado de mostrar, hay una fuerte adhesión al uso de recursos imagísticos, cuyos orígenes podrían encontrarse en lo que hemos denominado "concepciones de psicología popular" y en el conjunto de mitos o eslóganes de sentido común que conforman las praxeologías didácticas espontáneas señaladas por Chevallard (1999). Según Chevallard existen ciertos "lugares comunes" en el discurso educativo, que limitan y afectan los márgenes de acción del profesor, incidiendo en sus prácticas, como por ejemplo: "la enseñanza debe centrarse en la resolución de problemas"; "el juego es un medio eficaz para enseñar y aprender"; "la motivación es un factor central para explicar el éxito o el fracaso"; "debe incrementarse la relación entre escuela y vida cotidiana"; "las herramientas informáticas potencian la visualización y ahorran actividades rutinarias"; "siempre es preferible innovar que seguir la enseñanza tradicional", "las imágenes mejoran la comprensión y el aprendizaje", etc. Todas estas restricciones dejan al profesor atrapado, quien no cuenta con la fundamentación teórica que fundamenten la posibilidad de ir en contra de estas restricciones y de tomar decisiones, porque buena parte de las restricciones que lo condicionan, han sido establecidas en los niveles superiores del sistema -autoridades educacionales, leyes de educación, demandas sociales al sistema educativo, la textualización realizada por la industria editorial y por los proveedores de sistemas tecnológicos- y sobre las cuales el profesor no tiene ninguna incidencia. Estas restricciones determinan la práctica de los profesores, quienes se encuentran limitados por no contar con teorías didácticas y psicológicas que den sustento a sus acciones didácticas y a la interpretación de lo que sucede en sus aulas.

Conclusiones

Nuestros resultados del estudio referido a las concepciones de los profesores acerca de las imágenes estarían indicando, a través del análisis factorial de correspondencias múltiples, el análisis descriptivo de las variables y el análisis de la pregunta acerca de cuál es el significado del eslogan "una imagen vale más que mil palabras", que un número considerable de encuestados también

sostiene las "concepciones de Psicología popular" que ya habían sido detectadas en los libros de texto de Física en trabajos anteriores. (Otero, 2002; Otero Moreira y Greca, 2002)

Por su parte, las variables atributivas: Nivel educativo, Título del profesor (Universitario o Terciario), Área y Edad, que fueron tomadas como ilustrativas en nuestro análisis, no están entre las características que diferencian a los grupos de profesores. Esto otorga sustento a nuestra hipótesis de partida: entre los profesores predomina una concepción de la imagen de sentido común -más allá de la edad, el nivel educativo, etc- que no toma en cuenta las complejidades cognitivas que tienen las imágenes, en particular para los estudiantes. Nuestros resultados coinciden con las conclusiones obtenidas en otros trabajos que adoptan un marco teórico semiótico en lugar de cognitivo, en los cuales se encuentra que "como una regla, los profesores tienen un bajo grado de conciencia de las dificultades de los estudiantes para leer imágenes" (Pintó & Ametller, 2002: 340).

Una diferencia entre este trabajo, y el estudio previo sobre los libros de texto de Física que inspiró las categorías que se usaron en esta investigación (Otero, 2002), reside en que según el primero, el Nivel Educativo al que se dirigen los textos está significativamente asociado con las características generales de la imagen, en el sentido de que los editores de los textos parecen atribuir el uso de imágenes al nivel educativo inferior de la educación media y a los estudiantes con menor conocimiento como los de EGB3. Sin embargo, este hecho no se detecta en los resultados aquí presentados: la variable NIVEL DE CONOCIMIENTO – vinculada a si las imágenes son más adecuadas para comunicar conocimiento a sujetos de menor edad o de menor conocimiento – no interviene significativamente en la conformación de los primeros ejes factoriales.

Los resultados sugieren que la problemática de las imágenes en la educación en ciencias, tendría que incorporarse tanto en la formación de los futuros profesores como en la capacitación de aquellos que se encuentran en servicio. Es fundamental proporcionar a los docentes herramientas teóricas que les permitan trascender los mitos propios de una pedagogía del sentido común presente en su práctica y en los materiales que se les ofrecen desde el mercado editorial. Si, como señala Maturana (1995), participar de una cultura científica es conversar y "estar" en el lenguaje de esa cultura, los educadores deben conocer las relaciones entre imágenes y palabras en conversaciones que usan las imágenes y las palabras de la ciencia. Nuestro próximo paso es profundizar en la forma en que, efectivamente, los profesores usan las imágenes en sus clases y contrastar las concepciones detectadas en este primer cuestionario.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido realizado en el marco del Doctorado Internacional en Enseñanza de las Ciencias, UBU – UFRGS, y con subsidio de la de la CICBA y SECAT-UNICEN

Referencias bibliográficas

Benzécéri, J. P. (1980). *Pratique de l'Analyse des Dones* T 1 y 2. Paris, Dunod.

Cisia-Ceresta. (1998) SPAD. 3.5 integrado versión PC, Centre International de Statistique et d'Informatique Appliquées, Francia.

Cook, T. D. e Campbell, D. T. (1979) *Quasi-experimentation* (Chicago: Rand McNally)

da Silva Carneiro, M. H. (1997) *As Imagens no livro Didático*. Atas do I Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, pp 366- 373, Brasil.

Chevallard, Y. (1999) El análisis de las prácticas docentes en la teoría antropológica de lo didáctico. Original francés *L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique du didactique*. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, Vol. 19 (2) pp. 221-266, Grenoble, Francia.

Fanaro, M.; OTERO, M. R.; Greca, I. (2004) Ideas de los Profesores acerca de las Imágenes: un estudio exploratorio. Aceptado para comunicación oral en el II Encuentro Iberoamericano de Investigación en Educación en Ciencias, Burgos, España.x

Kosslyn, S. (1980) *Image and Mind*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press

Kress, G. and Van Leeuwen, T. (1996) *Reading Images: The Grammar of Visual Design*. London: Routlrdge and Kegan Paul

Martins I. (1997) O papel das representações visuais no ensino-aprendizagem de ciências. Atas do I Encontro Internacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, SP, Brasil.

Maturana, H. R. (1995) *La realidad: ¿objetiva o construída? I Fundamentos biológicos de la realidad*. Anthropos Editorial, Barcelona.

Otero, M. R. (2002) *Imágenes y Enseñanza de la Física: Una visión Cognitiva*. Tesis Doctoral. Universidad de Burgos, España,. Edición en CD 2004 en prensa. Servicio de Publicaciones de la UBU, España.

Otero, M. R, Moreira M. A., (2002) Greca, I. El Uso de Imágenes en Textos de Física, *Revista Investigaciones en Enseñanza de las Ciencias*. UFRGS, Brasil. http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/v7_n2_a2.htm.

Otero, M. R.; Greca, I.; Silveira F. L. (2003) El uso de imágenes visuales en el aula y el rendimiento escolar en Física: Un estudio comparativo. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. España. Disponible en internet en: <http://www.reec.uvigo.es/v2.n2.a1.htm>

Otero, M. R., Greca, I. (2004) Las imágenes en los textos de Física: entre el optimismo y la prudencia. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, 21 (1) pp. 37-67, Universidad Federal de Santa Catarina, Brasil

Otero, M. R.; Moreira M. A. (2003) El uso de imágenes externas y la visualización mental: un estudio de caso. Actas 4º Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - ABRAPEC, Bauru, SP, novembro de 2003 en prensa.

Pinto R. (2002) Introduction to the Science Teacher Training in an Information Society (STTIS) project International Journal of Science Education Special Issue, 24 (3) pp. 227-234 .

Pinto, R.; Ametller J (2002) Student's reading of innovative images of energy at secondary school level International Journal of Science Education Special Issue, 24 (3) pp. 285-312.

Schwartz, D. (1999) Physical Imagery: Kinematics versus Dynamics Models. Cognitive Psychology, 38, 433- 464.

Stylianidou F. & Ogborn, J. (2002) Analysis of Science textbook pictures about energy and pupil's readings of them. International Journal of Science Education Special Issue, 24 (3) pp. 257-285.

Testa, I , Monroy, G. , Sassi, E. (2002) Students' reading images in kinematics: the case of real time-graphs. International Journal of Science Education Special Issue, 24 (3) pp. 235-256

ANEXO 1

1- Título: Terciario Universitario

Nivel educativo en el que tiene mayor carga horaria

EGB3 Polimodal Terciario Universitario

Materia en la que tiene mayor carga horaria.....

Su edad está comprendida entre:

20 y 30 años 30 y 40 años 40 y 50 años 50 y 60 años Más de 60

¿Qué recurso utiliza más frecuentemente en sus clases?

Libro de texto Videos Software Internet Otro (Cuál?)

Supongamos que le ofrecieran un buen material informático para su materia, (de Internet o software comercial) que presenta un tema de su disciplina utilizando gran cantidad de imágenes estáticas y dinámicas ¿ lo utilizaría con sus alumnos para trabajar en clase?

Si, sería muy útil contar con un material de esas características.

Lo haría, pero la infraestructura del lugar donde trabajo no es suficiente

No, porque no creo que favorezca el aprendizaje.

No, no tengo idea acerca de cómo utilizar estos materiales.

Otro motivo. ¿Cuál?

Señale si considera válida o no cada una de las siguientes afirmaciones:

Un material educativo que presenta gran cantidad de imágenes, por su carácter estético, resulta motivador, y al llamar la atención de los estudiantes, contribuye a que el tema sea mejor comprendido.
Las imágenes son más sencillas que las palabras, y por lo tanto resulta más fácil aprender un tema cuando se utilizan imágenes.
Los materiales educativos deben incluir un buen número de imágenes para estimular la imaginación y el pensamiento creativo de los estudiantes.
Debido a que son específicas, las imágenes proporcionan conocimiento verdadero.
Las imágenes se recuerdan mejor que las palabras, y en consecuencia son más adecuadas para fijar los conceptos.
En un sentido metafórico, las imágenes se parecerían a un “dibujo en la cabeza” y en consecuencia permiten recuperar la información de una manera sencilla, tal cual las vimos.

Como las imágenes son más concretas que las palabras, resultan más apropiadas para aquellos estudiantes que tienen menos conocimiento.

Las imágenes sirven para trasladar los conceptos científicos a la realidad cotidiana, constituyéndose en medios eficaces para reducir la abstracción

El auge de la cultura visual permite utilizar gran cantidad de imágenes como recurso educativo sin la necesidad de entrenamiento previo.

8- ¿Qué tipo de imágenes recomienda utilizar en el diseño de materiales para la enseñanza de su disciplina? Valorar en una escala de 1 a 6 el grado de importancia.(1 representa el que considere que más recomienda, y 6 el que menos recomienda) Por favor, no asignar el mismo valor a dos ítems diferentes.

Fotos Dibujos Historietas Esquemas Gráficas

Otro tipo (¿cuál?.....)

9- Valorar en una escala de 1 a 5 el grado de importancia por el cual un material educativo debería incluir imágenes, ya sea en forma de historietas, viñetas coloridas, espectaculares fotos a todo color, etc. (1 representa la razón más importante y 5 la razón menos importante de todas.) Por favor, no asignar el mismo valor a dos ítems diferentes

Porque los estudiantes se motivan principalmente a través de imágenes

Porque el poder sintetizador de las imágenes facilita la tarea docente

Porque actualmente no es posible enseñar sin imágenes debido al impacto social de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.

Porque constituyen el mejor medio para reducir la abstracción de los conceptos.

Porque utilizar el lenguaje visual enriquece la comunicación.

Con relación a la forma de presentar imágenes, ¿qué tipo de libro es de su preferencia?

Tradicional: Son aquellos libros de texto en los que la comunicación es predominantemente verbal y que utilizan muy pocas imágenes.

Introdutoria: Son aquellos libros que usan la imagen para introducir un tema o capítulo, y luego, la comunicación es predominantemente verbal.

Imagística: Designa a los libros que emplean la imagen como recurso privilegiado y poseen secciones del tipo "temas con imágenes", "lectura de imágenes", "infografías".

¿Con relación a la secuenciación de contenidos, qué tipo de material educativo prefiere?

qTipo texto: estos materiales educativos siguen el estilo de los libros de texto tradicionales, en los que se sigue una estructura secuencial.

qHipertextual: Este estilo de material se refiere a una relación entre contenidos y secciones que intenta vincular transversalmente los temas y que no sigue una estructura secuencial. Se propone una iconografía particular que se parece a la que adoptan los materiales hipertextuales informáticos.

¿Qué comentario le sugiere la frase "Una imagen vale más que mil palabras"