

LAS REPRESENTACIONES MENTALES DE LOS ESTUDIANTES A PARTIR DE UN TEXTO Y DE UNA ILUSTRACIÓN REFERIDAS A UN MISMO FENÓMENO FÍSICO

MACÍAS, ASCENSIÓN y MATURANO, CARLA INÉS

Instituto de Investigaciones en Educación en las Ciencias Experimentales (I.I.E.C.E.)

Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes. Universidad Nacional de San Juan

Av. I. de La Roza 230 oeste (5400) San Juan. República Argentina

Teléfono-Fax: 54-264-422842

<amacias@ffha.unsj.edu.ar>

Palabras clave: Representaciones mentales; Preguntas; Texto; Ilustración; Física.

OBJETIVO

Este trabajo es un estudio exploratorio vinculado con la generación de preguntas, por parte de los estudiantes, provocadas por la falta de conocimiento y la incomprensión. Estudiamos las preguntas que formulan cuando se enfrentan a un texto o a una ilustración que presenta la misma información. Examinamos los aspectos cognitivos referidos a los niveles de representación en cada caso.

MARCO TEÓRICO

Cuando les requerimos a los alumnos y alumnas que efectúen una tarea, deben realizar una serie de representaciones que se generan durante la labor cognitiva que tienen que ver con la comprensión, la explicación, las predicciones y otras posibles acciones que dependen de la tarea asignada. Muchas veces la consigna de la tarea es acompañada de representaciones externas como ocurre cuando se los enfrenta a la lectura de textos o a la observación de imágenes. En el trabajo que realicen los estudiantes es importante que logren construir una representación mental adecuada para concretar el aprendizaje. Para indagar si dicha representación mental es apropiada, una opción es estudiar las preguntas que generan mientras realizan una labor, atendiendo a que se puede obtener en las investigaciones buena información sobre qué está pasando en la mente de los sujetos pidiéndoles que formulen preguntas mientras realizan una tarea. Es así que en muchos casos el déficit de conocimiento o la incomprensión generados por la tarea inducen al sujeto a tratar de buscar información formulando preguntas para resolver los inconvenientes detectados (Ishiwa et al., 2004). La formulación de preguntas se considera un proceso cognitivo fundamental en los campos de la educación y de la ciencia cognitiva (Otero y Graesser, 2001).

Según Caldeira et al. (2002), la formulación de preguntas por falta de conocimiento o por incomprensión puede deberse a diferentes niveles de representación en la memoria o a transiciones entre ellos. Atendiendo a la teoría de Kintsch, hay tres niveles de representación de un texto en la memoria:

- La *formulación superficial* corresponde al primer nivel y es la formulación literal de palabras y frases que pueden recordarse aunque no se comprendan.

- La *base del texto* es el conjunto estructurado de ideas que representa el significado de un texto.
- El *modelo de la situación* es una representación mental en la que aparecen ideas derivadas del texto y de los conocimientos previos del lector (Kintsch, 1998).

Parte de la incomprensión identificada en los sujetos, especialmente en el caso de información obtenida de textos, se ubica en un continuum entre los niveles de representación antes mencionados. En cambio las representaciones mentales a partir de imágenes corresponden directamente a modelos de la situación más elaborados, tal como se prueba en un estudio donde las preguntas son generadas por incomprensión después de ver una película (Caldeira et al., 2002).

Muchas de las preguntas generadas por la incomprensión al leer un texto, pueden predecirse utilizando un análisis proposicional del texto (Otero y Graesser, 2001). Las proposiciones (ideas), según Kintsch (1998), son un formato útil para representar estructuras mentales en una teoría general de la cognición. En este marco se considera que cuando el lector se enfrenta a la representación lingüística realiza una transformación desde el texto a la representación proposicional y luego al modelo mental o de la situación (Caldeira et al., 2002).

Las preguntas sobre las imágenes obedecen a procesos que subrayan que las imágenes mentales parecen estar fuertemente relacionadas con los procesos de la percepción que se pueden diferenciar claramente de los procesos verbales y simbólicos. En este caso, la representación analógica hace que la transformación desde la percepción de la imagen al modelo mental de la misma sea más inmediata. Por otra parte y de acuerdo con Kintsch (1998), para un análisis en detalle de las imágenes como componentes de los modelos de la situación, es posible trasladarlas al formato proposicional. Entonces se pueden construir redes proposicionales tanto para el texto como para la representación visual.

Existen otras teorías que explican las representaciones como representaciones proposicionales, modelos mentales e imágenes (Johnson-Laird, 1983) que no describiremos dado lo limitado de esta presentación. A los efectos del presente trabajo, las explicaciones del modelo de Kintsch nos permiten un claro marco interpretativo para esta investigación.

DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO

Selección del texto y la ilustración

Para realizar el estudio establecimos ciertas condiciones, teniendo en cuenta que la generación de preguntas depende de la tarea, de las variables personales de los sujetos de estudio, de las características del material proporcionado, entre otras cuestiones (Caldeira et al., 2002). La tarea se ha dado en un ambiente normal de clase de Física a dos grupos del mismo nivel de estudio. Las características del material están determinadas por el tema seleccionado: la reflexión en espejos planos que se presenta en una ilustración o en un texto. El tema se ha elegido considerando que los estudiantes cuentan con conocimientos previos sobre la reflexión, pero pueden tener dificultades en la comprensión de ciertos aspectos físicos.

En la elección de la ilustración tuvimos en cuenta que debe facilitar la percepción de las formas significativas del fenómeno a observar en una representación icónica que ha sido extraída de un texto escolar. La misma muestra un niño que está levantando una mano frente a un espejo plano y la imagen que refleja el espejo. En el texto, de carácter descriptivo, ofrecemos igual información y destacamos algunas de las características de la imagen. La redacción del mismo ha sido el resultado del consenso con tres docentes que describieron por escrito la ilustración.

Selección de la muestra

Los estudiantes seleccionados corresponden a dos cursos de nivel Polimodal (orientación Ciencias Naturales) con una edad promedio de 16,2 años, que dividimos en tres grupos en forma aleatoria para realizar las siguientes tareas:

CP: responden la prueba de conocimientos previos (N = 21)

T: formulan preguntas a partir del texto (N = 21)

I: formulan preguntas a partir de la ilustración (N = 18)

Prueba de conocimientos previos

Esta prueba nos permite tener una visión de los conocimientos que poseen los estudiantes sobre el tema y que pueden influir en las preguntas que formulan. Las respuestas obtenidas muestran que conocen aspectos elementales del fenómeno.

Encontramos que responden con nociones cercanas al conocimiento escolar en la mayoría de los casos, aunque notamos dificultades referidas al concepto de simetría y a la ubicación de la imagen virtual. En cambio hallamos dominio de la relación entre el tamaño de la imagen y el objeto y conocimiento de la existencia de otros tipos de espejos.

Prueba de formulación de preguntas

En esta prueba le presentamos a los estudiantes por escrito el texto o la ilustración, solicitándoles con una consigna sencilla que leyieran el texto (u observaran la ilustración) y escribieran todas las preguntas que se les ocurrieran sobre lo que no comprenden.

Corpus de preguntas

Con las preguntas formuladas por los estudiantes hemos construido el corpus de preguntas que es la base de este estudio sobre la falta de conocimiento o incomprendimiento que encuentran los estudiantes después de leer el texto o de observar la ilustración. El paso siguiente ha sido el análisis de las preguntas.

El corpus de preguntas es de 191 y encontramos que el promedio de preguntas por estudiante es de 4,9. La individualización de las preguntas se hace con T para el texto e I para la ilustración, acompañada del número que identifica al estudiante. Las preguntas que han formulado en mayor número son las preguntas causales, correspondiendo al 62% (T) y 64% (I) del corpus. Dado lo limitado de esta presentación nos dedicamos solamente al análisis de éstas, tanto las de antecedente causal (PAC) como las de consecuencia causal (PCC).

Preguntas de antecedente causal (PAC)

Las preguntas de antecedente causal, del tipo ¿Por qué X?, son el 98% (T) y 85% (I) respecto al total de preguntas causales. Para su estudio hemos establecido una taxonomía que contempla diferentes aspectos referidos al fenómeno de reflexión en espejos. Las categorías y los porcentajes obtenidos para cada una de ellas se muestran en el siguiente cuadro.

Categorías		Grupo T %	Grupo I %
<i>Categoría 1</i>	<i>Reflexión de la luz</i>	15	13
<i>PAC formuladas con proposiciones que incluyen enunciados del texto u elementos observables de la ilustración</i>	<i>Ubicación de la imagen virtual</i>	8	2
	<i>Simetría de la imagen</i>	26	26
	<i>Tamaño de la imagen</i>	29	15
<i>Categoría 2</i>			
<i>PAC formuladas con proposiciones que incluyen enunciados del texto u elementos observables de la ilustración asociados con los conocimientos previos</i>		22	44

(Nota: los porcentajes están calculados en función del total de PAC)

Categoría 1

A esta categoría corresponden las preguntas de transición desde la base del texto al modelo de la situación.

Presentamos algunos ejemplos que muestran similitudes entre la incomprensión que surge desde la lectura o desde la observación de la ilustración. El grupo T utiliza las proposiciones de la base del texto y el grupo I construye preguntas similares donde transforma los elementos observables en la ilustración al formato proposicional.

- 1) *Reflexión de la luz*: tienen nociones sobre este fenómeno y buscan una explicación relacionada con los procesos de reflexión de la luz y de visualización de la imagen.
T10 *¿Por qué vemos nuestra imagen frente a un espejo?*
I05 *¿Por qué el espejo refleja nuestra imagen?*
- 2) *Ubicación de la imagen virtual*: En el texto figura en forma explícita la ubicación. Esto permite que pregunten: T03 *Cuando nos colocamos frente a un espejo, ¿por qué la imagen se encuentra ubicada del otro lado de él?* Los alumnos que observaron la imagen generaron pocas preguntas de este tipo, pero más elaboradas: I01 *¿Por qué al reflejarnos en el espejo cuando cambiamos de posición en el mismo también cambiamos?*
- 3) *Simetría de la imagen*: Aunque los estudiantes tienen la explicación en el texto, algunos indagan sobre este aspecto denominándolo “inversión” o “contrario”:
T14 *¿Por qué la imagen del espejo hace lo contrario a nosotros?*
En el caso del grupo I lo infieren directamente como I18 que pregunta: *¿Por qué la imagen se ve invertida? (Es decir, si levanta la mano izquierda se ve reflejada la derecha).*
- 4) *Tamaño de la imagen*: Tanto los alumnos que trabajaron con el texto como los que lo hicieron con la ilustración formulan preguntas relacionadas con el tamaño de la imagen.
T16 *¿Por qué es del mismo tamaño la imagen reflejada?*
I16 *¿Por qué el espejo refleja perfectamente igual la figura del niño?*

Categoría 2

Corresponden a las preguntas que aseguran la construcción del modelo de la situación. Algunos estudiantes han sido capaces de crear relaciones de tipo causal que incluyen enunciados del texto u elementos observables de la ilustración asociados con los conocimientos que recuperan de su memoria. Aparecen en las preguntas otros aspectos del fenómeno como son: los espejos de aumento, los colores de la imagen, la distorsión y el campo del espejo, la combinación de espejos en ángulo, otros objetos que reflejan la luz, etc. Es destacado cómo la ilustración promueve relaciones más significativas que superan las generadas desde el texto.

Preguntas de consecuencia causal (PCC)

Todas las PCC muestran la construcción del modelo de la situación. Las PCC requieren avanzar aún más en busca de aspectos que cubran el déficit de conocimiento que ha provocado la tarea. Los estudiantes que han trabajado con la ilustración han generado más preguntas de este tipo. El grupo T sólo formula un 2%, en cambio en el I hay un 15%.

Los estudiantes del grupo I formularon PCC del tipo: si X ¿qué pasa con Y?, donde Y corresponde a la imagen en la mayoría de los casos y X representa variaciones en las condiciones que muestra la ilustración. Por ejemplo X es: si no hay luz en la habitación, si se ilumina el objeto con luz de otro color que no sea blanca, si la fuente de luz de la habitación incide sobre la espalda del niño, si hay total oscuridad o si el espejo se rompe. La complejidad de las relaciones muestra un procesamiento más creativo y más profundo de la información suministrada que en las PAC. Por ejemplo: I03 *¿Cómo serían los colores del chico si en vez de ser iluminado con luz blanca es iluminado con luz verde?*

CONCLUSIONES

Este estudio nos ha permitido encontrar que la generación de preguntas por déficit de conocimiento y por incomprensión ha dependido del tipo de representación externa. La información obtenida de los textos ha

producido preguntas de transición entre los niveles de representación, mientras que la ilustración ha generado en forma directa modelos de la situación que son más procesados. Encontramos, especialmente, que la ilustración ha permitido que los estudiantes formulen preguntas con más significación desde la Física, más ricas conceptualmente y relacionadas con situaciones reales. Los estudiantes del grupo I utilizan proposiciones que han construido, en cambio los que trabajaron con el texto en su mayoría transfieren las proposiciones del texto a la pregunta. Los primeros logran una construcción más rica, en especial en las preguntas de consecuencia causal.

La mayoría de las PAC formuladas por los estudiantes pueden responderse con la información provista por un texto escolar de los utilizados normalmente en las clases de Física, en cambio podemos afirmar que las PCC generadas por la ilustración necesitan de mayor nivel de profundización.

Finalmente podemos afirmar, a partir de este estudio, que los lectores generan preguntas especialmente causales cuando no comprenden o carecen del conocimiento necesario ante una representación externa. Cuando se enfrentan a un texto hay una dependencia de las proposiciones que provee el mismo, mientras que con una ilustración que presenta la misma información recurren a procesos cognitivos más complejos que implican la construcción de proposiciones desde la imagen.

BIBLIOGRAFÍA

- CALDEIRA, M.H., MACÍAS, A., MATURANO, C., MENDOZA, A., y OTERO, J. (2002). Incomprehension and question-asking on natural phenomena described in texts or presented in films. Comunicación presentada en el *2002 Annual Meeting de la American Educational Research Association*, Nueva Orleans, 1-5 Abril, 2002.
- KINTSCH, W. (1998). *Comprehension: A paradigm for cognition*. Cambridge: Cambridge University Press.
- ISHIWA, K.; MACÍAS, A.; MATURANO, C. y OTERO, J. (2004). Generation Of Information Seeking Questions When Reading Expository Texts “For Understanding” (en revisión).
- JOHNSON-LAIRD, P. (1983). *Mental models*. Cambridge: Cambridge University Press.
- OTERO, J. y GRAESSER, A. (2001). PREG: Elements of a model of question asking. *Cognition and Instruction*, 19, 143-175.

Agradecimiento a la Universidad Nacional de San Juan que avala y subsidia las investigaciones.