

Physis videns: una estrategia didáctica para el aprendizaje de la física a partir de imágenes en movimiento*

Luciany Augusto Nanclares Sánchez
Edwin David Tamayo Martínez**



Resumen

Physis videns: una estrategia didáctica para el aprendizaje de la física a partir de imágenes en movimiento

Phycis videns: implications of a didactic strategy in the motivation and the solving of problems of physics from moving images.

En respuesta a las exigencias del medio educativo en relación con las dificultades que presenta la física para los y las estudiantes, y al desarrollo de una sociedad global influenciada por el cine, la televisión, los juegos de video y las imágenes por ordenador, exponemos en este artículo los resultados y las reflexiones que se enmarcan en el diseño, la aplicación y la evaluación de una estrategia didáctica que hace uso de las imágenes en movimiento y su relación con la motivación para el aprendizaje.

Abstract

In response to the challenges of the educational field—in relation to the difficulties that physics presents to the students—, and the development of a global society influenced by cinema, television, video games, and computer images, this article presents the results and reflections that are framed in the design, application, and evaluation of a didactic strategy that uses images in motion and their relationship with the motivation towards learning.

Résumé

Comme une réponse aux demandes du milieu éducatif et à propos des difficultés que présente la physique pour les étudiants et les étudiantes et grâce au développement d'une société globale influencée par le cinéma, la télévision, les jeux vidéo et les images par ordinateur, nous montrons dans cet article les résultats et les réflexions qui sont encadrés dans le dessin, la mise en oeuvre et l'évaluation d'une stratégie didactique qui utilise des images en mouvement et son rapport avec la motivation pour l'apprentissage.

Palabras clave

*Enseñanza-aprendizaje de la física, estrategia didáctica, imágenes en movimiento.
Teaching and learning physics, didactic strategy, moving images*

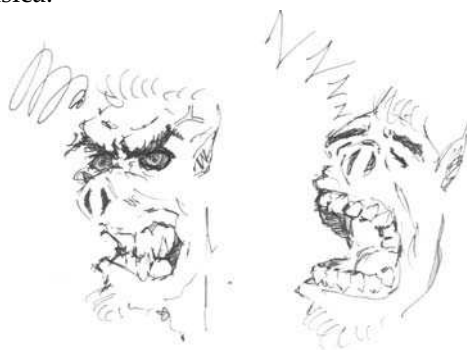
* Este informe es resultado de la investigación “*Physis videns*: implicaciones de una estrategia didáctica en la motivación y en la resolución de problemas de física a partir de imágenes en movimiento”, financiada por el Comité para el Desarrollo de la Investigación (CODI), de la Universidad de Antioquia, como pequeño proyecto en el 2005 y terminada en febrero de 2007. El acta de finalización aún está en proceso de gestión en el Comité.

** Licenciados en Matemáticas y física; integrantes del Grupo de Investigación Diverser, Universidad de Antioquia. E-mail: lucianny.nanclares@gmail.com y edwindavidtamayo@gmail.com.

Ante la pregunta: “¿Cómo te sientes en la clase de física?”, Pablo, estudiante de décimo grado del Colegio Alcaravanes, realizó el dibujo que se muestra en la figura 1 y luego expresó:

No me motiva nada la clase de física; entonces lo primero que sucede es que me estreso bastante. Nada de la materia me entra... Y me distraigo en la primera pendejada que se me ocurra.

Figura 1. Dibujo realizado por estudiante participante en un diagnóstico sobre el gusto por la física.



Es fácil encontrar comentarios similares por parte de estudiantes de física en otros contextos, pues ésta es una de las disciplinas que peores resultados académicos exhibe y menos interés despierta, pese al lugar que ocupa en el currículo (González *et al.*, 1996).

Entre las causas de esta problemática, además del fracaso escolar en torno a este saber, se encuentran la personalidad y la forma de hacerse entender del educador o de la educadora; que las clases hayan sido tediosas, en la medida en que se aíslan de la realidad cotidiana, de los problemas e intereses de los y las estudiantes (Santos, 1997; Gil y Guzmán, 2001). Además de todo esto, consideramos que el aburrimiento y el tedio también afectan directamente el aprendizaje.

De esta forma, han surgido propuestas metodológicas que incluyen diversas herramien-

tas y recursos con imágenes en movimiento (en especial los videos) para enseñar diferentes áreas, entre ellas la física, tratando de relacionarlas con la vida cotidiana (véanse, por ejemplo, Torres, 1994; Martínez y Parrilla, 1994; Ferrés, 1997; Santos Guerra, 1998; Jurado, 2004). Sin embargo, la proyección de videos algunas veces presupone pasividad por parte del/la espectador/a, porque no hay posibilidad de interacción entre sus preguntas y lo que la imagen presenta, y el o la docente también asume una actitud contemplativa. En suma, con el florecimiento de la televisión y el cine, se ha instaurado un lenguaje que ha provocado la aparición de un nuevo ser humano, con otras operaciones de análisis y de sintaxis que originaron en él un nuevo modo de conocer (Ferres, 1997) y de aprender (Jurado, 2004).

Todo lo anterior nos hizo pensar en la posibilidad de que el cine, la televisión y los juegos de video pudieran ser intervenidos, como parte de una estrategia para aplacar dicha pasividad frente a la imagen, y analizar estos medios desde la investigación en el aula y desde la física. Estas reflexiones permitieron plantear la siguiente pregunta: *¿Cómo incide la aplicación de una estrategia didáctica en la motivación y en la resolución de problemas de física, partiendo de la intervención de imágenes en movimiento?*

El objetivo de la investigación se enfocó, entonces, en diseñar y aplicar una estrategia didáctica que hiciera uso de la imagen en movimiento en la enseñanza de la física, para luego evaluarla en términos de su incidencia en la motivación y el aprendizaje de este saber.

Fundamentos teóricos: la trama que nos devala

La motivación y el aprendizaje

Reconocer que existe una relación entre la afectividad y el tedio, y el desgano y el desinterés por parte de los y las estudiantes en las

clases de física, sugiere un posible vínculo entre motivación y aprendizaje. Pero, ¿es fundamental estar motivado para aprender?

En respuesta a este interrogante, Rodríguez y Huertas (2000) plantean que algunos enfoques teóricos asumen el aprendizaje como un proceso independiente de la motivación; estos son los modelos fríos o *cognición fría*. Por otro lado, los modelos asociados con la *cognición caliente* asumen la motivación como elemento fundamental para los procesos de aprendizaje.

Sin desconocer la importancia que tienen para el aprendizaje las variables cognitivas y metacognitivas, compartimos la propuesta de Rodríguez y Huertas (2000), cuando sugieren que si bien la motivación es diferente al aprendizaje, estas dos variables se vinculan: la motivación se aprende y el aprendizaje no se produce independientemente de la motivación.

Creemos que la motivación es un elemento fundamental para el aprendizaje, bien sea para la puesta en marcha de las capacidades y estrategias cognoscitivas de los y las estudiantes, o bien como una meta a la cual el o la docente debe dirigir sus esfuerzos.

Por esta razón, entendemos la motivación como un proceso psicológico, no sólo cognitivo, sino también afectivo y emocional, que determina la planificación y acción del sujeto, con un grado de voluntariedad dirigido a una meta (Huertas, 1997) y en relación con el aprendizaje.

El concepto imagen en movimiento

Dado que uno de los ejes principales de esta investigación es la imagen en movimiento, este concepto merece una explicación. Jurado (2004) dice que la imagen en movimiento propiamente dicha es la que hallamos en la televisión o en el cine. Sin embargo, si la entendemos como una sucesión de imágenes estáticas que dan la sensación de ejecutar una acción, éstas son también las que se encuentran

en los juegos de video y el ordenador. Así, cuando se habla en este proyecto de “imágenes en movimiento”, nos referimos a los medios aquí mencionados.

Ejercicios y problemas: una diferenciación necesaria

Reflexiones realizadas por varios autores (véanse, por ejemplo, Gil *et al.*, 1999; Pérez, 1998; Klein, 1994; García, 2000; Guzmán, 1989) sugieren que se deben diferenciar los ejercicios de los problemas, hecho que orientó el diseño de la estrategia didáctica objeto de estudio. A modo de resumen, en la tabla 1 se sintetizan algunas de las características que dichos autores proponen para determinar qué planteamiento es un ejercicio o un problema.

Metodología

Participantes

Contamos con la participación de treinta estudiantes mujeres, del grado décimo del Colegio Nuestra Madre de las Mercedes (Medellín) y veinticuatro estudiantes, hombres y mujeres, que cursaban el mismo grado en el Colegio Alcaravanes (Envigado), dada su disposición y el interés de las directivas de ambas instituciones.

Enfoque investigativo y estrategias de recolección de información

Dado que nuestro interés estuvo enfocado en comprender cómo la imagen incide sobre la motivación, asumimos elementos de enfoques cualitativos de investigación. Sin embargo, la realidad de la vida —como la de la escuela— es tan compleja, que no se puede realizar un estudio de ésta partiendo de un solo método, que pueda considerarse como “único” o “mejor” (véanse Hernández, Fernández y Baptista, 2003; Denzin y Lincoln, 1994; Guba y Lincoln, 1994; Bonilla y Rodríguez, 1997; Dos Santos Filho, 1997; Creswell, 1998; Coffey y Atkinson,

Tabla 1. Diferencias entre ejercicio y problema

<i>Ejercicio</i>	<i>Problema</i>
Existen datos directamente relacionados (es decir, que pueden relacionarse de manera inmediata) con fórmulas que llevan a la solución.	Existen datos, pero éstos no pueden relacionarse de manera inmediata con una fórmula para hallar la solución.
Los datos son generalmente numéricos y están dados en el planteamiento.	La información está planteada generalmente en variables y no basta con reemplazarlas por datos numéricos.
Siempre tiene datos numéricos.	Por lo general no se sugieren datos numéricos.
Sugiere respuestas generalmente dicotómicas.	Sugiere respuestas generalmente abiertas, es decir, con múltiples posibilidades.
Las respuestas pueden catalogarse como erróneas o acertadas. Importa el resultado obtenido.	No interesa determinar si las respuestas son erróneas o acertadas. No importa tanto el resultado como el procedimiento que se siguió para encontrar una respuesta.
Existe una pregunta (o pocas preguntas) que lleva a una única respuesta.	Existen preguntas que pueden dirigir a un proceso de indagación.

2003), lo que nos sugirió retomar también elementos del enfoque cuantitativo.

Prestamos especial interés al carácter de las producciones de las y los estudiantes, sus percepciones frente al estudio de la física y su relación con la vida cotidiana y las interacciones surgidas en el aula. Esto se logró con la implementación de diagnósticos cualitativos, registros en diarios de campo a partir de observaciones directas, entrevistas individuales y grupales, cuestionarios con preguntas abiertas y cerradas, y análisis de documentos producidos por estudiantes, como talleres, pruebas y trabajos grupales.

Dentro del enfoque cuantitativo reconocimos el valor descriptivo de herramientas enfocadas al análisis estadístico. El interés en este tipo de análisis estuvo dirigido principalmente a la descripción, lo que nos permitió analizar las perspectivas de los y las estudiantes frente a la imagen en movimiento, sus gustos, sus condiciones sociales y personales. También

nos permitió evaluar la incidencia de la propuesta didáctica planteada, como estrategia de triangulación con resultados cualitativos.

El análisis de los datos obtenidos consistió en la búsqueda de patrones, categorías y evaluación de recurrencias. En el caso de algunos cuestionarios, se realizó un análisis descriptivo por medio de la determinación de frecuencias.

Caracterización de la estrategia didáctica

Las características de la estrategia didáctica, objeto de evaluación durante el proceso investigativo, se pueden sintetizar de la siguiente manera:

1. Planteamiento de los objetivos que se esperan alcanzar con la implementación de las imágenes, con base en las exigencias del contexto.
2. Estructuración y jerarquización del contenido de la clase.

3. Selección de las imágenes en relación con las temáticas a trabajar.
4. Realización o edición del video, partiendo de la elaboración de un guión.
5. Disposición de una guía de trabajo o plan para analizar el video con los y las estudiantes.
6. Presentación del video, de manera lineal o estructurada, para la recolección de concepciones alternativas, la formulación de principios iniciales, hipótesis o conjeturas, y análisis sobre los temas a tratar.
7. Diferenciación, en clase, de los conceptos de problema y ejercicio. Posterior incitación a los y las estudiantes a plantear sus propios problemas y ejercicios.
8. Diseño de laboratorios, talleres y tareas posteriores o previos a la proyección de los videos.
9. Evaluación del nivel de aprendizaje, partiendo de la resolución de ejercicios y problemas surgidos en las clases, o bien nuevas producciones, con problemas y ejercicios pensados por docentes.

Resultados y conclusiones: se corre el telón

Ideas, actitudes y gustos frente al estudio de la física

El supuesto inicial que consistió en considerar que la física no parecía gustarle a los y las estudiantes, acorde con algunos autores (véanse Santos, 1997; González *et al.*, 1996; Gil y Guzmán, 2001), fue confirmado en el diagnóstico realizado al principio de este ejercicio investigativo: existía un número significativo de comentarios desfavorables hacia el estudio de esta área.

En este análisis, inicialmente cuantitativo, de los comentarios realizados por ellas y ellos, se obtuvieron resultados de un valor descriptivo

interesante; pero fue más significativo tratar de comprender las causas de las insatisfacciones más recurrentes. Al respecto, concluimos lo siguiente:

- Fue evidente una relación de carácter consciente por parte de los y las estudiantes entre el aprendizaje y la motivación.
- Existía una demanda por resolver la monotonía de las clases; en sus palabras, que las “clases fueran más dinámicas”.
- La actitud del o la docente incide en la motivación y el aprendizaje.
- Los y las estudiantes esperaban que la física tuviera alguna relación con la vida cotidiana.

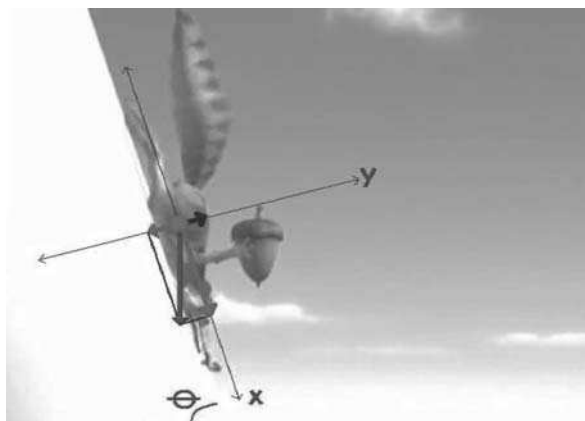
La estrategia didáctica, la motivación y la resolución de problemas

Frente a la motivación, es necesario reconocer que muchos y muchas estudiantes, aún al final del proceso, manifestaban actitudes y comentarios desfavorables hacia la física. Sin embargo, la estrategia didáctica evaluada durante esta investigación obedeció a la petición de que las clases de física fueran más dinámicas. La concepción de una *clase dinámica* dejó de consistir en una ruptura con la monotonía, con que fueran demasiado temáticas y poco “entendibles”; surgió la idea de que “ser dinámicas” implicaba que estas clases fueran divertidas, claras, que les mantuviera en una actitud activa y asociaron todo ello con una mejor comprensión de los conceptos y una mayor memorización de los procesos. Un estudiante, por ejemplo, propuso que las imágenes que observó de *La era del hielo* y de *Robots* resultaban especialmente entretenidas, condición que captaba su atención; el hecho de estar atento, decía, le facilitaba entender y evidenciar los problemas físicos (véase figura 2).

De esta manera, la meta, como elemento clave de la motivación, fue para ellas y ellos más

clara, contextualizada y realizable; los ejercicios o problemas los relacionaban con situaciones de los videos, a las que consideraban correspondientes a la vida práctica, a pesar de ser en sí mismas representaciones. Además, las imágenes presentadas se relacionaban con sus gustos e intereses, y reconocían personajes que les gustaban, realizando acciones que permitían abordar problemas asociados con la física.

Figura 2. Imagen tomada (y posteriormente editada) de *La era del hielo* para una clase de dinámica



Ahora bien, Ausubel, Novak y Hanesian (1991) proponen algunos aspectos relacionados con la motivación, sobre los cuales durante el proceso de investigación descubrimos que la estrategia incidía positivamente:

- *Es necesario hacer explícito el objetivo de las tareas en clase*: con la implementación de los videos, los y las estudiantes podían observar más claramente de qué se trataban las situaciones, encontrándoles sentido.
- *Es necesario contar con los intereses y metodologías existentes*: la estrategia partió de los gustos e intereses de los y las estudiantes, y retomó elementos de estrategias con las cuales ellas y ellos estaban familiarizados/as.

- *Se debe promover la motivación por el aprendizaje (motivación intrínseca)*: las imágenes en movimiento llamaron la atención de los y las estudiantes, y despertaron su curiosidad por los fenómenos estudiados.
- *Se requiere asignar tareas apropiadas de acuerdo con el nivel de los y las estudiantes, metas realistas y que pongan a prueba sus límites*: cobró especial interés que ellos y ellas pudieran plantear y resolver sus propios problemas a partir de las imágenes observadas.

El poder de la imagen y la enseñanza de la física: fortalezas y debilidades

Como resultado de las reflexiones sobre las diferentes situaciones y comentarios expresados por los sujetos participantes frente al contraste de la estrategia implementada y los procedimientos convencionales, es posible inferir dos aspectos:

- *Physis videns* proporciona, a partir de las imágenes en movimiento, referentes para lograr una mejor comprensión de los conceptos e ilustrarlos de manera concreta. Sin embargo, no es posible desconocer la importancia del discurso del o la docente, pues sigue siendo fundamental para el desarrollo de las clases.
- *Physis videns* brinda la posibilidad de generar discusiones en el aula que ayudan a conceptualizar y comprender la física; las clases se tornan dinámicas, los procedimientos no generan aprendizajes mecánicos, pues se parte de preguntas abiertas. No obstante, parece ser que, cuando el o la docente resuelve muchos ejercicios en el tablero, le proporciona a las y los estudiantes herramientas que ayudan a memorizar y comprender diferentes procesos.

En relación con la anterior, ellas y ellos sugirieron que esta estrategia debe ser aplicada de forma paralela con los procesos que se vie-

nen realizando en la “enseñanza tradicional”, debido a que una fusión sería más productiva.

Como resultado de las anteriores reflexiones y de otros comentarios de los y las participantes, presentamos a continuación una síntesis de las fortalezas y debilidades que identificamos:

Fortalezas

- Las imágenes en movimiento, tal como fueron utilizadas en esta estrategia, generan espacios propicios para el aprendizaje y brindan elementos que motivan a los y las estudiantes hacia el estudio de la física.
- Esta estrategia facilita la enseñanza de conceptos de física, siempre y cuando se relacionen constantemente con la realidad que presentan las imágenes y la vida cotidiana de los y las estudiantes; permite ejemplificar y problematizar los diferentes fenómenos que son presentados en las clases, contextualizándolos en situaciones específicas.
- Con las imágenes de la televisión y del cine, las ideas que tienen los y las estudiantes aparecen de manera espontánea, permitiendo así explorar fácilmente sus conocimientos previos.
- Las imágenes en movimiento se convierten en una fuente de ideas para realizar planteamientos de ejercicios y problemas.

Debilidades

- Los y las estudiantes expresaron que, en ocasiones, lo que observaban en el televisor durante la clase les generaba distracción, en lugar de provocar su concentración en la actividad, lo que afectaba directamente su aprendizaje.
- Esta estrategia, por sus diferentes componentes, se torna más lenta en el abordaje de los temas, en comparación con los procesos que se realizaban usualmente en am-

bos colegios. Por esta razón, quienes orienten las clases, tal como lo sugerían los y las estudiantes, no deben desconocer la utilización de elementos que aporta “la forma tradicional”.

- La implementación de esta estrategia didáctica, debido a la exigencia de la realización de videos por parte del o la docente, implica mucho tiempo y dedicación.
- Sin herramientas de edición, la implementación de la estrategia resultaría más difícil.
- Se debe contar con un aula dispuesta para favorecer la acústica y la expectación, lo que no siempre es posible en una institución educativa.

Referencias bibliográficas

- Ausubel, David P., Joseph D. Novak y Helen Hanesian, 1991, *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*, México, Trillas.
- Bonilla Castro, Elsy y Sehk P. Rodríguez, 1997, *Más allá del dilema de los métodos: la investigación en ciencias sociales*, Bogotá, Uniandes, Norma.
- Coffey, A. y P. Atkinson, 2003, *Encontrar el sentido de los datos cualitativos*, Medellín, Editorial Universidad de Antioquia.
- Creswell, J., 1998, *Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing among Five Traditions*, Thousand Oaks, CA, Sage.
- Denzin, N. y Y. Lincoln, 1994, *Handbook of Qualitative Research*, Thousand Oaks, CA, Sage Publications.
- Dos Santos Filho, J. C., 1997, “Investigación cuantitativa versus investigación cualitativa. El desafío paradigmático”, en: *Investigación educativa, cantidad-cualidad: un debate paradigmático*, J. C. Dos Santos Filho y S. Sánchez Gamboa, Bogotá, Magisterio.
- Ferrés, Joan, 1997, *Video y educación*, Barcelona, Paidós.
- García García, José Joaquín, 2000, “La resolución de problemas en la enseñanza de las ciencias”, *Gaceta didáctica*, núm. 4, pp. 6-7 y 10-11.

- Gil Pérez, Daniel *et al.*, 1999, "¿Tiene sentido seguir distinguiendo entre aprendizaje de conceptos, resolución de problemas de lápiz y papel y realización de prácticas de laboratorio?", *Enseñanza de las ciencias*, vol. 17, núm. 2, pp. 311-320.
- Gil Pérez, Daniel y Miguel de Guzmán Ozámiz, 2001, *La enseñanza de las ciencias y la matemática. Tendencias e innovaciones*, Madrid, Popular.
- González Pérez, Orlando E. *et al.*, 1996, "¿Cómo reforzar la función descriptiva de la teoría física con ayuda del ordenador?", *Revista Pedagogía Universitaria*, vol. 1, núm. 3., pp. 21-33, tomado de: *Universidad Privada de San Pedro*, [en línea], disponible en: <http://www.upsp.edu.pe/descargas/Docentes/Antonio/revista/96/3/189496303.pdf>, consulta: octubre de 2006.
- Guba, E. y Y. Lincoln, 1994, "Competing paradigms in qualitative research", en: N. Denzin e Y. Lincoln, *Handbook of qualitative research*, Thousand Oaks, CA, Sage publications, pp. 105-117.
- Guzmán, Miguel de, 1989, "Tendencias actuales de la enseñanza de la matemática", *Studia Paedagogica. Revista de Ciencias de la Educación*, núm. 21, pp. 19-26.
- Hernández Sanpieri, Roberto, Carlos Fernández Collado y Pilar Baptista Lucio, 2003, *Metodología de la investigación*, México, Mc Graw Hill.
- Huertas, Juan Antonio, 1997, *Motivación: querer aprender*, Buenos Aires, Aiqué.
- Jurado Valencia, Fabio, 2004, "La lectura de la imagen 'fija' y de la imagen en movimiento como experiencia previa en el dominio de la convención escrita", *Revista Colombiana de Educación*, núm. 46, pp. 64-77.
- Klein, S. B., 1994, *Aprendizaje. Principios y aplicaciones*, Madrid, McGraw-Hill.
- Martínez, Hernán C. y J. L. Parrilla Parrilla, 1994, "La utilización del ordenador en la realización de experiencias de laboratorio", *Enseñanza de las ciencias*, vol. 12, núm. 3, pp. 393-399.
- Pérez Echeverría, María del Puy, 1998, "La solución del problemas en matemáticas", en: María del Puy Pérez Echeverría *et al.*, *La solución de problemas*, Madrid, Santillana.
- Rodríguez Moneo, María y Juan Antonio Huertas, 2000, "Motivación y cambio conceptual", *Tarbiya*, núm. 26, pp. 51-71.
- Santos Gómez, Piedad, 1997, "¿Por qué la matemática es un 'dolor de cabeza'?", *Reflexiones, Facultad de Educación, Universidad Autónoma de Bucaramanga*, vol. 6, núm. 7, pp. 49-54.
- Santos Guerra, Miguel Ángel, 1998, *Imagen y educación*, Buenos Aires, Magisterio del Río de la Plata.
- Torres Quiroz, Ángel, 1994, "Video-escuela. Fundamentos para una propuesta", *Actualidad Educativa*, año 1, núm. 2, pp. 71-78.

Referencia

Nanclares Sánchez, Luciany Augusto y Edwin David Tamayo Martínez, "Physis videns: una estrategia didáctica para el aprendizaje de la física a partir de imágenes en movimiento", *Revista Educación y Pedagogía*, Medellín, Universidad de Antioquia, Facultad de Educación, vol. XIX, núm. 48, (mayo-agosto), 2007, pp. 157-164.

Original recibido: abril 2007
Aceptado: mayo 2007

Se autoriza la reproducción del artículo citando la fuente y los créditos de los autores.
