

## UTILIZANDO A AUDIODESCRÇÃO COMO UM RECURSO DE ENSINO

### *UTILIZANDO LA AUDIODESCRIPCIÓN COMO UN RECURSO DE ENSEÑANZA*

### *USING AUDIODESCRIPTION AS A TEACHING RESOURCE*

Sabrina Gomes COZENDEY<sup>1</sup>  
Maria da Piedade Resende da COSTA<sup>2</sup>

**RESUMO:** Este trabalho apresenta uma discussão sobre o uso da audiodescrição como um recurso de ensino nas aulas de física. O estudo tem como objetivo descrever, propor e analisar uma proposta de audiodescrição de um vídeo educativo. A pesquisa busca analisar o uso de um vídeo audiodescrito junto a alunos cegos, com baixa visão e videntes. Com base nos dados coletados é desenvolvida uma sequência didática para o ensino de conservação de energia. Os resultados mostram que a audiodescrição, além de ser um recurso de ensino importante para pessoas cegas e com baixa visão, pode facilitar a compreensão ou explicação de um conceito a alunos que não apresentam limitações visuais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino inclusivo. Audiodescrição. Recurso de ensino.

**RESUMEN:** *Se presenta una discusión sobre el uso de la audiodescripción como un recurso de enseñanza en las clases de física. El estudio tiene como objetivo describir, proponer y analizar una propuesta de audiodescripción de un video educativo. La investigación busca analizar el uso de un video audiodescrito junto a alumnos ciegos, con baja visión y videntes. Con base en los datos recolectados se desarrolla una secuencia didáctica para la enseñanza de conservación de energía. Los resultados muestran que la audiodescripción además de ser un recurso de enseñanza importante para personas ciegas y con baja visión, puede facilitar la comprensión o explicación de un concepto a los alumnos que no presentan limitaciones visuales.*

**PALABRAS CLAVE:** *Educación inclusiva. Audio descripción. Recurso de enseñanza.*

**ABSTRACT:** *This paper presents a discussion about the use of audio description as a teaching resource in physics classes. The study aims to describe, propose and analyze a proposed audio description of an educational video. The research seeks to analyze the use of audio description with blind and low vision students, and students who are not visually impaired. Based on the data collected, a didactic sequence for the teaching of energy conservation was developed. The results show that audiodescription, besides being an*

<sup>1</sup> Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR), São Carlos – SP – Brasil. Prática de post-doutorado. Doctora en Educación Especial. Correo: sgcfsica@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR), São Carlos – SP – Brasil. Profesora del Post-grado en Educación Especial. Departamento de psicología. Correo: piedade@ufscar.br

*important teaching resource for blind and low vision individuals, can facilitate the understanding or explanation of a concept to students who do not present visual limitations.*

**KEYWORDS:** *Inclusive education. Audio description. Teaching resource.*

## **Introducción**

En la Ley de Directrices y Bases de la Educación Nacional (LDBEN) (BRASIL, 1996) se establece el derecho a los alumnos con necesidades educativas especiales (NEE) de acceso a la enseñanza especial y gratuita, preferencialmente en la red regular de enseñanza. Con esta determinación, las matrículas de los alumnos con deficiencia son garantizadas por ley. La LDBEN también prevé que para incluirle adecuadamente a los alumnos con necesidades educativas especiales es necesario ofrecer prácticas y currículo adecuados (BRASIL, 1996).

Para que un sistema educacional sea inclusivo, debe ofrecer prácticas y currículos adecuados que puedan garantizarle al alumno el hecho de lograr un aprendizaje adecuado a cada año, independientemente si el alumno tenga o no NEE.

Entre los alumnos que presentan NEE están los alumnos con deficiencia visual (DV). DV es una deficiencia sensorial que abarca dos categorías: la de personas con baja visión y la de personas con ceguera, estas últimas incluyen las personas con ceguera congénita y con ceguera adquirida.

Un alumno con DV necesita de recursos educativos que valoren a la audición y el tacto, puesto que no pueden utilizar la visión como medio principal de acceso al conocimiento.

Un recurso que se puede utilizar como facilitador en la mediación del proceso de enseñanza y aprendizaje en grupos que tengan alumnos con DV es la audiodescripción (AD). La AD es una modalidad de traducción que presenta en lenguaje oral lo que es observado visualmente.

La AD permite que personas con DV puedan escuchar lo que no se puede ver en obras de teatro, en el cine, en exposiciones, en museos, por ejemplo. Con la AD el visual se hace verbal (SNYDER, 2005).

Silva et al (2010) relatan que la AD es un servicio o recurso cuyo objetivo son personas con DV y se caracteriza por la narración adicional de aspectos visuales de

imagen, tales como: vestuario, lenguaje corporal, aspectos de la escena (cuarto, parque, árboles, coches, señales), entre otros. La AD debe describir de forma concisa y objetiva las imágenes presentadas.

Para Vieira e Lima (2010, p. 4), la AD se puede clasificar como una:

Modalidad de traducción en lo que se pretende hacer es procesar las informaciones permitiendo a su pasaje de un lenguaje a otro, buscando mantener el mayor nivel de fidelidad entre lo que está en un lenguaje y lo que es vehiculado utilizándose de otro.

Por su carácter inclusivo, en el sentido de incluir la persona con ceguera, garantizándole a ella la comprensión de la película o se la serie de la tele, la AD es legal en muchos países que exigen que os medios de comunicación la utilicen en sus programas (ARAÚJO, 2010).

En Brasil poco a poco la AD también ha ganado su espacio. Según Vieira e Lima (2010), el derecho de las personas con deficiencias tener acceso a la audiodescripción es sustentado bajo la Ley n°. 10.098 (BRASIL, 2000) y en el Decreto Legislativo n°. 186/2008 (BRASIL, 2008).

La Ley n°. 10.098, de 2000 (BRASIL, 2000) establece normas generales y criterios básicos para la promoción de la accesibilidad de las personas con deficiencia o con baja movilidad y pone otras providencias. En el capítulo VII de la dicha Ley se establece que el Poder Público:

Promocionará la eliminación de barreras en la comunicación y establecerá mecanismos y alternativas técnicas que hagan accesibles los sistemas de comunicación y señalización a las personas con deficiencia sensorial y con dificultad de comunicación, para garantizarles el derecho de acceso a la información, a la comunicación, al trabajo, a la educación, al transporte, a la cultura, al deporte y al ocio.  
(BRASIL, 2000, p. 5).

Comprendemos aquí el uso de imágenes, videos, simulaciones y otros recursos visuales como una barrera en la comunicación de alumnos con baja visión o alumnos con ceguera. Y así estos recursos necesitan hacerse accesibles a los alumnos con deficiencia visual.

En el decreto Legislativo n. 186/2008, que aprueba el texto de la convención sobre los Derechos de las personas con deficiencia y de su Protocolo Facultativo, se prevé

la garantía de que la educación de personas con ceguera sea ministrada en los modos y medios de comunicación más adecuados al individuo (BRASIL, 2008). Nuevamente se destaca que un recurso visual no es adecuado al individuo ciego, este recurso necesita ser audiodescripto.

Constatamos que muchos recursos de enseñanza son visuales como: videos, animaciones, simulaciones, experimentos, entre otros. Para que estos recursos sean adecuados a la enseñanza de personas con DV ellos necesitan ser audodescriptos. Pero ¿cómo hacer la AD de un video educativo?

En esta investigación proponemos una estrategia para audiodescribir videos educativos. Este estudio tiene como objetivo describir, proponer y analizar una propuesta de AD de un video educativo.

### **Caracterización metodológica**

Esta investigación es cualitativa y descriptiva caracterizada como estudio de caso. La colecta de datos se ha realizado en un ambiente natural. Conforme Bodgan y Bliklen (1994), el énfasis se centra en el proceso y tiene la preocupación en el entendimiento de los participantes. Al describir la experiencia, participa de las decisiones con la posibilidad de cambios.

Por lo tanto, en los procedimientos metodológicos inicialmente se ha realizado la descripción de la propuesta, seguida del analisis de la propuesta y de las etapas de la investigación.

### **Descripción de la propuesta**

Al producirse una AD para el cine o para una obra, las audiodescripciones se prepararan para que se las introduzcan en los intervalos entre las hablas. O sea, se debe introducir la AD en los intervalos entre las hablas de los actores. No obstante, cuando una obra o una película es desarrollada ni siempre hay la preocupación de hacer intervalos entre las hablas para que se pueda hacer la AD, lo que en muchos casos inviabiliza la AD de la obra.

Si el no planeamiento de la AD como parte de la obra puede dificultar o impedir que la AD se realice, ¿cómo la AD podría ser utilizada en la enseñanza? La gran parte de los recursos educacionales no es dibujada pensando en la posibilidad de algún día ser

audiodescripta. Muchos videos educativos no tienen intervalos entre las hablas suficientes para que se pueda realizar la AD.

Un estudio desarrollado por Camara y Espasa (2011) puede presentar una posible estrategia para audiodescribir videos educacionales que no tengan espacios suficientes entre las hablas para que se haga la AD. En trabajo intitulado: “The Audio Description of Scientific Multimedia”, Camara e Espasa (2011) presentan una discusión sobre un estudio de caso: la audiodescripción del documental “The Rhythms of Life”. El documental fue audiodescripto en español para los miembros de la Organización Nacional de Ciegos Español (ONCE). El documental de 1995 fue audiodescripto en 1997, y una de las características más fuertes de la AD realizada para este documental fue que ella aumentó la duración de la película en 15 minutos, o sea, el documental que tenía 60 minutos quedó con 75 minutos. Esto ocurrió porque al comienzo del documental la pantalla es congelada para que informaciones relevantes fueran audiodescriptas. Según los autores del trabajo, el congelamiento de la pantalla para hacer la AD no originó problemas de sincronización porque eso podría ser incómodo a personas videntes.

Camara e Espasa (2011) señalan una posibilidad para hacer la AD cuando no hay intervalos entre las hablas de los actores. No obstante, según los autores, el congelamiento de pantalla para hacer la AD sólo hubiera sido posible si el video fuera utilizado sólo con personas ciegas.

Asimismo, la propuesta presentada en el trabajo de Camara e Espasa (2011) para audiodescribir un video no resolvería el problema de desarrollar la AD en videos educativos, puesto que estamos pensando en una propuesta de enseñanza inclusiva, en que alumnos con y sin DV puedan aprender juntos. De esta forma, sería necesario crear videos con AD que pudieran ser utilizados con todos los alumnos.

Como consecuencia de las cuestiones formuladas anteriormente y considerando el trabajo de Camara e Espasa (2011), proponemos una forma diferenciada de hacer la AD de videos educativos. Utilizamos la propuesta de hacer la AD en momentos en que la pantalla es congelada para audiodescribir un video de enseñanza de Física. La gran diferencia del trabajo realizado en España que lo que realizamos es que nuestro recurso educativo se ha desarrollado para que se utilice en clase, con alumnos con y sin deficiencia visual. En el caso español, ellos sólo utilizaron el documental con personas ciegas. Y la AD hecha en la pantalla por el grupo español ocurrió en el comienzo del video, para anticipar las informaciones importantes sobre el documental. En el caso de este trabajo las

audiodescripciones se han realizado a lo largo del vídeo, y así la pantalla ha sido congelada algunas veces.

Se eligió el vídeo “Os Curiosos – Trabalho e Potência”, desarrollado por el Instituto Brasileño de Educación y Tecnología de Formación a Distancia (IBTF), disponibles en el Portal del Profesor del Ministerio de la Educación (<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/recursos.html>) para ser audiodescripto. El video fue escogido por presentar una explicación del concepto de Física relacionándolo con situaciones cotidianas de los estudiantes y por presentar elementos que sólo se pueden comprender visualmente, y otros que podrían ser comprendidos por personas ciegas y personas con baja visión. Así, ese vídeo presenta elementos que favorecen el análisis de la AD.

En el cuadro 1 se presenta la sinopsis del vídeo.

### **Cuadro 1: Sinopsis del video**

Sinopsis del video “Os Curiosos – Trabalho e Potência”:

Esa actividad irá abordar el tema “trabajo y potencia”.

Primero el profesor explica el concepto de trabajo. Para auxiliar la comprensión del concepto de trabajo se presenta en la pantalla una imagen en que hay una persona sentada en una silla, una caja en el suelo y una mesa, en la pared hay un objeto que parece un reloj (pero no lo es). Ese objeto es la redondo como un reloj, posee un único puntero que apunta para abajo, cuando la persona de la imagen se levanta, se sienta o agarra la caja en el suelo, el puntero de ese objeto oscila para que la persona vidente pueda percibir que en esta ocasión hubo trabajo.

Los conceptos de trabajo y el de potencia se discuten y se presentan en la forma de desafío propuestos a dos equipos de estudiantes, la de negro y la de rojo.

El equipo rojo realizará una demostración donde van a producir corriente eléctrica con auxilio de una bici y de un dínamo. Al pedalear la bici, el desplazamiento de la rueda irá accionar el dínamo que irá producir una corriente eléctrica responsable por prender una lámpara (IBTF, 2010).

El equipo negro realizará una demostración en la cual dos estudiantes levantarán algunos pesos con auxilio de cuerdas realizando un trabajo. A lo largo de la presentación los estudiantes irán cronometrar el tiempo gasto en el movimiento y descubrir quien aplicó mayor potencia durante el experimento (IBTF, 2010).

Fuente: elaborado por las autoras

La AD de la película “Os curiosos: Trabalho e potência” fue centrada en la acción, es decir, fueron audiodescriptas las acciones de los personajes y no los aspectos físicos y trajes. Como el objetivo del video es explicar un concepto, la acción realizada en la película es la parte más importante, la parte que necesita ser audiodescripta para que el alumno con DV pueda comprender el concepto. Los trajes y los aspectos físicos de los personajes no influyen en la comprensión del concepto y así no hay una necesidad de audiodescribir estos aspectos. Es necesario considerar que la AD debe describir sólo lo que es indispensable para la comprensión del video, que en este caso tiene como objetivo mediar comprensión del video, que en este caso tiene como objeto mediar comprensión entre un concepto. Si todos los elementos del video fueran audiodescritos, eso iba a ser desagradable a una persona vidente.

Con la AD hecha en momentos en que la pantalla se congeló, la película “Os Curiosos – Trabalho e Potência” ganó unos minutos más: la película original tenía 7:57 minutos y la película audiodescripta quedó con 10:24 minutos, o sea, con 2:27 minutos más.

Se destaca que en la AD de la primera parte del vídeo el objeto parecido con un reloj que indicaba cuando ocurría y cuando no ocurría trabajo fue audiodescripto como un indicador de trabajo.

Para desarrollar la AD se utilizó el software Audacity 1.3.12-beta para grabar la segunda faja de audio y añadirla en la película. La edición de la película, momento en que las fajas de audio corresponden a las audiodescripciones y a los textos informativos se añadió a la película, se la desarrolló en el software Corel Vídeo Studio 12.

Cuando desarrollada la AD del video educativo, se utilizó el recurso con los alumnos con y sin DV.

### **Análisis de la propuesta**

En el momento inicial buscamos analizar a la propuesta de desarrollar una AD en una pantalla congelada, y si la AD ayudaba a comprender el concepto presentado en el vídeo. Este análisis se desarrolló en tres etapas: 1) en centros de apoyo pedagógico, en que 12 alumnos ciegos y dos con baja visión evaluarían la propuesta de la AD; 2) en un grupo de Educación de Jóvenes y Adultos (EJA), en que 12 alumnos, siendo uno con baja visión, evaluaron el uso del video con la AD en una clase de ciencias; 3) en un grupo de

Enseñanza Media, en que 12 alumnos del segundo año analizaron en una clase test utilizando el recurso audiodescrito.

La investigación se ha aprobado por el Comité de Ética (parecer nº. 08829613.8.0000.5504). Todos los participantes de la investigación firmaron el término e Consentimiento Libre y Aclarado (TCLE), y todas las actividades desarrolladas fueron grabadas para facilitar el posterior análisis. Los datos colectados al analizar el recurso fueron utilizados como base para el desarrollo de la secuencia didáctica desarrollada para enseñar el concepto de Conservación de Energía (Apéndice 1).

### **Etapas de investigación**

#### 1) Etapa en centros de Apoyo Pedagógico

Buscando evaluar las potencialidades de la AD desarrollada como facilitadora de la comprensión de los conceptos de Física, en la primera etapa de la investigación se desarrolló una estrategia para presentarle el video a los alumnos ciegos y alumnos con baja visión.

Se han desarrollado sesiones de presentación y discusión del vídeo audiodescrito en dos instituciones de enseñanza públicas que ofrecieron apoyo pedagógico especializado para alumnos ciegos y alumnos con baja visión. Participaron de esta etapa de la investigación 12 personas ciegas y dos personas con baja visión. Entre estos alumnos dos eran ciegos congénitos.

Las secciones se han desarrollado teniendo en cuenta evaluar la audiodescripción propuesta y para ello buscamos verificar si los participantes comprendían lo que se estaba audiodescrito, si la audiodescripción estaba clara, si era necesario más información, si alguna información podría ser desnecesaria, si la forma como la audiodescripción fue hecha (congelando la imagen cuando el intervalo entre las hablan era muy pequeño) sería bien aceptada por los alumnos. Más allá de eso, buscamos evaluar si esta audiodescripción haría su función que era la de convertir verbal lo que era presentado en la forma visual y de suma importancia para la comprensión del concepto.

Para organizar estas secciones y al final de ellas poder validar o no el vídeo audiodescrito, se desarrolló una propuesta de presentación del video en la cual él se presentaría a un grupo de personas y las personas separadamente. Se procedería dos



momentos de análisis: un utilizando el video sin la audiodescripción y otro momento en que el video sería utilizado con la audiodescripción.

Para favorecer las analisis para algunos participantes sería presentado primero el vídeo con la audiodescripción y en un segundo momento el vídeo sin la audiodescripción y para otro grupo de participantes en el primer momento sería presentado el vídeo sin la audiodescripción y en el segundo momento sería presentado y discutido el video con la audiodescripción

Estas secciones fueron grabadas para favorecer al análisis posterior. Para organizar el análisis de los datos se crearon categorías de análisis. Algunas de estas categorías estaban relacionadas a la comprensión del video y al formato de la AD. Otras categorías surgieron en el momento en el que los datos fueron transcritos, cuando se pudo percibir algunos elementos que influenciaron en la comprensión de la AD. Estos elementos son: la AD de un objeto real, la AD de un objeto irreal, la memoria visual y el ruido externo.

## 2) Etapa en una clase de EJA

En la segunda etapa de la investigación se utilizó el recurso en una clase de EJA. El grupo de EJA poseía un alumno con baja visión. En el total, doce alumnos participaron de las dos clases testes realizados. En la primera clase se utilizó el video sin AD, en la segunda clase se desarrolló una discusión utilizando el vídeo con AD.

## 3) Etapa en un grupo de Enseñanza Media

En la tercera etapa de análisis del vídeo junto a los alumnos videntes, el recurso fue utilizado en un grupo de segundo año de la enseñanza media. Doce alumnos participaron de una clase que utilizó el video con y sin AD, además de discutir el concepto presentado en el video, los alumnos fueron invitados a analizar la propuesta de usar un video con AD como un recurso de enseñanza, algo que estos alumnos nunca habían observado.

## Resultados

### 1) Etapa: Uso da AD con alumnos ciegos con baja visión en centros de Apoyo Pedagógico Uso de la AD

Con las secciones de uso y análisis del vídeo audiodescrito podemos percibir que el vídeo estaba adecuado para los alumnos ciegos y alumnos con baja visión. Como se presentaron tanto el vídeo con AD como el video sin AD, los alumnos lograron hacer una

relación entre ellos, y pudieron percibir que comprendieron muchas partes del video sin la AD. De manera general, todos los participantes ciegos y participantes con baja visión de la investigación comprendieron la explicación del video y los elementos visuales cuando se utilizó el video con AD.

Algunos alumnos (10%) que estaban acostumbrados a asistir películas con AD percibieron la diferencia de la AD propuesta. Según ellos evidentemente la AD en pantalla congelada es diferente, sin embargo cumple la función de informar los elementos más importantes para la comprensión del video. Algunos alumnos (45%) consideraron la AD hecha en la pantalla congelada como mejor que la AD convencional, esto porque ella posibilitaba saber lo que de hecho estaba audiodescrito. Así, a algunos alumnos (90%) les gusto más que a otros (10%), pero todos concordaron que la AD desarrollada hizo el video didáctico comprensible.

Las discusiones desarrolladas con los alumnos nos permitieron observar algunos elementos que influenciaron en la comprensión de la AD. Estos elementos como antes citados son: la AD de un objeto real, la AD de un objeto irreal, la memoria visual y el ruido externo.

La AD de un objeto real se refiere a la AD de cualquier cosa que exista en el mundo real, por ejemplo: una silla, un paraguas, una bicicleta. Para que la AD sea comprensible es importante que el alumno conozca a los objetos que se están audiodiscribiendo, si el alumno no conoce uno o más elementos de la AD, posiblemente la AD no le ayudará a comprender lo que ocurre en la escena. Así se necesita primero explicar los elementos presentes en la escena para después utilizar la AD.

La AD de un objeto irreal se refiere al uso de la AD para describir una representación que no existe en la vida real. En una parte del vídeo había una animación en que una persona se levantaba o se sentaba en una silla, y agarraba una caja que estaba en el suelo. A lo largo de la animación el objeto en el escenario de la animación buscaba representar la variación del trabajo conforme la acción de la persona. Tal objeto que se nombró “indicador de trabajo” en la audiodescripción no existe en el mundo real.

Por lo tanto se trata de una representación de un objeto irreal. Muchos alumnos presentaron dificultades de comprender la AD de este objeto irreal, a lo mejor porque ese objeto no hacía parte del cotidiano de esos alumnos. Con este tipo de representación es muy utilizado en la enseñanza de ciencias exactas, la AD de objetos irreales necesita presentar elementos que le permitan al alumno comprender la representación.

La memoria visual se refiere a la interferencia de la memoria visual en la comprensión de la AD. En algunos momentos la memoria visual ayuda en la comprensión de la AD, y el alumno aprende mucho más rápido el concepto. Pero en algunos momentos la memoria visual hace con que el alumno interprete la AD de forma equivocada. Así el profesor necesita ponerle atención en lo que el alumno comprende de la AD, si la comprensión no esté adecuada cabe al profesor informarle el equívoco al alumno.

El ruido externo se refiere a las dificultades de comprensión creadas por el ruido externo. El ruido puede ser considerado un gran villano para la AD. Si la AD fuera utilizada en un ambiente que tenga muchos ruidos o charlas paralelas difícilmente logrará buenos resultados. El alumno necesita comprender la AD para esta pueda ayudarlo a comprender el concepto discutido.

Enseguida presentamos algunos análisis de los datos colectados:

- La AD de un objeto real

Cuando la AD fue utilizada para describir un objeto real como por ejemplo: una soga, una mesa, una caja, una bicicleta, una dínamo, etc., la descripción fue fácilmente comprendida. Los participantes que conocían los objetos que se estaban audiodescribiendo no presentaron dificultades en comprender lo que ocurría en el video.

Sin embargo, tuvo participante que por ejemplo no sabía qué era un dínamo. Algunos que nunca habían visto o escuchado hablar de la dínamo tuvieron mucho más dificultades de comprender el concepto, siendo necesario hacer la AD de la AD, o sea: fue necesario primero audiodescribir la dinamo, lo que era, como funcionaba, para sólo después utilizar ese conocimiento para explicar el concepto de trabajo.

-La AD de un objeto irreal

El objeto irreal foco de la AD en este trabajo fue el indicador de trabajo. No existe indicador de trabajo. Ese indicador de trabajo es una representación creada para facilitarle la comprensión por personas videntes. La AD de ese indicador fue necesaria porque comprender lo que ocurría en la imagen presentada durante el habla del profesor favorecía a la comprensión del concepto.

En momentos en que el video AD le fue presentado a los alumnos muchos preguntaron: ¿Qué es un indicador de trabajo? En ese momento fue necesario hacer la AD de la AD. Sólo después de comprender qué era un indicador de trabajo los alumnos lograron comprender la explicación del concepto.

Ese objeto irreal no se nota por los alumnos que asistieron al video sin la AD.

#### -La memoria visual

La memoria visual puede favorecer la comprensión del video, sea con o sin la AD, pero también puede ser un elemento dificultador del aprendizaje.

En la segunda parte del video la memoria visual de los alumnos les ayudó a comprender el concepto, pues se acordaron como la dínamo funcionaba y así quedó más fácil comprender el concepto.

En la tercera parte del video la memoria visual perjudicó la comprensión del video por las personas que asistieron al video sin la AD. Cuando los integrantes del equipo negro tiraron el peso para el segundo piso del predio, los alumnos comprendieron que ellos estaban tirando de abajo para arriba con el auxilio de una polea, como muchas veces los albañiles hacen en las obras. Lo que ocurría era que dos integrantes del equipo negro tiraban desde el segundo piso de un predio, con las manos en una sogas que tenía un peso agarrado en la punta. En esta situación la memoria visual de los alumnos atrapó la comprensión del video, sin embargo la comprensión del concepto puede ser preservada si el alumno piensa en una polea fija, puesto que en la situación en que se tira el peso desde abajo para arriba con auxilio de una roldana fija la persona aplica una fuerza que genera un desplazamiento, lo que caracteriza trabajo, y como el tiempo de la acción es cronometrado es posible explicar el concepto de potencia. Sin embargo, los alumnos que vieron al video con AD presentaron una comprensión mejor del concepto de potencia, porque comprendieron que el peso estaba siendo tirado desde el segundo piso sin el auxilio de poleas.

#### -El ruido

El ruido como un elemento dificultador de la comprensión de la AD se puede observar en los trabajos desarrollados con algunos alumnos que asistieron al video sin audífonos. Los alumnos dijeron que el ruido externo impidió que pudieran comprender algunas partes del video. El ruido externo es un elemento que dificulta la comprensión del concepto, esa afirmación se describió por uno de los alumnos ciegos. Según los participantes, la persona ciega suele ponerle atención en todos los elementos sonoros, así si hay muchos ruidos externos o aún internos al aula, este alumno pondrá atención a muchos elementos sonoros y al final no comprenderá ninguno de ellos. De hecho el ruido atrapa la atención de todas las personas, pero como el alumno ciego no puede utilizar la comprensión el mundo es mucho más perjudicado por el ruido externo que los demás alumnos.

## 2) Etapa: Uso de la AD- Grupo de EJA

Se han desarrollado dos clases en un grupo de EJA que se intitulaba como inclusivo, porque había un alumno con baja visión. Con las discusiones propuestas en este grupo se pudo percibir como la AD puede incluirle al alumno con baja visión. El alumno incluido participó de toda la clase y les ayudó a algunos compañeros enseñando cómo era el funcionamiento de una dínamo (que fue presentado en el video).

El video con AD fue una novedad para todos los alumnos que se sintieron muy confortables en evaluarlo. A los alumnos el video audiodescriptivo les pareció repetitivo, pero más explicativo. A los alumnos de EJA el video con AD les pareció mejor que el sin la AD puesto que podrían comprender mejor el concepto puesto que era presentado dos veces. Cuanto al formato del video no hubo ninguna molestia. Este análisis es positivo para la investigación porque muestra que el video audiodescriptivo en momentos en que la pantalla es congelada puede ser utilizado en un grupo con alumnos videntes.

## 3) Etapa: Uso de la AD en un Grupo de Enseñanza Media.

En las discusiones realizadas con doce alumnos del segundo año de la enseñanza media, los estudiantes presentaron sus consideraciones respecto al video con AD. Primero los alumnos tenían ganas de saber qué estaba pasando porque el recurso didáctico era tan diferente.

Como el grupo no tenía ningún alumno con DV a los alumnos les pareció muy distinta la propuesta ya que nunca habían visto nada parecido. Ellos no sabían qué era la AD.

A algunos alumnos (80%) les gustó la propuesta y dijeron que aprendieron más con el video audiodescriptivo, otros (20%) dijeron que el video era repetitivo. En las discusiones quedó claro que si el video fuera muy largo él iba a ser molesto y desmotivador.

En un análisis cuantitativo a 80% de los alumnos les gustó más el video con AD y 20% prefirieron un video sin AD. Se destaca que los alumnos que prefirieron al video sin AD dijeron no importarse que el video audiodescriptivo fuera utilizado en clase: si el video no fuera muy largo, no iba a ser molesto.

## **Sistematización de una secuencia didáctica del uso de la ad**

Hecha la AD en momentos en que la pantalla es congelada los alumnos aprobaron con y sin DV, se organizó una secuencia didáctica para enseñarles el concepto de Conservación de Energía.

Esta secuencia se elaboró para utilizarse en un grupo de primer año. Un profesor de enseñanza media, un profesor de metodología de enseñanza de la Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) y cinco alumnos ciegos participaron de la elaboración de la propuesta de la sistematización. La propuesta pasó por muchos procesos de reformulaciones hasta lograr una organización inclusiva, con potencial de enseñar alumnos ciegos, alumnos con baja visión sin necesidades educativas especiales. La Secuencia didáctica final está disponible en el Apéndice 1.

Se aplicó la secuencia didáctica junto a un grupo de primer año de enseñanza media que tenía un alumno ciego incluido. Con la aplicación de la secuencia didáctica, percibimos que se puede utilizar la AD en la enseñanza de Física para personas con y sin deficiencia visual. Todos los alumnos tuvieron condiciones de acompañar a la clase y tuvieron autonomía para participar de las discusiones propuestas.

Como ya se dijo anteriormente, la AD se mostró un recurso de enseñanza que se puede utilizar en todas las clases. La AD auxilia en el aprendizaje de todos los alumnos.

### **Consideraciones finales**

Primeramente se pudo percibir que la AD hecha en momentos en que la pantalla es congelada puede lograr los mismos resultados que la convencional. Los alumnos ciegos y con baja visión aprobaron la propuesta y lograron comprender la AD.

Como observado en la investigación, si el alumno no conoce a un objeto presentado en la AD, sea real o irreal, la comprensión de la AD queda perjudicada. La memoria visual también puede llevarle al alumno a interpretar la AD de forma equivocada, y cabe al profesor observar si el alumno comprendió la explicación correctamente.

El ruido externo también puede minimizar las potencialidades de la AD. Asimismo no es posible decir que al utilizar un recurso audiodescrito en clase los alumnos van a comprender el concepto presentado, algunas condiciones como las presentadas anteriormente necesitan ser garantizadas para que la AD pueda auxiliar en la comprensión del concepto.

Con el uso del vídeo audiodescrito en el grupo inclusivo de EJA percibimos que el recurso se puede utilizar en grupos inclusivos y todos los alumnos pueden aprender juntos el concepto explicado.

Ya el uso del vídeo audiodescrito con el grupo de alumno de la enseñanza media mostró que el recurso se puede utilizar en grupos regulares independientemente de haber un alumno con DV en el grupo. Sin embargo, algunos se debe tomar algunos cuidados como: la AD no puede tardarse mucho, el video didáctico debe ser corto para garantizar tiempo para que este pueda ser discutido.

La secuencia didáctica desarrollada con base en los datos colectados en la investigación se mostró inclusiva, puesto que posibilitó la participación de todos los alumnos y contribuyó para que alumnos con y sin DV aprendieron juntos.

Esta investigación trata sobre el uso de la AD como recurso de enseñanza. Y es así que se debe ver la AD, como un recurso de enseñanza que puede y debe ser utilizado en todos los grupos para todos los alumnos. La AD precisa ser notada como un recurso para todos y no como un recurso que incluye a los ciegos y alumnos con baja visión. Queda claro que estos pueden comprender muchos más si hubiera recursos con AD, pero otros alumnos sin necesidades especiales también aprenden más cuando se utiliza un recurso con AD.

## REFERENCIAS

ARAÚJO, V. L. Proposta Baseada em Pesquisa Acadêmica. In: MOTTA; L. M. V. M.; ROMEU FILHO, P. (Org.). São Paulo: **Secretaria dos Direitos da Pessoa com Deficiência do Estado de São Paulo**, 2010.

BOGDAN, R.; BRIKLEN, S. K. **Investigação em educação**: uma introdução à teoria a aos métodos. Portugal: Porto Editora, 1994.

BRASIL. **Lei N° 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm)>. Acesso em: 07 mar. 2011.

BRASIL. **Lei Federal 10.098, de 19 de dezembro de 2000**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L10098.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L10098.htm)>. Acesso em: 10 out. 2011.

BRASIL. **Decreto Legislativo nº 186, 2008**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/congresso/DLG186-2008.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/congresso/DLG186-2008.htm)>. Acesso em: 10 out. 2011.

CAMARA, L.; ESPASA, E. The Audio Description of Scientific Multimedia. In: **TRANSLATOR**, v. 17, ed. 2, p. 415-437, Edição especial: SI, 2011.

IBTF. Instituto Brasileiro de Educação e Tecnologia de Formação a Distância. **Projeto Acesso Física**. Vídeo: Os Curiosos – Trabalho e Potência, 2010.

SILVA, F.; BONA, V.; SILVA, A.; CARVALHO, I.; SILVA, E. Reflexões sobre o pilar da áudio-descrição: “Descreva o que você vê”. **Revista Brasileira de Tradução Visual**, v. 4, n.º. 4, 2010.

SNYDER, J. Audiodescription: The visual made verbal. In: **International Congress Series**, v. 1282, p. 935-939, 2005.

VIEIRA, P. A.; LIMA, F. A teoria na prática: áudio-descrição, uma inovação no material didático. **Revista Brasileira de Tradução Visual**, v. 2, edição 2, 2010.

### Como referenciar este artigo

COZENDEY, Sabrina Gomes.; COSTA, Maria da Piedade Resende da. Utilizando a audiodescrição como um recurso de ensino. **Revista Ibero Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 13, n. 03, p. 1164-1186, jul./set., 2018. E-ISSN:1982-5587. DOI: 10.21723/riaee.v13.n3.2018.9626

**Submetido em:** 29/03/2017

Revisões requeridas: 06/11/2017

**Aprovado em:** 20/12/2017



## APÊNDICE 1

### Conservação de la energía mecánica

<b>Princípios de <i>design</i></b>
<b>Generales</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Perspectiva inclusiva:</b> una inclusión efectiva sucede cuando los alumnos con y sin necesidades educacionales especiales interaccionan y aprenden juntos, ante la ejecución de un mismo conjunto de actividades. (RODRIGUES, 2006). Las actividades deben ser diversificadas y permitir la participación de todos los alumnos;</li> <li>• <b>Deficiencia visual y desarrollo:</b> Las personas con deficiencia visual tienen condiciones cognitivas de desarrollarse tanto cuanto las personas que no poseen la deficiencia. Para que suceda el desarrollo, el lenguaje y los medios empleados en la interacción deben ser adecuados a la percepción de las personas con deficiencia visual (VIGOTSKI, 1983). De ese modo las actividades de enseñanza desarrolladas en clase deben explorar los medios sensoriales que no accesibles a los alumnos con deficiencia visual.</li> <li>• <b>Videos educacionales y audiodescripción:</b> los videos educacionales son herramientas potenciales en la presentación de contenidos y como fomentadores de discusiones (OROFINO, 2005). En el caso del uso de videos con alumnos con deficiencia visual, los vídeos pueden ser audiodescriptos. Sin embargo, en la audiodescripción volcada hacia la discusión de tópicos de enseñanza se debe buscar describir no todas las acciones y personajes, como es frecuente en la audiodescripción del cine (COZENDEY; COSTA, 2014a). Además de eso, la audiodescripción para el uso en aula puede involucrar el congelamiento de pantallas y no necesariamente necesita ocurrir mientras que se presentan las escenas (COZENDEY, COSTA; 2014b);</li> <li>• <b>Interacción y actividad colaborativa:</b> el aprendizaje puede ser potencializada por ejemplo por actividades que involucran la interacción social (VYGOTSKO, 1983). En este sentido las actividades por ejemplo aquellas basadas en el uso de videos audiodescriptivos deben ocurrir de modo colaborativo en que todos los alumnos en grupos podrán buscar soluciones y explicaciones para determinadas situaciones que se presentan en el aula (COZENDEY, COSTA; 2014a);</li> </ul>
<b>Específicos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Naturaleza fenomenológica del conocimiento específico:</b> Los conceptos involucrados en la mecánica clásica se construyen como un conocimiento concreto-abstracto, que está relacionado como una fenomenología accesible a los sentidos (BACHELARD, 1996). En el caso del concepto de energía de la energía mecánica y su conservación, aunque su percepción no sea derecha ella puede suceder desde fenómenos cotidianos. (DUIT, 2012). Luego situaciones y objetos del cotidiano se pueden utilizar en la atribución de significado a los conceptos estudiados.</li> <li>• <b>Concepciones espontaneas:</b> los alumnos poseen concepciones espontáneas sobre energía caracterizadas en la literatura y que deben ser objeto de “tratamiento” en el proceso de enseñanza y aprendizaje (CLEMENT, 1987; DUIT, 2012)</li> <li>• <b>Representaciones visuales y e objetos irreales:</b> Por la naturaliza abstracta de los conceptos de trabajo, energía y potencia, no es inusual el uso de representaciones (gráficas), incluso aquellas asociadas a objetos irreales. En este uso, se debe explicar las representaciones (COZENDEY, COSTA; 2014a).</li> </ul>
<b>Referencias</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• BACHELARD, G. La formation de l'ésprit scientifique: contribution a unepsychanalyse de la connaissance. Paris: LibrairiePhilosophique J. Vrin, 1938. Tradução de Estela dos Santos Abreu. A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.</li> <li>• CLEMENT, J. Overcoming students' misconceptions in physics: The role of anchoring intuitions and analogical validity. In: J. NOVAK (Ed.). Proceedings of the second international seminar misconceptions and educational strategies in science and mathematics, Ithaca, NY: Cornell University, V. III, pp. 84-96, 1987.</li> <li>• COZENDEY, S. G.; COSTA, M. P. R. A Audiodescrição como um recurso de ensino no ensino dos conceitos de Trabalho e Potência. In: VI Congresso Brasileiro de Educação Especial, 2014, São Carlos. Anais do VI Congresso Brasileiro de Educação Especial. São Carlos: UFSCar, 2014a. v. 1. p. 1-16.</li> <li>• COZENDEY, S. G.; COSTA, M. P. R. Procedimento para a construção de uma audiodescrição congelando a tela: Um estudo de caso para ensinar conceitos de Física. Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação, v. 9, p. 782-803, 2014b.</li> <li>• DUIT, R. Teaching and Learning the Physics Energy Concept. In: Energy Summit: Developing a framework for the teaching and learning of energy, 2012, Lansing.</li> <li>• OROFINO, M.I. Mídias e mediação escolar: pedagogia dos meios, participação e visibilidade. São Paulo: Cortez: Instituto Paulo Freire, 2005. v.12.</li> <li>• RODRIGUES, D. Dez idéias (mal)feitas sobre a educação inclusiva. In: (2006) David Rodrigues (Org.). Inclusão e Educação: doze olhares sobre a Educação Inclusiva, São Paulo. Summus Editorial, 2006, p.1-16.</li> <li>• VYGOTSKI, L. V. OBRAS ESCOGIDAS V. Fundamentos de defectologia. Ed. Pedagógica, Moscú, 1983.</li> </ul>

**Tema:** Conservación de la energía mecánica

**Contendidos disciplinares:** Energía mecánica (cinética y potencial), Conservación de la energía mecánica, Fuerzas conservativas y no conservativas.

**Público:** Alumnos del 1º grado de la Enseñanza Media.

**Contexto (referencia):** Se elaboró la secuencia de actividades considerando realidad de la escuela pública del estado de São Paulo y asumiendo que hubiera la posibilidad de un proyector. Las actividades se direccionaban al grupo que poseía además de alumnos sin necesidades educacionales especiales, alumnos con deficiencia visual.

Descripción de las Etapas			
<i>Etapa</i>	<i>Desarrollo</i>	<i>Recursos</i>	<i>Tiempo de duración previsto</i>
1	<p><b>Motivación y levantamiento de concepciones previas:</b> la etapa tiene como objetivo efectuar un levantamiento de las concepciones de los alumnos sobre energía y establecer asociaciones entre energía mecánica y movimiento</p> <p><u>A Etapa se dividirá en 3 momentos:</u></p> <p><u>Momento 1 (5 min.)</u> – discusión conjunta sobre la energía en el cotidiano (<i>¿Dónde percibimos energía?</i>);</p> <p><u>Momento 2 (10 min.)</u> – actividad individual en la que los alumnos deberán separar tipos de energía que identifican en el cotidiano, con ejemplos;</p> <p><u>Momento 3 (5 min.)</u> – nueva discusión conjunta basada en la actividad individual</p>	Material con cuestiones de apoyo para momentos 1 y 2 en que los alumnos registrarán sus respuestas. En el caso del cuestionamiento involucrado en el momento 2, hay una tabla con tres columnas (Fuente de energía, tipo de energía, fenómeno) y muchas líneas ( <i>Material 01</i> ).	20 min.
2	<p><b>Introducción a la relación entre energía y movimiento (Energía cinética):</b> la etapa tiene como objetivo permitir establecer relaciones entre la energía y la velocidad en un movimiento, llevando a la formalización del concepto de energía cinética.</p> <p><u>La Etapa se dividirá en 5 momentos:</u></p> <p><u>Momento 1 (5 min.)</u> – comentarios iniciales sobre la relación entre energía y movimiento (recuerdo), y exposición de dos videos sobre movimiento;</p> <p><u>Momento 2 (5 min.)</u> – discusión conjunta teniendo como base el cuestionamiento “En un movimiento, ¿dónde hay energía?”, que se debe llevar al reconocimiento de que es necesario un criterio más claro para identificar la energía;</p> <p><u>Momento 3 (15 min.)</u> – Un tercer video es presentado y con base en el los alumnos en grupos con 3 o 4 integrantes, deben discutir qué podría estar relacionado a la energía, junto con el movimiento (Entre dos coches corriendo, ¿para cuál habrá más energía relacionada al movimiento?);</p> <p><u>Momento 4 (5 min.)</u> – discusión conjunta con el grupo, desde las posibilidades que enlecharon en grupo, en el momento 3. La discusión debe ser encaminada en el sentido de reconocer la velocidad como asociada a una forma de energía;</p> <p><u>Momento 5 (40 min.)</u> – Formalización del concepto de energía cinética y resolución de ejercicio</p>	<p>Momento 1: Video de una carrera de atletismo vencida por el velocista Usain Bolt (Video 01), un segundo video audiodescrito con un reportaje que habla de la velocidad que Bolt alcanza en sus carreras (Video 02).</p> <p>Momento 3: Video audiodescrito con el movimiento de dos coches en una carrera de arrancadas, indicando la velocidad de estos en tres posiciones de la pista (Video 03).</p> <p>Momentos 1 hasta 3: Texto con cuestiones de apoyo a las discusiones (<i>Material 02</i>)</p> <p>Momento 4: Texto explicativo sobre el concepto de energía cinética y con ejercicios conceptuales y algébricos, siendo algunos basados en los movimientos representados en los videos 01, 02 y 03 (<i>Material 03</i>).</p>	1h 20 min.

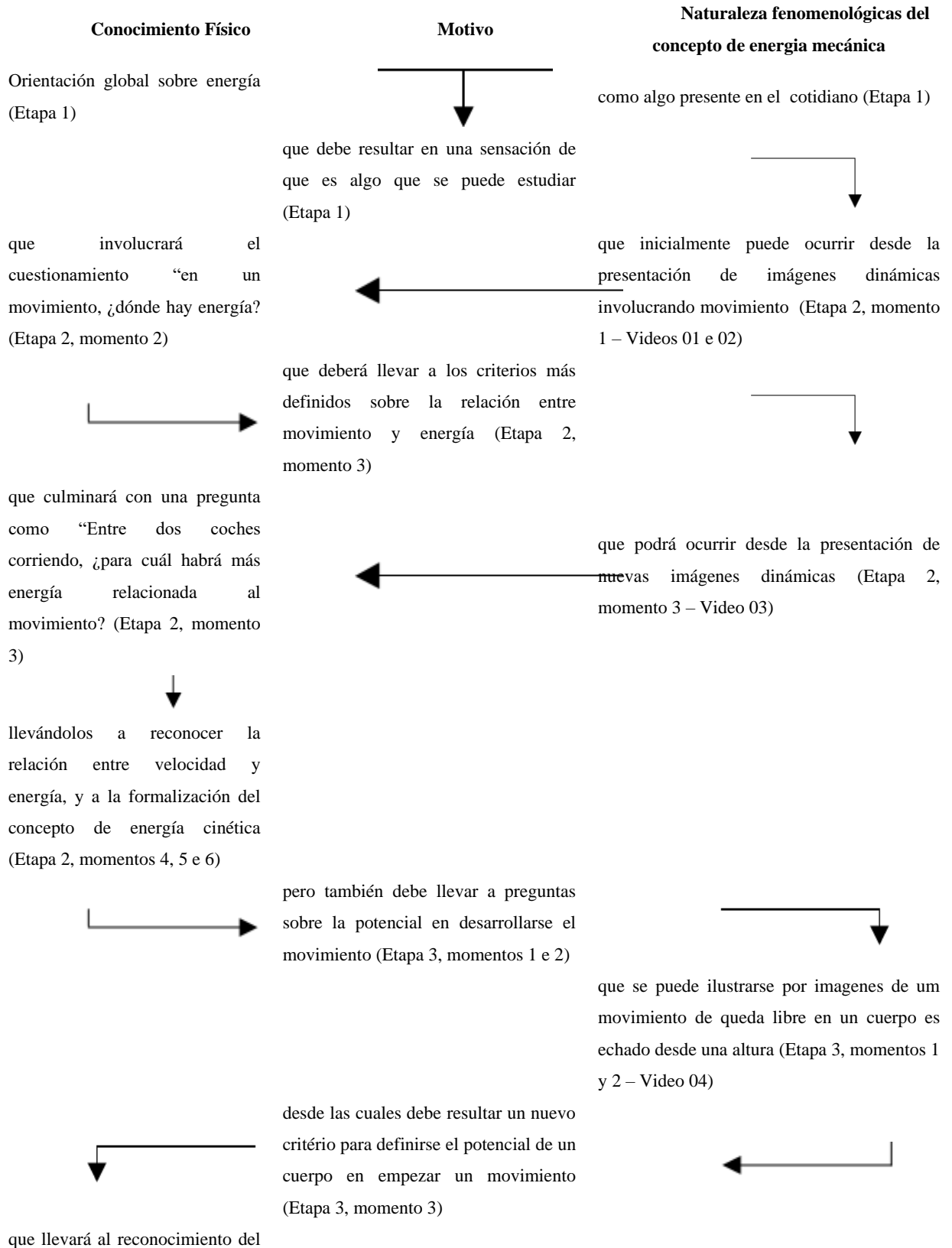
	<p>algébricos, teniendo como base un texto explicativo y con actividades. Parte de los ejercicios deberán ser realizados por los alumnos.</p> <p><u>Momento 6 (10 min.)</u> – discusión conjunta, resumiendo la relación entre energía cinética y velocidad, destacando la relación matemática y el concepto físico involucrados.</p>	<p>Videos originales (no editados y sin audiodescripción):</p> <p><i>Video 01:</i>  <a href="http://sportv.globo.com/olimpiadas/videos/v/pilulas-olimpicas-usain-bolt-ganha-medalha-de-ouro-nos-100m-nas-olimpiadas-de-londres/4972530/">http://sportv.globo.com/olimpiadas/videos/v/pilulas-olimpicas-usain-bolt-ganha-medalha-de-ouro-nos-100m-nas-olimpiadas-de-londres/4972530/</a></p> <p><i>Video 02:</i>  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=3ZeJzuThzr0">https://www.youtube.com/watch?v=3ZeJzuThzr0</a></p> <p><i>Video 03:</i>  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=MdHVjYM9WsM">https://www.youtube.com/watch?v=MdHVjYM9WsM</a></p>	
3	<p><b>Continuación de la discusión sobre la relación entre energía y movimiento (Energía potencial):</b> la etapa tiene como objetivos permitir establecer relaciones entre la posibilidad de haber un movimiento y la altura, llevando a la formalización del concepto de energía potencial gravitacional.</p> <p><u>La Etapa se dividirá en 5 momentos:</u></p> <p><u>Momento 1 (5 min.)</u> – comentarios iniciales sobre la relación entre energía y velocidad, recapitulando el concepto de energía cinética;</p> <p><u>Momento 2 (10 min.)</u> – desde un video, y reunidos en grupos con entre 3 y 4 integrantes, los alumnos deberán pensar en qué lleva un objeto en queda libre a lograr mayor velocidad, o sea, una mayor energía cinética.</p> <p><u>Momento 3 (5 min.)</u> – discusión conjunta con el grupo, desde las posibilidades que enlechar un grupo en el momento 2. La discusión debe ser encaminada en el sentido de reconocer la altura como asociada a un potencial de movimiento y por consecuencia una forma de energía;</p> <p><u>Momento 4 (25 min.)</u> – Formalización del concepto de energía potencial y resolución de ejercicios algébricos. Parte de los ejercicios deberán ser realizados por los alumnos.</p> <p><u>Momento 5 (5 min.)</u> – discusión conjunta, resumiendo la relación entre energía potencial y altura, destacando la relación matemática y el concepto físico involucrados.</p>	<p>Momento 2: Video audiodescripto con un movimiento de queda libre con la indicación del aumento de la velocidad en la queda, de la altura y del tiempo (Vídeo 04).</p> <p>Momentos 2 y 3: Texto con cuestiones de apoyo a las discusiones. (<i>Material 04</i>)</p> <p>Momento 4: Texto explicativo sobre el concepto de energía potencial y con ejercicios conceptuales y algébricos, siendo uno de ellos basado en el movimiento presentado en el video 04 (<i>Material 05</i>).</p> <p>Video original (no editado y sin audiodescripción):  <i>Video 04:</i>  <a href="http://canaloff.globo.com/programas/ultimas-do/materias/brasileiro-quebra-recorde-mundial-de-salto-em-cachoeira.html">http://canaloff.globo.com/programas/ultimas-do/materias/brasileiro-quebra-recorde-mundial-de-salto-em-cachoeira.html</a></p>	50 min.
4	<p><b>Introducción al concepto de energía mecánica y su conservación:</b> ya formalizados los conceptos de energía cinética y energía potencial, en esta etapa se objetivará evidenciar la relación entre las dos y el concepto de energía mecánica. La etapa también buscará permitir el reconocimiento de la conservación de la energía mecánica.</p> <p><u>La Etapa se dividirá en 5 momentos:</u></p> <p><u>Momento 1 (5 min.)</u> – comentarios iniciales sobre la relación de los conceptos de energía cinética y mecánica y cuestionamientos sobre si hay relación entre ellos en un movimiento.</p> <p><u>Momento 2 (10 min.)</u> – desde un video que indica un movimiento y los gráficos de energía asociados, los alumnos, reunidos en grupo con entre 3 y 4 integrantes, deberán buscar establecer relaciones entre la energía cinética y la energía potencial;</p> <p><u>Momento 3 (5 min.)</u> – discusión conjunta con el grupo, desde la posibilidad que enlecharon en grupo, en el momento 2. La discusión debe ser</p>	<p>Momento 2: Video audiodescripto con una animación representando el movimiento en una montaña rusa, y con un indicador (objeto irreal) de las energía cinética, potencial y mecánica, en la forma de barras (Vídeo 05);</p> <p>Momentos 2 y 3: Texto con cuestiones de apoyo a las discusiones (<i>Material 06</i>).</p> <p>Momento 4: Texto explicativo sobre el concepto de energía mecánica y de conservación de energía mecánica con ejercicios conceptuales y algébricos, siendo uno de ellos basado en el</p>	50 min.

	<p>encaminada en el sentido de reconocer que la relación entre energía potencial y energía cinética, que siempre resultará en una misma cantidad de “energía total”;</p> <p><u>Momento 4 (25 min.)</u> – Formalización del concepto de energía mecánica y de la noción de conservación de energía mecánica, y resolución de ejercicios algébricos. Parte de los ejercicios deberán ser realizados por los alumnos.</p> <p>Momento 5 (5 min.) – discusión conjunta, resumiendo la relación entre energía cinética, potencial y la conservación de la energía mecánica, destacando la relación matemática y los conceptos físicos involucrados.</p>	<p>movimiento presentado en el video 05 (<i>Material 07</i>).</p> <p>Animación original (no editado y sin audiodescripción) utilizada en la elaboración del video: <i>Video 05:</i> <a href="http://www.fisica-quimica-secundaria-bachillerato.es/animaciones-flash-interactivas/mecanica_fuerzas_gravitacion_energia/energia_potencial_cinetica_mecanica.htm">http://www.fisica-quimica-secundaria-bachillerato.es/animaciones-flash-interactivas/mecanica_fuerzas_gravitacion_energia/energia_potencial_cinetica_mecanica.htm</a></p>	
5	<p><b>Problematicación del concepto de conservación de energía mecánica desde situaciones reales (fuerzas conservativas y no conservativas):</b> la etapa objetivaré evidenciará la relación entre conservación de energía mecánica y no actuación de fuerzas disipativas.</p> <p><u>La Etapa se dividirá en 5 momentos:</u></p> <p><u>Momento 1 (5 min.)</u> – comentarios iniciales sobre la relación a la noción de conservación de energía mecánica y cuestionamientos sobre si hay alguna situación en que la energía mecánica no se conservaría.</p> <p><u>Momento 2 (10 min.)</u> – desde un video que muestra una queda libre en una situación real, se cuestiona el porqué de la velocidad final lograda ser menor de que la velocidad que sería calculada por la altura. Reunidos en grupo con entre 3 y 4 integrantes, los alumnos deberán buscar explicar el problema puesto. Se espera que ellos reconozcan el artito como lo que hace la velocidad menor de la calculada;</p> <p><u>Momento 3 (5 min.)</u> – discusión conjunta con el grupo, desde las posibilidades que enlecharon en grupo, en el momento 2. Se debe encaminar la discusión en el sentido de reconocer qué está pasando en el movimiento, parte de la energía se iba a echarse, no habiendo conversación de la energía mecánica (el que sólo ocurriría en situaciones ideales);</p> <p><u>Momento 4 (20 min.)</u> – Formalización del concepto de fuerza conservativa y fuerza disipativa (no conservativa), y presentación de la idea de la transformación de energía;</p> <p>Momento 5 (10 min.) – discusión conjunta, encerrando el tópico de conservación de energía mecánica, permitiéndole a los alumnos indicar sus comprensiones.</p>	<p>Momento 2: Video audiodescrito con un movimiento de queda libre con la indicación del aumento de la velocidad en la queda, de la altura y del tempo de queda. (<i>Video 06</i>). <i>P.d.: Se elaboró el video desde el mismo video original utilizado para elaborar el video 04. La edición del video 06, sin embargo, enfoca la velocidad final.</i></p> <p>Momentos 2 y 3: Textos con cuestiones de apoyo a las discusiones (<i>Material 08</i>).</p> <p>Momento 4: Texto explicativo sobre fuerzas conservativas y disipativas y su relación con la conservación de energía y con la transformación de energía (<i>Material 09</i>).</p> <p>Video original (no editado y sin audiodescripción): <i>Video 06:</i> <a href="http://canaloff.globo.com/programas/ultimas-do/materias/brasileiro-quebra-recorde-mundial-de-salto-em-cachoeira.html">http://canaloff.globo.com/programas/ultimas-do/materias/brasileiro-quebra-recorde-mundial-de-salto-em-cachoeira.html</a></p>	50 min.
6	<p><b>Evaluación puntual:</b> aunque la evaluación suceda bajo una perspectiva formativa, ocurriendo a lo largo de todas las actividades de la secuencia, habrá un momento puntual de la evaluación. Asimismo esta etapa tendrá como objetivo servir de momento adicional de la evaluación del aprendizaje, sea en un nivel conceptual relacionado a situaciones cotidianas, sino también en un nivel representacional, involucrando resoluciones algébricas.</p>	<p>Evaluación puntual con cuestiones conceptuales de resoluciones de problemas algébricos (<i>Material 10</i>).</p>	50 min.
<b>Duración total:</b>			5 horas (6 horas classe de 50 min.)

## Estructura didática

### Conservación de la Energía mecánica

#### (Secuencia basada en el uso de videos audiodescriptos)



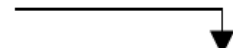
papel de la altura del cuerpo potencial en desarrollar el movimiento (Etapa 3, momento 3)



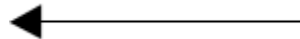
que culminará con el concepto de energía potencial y su formalización (Etapa 3, momentos 4 y 5)



el cual debe ser asociado con la energía cinética (Etapa 4, momento 1)



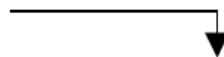
que debe llevar a un cuestionamiento sobre alguna relación entre la energía potencial y la energía mecánica (Etapa 4, momentos 2 y 3)



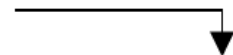
desde una situación típica como el movimiento de la montaña rusa (Etapa 4, momento 2 – video 05)



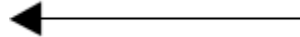
llevando al concepto de Conservación de energía mecánica (Etapa 4, momentos 4 y 5)



el cual se debe contrastar con situaciones reales del cotidiano (Etapa 5, momentos 1 y 2)



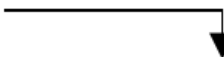
que llevará a reconocer que la conservación de energía mecánica sucede en situaciones ideales (Etapa 5, momento 3)



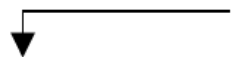
desde la presentación de una situación involucrando atricto (Etapa 5, momentos 1 e 2 – video 06)



sin la actuación de fuerzas disipativas, pudiendo sólo fuerzas conservativas (Etapa 5, momento 3).



que se debe formalizar en función del conocimiento hasta entonces tratado y ancorado en elementos perceptibles (Etapa 5, momento 4)



que ocurrirá desde una discusión sobre fuerza gravitacional como una fuerza de conservativa y fuerza de atricto como una fuerza disipativa (Etapa 5, momento 4)

