

METODOLOGÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OBJETOS DE APRENDIZAJE PARA EDUCACIÓN A DISTANCIA

*Silene Fernandes Bicudo,
Iuri R. da Silva,
Italo Oscar Ricardi León,
Teresinha Nogueira,
Maria Tereza D. de Paula,
Moacir S. Prado.*

Univap Virtual - Universidade do Vale do Paraíba – UNIVAP, Brasil, univapvirtual@univap.br

Resumen- Este artículo presenta el itinerario utilizado por el equipo de la Univap Virtual para el proyecto, producción y la evaluación del material didáctico destinado a cursos ofrecidos a través de la modalidad a distancia. Este proceso es oriundo de la necesidad de construir un material adecuado para la modalidad y destinado a un público alvo específico. La metodología desarrollada está concentrada en cinco fases principales: análisis, planificación y desenvolvimiento educativo, pré-producción, producción e integración. El proceso de planificación prevé la creación de objetos de aprendizaje (AO) pretendiendo su futura utilización en ambientes virtuales de aprendizaje (AVA) tomando por base el SCORM. La evaluación del material ocurre durante su desarrollo y en la implementación del curso. Como resultado, se presenta un material didáctico desarrollado con el uso de la tecnología Flash, abordando el tema electricidad por fricción para alumnos de educación primaria y secundaria.

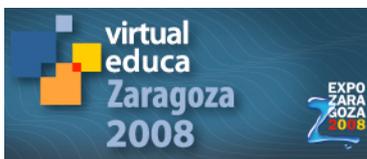
Palabras Claves: Educación a Distancia, Material Didáctico, Animaciones 2D, Electricidad por Fricción.

Área temática: Adaptaciones curriculares, contenidos y recursos didácticos para entornos virtuales

Elaboration of Didactic Material for Distance Education: The Experience of Univap Virtual

Abstract- This article outlines the process used by Univap Virtual team to create, produce and evaluate didactic materials for distance courses. This process is due to the need to elaborate a material adequate to the virtual world and to a specific target public. The developed methodology is based on five main phases: analysis, instructional planning and development, pre-production, production and integration. The planning process includes the creation of learning objects (LO) aiming at using it in Learning Content Manager System based on SCORM. The material evaluation occurs during its development and its implementation on the course. As a result, the didactic material developed with Flash technology is outlined. The chosen theme was electricity generated by friction and it was designed to fundamental and high school students.

Key words: Distance Education, didactic material, 2D animation, electricity generated by friction



1. Introducción

La preocupación con la creación de condiciones para el aprendizaje del alumno debe estar presente tanto en la educación presencial como a distancia. En este último, es importante proveer elementos que puedan favorecer el aprendizaje de los alumnos a través de su interactividad. Para Pedruelo (2007) el material didáctico es uno de esos elementos de la educación a distancia que desempeña un papel de extrema importancia al establecer un diálogo didáctico con el alumno.

En la Educación a Distancia (EAD) el material didáctico se constituye en el elemento mediador entre el alumno y el contenido a ser aprendido y trae en su espina dorsal el concepto pedagógico que direcciona el curso de la enseñanza- aprendizaje.

Se puede afirmar que el suceso de un curso a distancia es directamente proporcional a su calidad pedagógica. En el caso de materiales didácticos, la calidad pedagógica puede ser entendida, como afirman Leitão e allii (2005), no solamente en el sentido del contenido y del alcance de los objetivos, sino fundamentalmente, en el sentido de la forma y de la posibilidad de ellos ser interactivos y estimulantes.

Segun Villardi & Oliveira (2005: 99) el material didáctico cumple su objetivo principal al constituirse en el principal medio por el cual los mensajes didácticos que el educador construye, utilizando códigos comprensibles, llegan al alumno, promoviendo la interacción con finalidad formativa.

La relación contenido-forma, interactividad alumno-contenido y lenguaje adecuado, fueron los criterios llevados en consideración para la construcción del material descrito en el presente trabajo, cuyo contenido se refiere a la electricidad por fricción dirigido a los alumnos de educación primaria y secundaria.

El tema abordado en el material, la electricidad, en general, se constituye en contenido que ofrece dificultad para los dicentes como indican Silva e Carvalho (2007) y Orneles et alii (2006). Algunas de

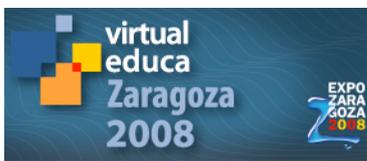
estas dificultades se pueden caracterizar como barreras psicológicas que llevan al alumno a asociar el área de Física a interrogaciones complejas, generando muchas veces un “miedo” de lo desconocido, que puede ser diferente cuando el profesor presenta los conceptos de Física como presentes en el cotidiano del alumno.

El material presentado en el presente estudio fue elaborado con el propósito de aproximar a los alumnos para el campo de Física, partiendo del presupuesto que el interés puede ser despertado al crearse nuevas oportunidades y ambientes para que el estudiante se sienta estimulado para aprender. La intención fue de producir un material de ayuda al profesor.

Para atender al criterio de la relación forma-contenido, se compartió la propuesta discutida por Leitão et alii (2005) concerniente a esa relación y se partió de las siguientes preguntas para iniciar la producción del material: ¿cómo podemos desarrollar mejor este contenido? ¿Qué recursos pueden ser utilizados? Cuando adecuadamente seleccionados, los recursos apoyan la difícil tarea de tornar el estudio más placentero, pues pueden ayudar a dar “alas a los pensamientos”

En relación al criterio de interactividad alumno-contenido, en EAD, el establecimiento y aplicación de esa interactividad en la relación alumno/contenido es primordial en el proceso de enseñanza-aprendizaje porque, por la interacción virtual, el alumno estará construyendo su conocimiento. La creación de *links* en el texto y la posibilidad del alumno responder a preguntas en el propio ambiente tecnológico lo ayudan a interactuar con el contenido. Esa interacción fundamental contribuirá para despertar su interés en el curso e incentivarlo a buscar informaciones adicionales sobre el contenido en otras fuentes.

No se puede dejar de mencionar la multiplicidad de sentidos que el término *material interactivo* denota, según el Diccionario de Terminología de Educación a Distancia (1997:66):



Muchos tipos diferentes de materiales didácticos son llamados de "interactivos". Algunos de ellos son apenas interactivos en el sentido de ofrecer pistas alternativas de navegación (feed-forward). Otros son interactivos en el sentido de corregir los errores del alumno y ofrecer nuevas explicaciones y oportunidades de práctica (feedback). Todavía otros son interactivos en el sentido de adaptación al comportamiento del alumno/ usuario (simulación).

En el caso específico del contenido descrito en este trabajo, se está considerando la interacción también en el sentido del material didáctico elaborado proporcionar condiciones para el alumno desarrollar actividades virtuales programadas y recibir instantáneamente informaciones evaluativas y realimentativas del sistema.

Se procuró atender a algunos cuidados que puedan facilitar la interactividad del alumno con el material. Así, con respecto al lenguaje empleado, se tuvo cuidado en buscar un lenguaje claro, objetivo, adecuado a las características de la clientela para la cual se dirige el material con el objetivo de facilitar la comprensión del contenido por parte del aprendiz virtual y facilitar su interacción y la proximidad con el profesor.

Se procuró también elaborar el material de manera cuidadosa y legible con el instinto de permitir una lectura e interacción leve y agradable. Otro desafío que se buscó vencer fue el de crear un material didáctico-virtual con la potencialidad de dialogar interactivamente con los alumnos, a través del desarrollo de una unidad virtual de contenido y de la realización de experimentación del mismo por el alumno, inclusive fuera del ambiente virtual.

Buscando desarrollar una metodología para el proyecto, el desenvolvimiento y la evaluación de materiales didácticos de calidad y respetando las especificidades características de la institución, el equipo de Univap Virtual desarrolló una metodología propia y flexible basada en la acción de virtualización de contenidos para EAD.

A partir del relato de un proyecto piloto, este trabajo tiene como objetivo describir el proceso y la metodología desarrollada y aplicada por los equipos pedagógico y técnico

de la Univap Virtual para la virtualización del contenido de un libro didáctico de Física, combinando sonido, animaciones en 2D y tecnología *flash*.

2. El Proceso de Producción de Univap Virtual

Mucho se habla sobre educación a distancia, *e-learning*, cursos *on-line* y entrenamiento por la vía de la Internet. Pero, muchas instituciones y empresas que se han dedicado al desarrollo de cursos a distancia todavía no llegaron a un consenso sobre cual sería la metodología más adecuada para este fin. Entre tanto, todas están de acuerdo en un punto: el primer paso para iniciar la elaboración de un curso a distancia es el desarrollo de un proyecto (Bicudo, 2005).

La elaboración de proyectos en educación a distancia debe organizar y alinear la, producción, establecer objetivos, metas, procesos y levantamiento de costos para que el objetivo sea alcanzado dentro del tiempo y costos previstos.

Una propuesta de enseñanza a distancia debe necesariamente superar el simple procedimiento de colocar materiales educativos para disposición del alumno distante. La planificación, la construcción y el gerenciamiento de estos materiales al ser disponibilizados deben pasar por cuidadosas análisis didácticas y evaluativas para que se tenga una enseñanza de calidad.

Como explicado anteriormente, este proyecto es un proyecto piloto en el sentido de virtualizar un contenido educativo existente, por esa razón su planificación fue bastante flexible y se configuró en un estudio de caso.

El material didáctico virtualizado tomó por base el libro Electricidad y Magnetismo, de autoría del professor Baptista Gargione Filho (Gargione Filho, 2005). Este libro hace parte de una colección de libros publicados por el autor con el objetivo de divulgar temas relacionados al área de Física para alumnos de educación primaria a través de textos construidos de forma objetiva y atrayente que, a través de experimentos descritos, pretenden llevar al alumno a practicar la observación y formular interrogantes científicas.

La selección de la obra ocurrió de la conocida dificultad que los alumnos de educación básica sienten estando frente a contenidos relativos al campo de la Física, en especial al tema en cuestión. A partir de este presupuesto, se decidió producir el contenido del texto en un formato diferenciado, usando sonido, animaciones en 2D y tecnología *flash*. Varios autores, entre ellos, Lee & Owens (2000 *apud* Pinheiro, 2002) y Pinheiro (2002) se preocuparon en sistematizar metodologías para producción de cursos a distancia que evidencian la importancia del análisis, planificación, desarrollo y evaluación del curso/materiales.

La Univap Virtual ha procurado desarrollar una metodología de producción y evaluación de materiales educativos basados en procesos que puedan contribuir para que el producto final alcance las necesidades deseadas por los usuarios. La metodología en descripción en el presente trabajo fue centrada en cinco fases principales: análisis, planificación y desarrollo educacional, pre-producción, producción e integración con la plataforma (Figura 1).

Todas estas fases fueron acompañadas por el equipo técnico pedagógico que interactúa con los profesores contenidistas y con los coordinadores del curso/proyecto desde el inicio del proceso de selección y desarrollo del contenido hasta la fase de integración en la plataforma y test del material educacional propuesto. Ese procedimiento de acompañamiento tiene como objetivo la obtención de un producto final de mejor calidad. A seguir se detalla cada fase.

2.1. Análisis

La Fase de Análisis puede ser considerada la fase más importante del proceso de construcción del material didáctico para cursos a distancia, pues envuelve la planificación de todos los mecanismos que se integran en el proceso.

La planificación, la construcción y el gerenciamiento de esos materiales a ser disponibilizados deben pasar por análisis cuidadosas y no pueden ser encarados como un acto de ordenar secuencialmente contenidos, o de fragmentarlos en parcelas

representativas de núcleos conceptuales a ser enseñados.

Planificación una acción pedagógica significa explicar de forma articulada la justificativa, la caracterización del contexto de aprendizaje, el perfil de la clientela y los objetivos de un determinado proyecto. Es esta articulación que define la metodología y su fundamentación teórica, que, en un plan detallado, orienta y define los contornos para la elaboración del material didáctico.

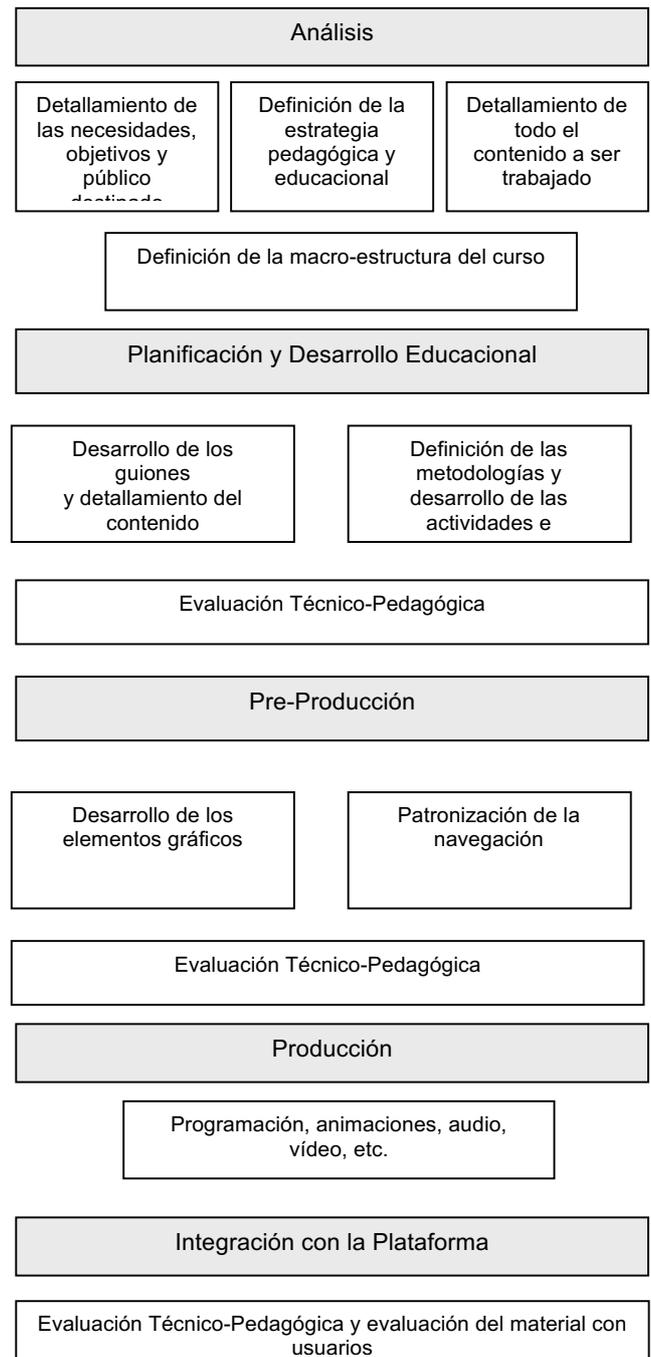


Fig. 1 - Esquema de la Metodología para Producción de Material Didáctico para la Web

Cada curso a ser planificado tiene sus características específicas que requieren formas específicas de interactividad, de lenguaje y estrategias para la producción de conocimiento, bien como diferentes estrategias de contextualización. La mediación didáctica no puede ser vista como mera técnica para enseñar cualquier cosa a una persona o hacerlo aplicando un modelo de enseñanza tradicionalmente presencial, y sí como el uso de estrategias específicas para facilitar el aprendizaje de los alumnos a partir de sus necesidades y características y del contenido en cuestión. La EAD debe ser vista como proceso educativo y no apenas instructivo.

La fase de análisis lleva para la definición de la macro-estructura del curso y durante el desarrollo de esta fase el equipo de Univap Virtual identificó tres etapas distintas:

a) detallamiento de las necesidades, objetivos y público destinado: Las necesidades están relacionadas a la necesidad de producir, a través de la virtualización de un contenido existente, un material lúdico, interactivo y motivador pretendiendo facilitar a los alumnos del curso primario y secundario la adquisición de los conceptos del tema Electricidad por Fricción. Los objetivos aspiran llevar al alumno a apropiarse de los conocimientos a través de la realización de experimentos envolviendo materiales improvisados y fácilmente adquiribles bien como sugerir cuestionamientos y seguridad en el montaje de experimentos

Las informaciones de esta etapa fueron detalladas a partir de reuniones envolviendo el equipo pedagógico.

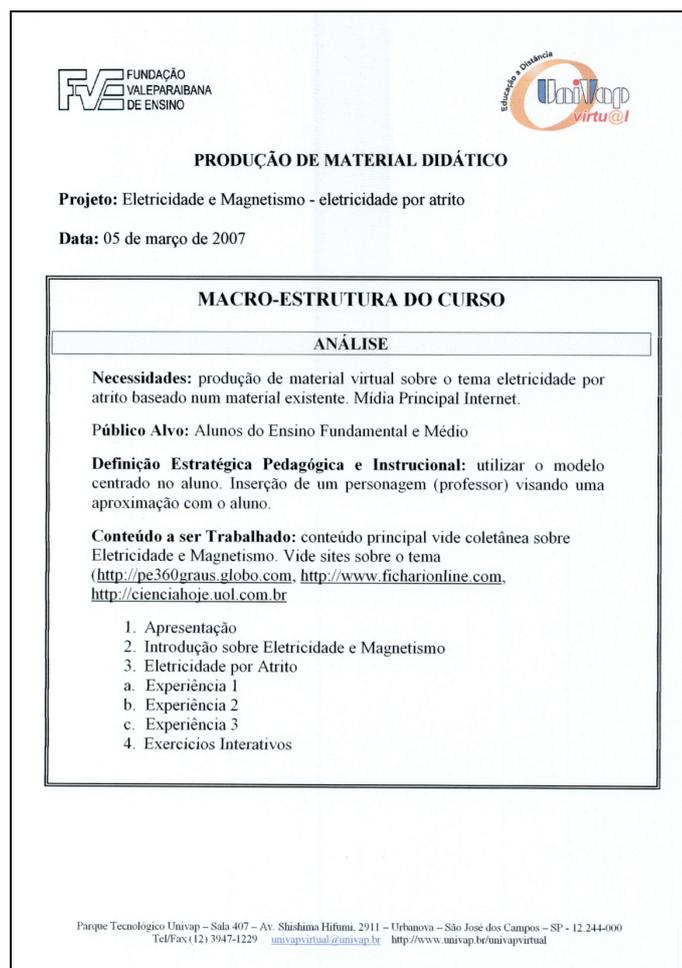
b) definición de la estrategia pedagógica y educacional: a partir de los tres modelos organizacionales caracterizados por los centros de acción y citados por Duarte e Sangrà (1999) como siendo el profesor, el alumno y la tecnología, se procuró enfatizar el alumno atribuyéndole un espacio de aprendizaje independiente a través de las posibilidades interactivas del material y de la realización de las experiencias, considerando que los elementos profesor y tecnología estén también presentes. En esta fase también fueron definidos los criterios de evaluación del

aprendizaje y del material desarrollado y las herramientas para a gestión académica.

Las informaciones de esta etapa fueron detalladas a partir de reuniones envolviendo el equipo pedagógico y el equipo técnico.

c) definición de todo el contenido a ser trabajado: Como citado anteriormente, el contenido a ser trabajado se basó principalmente en uno de los libros de la colección publicada por el Prof. Baptista Gargione Filho, sin embargo, otras fuentes también fueron investigadas, principalmente a partir de materiales publicados por la Internet. En esta etapa se generó la “espinha dorsal” del curso.

La finalización de estas tres etapas generó un documento con la macro-estructura del curso conforme muestra la Figura 2.



FUNDAÇÃO VALEPARAIBANA DE ENSINO

Univap virtuo@j

PRODUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO

Projeto: Eletricidade e Magnetismo - eletricidade por atrito

Data: 05 de março de 2007

MACRO-ESTRUTURA DO CURSO

ANÁLISE

Necessidades: produção de material virtual sobre o tema eletricidade por atrito baseado num material existente. Mídia Principal Internet.

Público Alvo: Alunos do Ensino Fundamental e Médio

Definição Estratégica Pedagógica e Instrucional: utilizar o modelo centrado no aluno. Inserção de um personagem (professor) visando uma aproximação com o aluno.

Conteúdo a ser Trabalhado: conteúdo principal vide coletânea sobre Eletricidade e Magnetismo. Vide sites sobre o tema (<http://pe360graus.globo.com>, <http://www.ficharionline.com>, <http://cienciahoje.uol.com.br>)

1. Apresentação
2. Introdução sobre Eletricidade e Magnetismo
3. Eletricidade por Atrito
 - a. Experiência 1
 - b. Experiência 2
 - c. Experiência 3
4. Exercícios Interativos

Parque Tecnológico Univap – Sala 407 – Av. Shishima Hirumi, 2911 – Urbanova – São José dos Campos – SP - 12.244-000
Tel/Fax: (12) 3947-1229 univapvirtual@univap.br <http://www.univap.br/univapvirtual>

Fig. 2 – Documento con la Definición de la Macro-Estructura del Curso

2.2. Planificación y Desarrollo Educacional

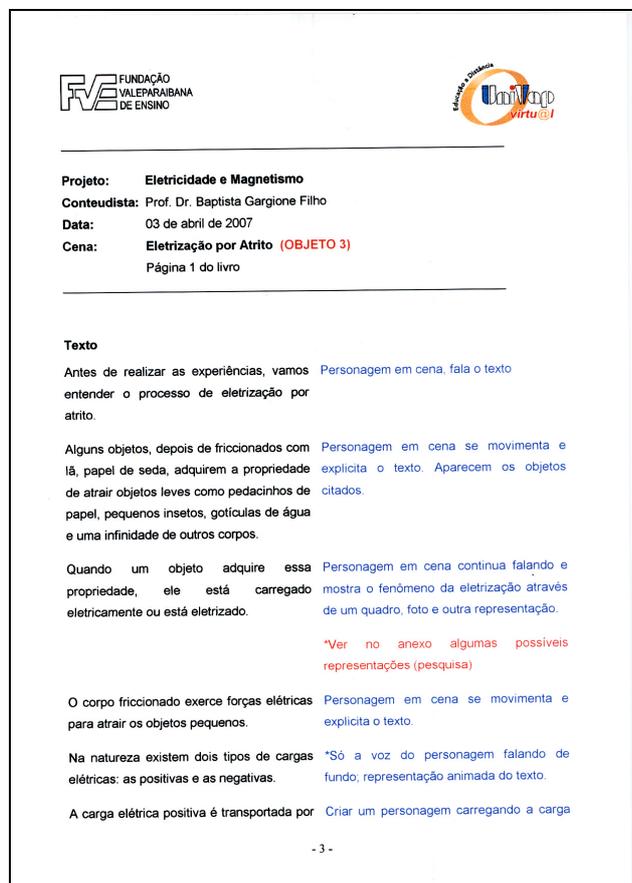
La fase de planificación y desarrollo educacional puede ser considerada la fase

más crítica del proyecto, pues es a partir de ésta que el curso fue planificado detalladamente.

Reuniones involucrando todo el equipo pedagógico fueron organizadas y momentos de—concentración fueron necesarios. La presencia de un especialista en el tema discutido también fue indispensable. En esta fase el equipo identificó dos etapas:

a) Desarrollo de los guiones y detallamiento del contenido: en esta etapa se hizo el desarrollo, el bosquejo general del guión y se detalló minuciosamente todo el contenido a ser expuesto al alumno. La figura 3 presenta el documento generado en esta etapa.

La Figura siguiente contiene, en la columna izquierda, el dibujo educacional y en la columna derecha contiene la definición de la navegación y sugerencias para el desarrollo de la parte gráfica.



FUNDAÇÃO VALEPARAIBANA DE ENSINO

Projeto: Eletricidade e Magnetismo
Conteudista: Prof. Dr. Baptista Gargione Filho
Data: 03 de abril de 2007
Cena: Eletrização por Atrito (OBJETO 3)
 Página 1 do livro

Texto

Antes de realizar as experiências, vamos entender o processo de eletrização por atrito. [Personagem em cena, fala o texto](#)

Alguns objetos, depois de friccionados com lâ, papel de seda, adquirem a propriedade de atrair objetos leves como pedacinhos de papel, pequenos insetos, gotículas de água e uma infinidade de outros corpos. [Personagem em cena se movimenta e explica o texto. Aparecem os objetos citados.](#)

Quando um objeto adquire essa propriedade, ele está carregado eletricamente ou está eletrizado. [Personagem em cena continua falando e mostra o fenômeno da eletrização através de um quadro, foto e outra representação.](#)

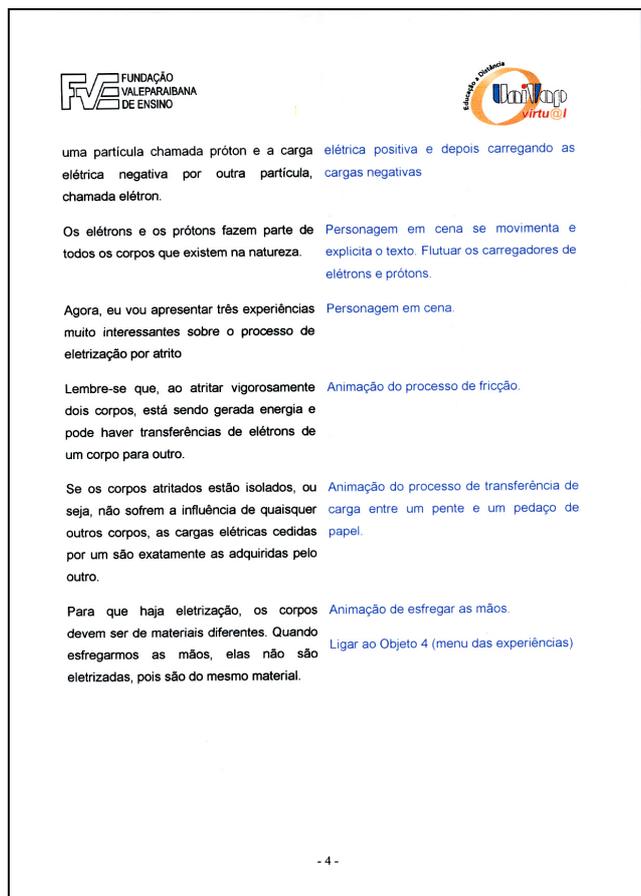
*Ver no anexo algumas possíveis representações (pesquisa)

O corpo friccionado exerce forças elétricas para atrair os objetos pequenos. [Personagem em cena se movimenta e explica o texto.](#)

Na natureza existem dois tipos de cargas elétricas: as positivas e as negativas. [*Só a voz do personagem falando de fundo, representação animada do texto.](#)

A carga elétrica positiva é transportada por [Criar um personagem carregando a carga](#)

- 3 -



FUNDAÇÃO VALEPARAIBANA DE ENSINO

Eletrização por Atrito

uma partícula chamada próton e a carga elétrica positiva e depois carregando as elétrica negativa por outra partícula, cargas negativas chamada elétron.

Os elétrons e os prótons fazem parte de todos os corpos que existem na natureza. [Personagem em cena se movimenta e explica o texto. Flutuar os carregadores de elétrons e prótons.](#)

Agora, eu vou apresentar três experiências muito interessantes sobre o processo de eletrização por atrito. [Personagem em cena.](#)

Lembre-se que, ao atritar vigorosamente dois corpos, está sendo gerada energia e pode haver transferências de elétrons de um corpo para outro. [Animação do processo de fricção.](#)

Se os corpos atritados estão isolados, ou seja, não sofrem a influência de quaisquer outros corpos, as cargas elétricas cedidas por um são exatamente as adquiridas pelo outro. [Animação do processo de transferência de carga entre um pente e um pedaço de papel.](#)

Para que haja eletrização, os corpos devem ser de materiais diferentes. Quando esfregarmos as mãos, elas não são eletrizadas, pois são do mesmo material. [Animação de esfregar as mãos. Ligar ao Objeto 4 \(menu das experiências\)](#)

- 4 -

Fig. 3 – Documento Creado en la Fase del Desarrollo de los Guiones y Detallamiento del Contenido

En el diseño educacional se procura privilegiar el alumno como agente de su auto-aprendizaje, a través de un lenguaje accesible y a través de la exploración de diferentes estilos cognitivos con la utilización de sonido, animaciones y texto.

Es importante resaltar que esta etapa fue discutida por el equipo pedagógico en conjunto con el equipo técnico, pues para la definición de un macro-guion se efectuó un *brainstorm* y la unión de personas de diferentes niveles de conocimiento y diferentes perspectivas enriquece el proceso.

b) definición de las metodologías y evaluaciones: nuevamente, un encuentro colectivo es realizado y se define que el contenido sea virtualizado de manera que estimule una experiencia hecha por el alumno, que el proyecto gráfico sea desarrollado a través del *storyboard* y que la interactividad y el lenguaje visual hagan la diferencia del proceso.

Con relación a la evaluación del aprendizaje se concluyó que debe ser visto como un momento de continuidad del aprendizaje lo que demanda fornecer al alumno realimentaciones sobre sus errores y cuestionamientos. Se optó por la elaboración de actividades evaluativas que envolvesen diferentes estilos de raciocinio como: respuesta múltipla, buscar palabras, completar la frase, palabras cruzadas, entre otras.

c) Evaluación técnico-pedagógica: En esta etapa el material fue evaluado por los profesores contenidistas y por el equipo pedagógico de Univap Virtual, a través del análisis de su contenido que se refiere al perfil de los alumnos y objetivos de la unidad didáctica de enseñanza, incluyendo actualización, profundidad y análisis lingüístico. Fue también evaluado ante su claridad y corrección. Revisiones y cambios considerados necesarios fueron implementados en este nivel. Durante el proceso de desarrollo del contenido fueron realizadas tres fases para evaluaciones didáctico-pedagógicas del material en construcción.

2.3. Pre-Producción

La fase de pre-producción se refiere al desarrollo de los elementos gráficos, de la patronización de la navegación y de la revisión pedagógica.

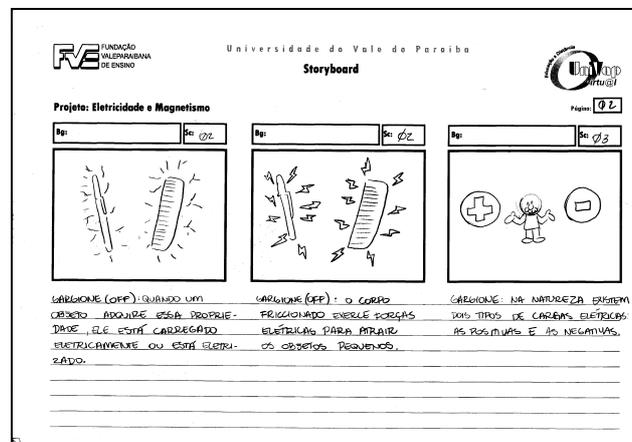
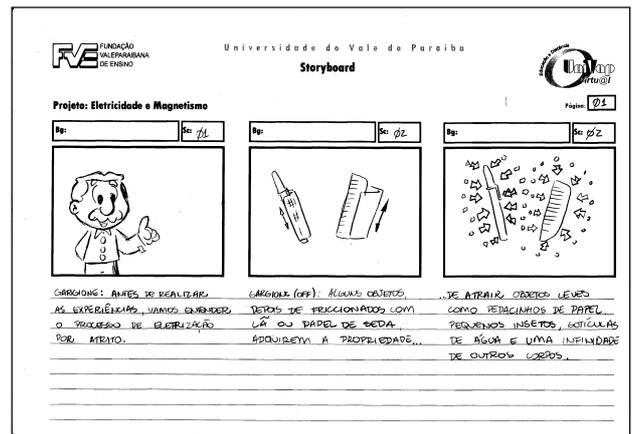
a) Desarrollo de los elementos gráficos: Aquí se constituyó el proceso de desarrollo y detallamiento del *storyboard* (Figura 3), durante el cual el equipo técnico construyó un *muñeco* de la historia a ser virtualizada a partir del guión sugerido en la fase de planificación y desarrollo del *design* educacional.

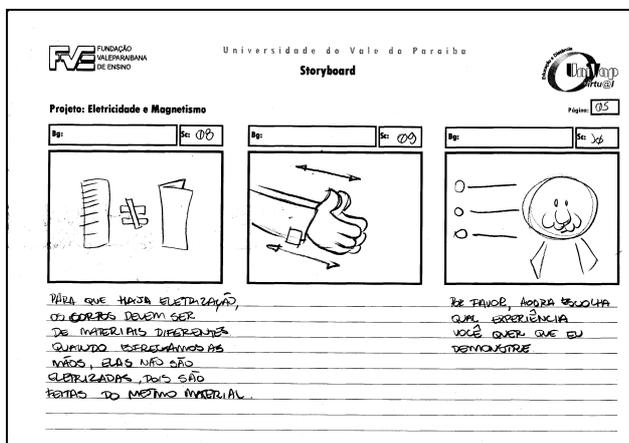
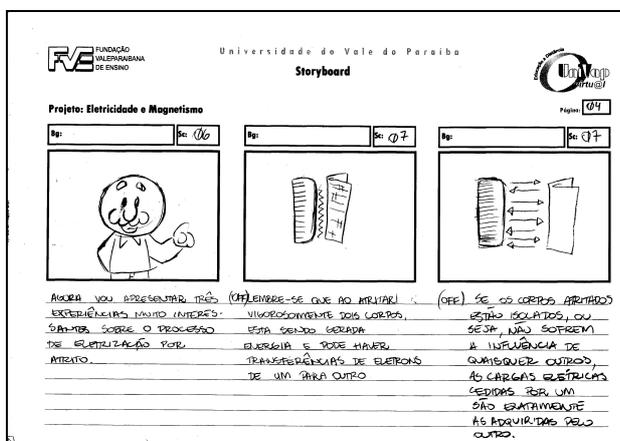
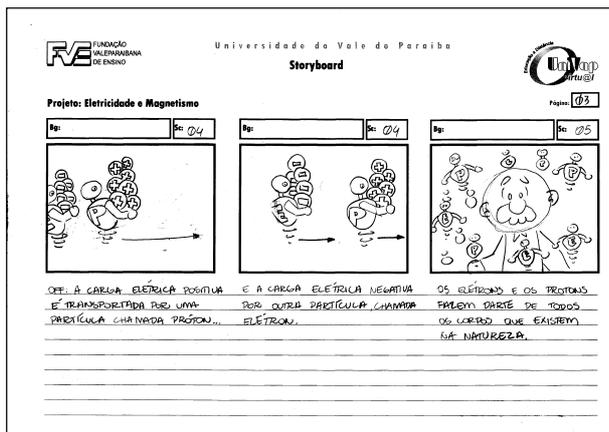
b) Patronización de la navegación: En esta etapa son evaluados técnicamente los guiones de navegación indicados en la fase anterior. Estos guiones también deben ser indicados en el *storyboard*.

c) Evaluación técnico-pedagógica: En esta evaluación el equipo de revisión lingüística y pedagógica tiene como enfoque analizar y corregir el guión gráfico y navegacional del *storyboard* elaborado por el equipo técnico. Otro aspecto importante cuando se habla en guión gráfico son las

ilustraciones y animaciones, pues se debe llevar en consideración un equilibrio entre cantidad y cualidad de usos iconográficos para que los dicentes no se distraigan, prestando más atención a la imagen que al contenido. Si estos dos criterios son bien utilizados en la elaboración del material didáctico la tendencia es que la interactividad esté presente en las actividades propuestas. De acuerdo con Lemos (1999:2) la interactividad puede ser entendida:

como un diálogo entre hombres y máquinas (basadas en el principio de la micro-electrónica), a través de una "zona de contacto" llamada de "interfaces gráficas", en tiempo real. La tecnología digital posibilita al usuario interactuar, no apenas como el objeto (la máquina o la herramienta), sino como la información, esto es, como el "contenido".





realizadas en paralelo y otras dependen de la finalización de las anteriores para que al final el contenido planificado sea concluido.

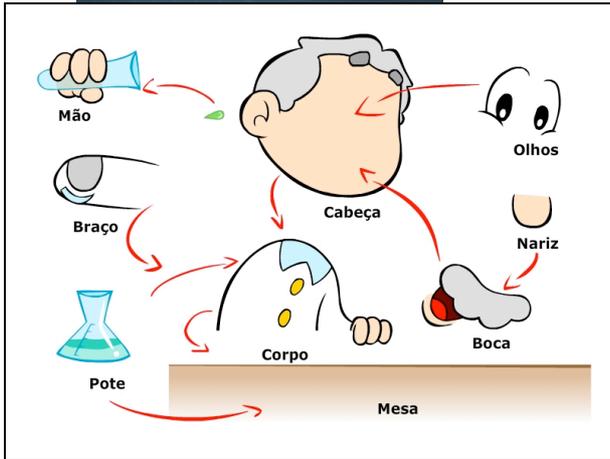
En primer lugar fueron desarrollados separadamente los elementos gráficos como personajes, animaciones, escenarios y objetos para montar los escenarios. La Figura 5 esboza el proceso de creación de los objetos.



Fig. 4 – Guión Gráfico (Storyboard)

2.4. Producción

En la producción se concretizan cuestiones concernientes a programación, animaciones, audio, vídeo, en otras palabras, es la fase en que ocurre la materialización del *storyboard* a través de los elementos mediáticos. En esta etapa el equipo técnico trabaja con el concepto de línea de producción siendo que algunas tareas son



para realizarla se utilizó el lenguaje *action script*, disponible en *flash*. Las Figuras 6, 7, 8 y 9 presentan respectivamente imágenes del material didáctico creado.

Fig. 6 –
Pantalla
de la
Animación
de la
Apertura



Fig. 5 – Proceso de Creación de los Objetos de Aprendizaje



Fig. 7 – Pantalla de la Introducción

Paralelo a esta etapa, otra parte del equipo trabajó en la producción de los audios como narraciones, músicas y efectos. Cada elemento producido en esta etapa, sea gráfico o sonoro, fue almacenado separadamente montando un objeto de aprendizaje.

Cuando todos los objetos estuvieron listos, se utilizó la tecnología *flash 8.0* para introducirlos en el cenario y sincronizarlos. La programación del guión de navegación es la última etapa de la fase de programación y

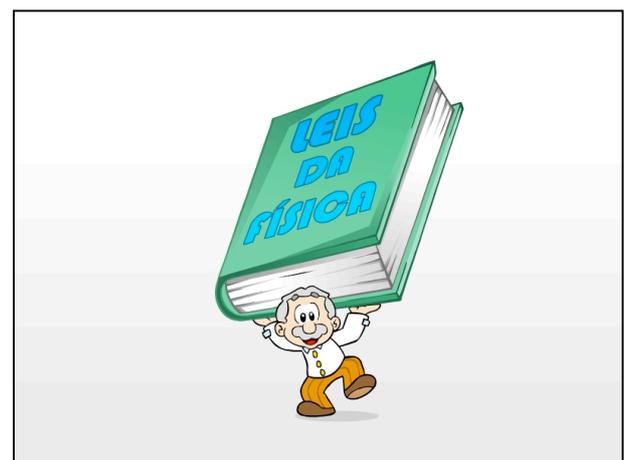


Fig. 8 – Pantalla de la Explicación Teórica

Fig. 9 – Pantalla del Experimento





2.5. La Integración

Finalmente, la quinta fase, que corresponde a la disponibilización del contenido creado a través de una plataforma de administración en EAD y una última evaluación técnica y pedagógica antes del material llegar al alumno.

El material didáctico construido fue disponibilizado en las plataformas TelEduc y Moodle, sin embargo, por tratarse de un módulo independiente y auto ejecutable también pudo ser disponible al alumno a través de *links* por la Internet, o a través de copia en CD o DVD. Después de la integración, y antes de disponer el material a los alumnos, el equipo técnico-pedagógico verifica la navegación, observando el guión previamente definido, al tiempo de respuesta del sistema y a la consistencia de las respuestas oriundas de las actividades interactivas.

Después de su disponibilización el material educacional fue también evaluado por los alumnos. Aquí fueron considerados las perspectivas de los docentes referentes a la interactividad del material con los otros componentes del curso, su potencial para estudio independiente, claridad y facilidad de la relación teoría/práctica. El material fue también evaluado por los tutores y profesores contenidos en lo que se refiere a dificultades de comprensión por los alumnos, *designer* educacional y evaluación.

Revisiones fueron implementadas en esta fase siempre que la evaluación indicó la necesidad de redireccionamiento o complementación del material evaluado.

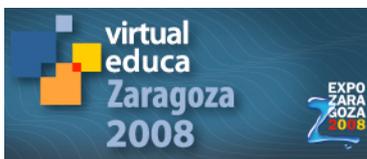
3. Consideraciones finales

En los cursos a distancia, el material didáctico asume los siguientes papeles: desear el diálogo permanente; orientar al estudiante; motivar para el aprendizaje y también para la ampliación de sus conocimientos sobre los temas trabajados; desear la comprensión crítica de los contenidos; instigar al estudiante para la investigación y posibilitar el acompañamiento y evaluación del proceso de aprendizaje.

Como resultados de la caminata del Equipo Univap Virtual para la construcción y evaluación del material didáctico abordando el

tema electricidad por fricción, se presenta un proceso propio, desarrollado a partir de tentativas prácticas. Este proceso propició la experiencia inicial en la producción de material didáctico por los envueltos en el proceso, además de haber representado un referencial de trabajo colaborativo del equipo. Este momento se constituye de significativas situaciones de aprendizaje, desafíos y cuestionamientos, contribuyendo así con futuras iniciativas. Se concluye que la construcción del material didáctico presupone cambios de concepto como:

- La evaluación del material didáctico debe ser realizada con el propósito de mejoría, teniendo en vista sus objetivos de mediar el proceso de construcción de los conocimientos y competencias por los alumnos. El material didáctico debe ser analizado tomando en consideración su potencial en posibilitar esa construcción, a través de las características de interacción y autonomía para el aprendizaje del alumno. La evaluación debe ocurrir, por lo menos, durante el proceso de desarrollo y durante la implementación del curso;
- La utilización de objetos de aprendizaje para la construcción del contenido facilita el proceso de manutención y reutilización del contenido, además de posibilitar la gestión del contenido educacional a partir de sistema para gerenciamiento de contenido y aprendizaje.
- La tecnología *flash* ofreció posibilidades para la producción y creación de contenido multimedia y, además de ser compatible con varios productos que utilizan este software, por otra parte está presente en la mayoría de los computadores que accesan la Internet, lo que torna extremadamente atrayente este programa para utilizarlo en ambientes virtuales de aprendizaje (AVA) y alcanzar los objetivos propuestos por el trabajo;
- La producción del material didáctico exige un repensar pedagógico, incluyendo la creación y estrategias didáctico-pedagógicas, para un efectivo aprendizaje en una nueva configuración, donde el medio interactivo debe ser utilizado como apoyo a un proceso planificado.



El foco principal de EAD no debe, obligatoriamente, estar en la virtualización del contenido, sino en el cambio de paradigma y naturalmente en la calidad de la enseñanza.

4. Referencias Bibliográficas

BICUDO, S. F. Uma Abordagem Integrada Para Educação a Distância Usando Gestão de Processos e Simulação de Sistemas. Tese de Doutorado apresentada ao programa em Computação Aplicada, no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 2005.

DUART, J.M.; SANGRÁ, A. Aprender en la Virtualidad. Barcelona. Eduioc, 1999.

GARGIONE FILHO, Baptista. Eletricidade por Atrito. São José dos Campos, UNIVAP, 2005.

LEITÃO, Cleide et alli. Elaboração de Material didático Impresso para Programas de Formação a Distância: Orientações aos Autores. Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública, Programa de Educação a Distância. Rio de Janeiro, dezembro de 2005.

LEMONS, André. Anjos Interativos e Retribalização do Mundo: Sobre Interatividade na Era da Informática. Bahia, 1999. Disponível no site <http://www.facom.ufba.br/ciberpesquisa/lemons/artigos.html>. Acesso em 20 de abril de 2007.

ORNELES, Pedro F.T.; ARAUJO, Ives S.; VEIT, Eliane A.. Computational modelling and simulation activities to help the meaningful learning of electricity basic concepts: part I - simple electric circuits. Rev. Bras. Ens. Fís., São Paulo, v. 28, n. 4, 2006. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010247442006000400011&lng=en&nrm=iso. Acesso em 23 de Maio de 2007. Pré-publicação.

PEDRUELO, Miguel R. Metodologia docente y materiales didacticos para la enseñanza a distancia, 2007 Disponível em <http://mrebollo.webs.upv.es/tic4edu/tead.html>. Acesso em 21 de março de 2007.

PINHEIRO, Marco A. Estratégias para o Design Instrucional de Cursos pela Internet: Um Estudo de Caso. Dissertação de Mestrado apresentada no programa em Engenharia de Produção, na Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.

SILVA, Luciano F. CARVALHO, Luiz M. Ensino de física a partir de temas controversos: a produção de energia elétrica em larga escala. UNESP – Universidade Estadual Paulista, Campus de Rio Claro, Instituto de Física. Disponível em: <http://209.85.165.104/search?q=cache:nqpc2FNwDrQJ:nonio.eses.pt/interaccoes/verartigo.asp%3Fcod%3D43+ensino+de+f%C3%ADsica+%2B+eletricidade+%2B+dificuldades&hl=pt-BR&ct=clnk&cd=10&gl=br>. Acesso em 28 de março de 2007.

VILLARDI, Raquel; OLIVEIRA, Eloiza Gomes de. Tecnologia na educação: uma perspectiva sócio-interacionista. Rio de Janeiro: Dunya, 2005.

ROMISZOWSKI, A. J., ROMISZOWSKI, H. P. Dicionário de Terminologia de Educação a Distância. Junho, 1997.