

WEBQUEST UN RECURSO DIDÁCTICO PARA EL APRENDIZAJE GUIADO.

CASO: EL EFECTO FOTOELÉCTRICO

Iris Materán, Frank Daboín, Glenda Reverol, Manuel Villarreal, Hebert Lobo

Revista Electrónica Quimer@

Depósito Legal: ppi201302TR4259

Volumen 1

Numero 2

Rev. Electr. Quimer@ (2013)

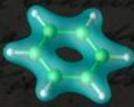
1: pag 103-106

Revista Electrónica Quimera

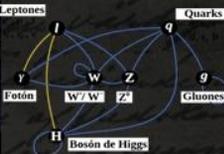
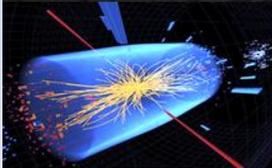


REQuimer@

2013



PREMIOS NOBEL 2013



Revista Electrónica Quimer@
Depósito Legal: ppi 201302TR4259
Volumen 1, No. 2, Pag 77-XX, Noviembre de 2013

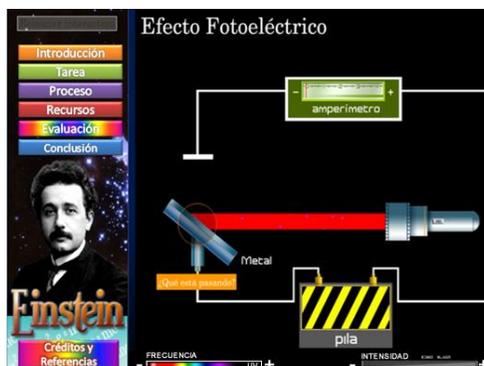


**WEBQUEST UN RECURSO DIDÁCTICO PARA EL APRENDIZAJE GUIADO.
CASO: EL EFECTO FOTOELÉCTRICO**

Iris Materán, Frank Daboín, Glenda Reverol, Manuel Villarreal, Hebert Lobo*

Grupo de Investigación Científica y de la Enseñanza de la Física (GRINCEF), Núcleo Universitario Rafael Rangel, Universidad de Los Andes, Trujillo-Venezuela

*e-mail: materaniris@hotmail.com



RESUMEN

El presente artículo constituye una propuesta didáctica basada en una *webquest*, cuyo objetivo principal fue propiciar el aprendizaje guiado del efecto fotoeléctrico como un tópico fundamental de física moderna, además de estimular en los estudiantes del último año de educación media general, la habilidad para inferir y conocer las variadas aplicaciones de los diferentes dispositivos tecnológicos basados en el citado efecto. Por otro lado, la propuesta buscó transformar la vieja perspectiva del estudiante acerca de la física, re direccionando su formación hacia un proceso de aprendizaje autodirigido, reflexivo y significativo; generando una visión más amplia sobre la ciencia y la construcción del conocimiento científico. La aplicación del recurso *webquest* 'efecto fotoeléctrico' incorporó una serie de elementos como textos divulgativos, videos, applets; cuya finalidad fue contribuir al desarrollo de una serie de actividades dispuestas a lograr el objetivo principal. Adicionalmente se desarrolló una práctica de laboratorio para experimentar el efecto fotoeléctrico.

Palabras Claves: Efecto fotoeléctrico, *webquest*, autoaprendizaje, experimento, física

**WEBQUEST A RESOURCE TEACHING GUIDED LEARNING.
CASE: THE PHOTOELECTRIC EFFECT**

This article is a proposal in a *webquest* based teaching, whose main objective was to encourage guided learning of the photoelectric effect as a fundamental topic of modern physics well as stimulate students of final year of general secondary education, the ability to infer and learn about the varied applications of different technological devices based on the aforementioned effect. On the other hand, the proposal sought to transform the old student's perspective about physics, redirecting their education towards a process of self-directed learning, reflective and meaningful, generating a broader view of science and scientific knowledge building. The application of resource *webquest* 'photoelectric effect' incorporated a number of elements such as informative texts, videos, applets, whose purpose was to contribute to the development of a series of activities arranged to achieve the main goal. Additionally developed a lab to experience the photoelectric effect

Key words: Math photoelectric effect, web quest, self-learning, experiment, physics

Recibido: 03/07/2011; Revisado: 10/10/2011
Aceptado: 26/10/2011; Publicado: 30/11/2013

Depósito Legal: ppi 201302TR4259
Rev. Electr. Quimer@ 2013; 1(2): 103-106

INTRODUCCION

El desarrollo científico y tecnológico que experimentan las sociedades del prolífico siglo XXI, exhorta a transmutar gran parte del conocimiento técnico a un conocimiento didáctico y divulgativo. Es evidente entonces que la trasposición didáctica del conocimiento científico y la tarea divulgativa, requieren no sólo la elaboración de una forma discursiva acorde con los conocimientos previos del destinatario, sino la reelaboración del conocimiento para un público heterogéneo. En este sentido, la investigación se sustenta en las experiencias de los colectivos docentes que expresan cuan arduo es tratar de introducir tópicos de ciencia y particularmente de física moderna en sus cursos respectivos, aún cuando los estudiantes manejan información prosaica.

Cabe agregar que las sociedades actuales coexisten en espacios inundados de información y tecnología, mismas que deben ser entendidas en el menor tiempo posible para su mayor aprovechamiento. Es por ello, que haciendo uso de las herramientas didácticas existentes en el campo de la enseñanza y más específicamente del recurso de las *webquest* como elementos de aprendizaje guiado, versaremos nuestra investigación hacia la incorporación didáctica de un tópico imprescindible en física moderna para los estudiantes cursantes del último año de educación media general, como es el *efecto fotoeléctrico*, descubierto en 1887 por *Heinrich Hertz* y explicado por *Albert Einstein* en un artículo publicado en junio de 1905, en la revista *Annalen der Physik*, trabajo por el que recibió el premio nobel de Física en 1921.

La relevancia del tópico referido, es crucial para conocer el antecedente histórico que activó los actuales avances en materia tecnológica, sustentados en los trabajos de múltiples científicos del siglo XX. En consecuencia, la vertiginosa productividad en el campo de las ciencias estimula a seguir el ejemplo en el área de la enseñanza, y de esta manera progresar paralelamente con los paradigmas emergentes. Más sin embargo, son muchos los esfuerzos a nivel nacional e internacional para investigar y generar propuestas de enseñanza en los tópicos de física moderna [3]

De manera semejante, a nivel regional un distinguido grupo de investigadores proponen la holística y su articulación como un proceso para elaboración de teorías que propician el conocimiento reflexivo, enfatizando que el abordaje holístico implica entender los eventos o fenómenos reales, desde el punto de vista de las múltiples interacciones que lo caracterizan y tal como se producen en el contexto existente [1]. En correspondencia con lo antes señalado, los autores de la presente investigación convergen por complementar las *webquest* con un enfoque holístico que coadyuve a producir un aprendizaje significativo y una experiencia transformadora en los estudiantes, los cuales serán autodidactas y guiadores de su propio aprendizaje.

Fundamentación teórica. El efecto fotoeléctrico consiste en la emisión de electrones por parte de una superficie metálica al ser iluminada. La frecuencia umbral es la frecuencia mínima que ha de tener la luz utilizada para provocar efecto fotoeléctrico. Es característica de cada material fotoemisor. El descubrimiento del fenómeno conocido como efecto fotoeléctrico se atribuye a *Heinrich Hertz*, un destacado físico alemán quien en 1887, tratando de probar la teoría de *Maxwell* sobre la radiación electromagnética, en esencia ondulatoria abrió el camino para los experimentos que mostraron el carácter corpuscular de la luz. El experimento consistía en provocar una chispa con una bobina de inducción y detectar los efectos de la radiación electromagnética emitida al activarse otra chispa entre las puntas de un alambre enrollado en forma de círculo y a cierta distancia del emisor. Para observar mejor la pequeña chispa en el receptor, *Hertz* solía usar un envoltorio para mantenerlo a oscuras. Al hacerlo notó que la chispa cambiaba de longitud y bajo ciertas condiciones incluso desaparecía. Él concluyó acertadamente que la luz proveniente de la chispa emisora era la causante de este extraño fenómeno. De hecho, con un prisma descompuso la luz del emisor y descubrió que la chispa en el emisor era más intensa al ser expuesta a la luz ultravioleta.

Resumen de los hechos experimentales. El efecto fotoeléctrico no sólo existe en los metales. Se

pueden extraer electrones de los átomos que constituyen las moléculas de un gas, de un líquido o de un sólido.

1. La intensidad de la corriente fotoeléctrica (i , amperios, reflejo del número de electrones liberados) que origina una radiación de una determinada longitud de onda que incide sobre una superficie metálica aumenta si aumentamos la intensidad de radiación (I , vatios/m²).

2. Cada metal requiere, para que se produzca la extracción, una radiación de una frecuencia mínima (f_0). Otra radiación de menor frecuencia no será capaz de arrancar electrones. Por debajo de la frecuencia mínima, " i " será cero.

3. La emisión es prácticamente instantánea y no depende de la Intensidad $-I$, vatios/m²- de la luz incidente. El tiempo es del orden de 10^{-9} s (10^{-9} s equivale a 1 nanosegundo).

4. La energía cinética de los electrones emitidos depende de la frecuencia de la radiación incidente y de la posición que ocupe ese electrón que va a ser extraído en el metal.

$$h \cdot f - h \cdot f_0 = \frac{1}{2} m \cdot v^2$$

(La energía incidente menos el trabajo de extracción es igual a la energía cinética del electrón extraído).

Ecuación de Einstein.

5. Existe un potencial de corte (V_0) o potencial de frenado para el que $i=0$. Este potencial de corte es independiente de la intensidad de la radiación (I), pero depende de la frecuencia de esa radiación.

El producto del potencial por la carga es trabajo (definición de potencial $V = W/q$). El trabajo de frenado ($V_0 \cdot q$), debe ser suficiente para frenar a los electrones más rápidos, que son los que estaban menos ligados, de acuerdo a la relación:

$$v_0 \cdot q_e = \frac{1}{2} m \cdot v^2$$

Millikan realizó el estudio de la relación entre el potencial de corte - V_0 - y la frecuencia de la luz incidente, iluminando diferentes metales. Iluminó sodio y potasio con luces de distinta frecuencia. Obtuvo unos valores para los potenciales de corte que al ser representados frente a la frecuencia, dan rectas de pendiente igual para cualquier metal. La pendiente es la constante de Planck - $h = 6,63 \times 10^{-34}$ J s. La nueva teoría contradice "el sentido común".

Una luz potente (intensa) no logra electrones más energéticos que los que logra una luz débil.

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

El objetivo general de la investigación fue utilizar la *webquest* como recurso de aprendizaje para abordar el contenido de efecto fotoeléctrico, en los estudiantes del último año de educación media general del Liceo Dr. José María Vargas, del municipio Candelaria del estado Trujillo.

Los objetivos específicos fueron: elaborar una *webquest* para abordar el aprendizaje del efecto fotoeléctrico; aplicar la herramienta de aprendizaje del efecto fotoeléctrico basado en la *webquest* y evaluar los resultados obtenidos de la aplicación de la *webquest* como recurso de aprendizaje del efecto fotoeléctrico.

METODOLOGÍA

Nuestra investigación se amparó bajo la modalidad de investigación-acción donde uno de los propósitos de la misma es introducir nuevos enfoques para la enseñanza y el aprendizaje, que resulten innovadores y que además fortalezcan el aprendizaje como un proceso de continua reflexión. Esta metodología, se compone según Sandín, (2003) de varias fases, a saber: la planificación, la acción, y la reflexión.

FASES DE LA INVESTIGACIÓN

En la primera fase de la investigación, se realizó un diagnóstico y reflexión sobre la problemática de la enseñanza de los conceptos de Física Cuántica en educación media y general, que conllevó a la revisión exhaustiva de los diferentes materiales con los que se estudia el efecto fotoeléctrico en el referido nivel. Luego de esto, se procedió a la revisión y selección de materiales apropiados, con la finalidad de escoger los más ajustados para la elaboración del *webquest*.

En la segunda fase, se llevó a cabo el proceso de acción donde los investigadores procedieron a la elaboración del *webquest* con la presentación de diferentes actividades que le permitieran a los

estudiantes, posteriormente, el aprendizaje del efecto fotoeléctrico. Además en esta fase, se realizó la demostración del experimento fotoeléctrico propuesto por Albert Einstein, como un proceso de preparación para los estudiantes.

Con el fin de llevar a cabo la tercera fase de la investigación, se procedió a presentar las actividades propuestas en la *webquest*, cuya muestra estuvo conformada por 6 estudiantes de educación media general, del Liceo Dr. José María Vargas, del Municipio Candelaria, estado Trujillo, en el cual los estudiantes disfrutaron la oportunidad de interactuar realizando cada una de las acciones presentadas, así como la interactividad con Applet's de física, específicamente del efecto fotoeléctrico, para posteriormente realizar la demostración experimental del efecto.

Todas estas acciones conllevaron hacia un nuevo proceso de reflexión, mediante el cual los estudiantes en conjunto con los investigadores, observaron las posibles mejoras que se podían realizar a las actividades propuestas y la inclusión de nuevas actividades para lograr una mejora significativa de la herramienta, generando así un proceso cíclico de espiral donde se puede comenzar a repensar cada una de las fases de investigación, para su posterior adecuación de acuerdo a las necesidades de los usuarios.

CONCLUSIONES E IMPLICACIONES DIDACTICAS

La aplicación de diferentes estrategias de aprendizaje y específicamente en este caso la *Webquest*; sirvió para guiar a un grupo de estudiantes a construir sus conocimientos en la temática referente al Efecto Fotoeléctrico. Esta experiencia desarrollada en su totalidad con una muestra de 6 estudiantes del 5to. Año de bachillerato y sobre todo, sus impresiones y comentarios hacia la misma; hacen necesaria la intervención de ellas en el desarrollo de la asignatura y ante todo, ejerce en los docentes un cambio de actitud hacia la representación y formas de suministrar o transmitir estos nuevos conocimientos a sus estudiantes.

Entre las contribuciones que se alcanzan plasmarse en el campo de la enseñanza de la física,

como resultado de este trabajo mencionaremos los siguientes:

- a. La utilización de las nuevas tecnologías para desarrollar tópicos de física moderna.
- b. La elaboración de *Webquest* como estrategia de aprendizaje que ayudan a que el estudiante se convierta en investigador.
- c. La utilización de simuladores para la visualización de los diferentes efectos en el Campo de la Física cuántica.
- d. La experimentación, con demostraciones sencillas para que los estudiantes hagan ciencia.
- e. La relación de la física cuántica o moderna con la vida cotidiana.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Briceño J., Cañizalez, B., Rivas, Y., Lobo, H., Moreno, E., Velázquez, I. Ruzza, I. (2009). *La holística y su articulación con la generación de teorías. Educere*, Año 14, Nº 48, Enero – Junio 2010, 73 – 83.
- [2] Flores Ch. y Ladera G. (1979). *Ensayos Biográficos de dos Grandes Físicos*. Edit. Electricidad de Caracas, Caracas-Venezuela.
- [3] Ostermann, F y Moreira, M. (2000). Física Contemporánea en la Escuela Secundaria: una experiencia en el aula involucrando formación de profesores. *Enseñanza de las ciencias*, 2000, 18 (3), 391-404
- [4] Sandín, M. (2003). *Investigación cualitativa en educación: fundamentos y tradiciones*. Madrid. España. Mc. Graw Hill.
- [5] Stix, G. (2004). El legado del Oficial de Patentes. *Investigación y Ciencia*, 338, 7-11.
- [6] Yam, P. (2004). Nuestro Einstein Cotidiano. *Investigación y Ciencia*, 338, 12-17.