



Fotografía de la portada

Los electrones

Juan Espinoza Gutiérrez
juan.espinoza@umce.cl

Departamento de Física
Universidad Metropolitana de Ciencias de la educación

La fotografía muestra el efecto originado al aplicar una diferencia de potencial de unos 6000 V. El video se puede observar en la siguiente url:

<https://www.youtube.com/watch?v=I038QSkftP0>



Este video fue realizado por los profesores Juan Espinoza G. y Luis Brahim N. del Departamento de Física, con la colaboración del personal técnico del Departamento de Medios Educativos de la UMCE.

Las propiedades de los rayos catódicos que se ponen en evidencia mediante experimentos en el video, son las siguientes:

- Fluorescencia verdosa en el vidrio.
- Propagación rectilínea de los rayos.
- Desviación mediante campos eléctricos y magnéticos.
- Tienen carga eléctrica negativa.
- Medición del cociente entre la carga y la masa del electrón.
- Medición de la carga del electrón en el experimento de Millikan.

Eureka, Enseñanza de las Ciencias Físicas, agosto 2013

Guía para el profesor

Esta Guía para el Profesor está estructurada y basada en el denominado modelo constructivista de enseñanza-aprendizaje como investigación, en el que se pretende la participación activa de los estudiantes en la construcción de conocimientos. Para la exhibición y estudio del tema, la guía está estructurada del siguiente modo:

1. Los estudiantes deben formar equipos de trabajo de 3 o 4 alumnos para realizar en primer lugar las dos primeras actividades, anotando en sus cuadernos individuales la opinión de cada uno de ellos a los interrogantes planteados, para después visualizar y analizar la producción audiovisual.

2. El cuestionario de las páginas 9 y 10 está elaborado para el trabajo grupal de los estudiantes. En él, se comienza con un par de actividades en las que se invita a los estudiantes a expresar sus ideas y opiniones respecto al tema de la producción audiovisual. Estas dos páginas del cuestionario pueden ser fotocopiadas para el trabajo de los alumnos.

3. Este cuestionario puede servir de evaluación diagnóstica del tema para que los estudiantes expresen sus preconcepciones, y a partir de estos puedan elaborar sus aprendizajes con la ayuda del profesor.

4. Los interrogantes y actividades planteados son sólo sugerencias y el profesor podría plantear otras o modificar algunas.

5. Para profundizar el tema, ya sea por parte del profesor o como trabajo de investigación para los alumnos, se recomiendan los artículos de divulgación científica aparecidos en revistas, textos y direcciones web que se indican como referencias.

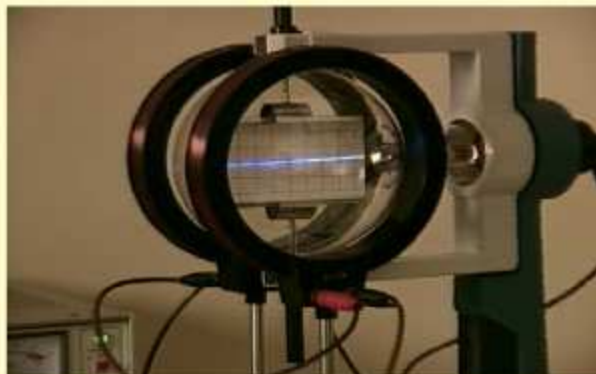
Para las actividades anteriores, se puede consultar la siguiente bibliografía:

- El Descubrimiento del Electrón. David L. Anderson, 1968, Ed. Reverté.
- Introducción a la Física Atómica y Nuclear. Harvey E. White, 1969, Ed. Alhambra.
- "Observational Evidence for Atoms". E. Jones y R. Childers. The Physics Teacher, September 1984.
- "Ver los Átomos". A. Bourret y R. Portier. Mundo Científico N° 27, 1983.
- "The fine - beam cathode - ray tube". John leP. Webb. The Physics Teacher: february, march, april, may, september, october y november 1984, may 1985.
- "J. J. Thomson, the electron, and atomic architecture". H. Kragh. The Physics Teacher, september 1997.
- "Are there really electrons? Experiment and reality". A. Franklin, Physics Today, october 1997.
- "The discovery of the electron: a centenary". L. Gerward, C. Cousius. Physics Education, November 1997.
- "J. J. Thomson and the discovery of the electron". I. Falconer, Physics Education, November 1997.
- "Interview with J. J. Thomson". Physics Education, November 1997.
- "El Electrón". M. Mashaal, Mundo Científico N° 163, Diciembre 1995.
- "Nadie descubrió el electrón". B. Lelong, Mundo Científico N° 186, Enero 1998.

¿Qué son los electrones y cuáles son sus principales propiedades físicas?

INTRODUCCIÓN

En esta sesión se pretende que los estudiantes comprendan los principales experimentos que condujeron al descubrimiento del electrón. Para esto se presentan diversos experimentos con rayos catódicos para mostrar algunas de sus propiedades físicas.



Actividad 1. ¿Qué son los electrones? ¿Cuál es la historia de su descubrimiento? ¿Con qué efectos de la Física Atómica están asociados? ¿Qué son los rayos catódicos? ¿Qué interés tiene estudiar los electrones y los rayos catódicos?

Actividad 2. Escriban cada una de las opiniones del grupo a las interrogantes anteriores. Planteen hipótesis respecto a los interrogantes planteadas. Tomemos nuestras ideas como planteamiento de hipótesis, las que se tienen que demostrar para aceptarlas.

Actividad 3. Veán y analicen el video en DVD "Los Electrones" poniendo atención a sus principales ideas.

Actividad 4. ¿Cuáles son las principales evidencias observables de los átomos?

Actividad 5. ¿Qué son los rayos catódicos? ¿Cuáles son sus propiedades que influyeron para considerarlos como partículas?

Actividad 6. ¿Cuáles son los principales experimentos con rayos catódicos y sus propiedades?

Actividad 7. ¿Qué son las bobinas y cómo se emplean en los experimentos con rayos catódicos?

Actividad 8. ¿Qué son las bobinas de Helmholtz y cómo se usan en la física del electrón?

Actividad 9. ¿Cuál es la contribución de Thomson en el estudio de los rayos catódicos? ¿Qué experimentos realizó y en qué consistió?

Actividad 10. ¿En qué consiste el efecto termoelectrónico?

Actividad 11. ¿Qué significa tubo de cátodo frío y tubo de cátodo incandescente?

Actividad 12. ¿En qué consiste el experimento de Perrin? ¿Qué se determinó con este experimento?

Actividad 13. ¿Cómo se puede medir la velocidad y energía cinética de los electrones en un tubo de rayos catódicos?

Actividad 14. ¿Cómo se mueve un electrón en un campo eléctrico? ¿Y en un campo magnético?

Actividad 15. ¿Cómo se determina el cociente entre la masa y la carga del electrón? ¿Cuáles son sus relaciones principales?

Actividad 16. ¿Cuáles son las principales relaciones que se emplean en la determinación del cociente entre la masa y carga del electrón?

Actividad 17. Obtengan la relación principal para determinar el cociente entre la masa y la carga del electrón?

Actividad 18. ¿Cuáles son las mediciones principales del experimento de e/m mostrado en el video?

Actividad 19. ¿Se puede determinar independientemente la carga o la masa del electrón?

Actividad 20. ¿Con qué experimento y cómo se determinó el valor de la carga del electrón?

Actividad 21. ¿Qué experimento muestra las características ondulatorias de los electrones?