



Final Discover the COSMOS Demonstrators

Visita a la CERN Mini Expo para alumnos de secundaria

Nombre de su institución:	Ellinogermaniki Agogi
Título de la plantilla del escenario educativo:	Enseñanza basada en indagación
Título de su escenario educativo:	Visita a la CERN Mini Expo para alumnos de secundaria
Versión:	1.0

Breve descripción:

La [CERN Mini Expo](#) es una exhibición itinerante que muestra un breve panorama de las investigaciones que se realizan en el CERN así como de su proyecto emblemático, el Gran Colisionador de Hadrones (LHC por Large Hadron Collider). Para ello utiliza paneles gráficos de gran tamaño, pantallas y vídeos en combinación con dos maquetas a escala, una del detector ALEPH y otra de una sección transversal del LHC. Su uso es apropiado en eventos cuya duración puede variar desde unos días a varias semanas. Material adicional puede ser añadido por el organizador con la intención de promocionar en el ámbito local actividades de investigación en el campo de la Física de Altas Energías.

Este escenario ayuda a los profesores a organizar mejor la visita de sus alumnos a la exposición proponiendo un itinerario de actividades educativas cuyo diseño se fundamenta en los principios del aprendizaje basado en indagación.





The Pedagogy of Inquiry Teaching: Strategies for Developing Inquiry as part of Science Education

Objetivos del escenario educativo:

Durante este escenario, los estudiantes:

1. Entenderán los experimentos que se realizan en el CERN en el LHC.
2. Adquirirán conocimientos sobre las partículas fundamentales y las fuerzas que las gobiernan.
3. Aprenderán a utilizar la herramienta de e-Ciencia HYPATIA para analizar datos reales procedentes del experimento ATLAS.
4. Se darán cuenta de cómo funciona la ciencia en situaciones reales.

Características y necesidades de los alumnos:

Este escenario está dirigido a estudiantes de secundaria (entre 12 y 18 años de edad) sin conocimientos previos de física de partículas. Pretende servir de apoyo a la visita de los estudiantes a la CERN Mini Expo al tiempo que permite al profesor combinar dicha visita con ejercicios prácticos utilizando la aplicación de visualización y análisis de datos HYPATIA o juegos específicamente diseñados, tales como 'Hunt for Higgs' o 'LHC Game'.

Fundamentación del enfoque pedagógico y parámetros que garantizan su viabilidad:

Este escenario está estructurado en las cinco fases prescritas por la metodología de enseñanza basada en indagación. Las actividades educativas también están organizadas en tres etapas: pre-visita, visita y post-visita. Para la puesta en práctica del escenario se supone que:

- Los profesores han sido formados para actuar como guías de sus alumnos durante la visita a la exhibición.
- Los profesores han preparado a sus alumnos antes de visitar la exhibición.
- Los profesores están dispuestos a realizar actividades de profundización posteriores a la visita, bien en clase o bien con carácter complementario. En el caso de estudiantes de bachillerato estas actividades pueden basarse en el empleo de aplicaciones de e-Ciencia tales como HYPATIA, MINERVA o AMELIA.

Actividades de aprendizaje:

Etapa 1: Pre-Visita / Fase 1: Actividades para suscitar preguntas

Mostrar curiosidad

El profesor atrae la atención de los alumnos mostrándoles imágenes de los cuatro experimentos del LHC (ATLAS, CMS, ALICE, LHCb) en el CERN sin indicar la procedencia de las mismas. Se pide a los estudiantes que discutan entre ellos que son estas imágenes.



The Pedagogy of Inquiry Teaching: Strategies for Developing Inquiry as part of Science Education

Tras el debate el profesor informa a los estudiantes que las imágenes mostradas son dispositivos experimentales que se encuentran en el CERN cuyo propósito es descubrir de qué está hecho el Universo y cómo funciona.

El profesor puede proporcionar a los estudiantes más información acerca del CERN y de los experimentos en el LHC mostrando los siguientes vídeos que están disponibles en 'Learning with ATLAS@CERN' [web site](#):

- CERN in 3 minutes
- LHC in 10 minutes
- ATLAS – From Dream to Reality

El profesor también puede explicar a los alumnos cómo se producen las colisiones de partículas en el LHC y porque los científicos realizan estos experimentos mostrándoles dos vídeos que simulan colisiones protón-antiprotón:

- [LHC](#)
- [Heavy Ion Collision Animation](#)

Preguntas sobre conocimientos previos

El profesor pregunta a los alumnos las siguientes cuestiones:

- ¿Qué tipo de investigación se realiza en el CERN?
- ¿Qué son las partículas fundamentales?
- ¿Qué es la antimateria?
- ¿Qué quiere decir materia oscura?
- ¿Durante las colisiones entre partículas nacen nuevas partículas diferentes de las originales?

Tras el debate el profesor informa a los alumnos que obtendrán respuestas a estas preguntas durante su visita a la Mini Expo del CERN.

Etapas 1: Pre-Visita / Fase 2: Investigación activa

Propuesta de explicaciones preliminares o hipótesis

El profesor pregunta a los alumnos si saben qué clase de experimentos permite a los científicos hallar respuestas a las preguntas antes formuladas. Tras el debate, el profesor explica a los alumnos los experimentos del LHC en el CERN.

Planifica y realiza una investigación

La exposición CERN Mini Expo ofrece información sobre:



The Pedagogy of Inquiry Teaching: Strategies for Developing Inquiry as part of Science Education

- La historia del CERN, desde su fundación hasta la actualidad.
- Los "misterios del Universo" a los que se enfrentan los científicos en el CERN.
- Los experimentos que se realizan como parte de la actividad investigadora del CERN.
- Las nuevas tecnologías desarrolladas gracias a la actividad investigadora del CERN.
- La contribución del país anfitrión de la exposición a la actividad investigadora del CERN.
- Las actividades educativas organizadas por el CERN estudiantes de secundaria y universidad.

Con la intención de atraer la curiosidad y admiración de los alumnos hacia la actividad investigadora del CERN, el profesor puede emplear ejemplos de la vida cotidiana y comparar su tamaño con el del LHC y sus experimentos para que los alumnos puedan comprender la magnitud de la infraestructura de investigación del CERN.

Además, el profesor puede comparar el tamaño de estos experimentos con las dimensiones de las partículas que estudian los científicos del CERN. Por otra parte, hacer referencia a las aplicaciones médicas asociadas con los experimentos de física de partículas puede ayudar a los alumnos a entender que la investigación realizada en el CERN es importante para el desarrollo de nuevas tecnologías que tienen importante repercusión social. El ejemplo del nacimiento de la World Wide Web también puede ser muy útil a este propósito.

Etapa 2: Visita / Fase 3: Creación

Recopilar evidencias a partir de la observación

Durante la visita a la exposición, los alumnos observarán la estructura de los detectores del LHC y se les informará sobre los experimentos y actividades que se llevan a cabo en el CERN. Como resultado de la observación del material expuesto y del uso de las aplicaciones interactivas, los alumnos tendrán la oportunidad de:

- Descubrir y valorar las investigaciones científicas.
- Relacionar estas investigaciones con sus aplicaciones en la vida diaria.
- Comprender la magnitud del esfuerzo científico que se lleva a cabo en el CERN.

El objetivo final es despertar la curiosidad y el interés de los alumnos no sólo por la física de partículas sino también por las ciencias y la investigación en general.

Etapa 2: Visita / Fase 4: Debate

Explicación basada en las evidencias / Considerar otras explicaciones

Durante la visita a la exposición, los alumnos tendrán la oportunidad de ponerse en la "piel de un científico" usando las siguientes aplicaciones interactivas:



The Pedagogy of Inquiry Teaching: Strategies for Developing Inquiry as part of Science Education

- [The Hunt for Higgs](#). Esta aplicación está especialmente diseñada para los alumnos con el objetivo de ayudarles a entender qué es la partícula de Higgs y como los investigadores pueden identificarla en los experimentos que se realizan en el CERN.

- [The LHC Game](#). Esta aplicación diseñada por el CERN permite a los alumnos usar el LHC y reproducir las condiciones que hubo una millonésima de segundo después del Big Bang.

Etapa 3: Post-Visita/ Fase 5: Reflexión

Comunicación y explicaciones.

Después de la visita a la exposición, el profesor puede hacer uso de recursos en la web así como de juegos interactivos relacionados con las actividades científicas que se desarrollan en el CERN. Estos recursos incluyen [CERNLAND](#) donde los alumnos no sólo pueden ver vídeos e imágenes sino también utilizar aplicaciones especialmente diseñadas para ello.

El profesor puede además debatir con los alumnos sobre sus experiencias en relación con la visita a la exposición y animarles a que expresen sus puntos de vista sobre lo que han aprendido.

Actividades y materiales de ampliación

El profesor puede profundizar en la visita a la exposición introduciendo varias actividades de aula y fuera del aula.

Por ejemplo, para alumnos de bachillerato (15-18 años), el profesor puede recurrir a un escenario HYPATIA, el cual utiliza datos reales del experimento ATLAS del CERN. Se pueden encontrar materiales adicionales que conectan el CERN con las aulas en el portal '[Learning with ATLAS@CERN](#)' y el repositorio '[Discover the COSMOS](#)'.

Además el profesor puede mostrar la aplicación '[MoCERN](#)' y animar a los alumnos a que la utilicen. Esta aplicación ha sido diseñada específicamente para su uso en teléfonos móviles y facilita a los alumnos a acceder a más información sobre el CERN. Existen otras aplicaciones para móviles sobre el CERN que los alumnos pueden encontrar interesantes, como el [LHSee](#) y [ATLAS Experiment](#), ambas compatibles con dispositivos Android.

Roles de los participantes:

En este escenario los alumnos son investigadores activos que muestran curiosidad sobre las partículas fundamentales del universo y asumen el rol de investigadores en el campo de la física de alta energía.

El profesor es un monitor. Introduce los conceptos pertinentes y las investigaciones llevadas a cabo en el CERN, les guía a través de la exposición haciéndoles preguntas y despertando en ellos la curiosidad usando ejemplos de la vida cotidiana. Relaciona las investigaciones que se realizan en el CERN con conceptos clave y fenómenos incluidos en el currículo.



The Pedagogy of Inquiry Teaching: Strategies for Developing Inquiry as part of Science Education

Herramientas, servicios y recursos:

Este escenario describe una actuación estructurada en tres etapas (pre-visita, visita y post-visita) la duración de la cual puede variar dependiendo del nivel de los alumnos. Como mínimo se requiere una hora para las actividades de la etapa de pre-visita, dos horas para las actividades de la etapa de visita y dos horas para las actividades de la etapa de post-visita.

Las actividades de pre-visita requieren de un PC, un proyector y una pantalla de proyección de manera que los estudiantes puedan ver los vídeos presentados por el profesor.

Las actividades de la etapa de post-visita relacionadas con el uso de HYPATIA requieren la utilización de hardware (un PC por cada 2 o 3 alumnos, un proyector y conexión a internet) y software (Java, [HYPATIA applet](#)).