



## **Final Discover the COSMOS Demonstrators**

### **2.8. Colisión de galaxias - formación y clasificación de galaxias**

**Nombre de la Institución:** Ellinogermaniki Agogi / NUCLIO

**Título de la plantilla del escenario educativo:** enseñanza basada en la indagación

**Título del escenario educativo:** Clasificación y Formación de Galaxias

**Versión:** 1,0

#### **Problema educativo:**

Las galaxias pueden ser vistas por los estudiantes como entes inmutables o incluso objetos abstractos. En este escenario los estudiantes llegan a "experimentar" con las galaxias y averiguar cómo se forman y por qué tienen las formas que tienen.

El libro de texto de la enseñanza de la materia es inherentemente limitado, debido a la naturaleza dinámica de los procesos relacionados. Además, la falta de telescopios más sofisticados en las escuelas hace que la observación directa de las galaxias sea una tarea nada trivial.

Este escenario tiene como objetivo llenar estos vacíos y que los estudiantes lleguen a entender la formación de galaxias.

#### **Los objetivos de este escenario educativo:**

En este escenario, los estudiantes:

1. Aprenderán sobre las diferentes formas de las galaxias.
2. Obtendrán más información sobre el sistema de clasificación de Hubble.
3. Se familiarizarán con la fabricación y el estudio de las observaciones astronómicas.
4. Aprenderán acerca de las simulaciones y cómo pueden ser utilizados en un contexto científico.



## **Final Discover the COSMOS Demonstrators**

### **Características y necesidades de los estudiantes:**

Los estudiantes habitualmente no tienen acceso a observar a objetos estelares, significando estos, elementos más allá de su rango de percepción y conocimiento teórico limitado: se tratan solo tangencialmente en los planes de estudios.

El ejercicio también permite a los estudiantes interactúen (por ejemplo, trabajando en parejas) y desarrollen habilidades sociales y de colaboración, lo que les permite ver que la ciencia puede ser una actividad de grupo y no sólo a nivel individual. Este cambio de percepción puede provocar un mayor interés en la ciencia en muchos de ellos, y posiblemente un giro hacia estudiar carreras de ciencias.

### **Justificación del enfoque educativo y parámetros que garantizan su puesta en práctica:**

La actividad está diseñada de acuerdo con el modelo basada en la indagación sigue un enfoque científico. A los estudiantes se les pide hacer predicciones basadas en el campo de la formación de galaxias y llevar a cabo una investigación que se apoya en cuestiones indicativas. Basándose en sus investigaciones, se les pide llegar a sus propias conclusiones y compararlas con sus predicciones iniciales. Toda la actividad se basa en la creación de los estudiantes y las habilidades de observación. Los estudiantes tienen la oportunidad de trabajar con verdaderos instrumentos científicos y simulaciones de fenómenos reales y así desarrollar una comprensión del fenómeno a través de la participación activa.



## **Final Discover the COSMOS Demonstrators**

### **Actividades de aprendizaje:**

Actividades que suscitan cuestiones:

#### **a. Muestra y promueve curiosidad**

Puedes comenzar tu lección con la presentación de un vídeo o imágenes que representan numerosas galaxias diferentes. Promueve una pequeña conversación con la clase preguntando a los estudiantes qué saben acerca de las galaxias en general.

A continuación contará a sus estudiantes sobre lo que van a hacer durante este ejercicio:

- Aprender a clasificar galaxias
- Estudiar las imágenes de las galaxias que ellos mismos recogen usando un telescopio robótico
- Investigar el origen de la forma de la galaxia que van a observar el uso de simulaciones.

#### **b. Definir pregunta del conocimiento actual**

Durante tu discusión con los estudiantes asegúrate de hacer algunas de las siguientes preguntas con el fin de involucrarlos más allá y revisar sus antecedentes en relación con el tema.

1. ¿Cómo se forman las galaxias?
2. ¿Qué tipo de galaxias hay y cómo podemos clasificarlas?
3. ¿Cuánto tiempo se necesita para que una galaxia se forme?
4. ¿Cuántas galaxias hay en el Universo?
5. ¿De qué está compuesta una galaxia?
6. ¿Qué hay de especial en el centro de las galaxias? ¿Por qué los centros



## **Final Discover the COSMOS Demonstrators**

galácticos son tan brillantes?

### **Investigación activa**

#### **a. Proponer la explicación preliminar o hipótesis**

Los astrónomos son capaces de catalogar galaxias de acuerdo con su morfología debido a la existencia de sistemas de clasificación determinados. Con el fin de investigar el origen de estas morfologías, los astrónomos utilizan simulaciones. Los estudiantes se ponen en la posición de astrónomos aficionados. Su proyecto incluye dos tareas principales:

- a) Van a tratar de clasificar las galaxias según un sistema de clasificación
- b) Estudiarán el proceso de su formación mediante simulaciones.

Muestra fotografías de diferentes galaxias y pídeles si pueden llegar a esbozar un esquema de clasificación. Discute con ellos sus ideas, y trata de formar un sistema de clasificación de acuerdo con sus propuestas. Asegúrate de que los estudiantes están tomando notas de sus ideas y del sistema de clasificación que se propone.

Después que los estudiantes finalicen sus predicciones, mencionar el sistema de clasificación de Hubble y pregúntales si están familiarizados con él. Discute con los estudiantes el sistema de clasificación de Hubble y compáralo con el sistema de clasificación propuesto.

Pide a tus estudiantes si pueden imaginar cómo se forman las galaxias. Discute con ellos cómo podrían haber sido creadas e introduce la idea central de la investigación del pasado de las galaxias y el universo en general mediante la creación de simulaciones respectivas.



## Final Discover the COSMOS Demonstrators

### b. Planifica y conduce una investigación simple

Después que los estudiantes han hecho sus predicciones, con el fin de prepararse para el ejercicio, pide a tus alumnos estudiar la sección "teoría vinculada» del libro del estudiante. Puedes dividir la clase en grupos de trabajo.

Informa a tus estudiantes acerca de las dos tareas principales del ejercicio. En la primera parte, a los estudiantes se les dará una copia de la hoja de Hubble Tenedor Tuning y un conjunto de imágenes de galaxias diferentes. Los estudiantes, divididos en grupos, estudiarán la morfología de las galaxias diferentes y tratarán de categorizar cada una de ellas con sus hojas de trabajo (sintonización Worksheet.jpg Tenedor y Record.xls Estudiantes).

En la segunda parte, los alumnos elegirán una de las galaxias indicadas a continuación y harán una observación con un telescopio robótico de la plataforma **DSpace**. Después de recuperar la observación de la cual van a estudiar la morfología de la galaxia, la clasificarán y tratarán de reproducir su forma mediante simulación un a colisión de galaxias.

El docente también va a utilizar la plataforma DSpace para realizar sus observaciones.

#### La simulación de colisión de galaxias

Los estudiantes usarán la aplicación "*Crash Galaxy*" con el fin de recrear la forma de la galaxia que se han observado con el telescopio.

<http://burro.astr.cwru.edu/JavaLab/GalCrashWeb/GCSolo.html>

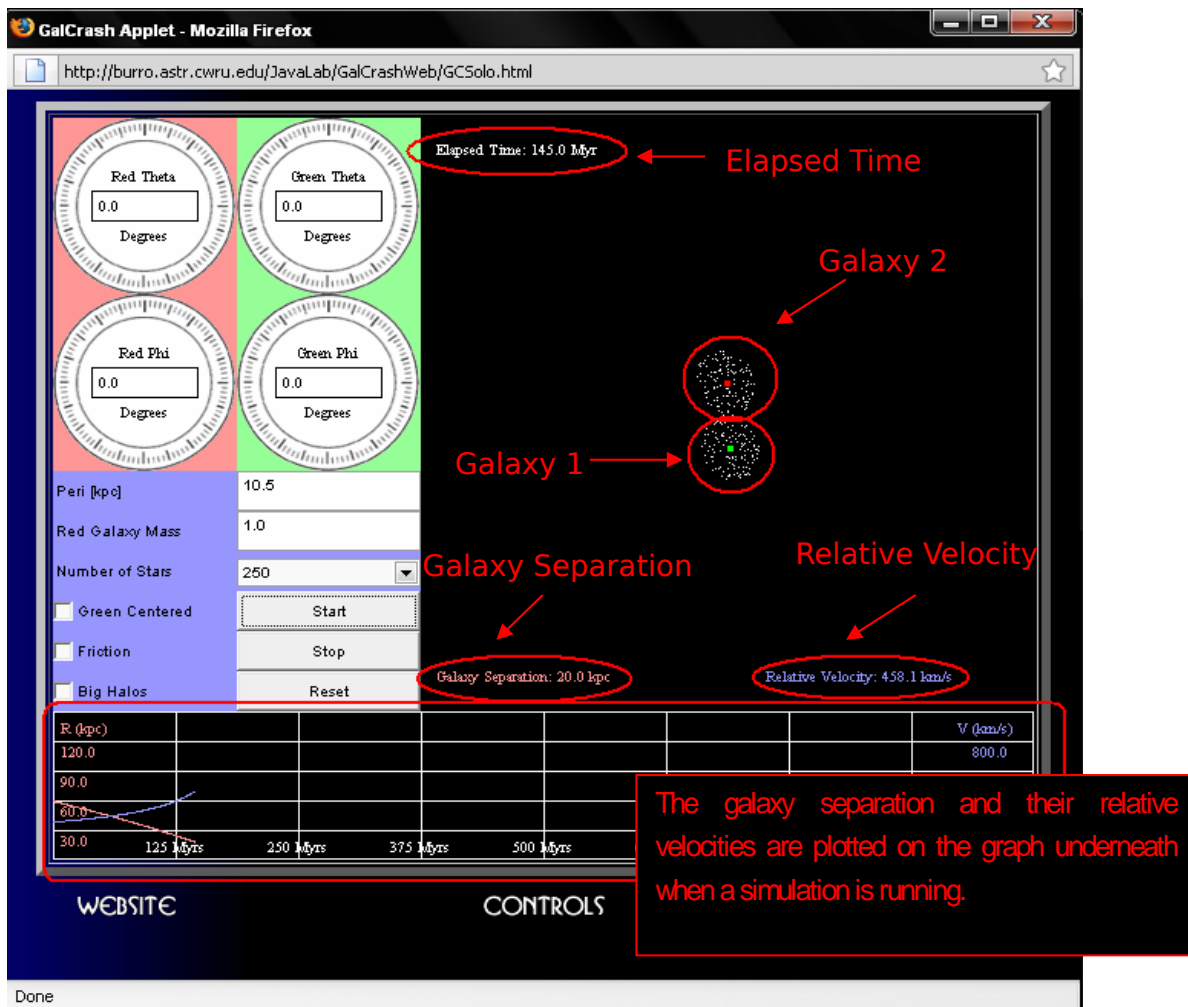
Durante la simulación, los estudiantes pueden establecer varios parámetros como la inclinación de la galaxia, el plano de la galaxia que es perpendicular al eje de rotación, distancia de separación entre galaxias (en km/seg), las masas relativas de las galaxias, etc.

Después de la simulación, los estudiantes pueden obtener una vista en 3D de



## Final Discover the COSMOS Demonstrators

la colisión por rotación y el zoom de la imagen en la ventana gráfica.



**Figura 1.** "Crash Galaxy" simulación (Para obtener más información, consulte: <http://burro.astr.cwru.edu/JavaLab/GalCrashWeb>).



## Final Discover the COSMOS Demonstrators

### Creación

#### a. Reunir evidencia de la observación

Como puede ser que tome tiempo para recibir su observación desde el telescopio robótico, es recomendable realizar la observación primero.

#### b. Observación

Los estudiantes pueden observar una de las dos galaxias siguientes:

#### **M51 and its companion, NGC 5195**

**Coordenadas:** 13:29:53.16, 47:11:48.120

**Filtro:** Color

**Exposición:** 180 s

#### **NGC 4038 - The Antennae**

**Coordenadas:** 12:01:52.68, -18:51:54.00

**Filtro:** Color

**Exposición:** 180 s

La información mencionada anteriormente es adecuada para realizar observaciones con los telescopios robóticos de el proyecto “Faulkes Telescopes” en la plataforma *DSpace*.

En los siguientes pasos, se estudiarán los sistemas de clasificación se galaxias y se aprenderá acerca de la formación de galaxias.



## Final Discover the COSMOS Demonstrators

### Discusión

a. Explicación basada en la evidencia

Pide a los estudiantes que respondan a las siguientes preguntas. Los estudiantes pueden trabajar en equipo con el fin de producir sus cálculos.

1. ¿Qué tanto están de acuerdo para la clasificar cada galaxia? ¿Hay algunas galaxias que están más en desacuerdo que otras?
2. ¿En qué clase es la galaxia han observado? ¿Qué comentarios tienen respecto a la morfología de la galaxia?
3. Explique qué parámetros utilizó como modelo en las simulaciones que se han llevado a cabo.
4. ¿Cuánto tiempo tomó esta interacción para alcanzar el nivel observado?
5. Sobre la base de la simulación, describa cómo la forma actual de la galaxia ha llegado a ser de esta manera.
6. Sobre la base de la simulación, ¿qué crees que va a pasar con estas galaxias en el futuro?
7. ¿Qué sucede con las velocidades relativas de las galaxias a medida que llegan a su punto de máxima aproximación?
8. Con base en el ejercicio y en sus respuestas, escribe un informe en la plantilla dada.

### b. Considera la posibilidad de otras explicaciones

Pide a tus estudiantes evaluar la clasificación de Hubble de la galaxia.

- ¿Creen que debería haber algunas extensiones a este sistema de clasificación?
- ¿Saben de algún otro sistema de clasificación? Puedes mencionar el sistema de Vaucouleurs y pedirles que comparen los dos sistemas (Para





## **Final Discover the COSMOS Demonstrators**

obtener más información acerca de los dos sistemas, véase: [http://en.wikipedia.org/wiki/Galaxy\\_morphological\\_classification](http://en.wikipedia.org/wiki/Galaxy_morphological_classification)).

Compara los parámetros que cada equipo ha utilizado para producir las imágenes de las galaxias. Comprueba que todos los equipos han utilizado más o menos los mismos parámetros. Si no, discute sobre las diferentes hipótesis de la formación de las galaxias que están siendo investigadas.

### **Reflexión**

#### **a. Comunicar explicación**

Hacer un resumen de lo que se ha discutido en el aula durante el ejercicio. Puede centrarse en los siguientes aspectos:

- ¿Sabía usted que se enfrentan dificultades en la clasificación de las galaxias de las imágenes proporcionadas?
- ¿Pueden todas las galaxias clasificarse claramente usando el sistema de clasificación de Hubble?
- Hay necesidad de un sistema de clasificación más detallado?
- ¿De qué manera podría el sistema de clasificación mejorar?

Además, discute las diferentes formas de las galaxias. Puede centrarse en los siguientes aspectos:

- ¿Qué parámetros están implicados en la formación de las galaxias?
- ¿Por qué las galaxias espirales son más activas en términos de formación de estrellas?
- ¿Cuánto tiempo se necesita para que una galaxia se forme?
- ¿Qué tipo de galaxia es la Vía Láctea?



## **Final Discover the COSMOS Demonstrators**

Pide a los estudiantes presentar las imágenes que hemos obtenido de las simulaciones en comparación con las imágenes del telescopio. Pídeles que comenten las similitudes y diferencias entre las imágenes. Por último, invítalos a comentar la exactitud del método seguido y si la adaptación de tales simulaciones de hecho, puede producir información valiosa para los astrónomos.

### **Roles de los participantes:**

En este escenario, los estudiantes empiezan a hablar de las galaxias y lo que saben acerca de ellas. Después de una introducción al tema, se familiarizan con la plataforma *DSpace* para aprender sobre clasificación galaxias. También lo hacen en la simulación de choques *Galaxy* para estudiar la formación de galaxias.

El profesor es un facilitador y guía a los estudiantes a través del proceso de simulación y experimentación. Él / ella presenta a los estudiantes los conceptos pertinentes, los dirige al problema que nos ocupa haciendo preguntas y les muestra cómo utilizar el *DSpace* y herramientas *Galaxy* de simulación de choques.

### **Herramientas, servicios y recursos:**

1. Ordenadores con conexión a Internet y Flash
2. Plataforma *DSpace*