

EL MIAMI MUSEUM OF SCIENCE & PLANETARIUM
PRESENTA:

El Telescopio Espacial Hubble: Nuevas Imágenes del Universo

EL TELESCOPIO ESPACIAL HUBBLE es una ventana al Universo. Las increíbles imágenes que transmite a la Tierra están ayudando a revelar los misterios más profundos del cosmos. ¿De qué tamaño es el Universo? ¿Qué edad tiene? ¿Cuál es su futuro? ¿Cómo se originaron los planetas, las estrellas y las galaxias?

Para apreciar mejor las contribuciones del Hubble en la eterna búsqueda de respuestas a estas interrogantes, es bueno saber algo sobre su funcionamiento. El Hubble es un telescopio reflector, una nave espacial y un satélite, repleto de instrumentos ópticos, sistemas de navegación y aparatos científicos. Estos artefactos se encargan de recoger la luz del cosmos y convertirla en datos informáticos para su envío a la Tierra.

¿DÓNDE SE ENCUENTRA EL HUBBLE?

El Hubble fue colocado en órbita terrestre mediante el transbordador espacial Discovery el 24 de abril de 1990. Se encuentra a una altura de aproximadamente 600 kms (370 millas) y completa una gira alrededor de la Tierra cada 97 minutos. El Hubble puede observar el Universo por encima del polvo y la humedad que distorsionan las imágenes de los telescopios terrestres.

¿QUÉ PODER DE RESOLUCIÓN TIENE EL HUBBLE?

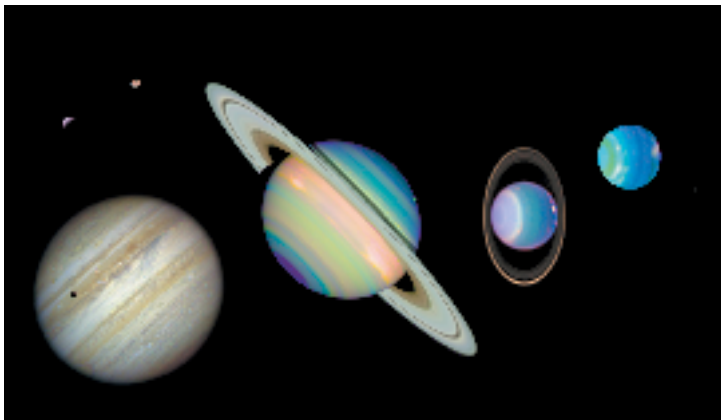
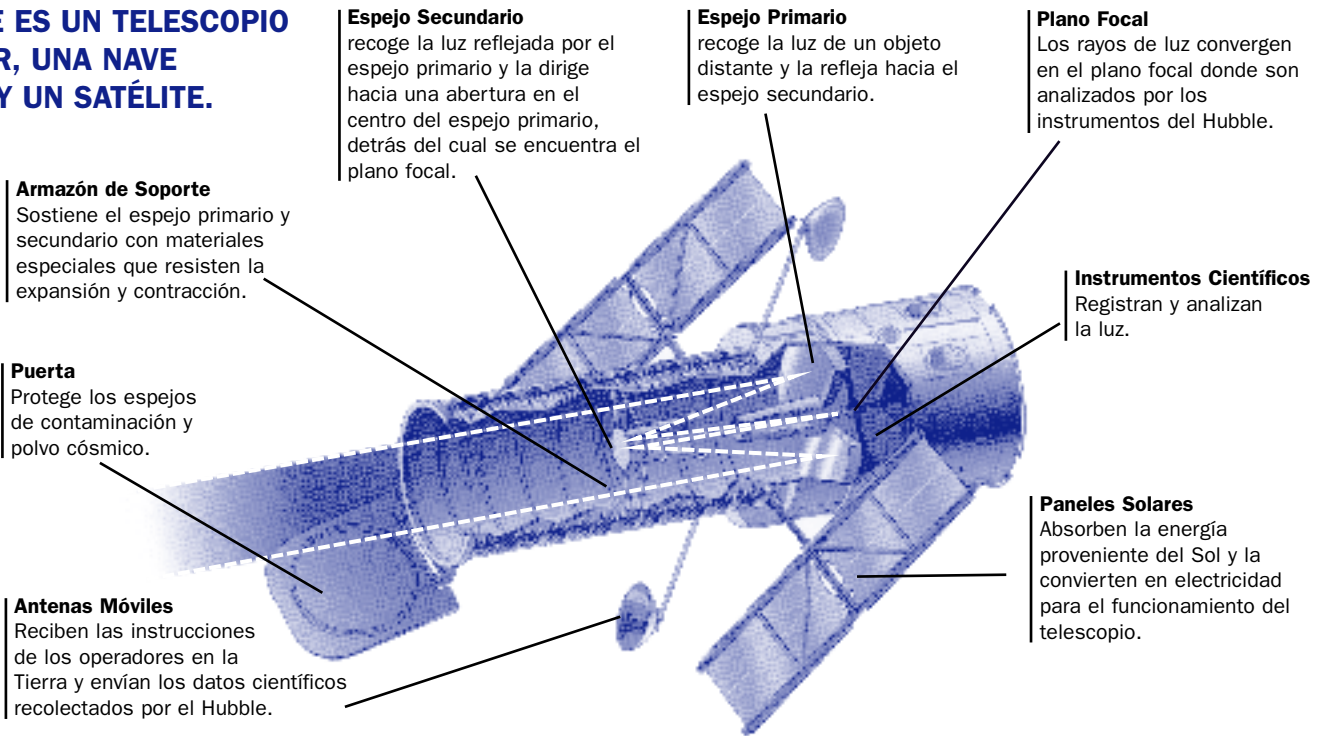
En febrero del 2002, la tripulación del transbordador Columbia instaló en el Hubble una nueva cámara diez veces más sensible que la anterior. Con la visión de la nueva Cámara Avanzada de Sondeos, usted podría distinguir desde Washington D.C. dos luciérnagas separadas por un metro en la ciudad de Tokio.

¿QUÉ NOS DICE LA LUZ RECOGIDA POR EL HUBBLE?

Algunos de los instrumentos del Hubble funcionan como un prisma para separa la luz recogida por el telescopio en los colores que la constituyen. Los colores, o radiación electromagnética, que emiten las estrellas y otros cuerpos celestes son como una huella química de esos astros. Cada color indica la presencia de un elemento químico, tal como el hidrógeno, helio o carbón. Además de la composición química, las ondas electromagnéticas irradiadas por los cuerpos celestes, nos informan sobre su temperatura, luminosidad, tamaño, masa y movimiento.

El Hubble no sólo recoge la luz visible. Los instrumentos del Hubble analizan otras ondas del espectro electromagnético, como la luz ultravioleta e infrarroja, que son invisibles para el ser humano. Las tres cámaras del detector de luz infrarroja, abreviado NICMOS, perciben el calor irradiado por aquellos objetos ocultos por el gas y polvo intergaláctico.

EL HUBBLE ES UN TELESCOPIO REFLECTOR, UNA NAVE ESPACIAL Y UN SATELITE.



LOS PLANETAS

del sistema solar se formaron hace mucho tiempo, pero los cambios que el Hubble observa en nuestros vecinos planetarios hoy día proveen indicios sobre sus comienzos. ¿Qué ve el Hubble? Las tormentas que barren a Marte. Un cometa chocar contra Júpiter. Las erupciones volcánicas que están transformando a Io, la luna de Júpiter. El Sistema Solar está lleno de actividad – y el Hubble lo está observando.

Esta sección de la exhibición habla de los planetas que giran alrededor de la estrella que llamamos Sol: los cuatro planetas rocosos más cercanos (Mercurio, Venus, Tierra y Marte); cuatro gigantes gaseosos (Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno); y el helado Plutón.

¿CÓMO SE FORMÓ EL SISTEMA SOLAR?

La representación gráfica se encuentra bajo el rótulo **PLANETS**.

- ☛ Hace alrededor de 4,600 millones de años, una gigantesca nube de gas y polvo comenzó a contraerse bajo la influencia de su propia fuerza gravitatoria.
- ☛ A medida que se fue condensando, la nube empezó a girar y tomar la forma de un disco plano. El gran montón de gas en el centro se condensó para formar el Sol.

- ☛ El gas y el polvo girando alrededor del nuevo Sol se fueron uniendo hasta dar forma a los planetas. Las superficies de estos nuevos mundos fueron bombardeadas por los cometas y asteroides que quedaron del disco original.
- ☛ El bombardeo fue disminuyendo gradualmente durante los siguientes 500 millones de años, pero aún hoy día hay cometas y asteroides que ocasionalmente chocan contra los planetas, a veces con consecuencias dramáticas.

LOS PLANETAS A TRAVÉS DEL HUBBLE



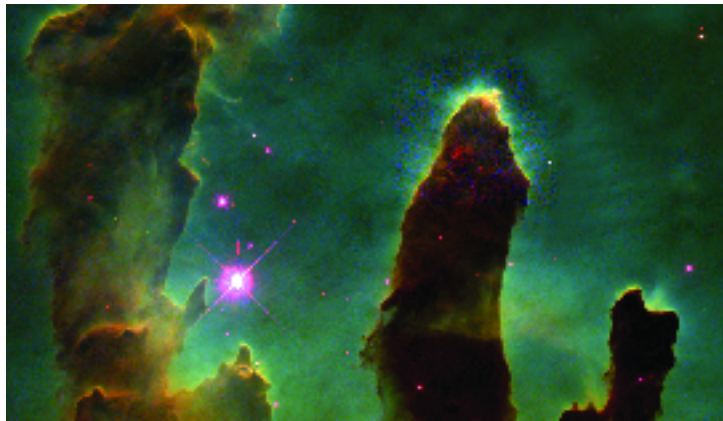
El Hubble ha producido imágenes de todos los planetas más allá de la Tierra, a excepción de Mercurio. Mercurio está demasiado cerca del Sol para poder ser observado con los instrumentos del Telescopio. Las fotografías de los planetas mostrados en el mural fueron captadas con luz de diferentes longitudes de onda. Están presentados en la misma escala para que usted pueda comparar sus tamaños.

EL HORARIO CÓSMICO

La luz viaja a 300,000 kilómetros por segundo (186,000 millas por segundo). La luz del Sol demora alrededor de ocho minutos en llegar a la Tierra y alrededor de 5 horas para alcanzar a Plutón. Una de las naves espaciales más rápidas, la sonda Voyager 2, tardó 12 años para llegar a Neptuno. Un rayo de luz cubre la misma distancia en sólo cuatro horas.

LOS PLANETAS: DISTANCIAS DE MINUTOS Y HORAS

La luz reflejada por Marte alcanza el Hubble en sólo minutos. Desde Júpiter, la luz tardaría alrededor de media hora en llegar. Desde Saturno, un poco más de una hora. Desde Plutón, alrededor de cinco horas. Con el Hubble se puede observar los dramáticos cambios que sufren los planetas el mismo día que ocurren.

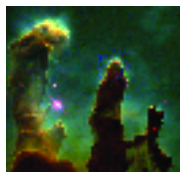


LAS ESTRELLAS

son esferas enormes de hidrógeno y helio, con pequeñas cantidades de otros elementos, todos ellos en estado gaseoso. En su centro ocurren reacciones de fusión nuclear que generan cantidades inmensas de energía en diversas formas, entre ellas luz y calor. Las diferencias que muestran las estrellas en cuanto a luminosidad, temperatura superficial y masa hacen que no haya dos iguales.

Esta sección de la exhibición habla de las estrellas en nuestra galaxia, la Vía Láctea. La Vía Láctea está formada por más de 100,000 millones de estrellas. Tiene forma de espiral plana con una protuberancia brillante en el centro y un halo de estrellas a todo su alrededor. Nuestro Sol se encuentra en una orilla de este gran disco.

LAS ESTRELLAS VIVEN Y MUEREN



Es muy difícil notar los cambios que sufre una estrella, ya que puede tardar millones de años para nacer, brillar y morir. Para aprender más sobre estos resplandecientes globos de gas se debe observar muchas estrellas distintas pasando por diferentes etapas de su ciclo de vida.

Hasta ahora, el Hubble ha producido el mejor retrato de la vida de las estrellas. Sus imágenes están generando nuevos conocimientos acerca de una de las interrogantes fundamentales sobre el Universo: ¿Cómo se formaron los planetas, las estrellas y las galaxias?

¿DE DÓNDE VIENEN Y A DÓNDE VAN LAS ESTRELLAS?

El nacimiento, vida y muerte de las estrellas es un ciclo continuo. Este proceso genera los ingredientes principales que componen los planetas y los elementos que posibilitan la vida.

La representación gráfica se encuentra bajo el rótulo STARS.

- ✦ **La materia prima**
El gas y el polvo interestelar ocupa el espacio entre las estrellas.
- ✦ **El nacimiento de una estrella**
Las estrellas nacen de la contracción de grandes nubes de gas y polvo interestelar.
- ✦ **Las estrellas azules**
Las estrellas mucho más pesadas que el Sol brillan con una luz azulada.
- ✦ **Las estrellas viejas**
Al final de su vida, las estrellas se expanden para formar gigantes rojas.
- ✦ **¡Kabúm!**
Las estrellas que comenzaron su vida con una masa diez veces mayor que el Sol mueren en una gran explosión.

✦ Las sobras

Al morir, muchos de los elementos vivificantes que constituyen una estrella son reciclados a través del espacio interestelar.

✦ Estrellas amarillas

Las estrellas como el Sol brillan con una luz amarillenta durante la mayor parte de su vida.

✦ ¡Puffff!

Cuando muren, las estrellas como el Sol simplemente arrojan sus capas exteriores.

LA NEBULOSA DEL ÁGUILA

Las estrellas nacen dentro de inmensas nubes de gas hidrógeno como la Nebulosa del Águila. Dentro de unos millones de años las nubes que usted ve aquí habrán desaparecido, consumidas por la radiación y la materia emitida por estas estrellas jóvenes. Nuestro Sol probablemente fue formado dentro de una nube parecida hace 4,600 millones de años.

El color de una estrella se debe a su temperatura, que a su vez nos informa sobre su edad. Las estrellas azules son las más calientes pero sólo viven por unos pocos millones de años. Las estrellas amarillas como nuestro Sol viven 10,000 millones de años, y las estrellas rojas, decenas de millones de años más.

EL HORARIO CÓSMICO

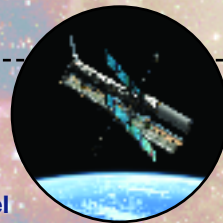
La luz viaja a 300,000 kilómetros por segundo (186,000 millas por segundo). Las distancias entre los cuerpos celestes son tan grandes que se acostumbra medirlas en *años luz* – la distancia que un rayo de luz recorre en un año, es decir, 9.46 billones de kilómetros (5.9 billones de millas). La estrella más cercana a nuestro Sol, Próxima Centauri, se encuentra a 4.2 años luz de distancia. Viajando a la velocidad de la sonda espacial Voyager 2, (16 km/s, 10 mp/s) usted se demoraría 78,000 años para alcanzar Próxima Centauri.

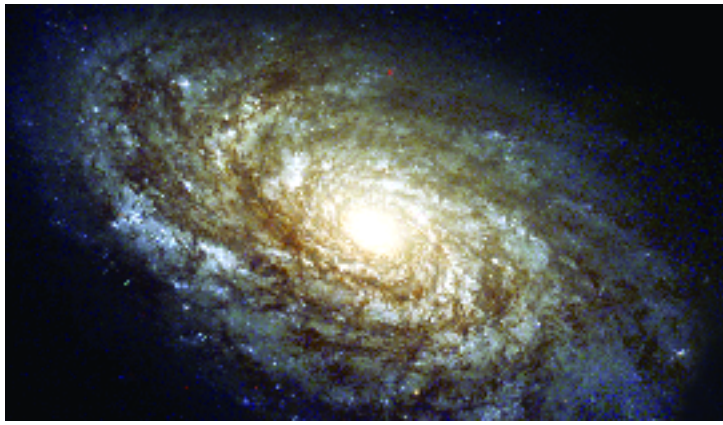
LAS ESTRELLAS: DISTANCIAS DE AÑOS Y MILES DE AÑOS

La estrella más cercana a nuestro Sol está a más de cuatro años luz de distancia. La Vía Láctea tiene un diámetro de 100,000 años luz. Cuando el Hubble observa las estrellas en nuestra galaxia, está viendo lo que sucedió hace años – desde unos pocos años hasta varios milenios. La luz que llega de estos objetos comenzó su viaje en algún momento durante la historia del ser humano.

ESTADÍSTICAS VITALES DEL TELESCOPIO HUBBLE

- El Hubble mide **13.3 metros (43.5 pies)** de largo, aproximadamente del tamaño de un autobús escolar.
- El Hubble pesa **11,110kg (24,500 libras)**, equivalente a dos elefantes adultos.
- Los paneles solares del Hubble cubren **36m² (384 pies cuadrados)**, igual al área que cubre un rótulo de carretera.
- El espejo primario del Hubble tiene un diámetro de **2.4 m (7 pies 10.5 pulgadas)**, más alto que el jugador de baloncesto Gheorghe Muresan que mide **2.3 metros (7 pies 7 pulgadas)**.
- El espejo primario pesa **826kg (1,825 libras)**, tanto como el escarabajo original de Volkswagen.





LAS GALAXIAS

son enormes sistemas de estrellas y gas que giran sobre sí mismas. Hay miles de millones de galaxias y cada una contiene millones o billones de estrellas. Los astrónomos piensan que todas las galaxias se originaron de enormes nubes de hidrógeno y helio, pero la gran variedad de tamaños y formas que presentan sugiere que se desarrollaron de diferentes maneras. Con las increíbles vistas de las galaxias captadas por el Hubble, los astrónomos han logrado contestar algunas de las interrogantes fundamentales sobre el Universo: ¿De qué tamaño es el Universo? ¿Qué edad tiene? ¿Cuál es su destino?

Esta sección de la exhibición habla de las galaxias en el Universo conocido. La galaxia más cercana comparable en tamaño con la Vía Láctea se llama Andrómeda, y queda a unos 2 millones de años luz de distancia. A una distancia de 4 millones de años luz, se encuentran alrededor de 30 galaxias, que junto con la nuestra, forman un conjunto de galaxias llamado el Grupo Local. El Universo conocido contiene más de 100,000 millones de galaxias.

LAS GALAXIAS TIENEN DIFERENTES FORMAS Y TAMAÑOS

Hay tres tipos principales de galaxias, que se clasifican de acuerdo con su forma.

La representación gráfica se encuentra bajo el rótulo GALAXIES.

- ☄ **Las Galaxias Elípticas** están formadas sobre todo por estrellas viejas. Contienen muy pocas estrellas azules nuevas y muy poco gas y polvo frío de los cuales nacen las estrellas.
- ☄ **Las Galaxias en Espiral** como nuestra Vía Láctea están compuestas por un disco de gas y estrellas bien organizadas que giran en una sola dirección. Las estrellas más viejas de la galaxia trazan órbitas aleatorias por encima y por debajo del disco.
- ☄ **Las Galaxias Irregulares** no tienen una forma definida. Esta categoría incluye todas aquellas galaxias que no presentan una forma elíptica o espiral. La mayoría de las galaxias irregulares son pequeñas.

UNA ESPIRAL ESPECTACULAR



La galaxia en espiral NGC 4414 se encuentra a una distancia de 60 millones de años luz. Como la mayoría de las galaxias en espiral, su región central contiene las estrellas amarillas y rojas más viejas. Los brazos más lejanos del núcleo tienen un brillo azul debido a las nuevas estrellas azules que continúan formándose allí. Con el Hubble, se puede distinguir con claridad las estrellas individuales que usualmente no se pueden ver en galaxias tan lejanas.

EL HORARIO CÓSMICO

Aún a una velocidad de 300,000 kilómetros por segundo (186,000 millas por segundo) la luz, y por consecuencia los eventos que ocurren en otras galaxias, demora millones de años para alcanzar el Hubble. Cuando se observa la explosión supernova de una estrella en una galaxia muy distante, se está viendo un acontecimiento que sucedió hace mucho tiempo.

Las distancias a las que se encuentran las galaxias nos ayudan a determinar la edad del Universo. Mientras más lejos se encuentra una galaxia, más rápido se está alejando de nosotros. Los astrónomos averiguaron la trayectoria que siguieron las galaxias a través de la historia para descubrir cuándo fue que comenzaron su expansión; es decir, el momento en que nació el Universo. Esto ocurrió hace alrededor de 14,000 millones de años.

LAS GALAXIAS: DISTANCIAS DE MILLONES Y MILES DE MILLONES DE AÑOS

La luz emitida por las galaxias más allá de nuestra Vía Láctea demora de millones a miles de millones de años para alcanzar al Hubble en su órbita alrededor de la Tierra. Nosotros vemos estas inmensas islas de estrellas como lucían en un pasado muy distante.



EL UNIVERSO no tiene fin. Al observar las profundidades del espacio con el Hubble, se puede notar que las galaxias quedan a diferentes distancias de nosotros. Algunas se encuentran relativamente cerca de nuestra galaxia. Otras están tan lejos que su luz ha demorado la mayor parte de la historia del Universo para llegar hasta dónde estamos. Con el Hubble los astrónomos han podido ver las profundidades del Universo y descubrir su origen.

Esta sección de la exhibición habla de las áreas más distantes del Universo. Los débiles rayos de luz que el Hubble recibe de esta región lejana han estado viajando por miles de millones de años. Esta luz trae con ella los sucesos del Universo cuando apenas comenzaba.

LA EVOLUCIÓN DEL UNIVERSO

El Universo se originó con una gran explosión (Big Bang) – cuando toda la materia y energía del universo, contenidas en un punto increíblemente pequeño, compacto y solitario, salió despedida en todas direcciones para formar las galaxias y otros cuerpos.

La representación gráfica se encuentra bajo el rótulo UNIVERSE.

300,000 años

Al comienzo, la materia y la energía ocupaban todo el espacio de manera uniforme.

1,000 millones de años

Las primeras estrellas y galaxias se formaron antes de los primeros mil millones de años, pero no pueden verse con el Hubble.

3,000 millones de años

Las galaxias más lejanas que se pueden ver con el Hubble se formaron cuando el Universo tenía menos de tres mil millones de años de haber existido.

5,000 millones de años

Hace mucho tiempo las galaxias se encontraban más cerca unas de otras. Chocaban a menudo y a veces se unían para formar galaxias más grandes.

8,000 millones de años

La mayoría de las estrellas que aún brillan ya se habían formado cuando el Universo cumplía los ocho mil millones de años.

12,000 millones de años

El Universo se ha estado expandiendo desde que nació en la gran explosión o “Big Bang.”

EL CAMPO PROFUNDO HUBBLE (HUBBLE DEEP FIELD)



Las exposiciones fotográficas de larga duración que genera el Hubble son las más profundas vistas del Universo que se han logrado hasta ahora. Esta imagen, ensamblada de 342 exposiciones tomadas durante 10 días consecutivos, es una de las más profundas y detalladas. La fotografía cubre un punto del cielo equivalente al tamaño de una moneda vista a 25 metros (75 pies) de distancia. Sin embargo, muestra al menos 1,500 galaxias en varias etapas de evolución a través de 10,000 millones de años. En el primer plano de la imagen, se ven algunas estrellas cercanas que forman parte de la Vía Láctea. Los demás objetos son galaxias que se encuentran a diferentes distancias entre mil millones y más de diez mil millones de años luz.

EL HORARIO CÓSMICO

¿Tiene fin el Universo? Creemos que no. Sin embargo, la velocidad finita de la luz nos prohíbe ver lo que existe más lejos de alrededor de 14,000 años luz. La luz emitida por los objetos más allá de esta distancia no han tenido tiempo para llegar hasta nosotros.

EL UNIVERSO: DISTANCIAS DE MILLONES Y MILES DE MILLONES DE AÑOS

La luz de las regiones más distantes del Universo tarda miles de millones de años para llegar hasta el Hubble. Estas profundas vistas muestran lo que ocurría en el Universo cuando éste tenía 20% de su edad actual - mucho antes de que existiera la Tierra.



3280 S. Miami Ave. • Miami, FL 33129
Tel: (305) 646-4200 • Fax: (305) 646-4300
www.miamisci.org • cplaza@miamisci.org

El Telescopio Espacial Hubble: Nuevas Imágenes del Universo fue creada en asociación con:



Un agradecimiento especial a los patrocinadores de
El Telescopio Espacial Hubble: Nuevas Imágenes del Universo



El Telescopio Espacial Hubble: Nuevas Imágenes del Universo fue creada por el Smithsonian Institution. Esta guía fue producida por el Miami Museum of Science.