

Guía de la Exhibición Descifrando la Luz Estelar

Edición para Maestros (B)

Esta edición para maestros proporciona información mucho más detallada que la que se espera que los estudiantes aprendan. Le proporcionamos esta información para que tenga más información de fondo que pueda ayudar a enriquecer las interacciones entre usted y sus estudiantes.

Luz Estelar, Estrella Brillante

¿Ve una luz brillante en la pared?

El brillante disco por encima del espectro de colores es una imagen del Sol, proyectada por el heliostato. Mire con atención – ¡probablemente vea manchas solares! La línea vertical oscura es la rendija por donde la luz solar entra al Proyector del Espectro Solar.

¿De dónde viene la luz?

La luz viene del Sol. Los estudiantes pueden notar el heliostato y pensar que proviene de “ese proyector.” El heliostato colecta la luz solar y la manda al Proyector del Espectro Solar. Usted puede ver el haz de luz por encima de su cabeza si se para junto al panel de introducción de la exhibición en el lobby.

¿En qué se parece el espectro del Sol a un arcoiris?

La banda brillante de color debajo de la imagen del Sol es el espectro del Sol. Contiene los mismos colores que un arcoiris.

¿Cómo es diferente?

Dentro del espectro del Sol hay líneas verticales oscuras.

Los astrónomos llaman a estas líneas de absorción porque los elementos químicos en el Sol han absorbido luz de una longitud de onda particular (color). Así que el haz de solar que entra al heliostato es más débil estas longitudes de onda que aparecen en el espectro como débiles rasgos de colores.

El espectro solar es dispersado horizontalmente en vez de seguir un arco como un arcoiris. Pequeñas gotas de agua dispersan los colores de la luz solar muy parecido a como lo hace un prisma. Ambos, un prisma y una gota de agua, refractan la luz, lo cual cambia la dirección hacia donde viaja la luz según la longitud de onda (color). Sin embargo, una rendija de difracción dentro del Proyector del Espectro Solar produce un espectro mediante diferentes procesos: difracción e interferencia.

¿Cuáles con las grandes ideas?

El Sol es una estrella. La luz que vemos en realidad está compuesta por muchos colores. Una rendija o un prisma pueden separar los colores para que un astrónomo pueda examinarlos.

Conexiones con otros dominios y la vida cotidiana

Refracción e interferencia producen espectros de colores:

★ Refracción

- Arcoiris: el agua refracta la luz solar durante una lluvia matutina o vespertina. Una neblina fina de agua de una manguera de jardín en un día soleado produce un mini-arcoiris.

★ Interferencia

- Colores que fluyen sobre burbujas, o una mancha de aceite sobre un camino mojado: la luz reflejada por una capa delgada interfiere constructivamente y destructivamente con la luz reflejada por la superficie del agua (o la superficie inferior de una burbuja). Vemos a este patrón de interferencia como un espectro de colores.
- Espectro de colores reflejado por CDs y DVDs: produce un patrón de interferencia debido a un surco espiral muy compacto y perforado con puntos profundos. Una capa delgada y reflejante de aluminio cubre el surco espiral de puntos. Juntos, el surco espiral y el recubrimiento de aluminio, reflejan hacia nuestros ojos un colorido patrón de interferencia.

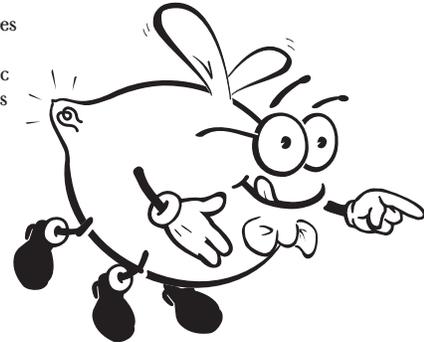
Luz Estelar, Estrella Brillante

¿Ve una luz brillante en la pared?

¿De dónde viene la luz?

Mira los colores del espectro.

Colorea a Mac con los colores que ves.



¿En qué se parece el espectro del Sol al arcoiris?

¿En qué es distinto?

TEKS Relacionados: 3.11, 5.8

NSES Relacionados: (Grados K-4) Ciencias Físicas:

Propiedades de los objetos y materiales, Luz.

(Grados 5-8) Ciencias Físicas: Transferencia de energía.

Guía de la Exhibición Descifrando la Luz Estelar

Edición para Maestros (B)

Cada Estrella Tiene un Espectro Desliza la rendija de difracción sobre las imágenes. ¿Qué sucede?

Espectros pequeños aparecen alrededor de las estrellas.

¿Cuántos espectros ves para cada estrella?

La estrella aparece entre dos espectros, con el violeta siendo el más cercano a la estrella a un lado de ella y el rojo lo más alejado hacia el otro lado.

¿Qué hay ahí afuera?

Júpiter es el único objeto “Dentro del Sistema Solar”. Todos los otros objetos están localizados fuera y muy lejos de nuestro sistema solar. Algunos objetos, como la “La Nebulosa del Águila, M45” tienen un nombre común y otro de catálogo. En este caso, la nebulosa se ve como un águila. La misma nebulosa está listada en el catálogo de Messier como 16, o en el Nuevo Catálogo General como 6611.

La “M” proviene de Charles Messier. Él produjo un catálogo de 110 objetos que pudieron haber sido confundidos con cometas (él era un cazador de cometas). “NGC” es la abreviación de las siglas en inglés del Nuevo Catálogo General (New General Catalog) de Objetos No-estelares. John Herschel catalogó las posiciones y descripciones de miles de nebulosas y cúmulos estelares. El primer NGC fue publicado en 1887. Hoy en día, los astrónomos usan una versión actualizada del NGC.

Grandes Ideas:

La luz del Sol y de otras estrellas se dispersa en un espectro de muchos colores. Objetos celestes como nebulosas (gas y polvo), planetas, y cúmulos estelares también tienen espectros. El patrón de líneas de absorción y/o de emisión en un espectro da pistas acerca de las propiedades de objetos celestes.

Explica:

Color vs. longitud de onda: La luz es una onda electromagnética. Y como las ondas, la luz tiene una longitud de onda y frecuencia. Los astrónomos cuantifican longitudes de onda de luz visible en unidades pequeñas llamadas Angstroms (10^{-10} metros) o nanómetros (10^{-9} metros). Nosotros percibimos un intervalo angosto de longitudes de onda de luz como color, desde el rojo (la longitud de onda más larga ~ 700 angstroms) hasta el violeta (la más corta ~ 400 angstroms).

Línea de emisión vs. línea de absorción: Una brillante (emisión) o apagada (absorción) línea delgada de color producida por un espectroscopio o espectrógrafo. Los astrónomos usan estas líneas como pistas de lo que está sucediendo dentro de un objeto celeste, o de sus propiedades físicas (temperatura, composición, tamaño, etc.). Por ejemplo, sabemos que cada elemento atómico produce un patrón único de líneas de emisión o absorción. Un astrónomo puede inferir que una estrella contiene un elemento, como hidrógeno, si él o ella ve el patrón de líneas característico de hidrógeno en el espectro de la estrella. Una línea es una línea de emisión si brilla con respecto a un fondo oscuro, o una línea de absorción si aparece sobre un fondo más brillante (más caliente). Una nube de gas caliente produce líneas de emisión. Gas frío de una estrella caliente produce líneas de absorción.

Secretos de la Luz Estelar

★ Cada estrella Tiene un Espectro

Como el Sol, cada estrella tiene un espectro.

Desliza la rendija sobre las imágenes de las estrellas.

¿Qué sucede?

¿Cuántos espectros ves de cada estrella?

★ ¿Qué Hay Ahí Fuera?

Cuando miras arriba durante la noche, la mayoría de las luces son estrellas. Con un telescopio, puedes ver que algunas son diferentes.

Presiona un botón en el gran mapa del cielo, y después mira al monitor.

Llena la tabla con las distintas cosas que veas.

Dentro de nuestro Sistema Solar	Fuera de nuestro Sistema Solar
1.	Nebulosa del Águila, M16
2.	
3.	
4.	
5.	

Objeto	¿Dónde está?	¿Qué es?
Júpiter	Dentro	quinto planeta del Sol
Nebulosa del Águila	Fuera	nebulosa de emisión
M4	Fuera	cúmulo estelar globular
Cúmulo de la Mariposa, M6	Fuera	cúmulo estelar abierto
Cúmulo de Ptolomeo, M7	Fuera	cúmulo estelar abierto
Nebulosa de la Laguna, M8	Fuera	nebulosa de emisión
Nebulosa Trífida, M20	Fuera	nebulosa de reflexión
M22	Fuera	cúmulo estelar globular
NGC 6537	Fuera	nebulosa planetaria
NGC 6578	Fuera	nebulosa planetaria
Nebulosa Pipe, Barnard 78	Fuera	nebulosa oscura

TEKS Relacionados: 3.11, 5.8

NSES Relacionados: (Grados K-4) Ciencias Físicas:

Propiedades de los objetos y materiales, Luz.

(Grados 5-8) Ciencias Físicas: Transferencia de energía.

Guía de la Exhibición Descifrando la Luz Estelar

Edición para Maestros (B)

Luz en la Vida Cotidiana

¿Qué sucede cuando mueves el selector a diferentes posiciones?

Cada panel de imagen representa un objeto que emite luz dentro de una de las regiones de longitudes de onda. El panel que corresponde a la región de longitudes de onda seleccionada se ilumina. Por ejemplo, cuando los estudiantes seleccionan la región infrarroja, cuatro paneles se iluminarán:

Sol: El Sol emite luz a través del espectro electromagnético (todas las regiones de esta exhibición). El Sol emite la mayor parte de su luz en la región visible del espectro electromagnético.

Control remoto de televisión: Las unidades de control remoto de televisión mandan instrucciones al televisor como pulsos de luz infrarroja.

Horno eléctrico: La electricidad que fluye a través de los elementos espirales aumenta la temperatura del metal de las espirales. Conforme la temperatura de las espirales comienza a aumentar, las espirales también emitirán luz visible en colores de rojo oscuro y anaranjado.

Niños caminando con el perro: La gente y los animales emiten luz infrarroja. Las caras de los niños están indicadas con círculos porque es ahí donde la luz infrarroja es más brillante. Sus abrigos aíslan sus cuerpos y bloquean la luz infrarroja.

¿Qué pueden detectar tus ojos?

Nuestros ojos son sensibles a la región visible del espectro electromagnético. Nosotros percibimos color en esta angosta porción de todo el espectro electromagnético.

¿Qué panel de imagen se mantiene “encendido” para cualquier selección de longitudes de onda?

El Sol emite luz en todas las regiones del espectro electromagnético. Sin embargo, la cantidad de energía que el Sol emite en cada región de longitudes de onda varía. El Sol emite la mayoría de su energía como luz en la región visible del espectro electromagnético.

Códigos Estelares: Patrones de Luz Estelar

¿Haz visto alguno de estos patrones de colores? ¿Dónde?

Estos patrones de líneas de emisión correspondientes a hidrógeno se encuentran en la mayoría de los espectros de la exhibición. Por ejemplo, éstas son algunas de las líneas de absorción más prominentes en el espectro del Sol, lo cual indica que el Sol contiene hidrógeno. Algunas estrellas, como Vega y Sirio, muestran líneas de absorción muy marcadas en sus espectros. Muchos de los objetos en la sección de la exhibición “¿Qué Hay Ahí Afuera?” también muestran líneas de absorción o emisión muy marcadas en sus espectros.

Conexiones con otros dominios y la vida cotidiana

La espectroscopia es una herramienta poderosa en la vida cotidiana. Un ejemplo es el rastrear el origen de pedacitos de pintura en la escena de un accidente automovilístico donde el carro culpable del impacto se ha fugado. Usando espectroscopia, los policías pueden analizar los pedazos de pintura de la escena para encontrar su receta, y compararlas con muestras de pedazos de pintura de carros sospechosos.

El Censo Geológico de EEUU usa espectroscopia para mapear la vegetación y características geológicas. La vegetación cubre una gran parte de la superficie de la Tierra, pero es difícil de mapear porque las plantas saludables son similares químicamente y se parecen mucho a varios tonos de verde. El crear imágenes espectroscópicas es una herramienta nueva en mapeos a distancia que le permite a los científicos distinguir sutiles diferencias químicas. Para recolectar datos, NASA ha enviado un espectrómetro infrarrojo a territorios remotos, como el Parque Nacional de Yellowstone.

★ La Luz es Más que lo que los Ojos Detectan:

La Luz en la Vida Cotidiana

Nuestros ojos solo pueden ver una pequeña parte de todo el espectro electromagnético.

Los objetos en el universo brillan en muchas longitudes de onda: Rayos gamma – rayos X – ultravioleta- infrarrojo – microndas – radio

¿Qué sucede cuando mueves el selector a diferentes posiciones?

¿Qué pueden detectar tus ojos?

¿Qué panel de la imagen se mantiene encendido para cualquier selección de longitudes de onda?

¿Por qué?

Códigos Estelares: Patrones en la Luz Estelar

Mientras estás presionando el botón del hidrógeno o del sodio, después mira hacia la ventana. Intenta apretar los dos botones a la vez

¿Has visto alguna vez estos patrones de colores?

¿Dónde?

TEKS Relacionados: 5.8, 6.8

NSES Relacionados: (Grados 5-8) Ciencias Físicas:
Transferencia de Energía.

Guía de la Exhibición Descifrando la Luz Estelar

Edición para Maestros (B)

Recolectando Luz Estelar

Detrás de los Telones en el Observatorio McDonald

Esta exhibición describe el equipo de personas que manejan el Observatorio McDonald. Operar y manejar un observatorio requiere un grupo diverso de gente dedicadas y talentosas de experiencias diversas. En muchas maneras, un Observatorio se asemeja a una pequeña población.

La “Calle Principal” del Observatorio McDonald conecta a todos los edificios. La “Calle Principal” del Observatorio McDonald comienza con la autopista 118, continua pasando por el Centro de Visitantes, da la vuelta a Mount Locke, circula la cima, y termina en la cúpula del telescopio Harlan J. Smith de 2.7 metros. A lo largo del camino están los lugares y edificios que forman el Observatorio McDonald.

Así como en muchos pequeños pueblos y ciudades, hay un letrero de bienvenida cerca de la entrada. A la derecha está el Centro de Visitantes. Más arriba hay un camino que lleva a la estación de bomberos y hacia la zona residencial principal del Observatorio. El Observatorio posee equipo para incendios y de emergencias médicas. Observe el parque y la alberca mientras maneja. Es posible que usted también vea al camión escolar que lleva a niños que viven aquí en el Observatorio a las escuelas en Fort Davis.

Conforme la “Calle Principal” da la vuelta alrededor de Mt Locke, podrá ver mejor el Centro de Visitantes y el área residencial abajo. La espuela del camino a la izquierda lleva al Telescopio Hobby-Eberly y a la Estación de Laser. Un poco más arriba, la “Calle Principal” entra el “centro” del Observatorio McDonald. Como una plaza, el camino circunda la cima de Mt Locke para conectar a los edificios principales del Observatorio.

Uno de los lugares más importantes en el Observatorio es el edificio de la mantenimiento. Miembros del personal construyen nuevo equipos o arreglan los existentes, y también dan mantenimiento a las camionetas y vehículos. La residencia (en inglés: Transient Quarters) es como el restaurant y hotel más popular de un pueblo. Los astrónomos visitantes se quedan en los TQ mientras realizan sus observaciones astronómicas durante muchas noches. A la vuelta de la esquina de los TQ están algunas de las casas de los residentes, comenzando con los hogares del Director y Superintendente del Observatorio. Un poco más allá están los telescopios de 0.9 y 0.8 metros. En el lado oriental están los hogares de miembros importantes del personal técnico y mecánico del Observatorio.

Finalmente, la “Calle Principal” pasa por la cúpula del Telescopio Struve de 2.1 metros, el cual es una especie de plaza de recepción del Observatorio y se encuentra en la cima de Mt. Locke. Dentro están las oficinas administrativas del Observatorio, incluyendo la oficina del Superintendente. Los buzones postales para todos los residentes están dentro de este edificio. Al final de la “Calle Principal” se encuentra la cúpula del Telescopio Harlan J. Smith de 2.7 metros.

Una vez que la realización de la exhibición concluyó, algunos miembros del personal han cambiado de trabajo.

Mark Adams: Director Asistente del Observatorio McDonald y Superintendente

Tom Brown: Supervisor de mantenimiento

Cecilia Davis: Asociada Administrativa Superior

David Doss: Científico Asociado de Investigación e Ingeniería

Ed Dutchover: Superintendente Asistente, Apoyo Administrativo

Jim Fowler: Director del Edificio del Telescopio Hobby-Eberly

Earl Green: Superintendente Asistente para el Apoyo de Observación

Pat Olivas: Mecánico/ Técnico-Carpintería

Angie Otoupal: Gerente de ventas

Robert Petty: Gerente y Chef de la residencia

Michael Ward: Supervisor del Departamento de Computación y Jefe de los Bomberos del Condado Jeff Davis

Marc Wetzel: Coordinador del Programa de Educación K-12

Jane Wiant: Bibliotecaria

Jerry Wiant: Estación de Laser McDonald

Colectando Luz Estelar

★ Detrás de los Telones en el Observatorio McDonald

En la Observatorio McDonald trabaja mucha gente. Trabajan juntos para a hacer de éste un lugar para la ciencia y la curiosidad.



“Mira con atención los distintos lugares y la gente del Observatorio McDonald. ¿Puedes ver similitudes entre el pueblo o ciudad donde vives y el Observatorio McDonald?”
Haz un dibujo sobre cómo se parecen

NSES Relacionados: (Grados 5-8) Historia y Naturaleza de la Ciencia: La Ciencia como una aventura humana

Guía de la Exhibición Descifrando la Luz Estelar

Edición para Maestros (B)

Comprendiendo el Universo

Se cree que la liebre en el centro de esta réplica de cazuela de mimbre representa la Luna. Cuenta los arcos en la espalda de la liebre. Son 29, cerca del número de días en el ciclo de fases de la Luna, o período sinódico, el cual es de 29.53 días. Quizá esta fue una forma en que los mimbres traían el firmamento hacia la Tierra, e integraban el cielo en su cultura.

Los indígenas americanos dibujaban constelaciones, creaban tradiciones acerca de las estrellas, y construían estructuras en alineación con el cielo mucho antes de que los europeos llegaran a las costas de América. Registraban los movimientos del Sol para ayudarles a decidir cuándo plantar, mover sus campamentos, o realizar rituales sagrados. Crearon explicaciones para las lluvias de meteoros y las luces del norte, y vieron un camino después de la vida en la Vía Láctea.

Algunas tribus construían grandes círculos de piedras para ayudarles a predecir los cambios de estaciones. Otras construían centros ceremoniales en alineación con el Sol y las estrellas. Y otras construían grandes montones de tierra para reflejar los patrones que veían en el firmamento.

Todas estas actividades fueron intentos para establecer orden en el firmamento como también en su vida cotidiana. Reflejaban un lazo estrecho entre la gente y su medio ambiente – en el cielo y en la tierra. Y reflejaban un lazo aún más estrecho entre lo secular y lo sagrado: el Sol, la Luna, y las estrellas no eran sólo objetos físicos dibujando trayectorias bien definidas en el cielo; eran regalos de los dioses. Les decían a la gente de dónde provenían, a dónde iban, y cómo vivir sus vidas.

Recursos:

Cazuelas de Mimbre: Brody, J.J. "Mimbres painted pottery." Santa Fe (N.M.) 1977

SatDate Native Skies: <http://stardate.org/nativeskies/>

Respuestas a preguntas

Los estudiantes pueden escoger dibujar cualquier cosa que quieran en el espacio proporcionado. Quizá usted quiera usar estos dibujos como sugerencia para asignar tareas de escritura acerca de su experiencia en el Observatorio. Es poco probable que estudiantes de este nivel traten de seguir el ejemplo de los mimbres de relacionar objetos cotidianos (la liebre) con su entendimiento conceptual del firmamento. Sin embargo, es probable que los estudiantes seleccionen un objeto o evento que les haya impresionado de alguna manera. Su discusión de los dibujos puede ofrecer una gran experiencia para ampliar su Experiencia de Campo para Estudiantes.

Exploración sin Fin

★ Comprendiendo el Universo

Hace mil años, los indígenas americanos llamados los Mimbres vivían cerca del Observatorio McDonald en Nuevo México. Hacían bellas cazuelas decoradas para mostrar lo que era importante para ellos.

Imagina que tú eres uno de los mimbres viviendo hace mil años. Diseña una cazuela para mostrar algo que has aprendido hoy.



NSES Relacionados: (Grados K-4, 5-8)

Historia y Naturaleza de la Ciencia: la Ciencia como un emprendimiento humano.