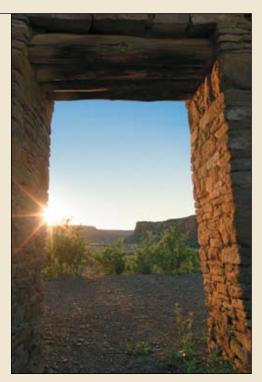
Tradiciones del SOL



LA CONEXIÓN SOL-TIERRA EN EL PARQUE HISTÓRICO NACIONAL DE LA CULTURA CHACO

INDICE



Nuestro Dinámico Sol ⁴ | ⁵



Las Grandes Casas 12 | 13



Observadores del Sol 6 | 7



Aprendiendo del Pasado 14 | 15



Parque Histórico Nacional de la Cultura Chaco 8 | 9



Los Cambios de Estaciones 16 | 17



Pleno Cielo 10 | 11



Celebrando las Estaciones 18 | 19



Marcando las Estaciones $20 \mid 21$



La Conexión Sol-Tierra 28 | 29



Fenómenos Astronómicos 22 | 23



Preservando el Parque Para Generaciones Futuras 30 | 31



Eclipse Total 24 | 25







El Ciclo Solar 26 | 27

Sobre Tradiciones del Sol 35 |



NUESTRO DINAMICO SOL

Cada día inicia cuando vemos al Sol ascendiendo en el Este sobre el horizonte—la línea donde la Tierra se une con el cielo. La salida del Sol es tan predecible que raramente nos detenemos a pensar lo que ocurre en el cielo o por qué. ¿Se han maravillado sobre los misterios que el Sol encierra?

Actualmente los científicos solares de la NASA, la agencia espacial estadounidense, están aprendiendo mucho sobre el Sol, nuestra estrella más cercana. Sabemos que el Sol se encuentra a 150 millones de kilómetros (93 millones de millas) de la Tierra. Es tan enorme que necesitamos 109 "Tierras" pegadas una al lado de la otra para poder abarcar su diámetro. Es una gigantesca esfera caliente de gases en movimiento. Cuando ves imágenes del Sol con un telescopio solar, ves esas fuerzas dinámicas trabajando. El Sol envía energía a la Tierra y los

Left: Image of the Sun taken by the TRACE (Transition Region and Coronal Explorer) satellite.

Right: Sunset behind Pueblo Bonito in Chaco Canyon.

otros planetas en nuestro Sistema Solar en forma de calor, luz y las partículas que forman el viento solar. La vida en la Tierra depende del Sol.

"El Sol es una estrella magnética, violenta y variable, cuya actividad afecta a la Tierra."

—DRA. ISABEL HAWKINS, DIRECTORA DE EDUCACION EN CIENCIA, FORO EDUCATIVO DE CONEXION SOL-TIERRA DE LA NASA





OBSERVADORES DEL SOL

Actualmente los científicos observan el Sol utilizando satélites y telescopios. Sin embargo, la observación del Sol no es nueva. Los seres humanos hemos observando el Sol y sus características por un largo tiempo. Los observadores antiguos estudiaron los ciclos anuales del Sol y conocieron cuando cultivar o prepararse para el invierno. También observaron el Sol para planear ceremonias y celebraciones relacionadas con el cambio de las estaciones.

¿Sabes cuando cambian las estaciones? ¿Cómo reconoces esos cambios?

Los observadores antiguos estudiaron el Sol día tras día, año tras año. Notaron que el Sol sale y se oculta en diferentes lugares del horizonte cada día. Ellos pueden haber observado los rayos de luz solar brillando a través de ventanas y portales en épocas importantes del año. Al observar cuidadosamente el Sol, los observadores pudieron utilizar el paisaje y los edificios como un calendario.

¿Por qué piensas que es importante saber cuando plantar y cosechar los cultivos?



Extremo izquierdo: Salida del Sol por la gran kiva, Casa Rinconada, en Cañón Chaco.

Izquierda: Un rayo de luz solar llega a la esquina de un muro antiguo de la Gran Casa Pueblo Bonito, marcando el solsticio de invierno, el día más corto del año.



PARQUE HISTORICO NACIONAL DE LA CULTURA CHACO NUEVO MEXICO, ESTADOS UNIDOS DE NORTE AMERICA

El Cañón Chaco está en una parte de los Estados Unidos llamada la región de las cuatro esquinas, donde convergen en un solo punto los estados de Colorado, Nuevo México, Arizona y Utah. El Cañón Chaco se encuentra en la esquina noroeste de Nuevo México. ¿Dónde se encuentra tu pueblo o ciudad? ¿Te encuentras al norte, sur, este u oeste del Cañón Chaco?

Colorado

Arizona

Nuevo México



Los Ancestros de los Indígenas Pueblo que hoy viven en esta zona se instalaron originalmente en el Cañón Chaco y la región circundante. Hace mil años, estos ancestros construyeron edificios monumentales cuyos restos pueden todavía ser encontrados en este lugar.

Extremo izquierdo: Una imagen del Cañón Chaco obtenida por "Space Imaging" usando un satélite espacial. ¿Puedes encontrar el cauce seco llamado lavadero de Chaco y los caminos? ¿Cuántos edificios puedes encontrar?

Izquierda: Imágenes obtenidas por MODIS (Captador de Imágenes con Espectro-radiómetro de moderada resolución) de las "cuatro esquinas" y de los Estados Unidos de Norte América.

Abajo: La Tierra vista desde el espacio.



PLENO CIELO

El Cañón Chaco es un gran lugar para observar el cielo, especialmente la observación del Sol. El cielo se aprecia plenamente aquí. Mira las fotografías del paisaje, poniendo especial atención a la línea del horizonte. Cada horizonte tiene una vista única, debido a las formas de las mesas, montículos y placas. Es fácil dar un vistazo a lo largo del cañón. Cuando miras fotos del cañón, ¿Ves árboles? ¿Es fácil ver el horizonte? ¿Qué relieves notas en el paisaje?

Combinadas con las características naturales del Cañón Chaco, se encuentran las estructuras de piedra construidas por los Ancestros de los Indígenas Pueblo, iniciadas aproximadamente hace mil años. Estos edificios son uno de los misterios del Cañón Chaco. ¿Por qué crees que los hicieron? ¿Para qué piensas que los habrán utilizado?



Arriba: Flores silvestres en la Mesa Sur del Cañón Chaco.

Derecha: Un muro antiguo de la Gran Casa Una Vida, en el cañón con el monte "Fajada Butte" visible en el fondo.

Extremo Derecho: Vista del Parque Histórico Nacional de la Cultura Chaco desde la Mesa Sur.

"El cielo fue de extrema importancia para ellos."

-J. MCKIM MALVILLE, ASTRÓNOMO







LES GRANDES CASAS

Las estructuras de piedra más importantes construidas por los Ancestros de los Indígenas Pueblo son llamadas "Grandes Casas." La más famosa del Cañón Chaco es Pueblo Bonito. Es un enorme edificio que alguna vez alcanzó los cuatro pisos y tuvo más de 600 cuartos. Experimentados trabajadores de la piedra cortaron y moldearon bloques de arenisca. Hicieron muros de piedra que unieron con barro. Techos, uniones y pisos se hicieron de madera. Mucha gente trabajó junta para agregar cuartos y niveles a través del tiempo para crear estas grandes y complejas estructuras. Los edificios pueden haber sido utilizados como lugares para comercio, para vivir o para reunirse en ceremonias.

Algo interesante a notar sobre Pueblo Bonito es lo bien que alinearon la estructura con el norte, sur, este y oeste, lo que ahora conocemos como puntos cardinales. Ubicar este edificio con tal precisión necesitó observaciones detalladas del Sol y las estrellas. ¿Sabías que puedes ubicar una dirección observando el Sol y las estrellas? Los antiguos observadores del Sol estudiaron donde éste astro sale y se oculta durante el año. Observaron el

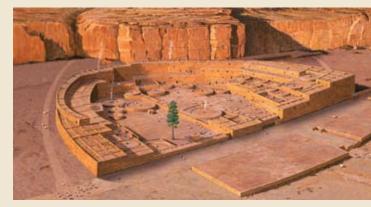
movimiento de las estrellas en el cielo nocturno. Actualmente algunos científicos y la gente indígena del lugar piensan que observaciones de los movimientos de los astros en el cielo permitieron a los antiguos ubicar sus edificios.

"En la búsqueda de la arquitectura de Chaco, el Sol fue un maravilloso maestro, un ejemplo clásico de aprender de la naturaleza."

—DRA. SHELLY VALDEZ, PUEBLO LAGUNA

Izquierda: Vista actual de Pueblo Bonito.

Derecha: Visualización artística de Pueblo Bonito en su época de máximo esplendor.



APRENDIENDO DEL PASADO

La Arqueo-astronomía reúne a dos ciencias: la Arqueología y la Astronomía. La Arqueología es el estudio de los artefactos de culturas antiguas. Los arqueólogos aprenden sobre nuestros ancestros el cómo vivieron y pensaron, examinando los artefactos que dejaron, incluyendo cerámica, herramientas, pinturas y edificios. La Astronomía es la ciencia del espacio exterior. Los astrónomos observan el Sol, la Luna, los planetas y las estrellas. Estudian cómo se mueven estos objetos en el cielo. Tratan de entender todo lo que ellos observan.

La Arqueo-astronomía es el estudio de la Astronomía antigua en un contexto cultural. Los Arqueo-astrónomos estudian las pistas que dejaron los astrónomos antiguos. Aprenden sobre el Cañón Chaco hablando con los habitantes actuales, los Indígenas Pueblo, sobre sus conocimientos del Sol transmitidos de sus antepasados. Los antiguos astrónomos de Chaco dejaron una gran cantidad de evidencia



Arriba: Uno de los muchos petroglifos en forma de espiral tallados en las rocas del Cañón Chaco.

Derecha: Muchos estilos diferentes de restos de cerámica encontrados en el parque.

Extremo derecho: Pinturas rupestres del sitio más antiguo del parque, conocido como Cueva Atlatl. Se cree que las pinturas tienen 3000 años de antigüedad. de sus observaciones del Sol en sus edificios y arte rupestre. Los Arqueo-astrónomos estudian características especiales en las Grandes Casas, y su ubicación específica en el cañón. También estudian rocas labradas llamadas petroglifos y rocas pintadas llamadas pinturas rupestres. Estos grabados y pinturas dan importantes pistas sobre el cómo los antiguos marcaron los movimientos del Sol, la Luna y las estrellas.





LOS CAMBIOS DE ESTACIONES

El clima del Cañón Chaco te podría sorprender. Comúnmente pensamos en el desierto sólo como caliente y seco. Sin embargo, el desierto alto está muy por encima del nivel del mar, al tope de la Placa Colorado. ¡El Cañón Chaco se encuentra a 2,000 metros (6,000 pies) sobre el nivel del mar! Es tan alto como algunas cadenas montañosas. Mientras que es seco, no siempre es caliente.

Los cambios de estaciones traen extremos de clima en el desierto alto. El invierno es muy frío. No es poco común ver nieve en el suelo. Cuando llega la primavera, la nieve del invierno se derrite. El agua ayuda al florecimiento y el crecimiento de los cultivos. El verano es típicamente caliente y seco con temperaturas que oscilan entre unos 30 y 40 grados Centígrados (80 y 100 grados Fahrenheit). Pero puede haber fuertes tormentas que acaban tan sorpresivamente como inician. El otoño continúa siendo muy cálido durante el día, pero las noches se vuelven más largas y frías.



¿Cómo son las estaciones en el Cañón Chaco comparadas con el lugar donde vives?

Arriba: Las brillantes y rojas flores silvestres del Desfiladero Indio pueden ser vistas en primavera.

> Derecha: Nieve ligera y bielo blanquean el área cerca del monte "Fajada Butte" en el Cañón Chaco en el invierno.

Extremo derecho: Relámpagos caen durante una tormenta de verano en la Gran Casa Nuevo Alto.







CELEBRANDO LAS ESTACIONES

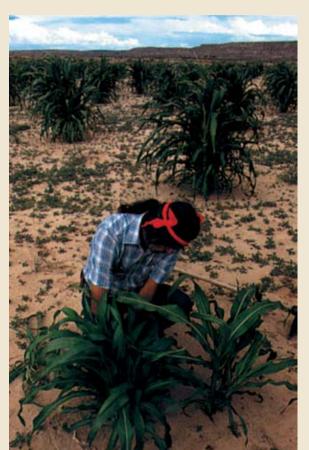
El pasado y el presente se reúnen en el Cañón Chaco cuando celebramos al Sol. La Dra. Shelly Valdez, indígena del Pueblo Laguna, nos explica: "En nuestra cultura, vemos al Sol de muchas formas. Estamos relacionados espiritualmente con el Sol a través de las ceremonias que tenemos, a través de las estaciones, a través de los puntos cardinales, de cómo vivimos y cómo vemos relacionados a todos los aspectos de la naturaleza."

"Doy gracias al Sol por todo lo que nos provee."

—ANDREW GARCIA, PUEBLO DE SAN JUAN

Andrew García, indígena del Pueblo San Juan, expone una forma en que celebra al Sol y a las estaciones: "El Sol es muy especial. Cada mañana en cuanto el Sol aparece por el Este, salgo con mi alimento de maíz y rezo. Tiro mi maíz hacia el norte, luego hacia el oeste, al sur, al este, hacia el cielo, hacia la Madre Tierra y luego hacia mí. Así es como nos han enseñado nuestros antepasados."

¿Tienes alguna tradición especial para celebrar al Sol o las estaciones?



Extremo izquierdo: Valerie Martínez de los Danzantes Tewa del Norte, bailando en Pueblo Bonito durante el solsticio de verano.

Izquierda: Eugene Sekaquaptewa, granjero indígena Hopi del suroeste, cultivando maíz en forma tradicional.

MARCANDO LAS ESTACIONES

Los Ancestros de los indígenas Pueblo debían de saber exactamente cuando plantar y cuando cosechar en un clima tan extremo como el de la región. Varios años seguidos de cosechas escasas ponían en peligro la supervivencia de la comunidad. ¿Cómo piensas que los pueblos antiguos determinaban las distintas épocas del año? ¿Cómo sabrías si un día cálido de Febrero en el hemisferio Norte no es realmente el inicio de la primavera? Las respuestas a estas preguntas nos enfocan nuevamente a los observadores del Sol.

Aunque los científicos no están del todo seguros, piensan que los antiguos observadores del Sol podían marcar las estaciones en varias formas. Ellos miraban el punto en el horizonte donde el Sol salía y se ocultaba. Cuando el Sol llegaba a un punto especial cada año, como lo sería un espacio entre dos rocas o cerca de una gran formación rocosa, los observadores del Sol sabían que época del año era. Ellos también miraban al Sol aparecer a través de ventanas

o portales especiales que ellos ubicaban cuidadosamente en sus edificios. Algunas veces ellos miraban al Sol producir sombras y rayos de luz en pinturas que hacían sobre piedras.





Arriba: Un rayo de luz solar comienza a iluminar una pintura rupestre durante el solsticio de verano, el día más largo del año. La artista Janet Saad-Cook documentó este suceso bor brimera vez en 1983.

Izquierda: Un muro recto Este-Oeste de la Gran Casa Pueblo Bonito podría haber sido utilizado bara marcar las estaciones y los equinoccios. En los equinoccios de primavera y otoño, el día y la noche son de iqual duración.

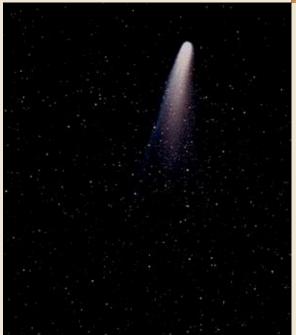
Derecha: La luz pasa a través de una ventana en el solsticio de verano e ilumina los nichos de la gran kiva de Casa Rinconada.





FENOMENOS ASTRONOMICOS

Seguramente los antiguos observadores del cielo en el Cañón Chaco vieron varios fenómenos astronómicos maravillosos aproximadamente mil años atrás. En el verano de 1054, hubo una supernova que creó la Nebulosa del Cangrejo. Esta supernova, la explosión de una estrella distante, se hubiera visto muy brillante en el cielo durante el día, por lo menos un mes. Pocos veranos después, el Cometa de Halley apareció en el cielo con su larga cola resplandeciendo en la noche. Cerca de diez años después, ocurrió un raro eclipse total de Sol, seguido veinte años después por un segundo eclipse solar. Durante los eclipses solares, el Sol es bloqueado por la Luna. Los antiguos vieron al cielo diurno oscurecerse como si la noche hubiera llegado. El cielo sobre el Cañón Chaco debe haber sido impresionante para la gente que observó estos eventos astronómicos. ¿Qué es lo más interesante que hayas visto en el cielo?





Arriba: Una antigua pintura rupestre encontrada en el Cañón Chaco que podría ser un registro de la supernova del año 1054 después de Cristo.

Izquierda: El Cometa de Halley resplandece con su brillo en el cielo nocturno.

Extremo izquierdo: La Nebulosa del Cangrejo es lo que quedó de una explosión de supernova que ocurrió cerca de bace mil años.

ECLIPSE TOTAL

El cielo todavía es impresionante hoy en día. Los eclipses solares dan la oportunidad a los científicos de estudiar el Sol y su atmósfera más externa, conocida como la corona. Durante un eclipse total, podemos ver la corona extendiéndose en el espacio. En cualquier otro momento, el Sol es demasiado brillante y no podemos ver la corona. Los científicos pueden predecir el momento en que la Luna se interpondrá entre el Sol y nuestro planeta, proyectando su sombra sobre la Tierra. Los científicos saben exactamente el día y hora en que ocurrirá el eclipse y en qué regiones de la Tierra será posible verlo. Los científicos utilizan telescopios solares con filtros especiales para ver sin riesgo al Sol. Es importante recordar el nunca mirar directamente al Sol para prevenir daños en tus ojos.

Algunos Arqueo-astrónomos piensan que los antiguos habitantes del Cañón Chaco podrían haber visto un eclipse solar y haberlo registrado en un petroglifo encontrado en un lugar llamado Piedra del Sol.

Mira al petroglifo, ¿Se parece al Sol eclipsado con su corona visible?

"Un petroglifo llamado Piedra del Sol, puede representar la corona del Sol durante un eclipse solar."

-G.B. CORNUCOPIA, SERVICIO NACIONAL DE PARQUES

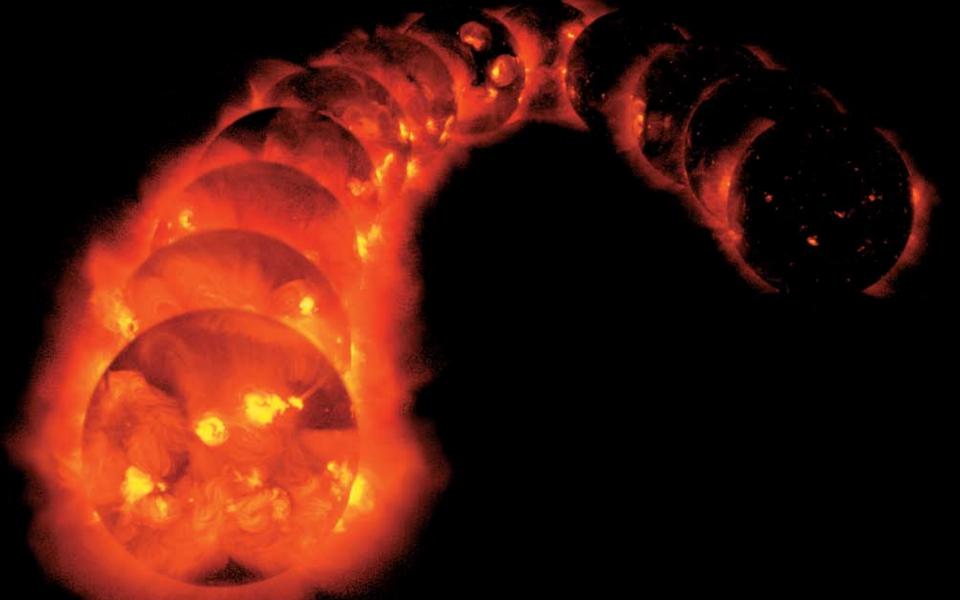


Izquierda: Un antiguo petroglifo encontrado en el Cañón Chaco pudiera ser el registro de un eclipse.

Derecha: La corona se extiende alrededor del Sol el cual es bloqueado por la Luna durante un eclipse total de Sol.

24





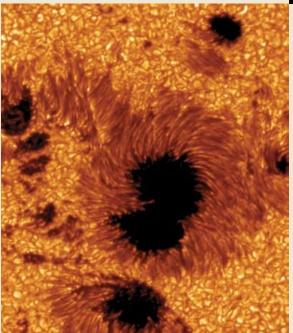
EL CICLO SOLAR

Mucha gente piensa que el Sol no cambia. De hecho, el Sol es una estrella muy activa, muy dinámica. La actividad del Sol se manifiesta a través de las manchas solares. Es muy posible que los Ancestros de los Indígenas Pueblo observaran manchas solares, así como los astrónomos Chinos las registraron durante el mismo período antiguo.

Las manchas solares son regiones donde el magnetismo del Sol es muy fuerte. En las imágenes aparecen como manchas oscuras conforme son más frías que otras regiones de la superficie solar, pero aún son muy calientes. Los científicos registran las manchas solares sobre el disco solar conforme gira. El Sol cambia a través de un ciclo de actividad. Alrededor de cada once años, el número de manchas solares cambia de unas pocas a muchas. Los científicos le llaman a estos cambios mínimo y máximo solar respectivamente.

El ciclo solar es uno de los rompecabezas que los científicos están estudiando. Ellos se admiran sobre por qué las manchas solares son más comunes durante el máximo solar. Durante el máximo solar las ráfagas solares y enormes erupciones

moviéndose rápidamente y llamadas expulsiones de masa coronal, pueden ser observadas más comúnmente. Los científicos también están comenzando a entender el cómo las tormentas solares nos afectan en la Tierra. Los satélites solares de la NASA nos están ayudando a revelar los misterios de nuestra estrella, el Sol.





Extremo izquierdo: Una serie de imágenes de la nave espacial Yohkoh mostrando el ciclo solar desde el máximo basta el mínimo solar.

Arriba: Manchas solares, algunas tan grandes como la Tierra, aparecen sobre el disco solar.

Izquierda: Vista detallada de las manchas solares.

LA CONEXION SOL-TIERRA

Nuestro activo Sol afecta directamente a la vida aquí en la Tierra. El Sol siempre está enviándonos energía. Parte de esa energía puede ser dañina pero afortunadamente estamos protegidos por la atmósfera de La Tierra. También la magnetosfera, un enorme escudo magnético, nos protege de la energía y partículas cargadas del Sol.

La energía procedente del Sol provoca las auroras, también llamadas Luces del Norte y del Sur. Vistas desde la Tierra, se ven como cortinas resplandecientes de luz colorida en el cielo nocturno. Las auroras también son visibles siempre desde el espacio, formando un óvalo alrededor de los polos magnéticos de la Tierra.

La energía del Sol puede interrumpir las comunicaciones, dañar satélites y ser la causa de grandes caídas de centrales eléctricas. Los astronautas viviendo y



Arriba: Los brillantes colores de la Aurora Boreal, también llamadas Luces del Norte, vistas sobre el estado de Alaska en los Estados Unidos.

Derecha: Poderosas tormentas sobre la superficie solar aparecen en esta imagen del satélite TRACE.

> Extremo derecho: El astronauta Mark Lee en caminata espacial fuera del trasbordador espacial.

trabajando en el espacio deben protegerse de los peligros de las tormentas solares.

Los científicos de la NASA están explorando la Conexión Sol-Tierra. En la medida que utilizamos más cada día los teléfonos celulares, antenas satelitales y otras tecnologías, necesitamos encontrar formas nuevas de protegerlas de la energía de las tormentas solares.







PRESERVANDO EL PARQUE PARA GENERACIONES FUTURAS

El Sol no es lo único que afecta la vida en la Tierra. ¡También tú!

El Cañón Chaco es frágil y nunca puede ser reemplazado. Es una parte importante de nuestro pasado. Parte de nuestra responsabilidad para el futuro es asegurar que el Cañón y sus edificios sean bien cuidados. Es importante recordar que estos lugares forman parte de la historia de los Indígenas Pueblo y Navajo. Los indígenas de la zona continúan respetando, honrando y visitando estos bellos e importantes lugares sagrados.

El Servicio Nacional de Parques esta trabajando para mantener al Cañón Chaco como un lugar muy especial. Están estabilizando edificios, restaurando espacios naturales, y educando a los visitantes sobre el pasado y el presente del Cañón Chaco. ¿Tienes un parque cercano al que puedas ayudar a cuidar? Quizá tu puedas apoyar quitando basura o maleza. Si lo haces, tú eres un ejemplo para tu comunidad y para el bello planeta azul al que llamamos nuestro hogar.

"Lo mejor que puedes hacer por el parque es respetarlo."

> —G.B. CORNUCOPIA, SERVICIO NACIONAL DE PARQUES





Izquierda: La Maravilla Azul. Una vista de la Tierra desde el espacio.

Extremo izquierdo: Vista general de Pueblo Bonito, mostrando dos personas viendo la Gran Casa.



GLOSARIO

Ancestrales de los Indígenas Pueblo: Un término utilizado para describir a los ancestros de los habitantes de los Indios Pueblo que habitaban el suroeste de los Estado Unidos más de 1000 años atrás.

arqueo-astronomía: El estudio de la Astronomía de culturas antiguas.

astronomía: La ciencia que estudia los planetas, astros, y otros mundos naturales más allá de la Tierra.

ciclo solar: Un ciclo predecible de once años cuando el Sol se vuelve más o menos activo (con más o menos manchas solares).

Cometa de Halley: Un cometa que puede ser visto desde la Tierra aproximadamente cada 76 años. Su última aparición fue en 1986.

corona: La atmósfera mas externa del Sol.

eclipse solar: Un fenómeno solar que ocurre cuando la Luna se interpone entre la Tierra y el Sol, cubriendo el Sol de nuestra vista. Durante un eclipse total de Sol, desde la Tierra podemos ver la corona solar.

equinoccio: Los equinoccios de primavera (alrededor del 21 de Marzo en el hemisferio Norte) y de otoño (alrededor del 21 de Septiembre en el hemisferio Norte), ocurren cuando el día y la noche tienen igual duración (12 horas cada uno) en todo el planeta.

expulsión de masa coronal: Una erupción de partículas cargadas de la corona solar que viaja a través del espacio a una muy alta velocidad.

Grandes Casas: El término utilizado para describir las grandes estructuras hecha por los ancestrales de los indígenas Pueblo, encontradas en el Cañón Chaco y la región circundante.

kiva: Un edificio circular utilizado principalmente con propósitos religiosos y ceremoniales. Muchas kivas fueron construidas bajo tierra o parcialmente enterradas.

lavadero: Cauce seco de un rió pequeño.

magnetosfera: Un escudo magnético como burbuja que circunda y protege a la Tierra de las partículas cargadas que emanan del Sol—el viento solar.

32

manchas solares: regiones en la superficie solar con elevada fuerza magnética. Aparecen mas oscuras que el resto de la superficie y son relativamente más frías que el resto del Sol.

MODIS: captador de imágenes e instrumento de la NASA para medición de cambios en tierra y en los océanos.

NASA: Agencia espacial estadounidense. La Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (National Aeronautics and Space Administration).

nicho: Cavidad pequeña en un muro.

petroglifo: Arte creado sobre la roca por pulido o grabado en una superficie rocosa.

pintura rupestre: Arte creado al pintar sobre roca

Placa del Colorado: Una gran extensión de tierra alta y plana que cubre partes de los estados de Colorado, Nuevo México, Arizona, y Utah.

puntos cardinales: Las cuatro direcciones principales en la brújula: norte, sur, este y oeste.

ráfaga solar: Una explosiva emisión de energía solar.

restos de cerámica: Un fragmento de cerámica antigua.

solsticio: El solsticio de verano (alrededor del 21 de Junio en el hemisferio Norte) es el día del año que tiene más duración de luz solar, y el solsticio de invierno (alrededor del 21 de Diciembre en el hemisferio Norte) es el día de menor duración de luz solar del año.

supernova: La explosión de gran parte del material de una estrella. Una supernova es muy brillante y produce enormes cantidades de energía.

TRACE: Un satélite de la NASA para el estudio del Sol: Explorador de la Región de Transición y Corona (Transition Region and Coronal Explorer).

viento solar: La partículas cargadas que surgen del sol y viajan a alta velocidad a través del Sistema Solar.

Yohkoh: Un satélite para el estudio del Sol construido en cooperación por Estados Unidos, Japón, y el Reino Unido.

INDICE

Α Atlatl, Cueva, z 14 arenisca, 13 arqueo-astronomía, 14 arqueología, 14 arquitectura, 13 arte rupestre, 14 artefactos, 14 astrónomo, 27 astronauta, 28 astronomía, 14 atmósfera, 28 auroras, 28 Casa Rinconada, 7, 20 ceremonias, 7, 13, 19 ciclo solar, 27 científicos, 5, 7, 13, 20, 24 Cometa de Halley, 23 Cornucopia, G. B., 24, 31 corona, 24 cuatro esquinas, 9 cultivo, 7 D Danzantes Tewa, 19 Desfiladero Indio, 16 desierto, 16

E
eclipse, 23, 24
eclipse solar, 23, 24
eclipse total, 23, 24
equinoccio, 20
expulsión de masa coronal, 24, 27
F
Fajada Butte, 10, 16
flores silvestres, 10, 16
G
García, Andrew, 19
Gran Casa, 7, 10, 13, 16, 20, 31
Н
Hawkins, Dra. Isabel, 5
Hopi, 19
horizonte, 5, 10, 20
I
imágenes espaciales, 9
Indígenas Navajo, 31
Indígenas Pueblo, 9, 10, 13,
14, 20, 23, 24, 27, 31
K
kiva, 7, 20
I.
lavadero, 9
Lee, Mark, 28
LCC, IVIdIK, 20

uces del norte, 28
uces del sur, 28
M
naíz, 19
magnético, 5, 28
magnetismo, 27
magnetosfera, 28
manchas solares, 27
Martínez, Valerie, 19
máximo solar, 27
mesa, 10
nínimo solar, 27
MODIS, instrumento, 9
N
Nebulosa del Cangrejo, 23
nicho, 20
Nuevo Alto, 16
O
observadores del Sol,
7, 10, 13, 14, 20
P
petroglifo, 14, 20, 24
Piedra del Sol, 24
pintura rupestre, 14, 20, 23
olaca, 10
Placa Colorado, 16
Pueblo Bonito, 5, 7, 13, 16, 20, 31

Pueblo del Arroyo, 16 Pueblo Laguna, 19 Pueblo San Juan, 19 puntos cardinales, 13, 19 R ráfaga solar, 27 restos de cerámica, 14 Saad-Cook, Janet, 20 satélite, 5, 7, 27, 28 Satélite TRACE, 5, 28 Satélite Yohkoh, 27 Sekaquaptewa, Eugene, 19 Servicio Nacional de Parques, 24, 31 solsticio de verano, 20 solsticio de invierno, 7 supernova, 23 telescopio, 5, 7 trasbordador espacial, 28 U Una Vida, 10 Valdez, Dra. Shelly, 13, 19 viento solar, 5

SOBRE TRADICIONES DEL SOL

Sobre "Tradiciones del Sol"

Producido por el Foro Educacional de Conexión Sol-Tierra de la NASA

Productores Ejecutivos: Dr. James Thieman (NASA/Centro Espacial Goddard) y Dra. Isabel Hawkins (Centro de Educación de Ciencias en el Laboratorio Espacial de la Universidad de California, Berkeley)

Productoras: Ruth Paglierani y Karin Hauck (Centro de Educación de Ciencias en el Laboratorio Espacial de la Universidad de California, Berkeley)

Concepto Original: Ruth Paglierani, Karin Hauck, Linda Block (Escuela Primaria Independiente, Distrito Escolar Unificado de Castro Valley), Sally Feldman (Escuela Primaria Washington, Distrito Escolar Unificado de West Contra Costa), Jim Spadaccini y Michelle Williamson (Ideum)

Autores: Ruth Paglierani, Karin Hauck, Linda Block, Rally Feldman, Jim Spadaccini, y Michelle Williamson

Asesores del Proyecto: Dr. David Begay, Dr. John B. Carlson, G. B. Cornucopia, Dr. Steele Hill, Dra. Terréese Lucera, Elaine Lewis, Troy Cline, Dra. Janet Luhmann, Dra. Nancy Maryboy, Antonio Sánchez, y Dra. Shelly Valdez Diseño: Ideum (www.ideum.com)

Dirección artística: Jim Spadaccini

Diseñadora: Michelle Williamson

Diseñó de Cubierta: Jim Spadaccini, Michelle Williamson y Mike Kelly

Traducción al Español: Antonio Sánchez (Observatorio "Carl Sagan," Hermosillo, Sonora, México)

Fotografía: Jim Spadaccini y Michelle Williamson, excepto:

Página 4: Imágen del satélite TRACE de la NASA

Página 7: G. B. Cornucopia (Servicio Nacional de Parques)

Página 8: © Space Imaging (www. spaceimaging.com)

Página 9: "Cuatro esquinas" y "Estados Unidos" del instrumento MODIS de la NASA, "Maravilla Azul," imágen de la NASA

Página 13: © 1986 Readers Digest Association

Página 19: © Steven Trimble (www.stephentrimble.net)

Página 22: European Southern Observatory

Página 23: "Cometa de Halley," imágen de la NASA

Página 25: © 1999 Fred Espenak (www.MrEclipse.com)

Página 26: Imágen de satélite Yohkoh

Página 27: "Imagen del disco solar," satélite SoHO de NASA y Agencia Espacial Europea, "Detalle de manchas solares," Instituto de Física Solar, Academia Real de Ciencias de Suecia

Página 28: "Aurora," © Jan Curtis, "Tormentas Solares," Satélite TRACE de la NASA

Página 29: "Astronauta Mark Lee," NASA

Página 31: "Maravilla Azul," Laboratorio de Atmósferas de Stockli, Nelson, y Hasler, Centro Espacial Goddard, NASA (Datos de NASA, NOAA, y USGS)

Con agradecimiento especial a: G. B. Cornucopia, Russ Bodnar, Kirk Peterson, Tracy Bodnar, Gordon Ellison, Stephanie DuBois, y todo el dedicado y experto personal del Parque Histórico Nacional de la Cultura Chaco, Gary Napier de "Space Imaging," Antonio Sánchez, Steele Hill del Satélite SOHO del Centro Espacial Goddard de la NASA, Troy Cline del Centro Espacial Goddard de la NASA, Troy Cline, Reverendo Cline, and Andrew García.

© 2005 Regentes de la Universidad de California (UC Regents)

