

**National Aeronautics and Space Administration
Presenta**

Earth+: Dynamic Earth Science Exploration



**Para participantes ciegos o con impedimento
visual**

Guía para maestros



**Foto: Estudiante ciego utilizando el software de
Earth+**

Tabla de Contenidos:

Introducción	3
¿Qué necesito para poder usar Earth+?	4
¿Qué información provee la página de Internet de Earth+?	5
Lecciones preparadas utilizando Earth+	6
 Lección del rastreo de huracanes	8
 Lección de la predicción de la trayectoria de huracanes	10
Criterios educativos para las lecciones de Earth+	7
Utilizando el software de Earth+	8
Actividades para los estudiantes	12
Descripción de la investigación	13
Recursos adicionales	15
Comandos del teclado de Earth+	17
Sugerencias	19

Introducción

Earth+ es un software para la exploración científica de la tierra. Este guía es diseñado para ayudar los maestros a presentar la material sobre Earth+ a los estudiantes de escuela intermedia. Aunque este software fue diseñado específicamente para ayudar estudiantes ciegos o con impedimentos visuales, el software y las lecciones que lo acompañan son provechosos para todos los estudiantes. El software junta sonido con datos que normalmente se presentan visualmente. La imagen visual sigue presente, pero el sonido es un acrecentamiento que se puede usar para ayudar el aprendizaje. Según las habilidades de sus estudiantes, las lecciones se puedan adaptar para cualquier grado. Los partes de textos son para su uso en preparar las lecciones. Las actividades son diseñadas para el uso de los estudiantes. Este guía para maestros fue desarrollado usando los Maryland Voluntary State Curriculum Objectives y con la ayuda de maestros de Puerto Rico y de estudiantes del Maryland School for the Blind.

El software se encuentra en <http://prime.jsc.nasa.gov/earthplus/software.htm>

Es posible que su computadora en la escuela requiera autorización administrativa para instalar el software de Earth+. Mientras que hace los arreglos para recibir autorización administrativa, pueda bajar el software del Internet. Para recibir un CD o información del software, favor de llamar José (Manolo) Álvarez al (787) 764-6035 o escribe al:

José (Manolo) Álvarez
Programa de Asistencia Tecnológica (PRATP)
Instituto FILIUS
Administración Central - Universidad de Puerto Rico
Jardín Botánico Sur / 1187 Calle Flamboyán
San Juan, P.R. 00926-1117

manolo@pratp.upr.edu

¿Que necesito para poder usar Earth+?

1. Tener un mínimo de una computadora por cada dos estudiantes, aun que es preferible que cada estudiante tiene una computadora. Las computadoras deben tener speakers o audífonos.
2. El software de Earth+ debe ser instalado, o debe tener una copia en CD, antes de dar la clase. Para recibir un CD o información del software, favor de llamar José (Manolo) Álvarez al (787) 764-6035 o escribirle al:

José (Manolo) Álvarez
Programa de Asistencia Tecnológica (PRATP)
Instituto FILIUS
Administración Central - Universidad de Puerto Rico
Jardín Botánico Sur / 1187 Calle Flamboyán
San Juan, P.R. 00926-1117

manolo@pratp.upr.edu

3. Tenga una copia impresa de los comandos de tecla de Earth+ (página 16). Tenga copia de esta hoja en Braille por los estudiantes quienes no puedan usar comandos visuales y quienes no están trabajando con un estudiante que ve.
4. Opcional: por clases con estudiantes con visión parcial o normal—proyecta una presentación desde la maquina del maestro.



Foto: Maestras en Puerto Rico reunidos con el equipo de Earth+.

¿Qué información provee la página de Internet de Earth+?

<http://prime.jsc.nasa.gov/earthplus/>

- Descarga gratis del software
- Lecciones preparadas utilizando Earth+
- Información necesaria para las lecciones, con enlaces a páginas de Internet útiles como:
 - Enseñando longitud y latitud
 - La página del National Hurricane Center Hurricane Preparedness (para la lección de la predicción de la trayectoria de huracanes)
 - La ciencia de la tierra en NASA
 - Glosario de vocabulario necesario para las lecciones
- Datos para las lecciones de huracanes

- Cuadros de presión, velocidad de viento, etc. de huracanes pasadas
- Información interesante sobre huracanes pasadas
- Mapas u imágenes
 - Mapas del sistema solar y mapas del tiempo en los Estado Unidos
 - Pronósticos actuales del tiempo para trazar huracanes
 - Tiempo en el espacio, imagen aqua resaltada, e otras páginas Web interesantes

Lecciones preparadas utilizando Earth+

Actualmente, NASA ha preparado dos lecciones para usar con Earth+. Estas lecciones son:

- Lección del rastreo de huracanes
- Lección de la predicción de la trayectoria de huracanes

Otras lecciones de Earth+ estarán disponibles dentro de poco, incluyendo “Explorando la evidencia del calentamiento global”.

Todas las lecciones contengan actividades de práctica por los estudiantes al igual que sugerencias de evaluaciones de ejecución.

Criterios educativos para las lecciones de Earth+

Las lecciones de Earth+ satisfacen los siguientes criterios del National Science Education Standards (NSES)

(<http://www.nap.edu/readingroom/books/nses/6a.html>) desarrollado por el National Academy of Sciences:

- Unir conceptos y procesos de ciencia.
 - Sistemas, orden e organización.
 - Evidencia, modelos e explicación.
 - Cambio, constancia y medidas.
- Ciencia como investigación.
- Ciencia de la tierra y el espacio.
- Ciencia y tecnología.
- Ciencia en perspectivas personales y sociales.

También, estas lecciones satisfacen las siguientes avances del Proyecto 2061 Benchmarks for Science Literacy (un producto del American Association of the Advancement of Science (AAAS))

<http://www.project2061.org/publications/bsl/online/bolintro.htm> y se puede ver en español: <http://www.project2061.org/esp/publications/bsl/online/bolintro.htm>

Avances:

1. La naturaleza de la ciencia
 - (c) La empresa científica
2. La naturaleza de las matemáticas
 - (a) Patrones y relaciones
 - (b) Matemáticas, ciencia y tecnología
3. La naturaleza de la tecnología
 - (a) Tecnología y ciencia
4. El entorno físico
 - (b) La tierra
 - (e) Las transformaciones de la energía

Utilizando el software de Earth+:

1. Descarga el software de <http://prime.jsc.nasa.gov/earthplus/software.htm>
2. Una vez descargada, encuentra Earth+ en los programas o como icono en el desktop de la computadora. Abra Earth+ haciendo clic en el icono de Earth+ (creado en el desktop de la computadora cuando el programa se bajó). El imagen que aparece es el herramienta de zonificación. Este imagen fue diseñado para uso con los dos lecciones de huracanes provisto el la página de Internet. Sin embargo, se puede usar por cualquier actividad que desea usar con el mapa del océano Atlántico.
3. Navegando en el software: Encontrará 6 iconos en la parte izquierda superior de la pantalla:
 - a. Icono de ayuda (Help): muestra los comandos de teclado de Earth+ (ver página 16) y explicaciones de como usar Earth+
 - b. Icono de cargar imágenes: moverse desde la herramienta de sonificación hasta las próximas imágenes:
 - i. Huracanes
 - ii. Laberintos
 - iii. Misceláneo
 - iv. Planetas
 - v. Polar
 - vi. Area para seguimiento de rutas
 - c. Guardar menu: para guardar trabajo (entradas de marcadores, etc.).
 - d. Mostrar/esconder marcas: revela el panel de trabajo para escribir la localización del huracán en la leccion de huracanes.
 - e. Mostrar/esconder rutas: revela el panel de trabajo para zonificar las rutas de los huracanes en la lección de huracanes.
 - f. Imagen para cambiar la navegación: para navegar con las flechas direccionales en vez del ratón.
 - g. Mostrar Pixeles en Coordenadas latitud y longitud: Mostrar píxeles en imágenes y fotos (0,0 es la parte izquierda superior, números van incrementando cuando se mueve arriba y abajo). Mostrar latitud y longitud cuando se usa un mapa.
 - h. Menú de configuración: para cambiar sonidos, unidades, usuarios, etc.

Lección del rastreo de huracanes:

Se puede encontrar la lección del rastreo de huracanes en:

<http://prime.jsc.nasa.gov/earthplus/lessons.htm>

Propósito: Desarrollar en los estudiantes el uso de la tecnología para el análisis de datos científicos, y propiciar que estudiantes ciegos participen en el uso de los sistemas de imágenes de satélite de la NASA.

Nivel de grado escolar: Escuela intermedia

Los objetivos de esta lección son:

- Los estudiantes rastrearán la localización pasada o presente de huracanes en un mapa computarizado.
- Los estudiantes anotarán los puntos de localización en el mapa computarizado.

Consejos prácticos para enseñar a rastrear huracanes:

1. Si en su clase hay estudiantes completamente ciegos y los coloca en parejas con estudiantes con visión parcial, el estudiante con visión parcial puede leer los datos del huracán al estudiante ciego. Estos datos pueden leerse con su lector de pantalla si no hay estudiantes con visión parcial.
2. Asegúrese de enfatizar a sus estudiantes que el rastreo de un huracán involucra muchos otros aspectos científicos además de los que se presentan en esta lección. El propósito de esta clase es proveer a los estudiantes una experiencia científica provechosa al rastrear huracanes.



Foto: Josh es un estudiante en la Maryland School for the Blind. Esta usando el software de Earth+ para trazar un huracán.

Lección de la predicción de la trayectoria de huracanes:

Se puede encontrar la lección de la predicción de la trayectoria de huracanes en: <http://prime.jsc.nasa.gov/earthplus/lessons.htm>

Propósito:

1. Desarrollar en los estudiantes el uso de la tecnología para el análisis de datos científicos.
2. Aumentar el desarrollo de las habilidades espaciales en estudiantes ciegos y permitirle a estudiantes ciegos participar en el uso de las imágenes de satélite de la NASA.

Nivel de grado escolar: Escuela intermedia

Los objetivos de esta lección son:

- Los estudiantes demostrarán evidencia de habilidades espaciales al predecir la trayectoria de un huracán en un mapa computarizado.
- Los estudiantes anotarán la trayectoria predicha en el mapa computarizado.

Consejos prácticos para enseñar a pronosticar huracanes:

1. Si en su clase hay estudiantes completamente ciegos y los coloca en parejas con estudiantes con visión parcial, el estudiante con visión parcial puede ayudar al estudiante ciego. Si los estudiantes deben compartir una computadora, aliente de la mejor manera posible al estudiante con visión para que éste permita que el estudiante ciego tome la iniciativa.
2. Asegúrese de enfatizar a sus estudiantes que pronosticar la ruta de un huracán es bien complejo e involucra muchos otros aspectos científicos además de los que se presentan en esta lección. El propósito de esta clase es proveer a los estudiantes un sentido de la dificultad para pronosticar la trayectoria de un huracán.
3. Puesto que algunos estudiantes pueden terminar sus trabajos antes que los otros, el instructor puede indicarles que visiten las imágenes de huracanes, localizadas en el icono Cargar Imagen. Los estudiantes ciegos o con deficiencia visual severa pueden utilizar la sonificación para encontrar el ojo de cada huracán.

Por los estudiantes que vean, aplicando la función del sonido no es requerido cuando utilizando Earth+, aunque el aprendizaje se pueda aumentar cuando los estudiantes interactúan con múltiples modalidades de aprendizaje (Fowler, 1990; Virtue, 2007).



Arriba: Kelvin, un estudiante con visión parcial, usa Earth+ para predecir la trayectoria de un huracán. Abajo: Kelvin acaba de terminar uno de los varios laberintos que se puedan usar para preparar los estudiantes a utilizar la herramienta de zonificación.



Actividades para los estudiantes

Las siguientes términos y conceptos son necesarios para poder hacer la lección de rastreo de huracanes y la lección de predicción de la trayectoria de huracanes. Los estudiantes puedan trabajar individualmente o en grupos para completarlo. La actividad se puede usar junto con discusiones en la clase o los estudiantes lo puedan usar para llevar a cabo su propia investigación.

Actividad: Rastreo y predicción de huracanes

Definiciones

1. Defina la siguiente:
 - a. Atmosférico
 - b. hidrosférico
 - c. Huracán
2. Identificar y describir los condiciones atmosféricos y hidrosférico relacionados con la formación y desarrollo de huracanes.
3. Identificar las fases en el desarrollo de un huracán. Se puede usar varios fuentes auténticos de data del tiempo (imagenes de los satélites, estaciones meteorológicas, fuentes del Internet y periódicos).
4. Explica porque los modelos o simulaciones del pronóstico del tiempo varían en su seriedad.
5. El 21 de agosto de 2007, Huracán Dean era el primer huracán de categoría 5 a tocar tierra en la región del Atlántico desde Huracán Andrew dio con la Florida en 1992. ¿Es esta evidencia que huracanes están cogiendo fuerza una señal de un cambio global de clima? Explica otras evidencias de que la clima global esta cambiando.

Descripción de la investigación

El pensamiento espacial es una parte esencial de la inteligencia y una bien evidente en las ciencias. Mathewson [1] ha documentado que el pensamiento espacial ha jugado un papel fundamental en la creatividad y comunicación científica, pero que es “un aspecto de la ciencia que pasan por alto los educadores”. Con frecuencia, el análisis y la interpretación de los datos científicos se abordan mediante representaciones visuales, incluso al nivel más simple, como interpretar gráficas e imágenes. Una modalidad adicional para interpretar los datos espaciales puede involucrar el uso de líneas sonoras, sugiriendo de este modo un acercamiento alternativo para la enseñanza de ciencia a los ciegos.

La mayor parte de la investigación sobre el conocimiento espacial de los ciegos corresponde a la navegación (vea ejemplos [2], [3] [4], [5], [6]). A través de los fundamentos de estudios de desarrollo cognitivo, Penrod y Petrosko [7] consideran el tema de la tridimensionalidad del ambiente. Ellos sugieren que la capacidad de organización espacial puede hallarse incompleta en aquellos que no pueden utilizar los planos verticales y horizontales de la tridimensionalidad.

Aunque existen muchas investigaciones sobre la adquisición de conocimiento espacial por personas ciegas, aún se debate la medida en la que aquellos sin visión son capaces de integrar relaciones espaciales [10]. Hasta los años '90, las investigaciones mostraban que los ciegos tenían dificultad para codificar e integrar relaciones espaciales [11], [12]. Las investigaciones recientes no muestran tal efecto [12].

Marston [10] presentó un informe sobre tecnologías nuevas que ayudan a los ciegos a utilizar sugerencias auditivas en la navegación. El dispositivo, *Talking Signs™ Remote Infrared Audible Signage (RIAS)*, fue puesto a prueba en una terminal de tránsito urbana grande y los resultados mostraron que las personas ciegas pueden formar un conocimiento cognitivo correcto de un área tan bien como una persona vidente. Aunque la visión positivista estándar mantiene que el aprendizaje de las relaciones espaciales requiere una aportación visual, Marston [10] demuestra que éste puede no ser el caso. Si el pensamiento espacial, en parte, requiere la capacidad de los estudiantes de imaginar imágenes tridimensionales para analizar varias formas de datos, los estudiantes ciegos podrían ser capaces de explorar imágenes utilizando sonidos para desarrollar sus modelos mentales. Por lo tanto, se debe continuar con los acercamientos alternativos para enseñar ciencia a los ciegos.

La NASA cuenta con dos herramientas diseñadas específicamente para ayudar a los usuarios ciegos a percibir los datos espaciales. Estas herramientas fueron creadas para alentar a los estudiantes a que consideraran continuar con sus intereses en los campos de las ciencias y las matemáticas. La primera

herramienta desarrollada en el Centro Espacial Johnson por el Dr. Robert Shelton utiliza el sonido para explorar representaciones matemáticas. Esta herramienta se llama *Math Trax* (<http://prime.jsc.nasa.gov/mathtrax>) y facilita la comprensión de los datos graficados en un eje x-y. En la actualidad, Shelton trabaja con los investigadores de *Goddard Earth Science and Technology* y del Instituto FILIUS de la Universidad de Puerto Rico para facilitar la exploración de imágenes de datos bidimensionales, basándose en los fundamentos de su herramienta *Math Trax*, de este modo se creó *Earth+*.

Referencias:

- [1] J. H. Mathewson, "Visual-spatial thinking: an aspect of science overlooked by educators," *Science Education*, vol. 83, pp. 33-54, 1998.
- [2] R. L. Hollyfield and E. Foulke, "The spatial cognition of blind pedestrians," *Journal of Visual Impairment and Blindness*, vol. 77, pp. 204-210, 1983.
- [3] E. Ochaíta and J. A. Huertas, "Spatial representation by persons who are blind: A study of the effects of learning and development," *Journal of Visual Impairment and Blindness*, vol. 87, pp. 37-41, 1993.
- [4] M. A. Espinosa and E. Ochaíta, "Using tactile maps to improve the practical spatial knowledge of adults who are blind," *Journal of Visual Impairment and Blindness*, vol. 92, pp. 338-345, 1998.
- [5] P.W. Thorndyke and B. Hayes-Roth, "Differences in spatial knowledge acquired from maps and navigation," *Cognitive Psychology*, vol. 14, pp. 560-589, 1982.
- [6] E. W. Hill, "Orientation and mobility," In G. T. Scholl (Ed.), *Foundations of education for blind and visually handicapped children and youth*, New York: American Foundation for the Blind. pp. 315-340, 1986.
- [7] W. Penrod and J. Petrosko, "Spatial organizational skills of the blind in large outdoor places," *RE:view*, vol. 34, issue 4, pp. 155-164, 2003.
- [8] E. W. Hill, "Concept development," In R. L. Welsh & B. B. Blasch (Eds.), *Foundations of orientation and mobility*, New York: American Foundation for the Blind. pp. 265-290, 1980.
- [9] E. W. Hill, "How persons with visual impairments explore novel spaces: Strategies of good and poor performers," *Journal of Visual Impairment and Blindness*, vol. 87, issue 8, pp. 295-301, 1993.
- [10] J. Marston, "Spatial knowledge acquisition and the blind: the effect of environmental auditory cues on spatial awareness," Retrieved from www.geog.ucsb.edu/~marstonj/PAPERS/MARSTON/Marston.htm, 2005.
- [11] J.J. Rieser, J.J. Lockman and H. L. Pick, Jr., "The role of visual experience in knowledge of spatial layout," *Perception and Psychophysics*, vol. 28, pp. 185-190, 1980.
- [12] E. Foulke, "Perception, cognition, and the mobility of blind pedestrians," In M. Potegal (Ed.), *Spatial abilities: Development and physiological foundations* (pp. 55-76). San Diego, CA: Academic Press, 1982.
- [13] J. M. Loomis et al., "Non-visual navigation by blind and sighted: assessment of path integration ability," *Journal of Experimental Psychology, General*, vol. 122, pp. 73-91, 1993.

Referencias para el encabezamiento de la foto en la página 10

C. Fowler (1990). Recognizing the role of artistic intelligence *Music Educators Journal*, vol. 77, 1, pp. 24-27.

C.D. Virtue (2007). Teaching and learning in the middle grades: A personal perspective. *Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, vol. 80, 5, pp. 243-244.



Foto: Destiny, un estudiante de escuela intermedia con un impedimento grave de visión, era activamente estimulado por el poder de tener una sensación de oír la imagen visual que tenía por delante.

Recursos adicionales

Información y recursos adicionales para estudiantes ciegos o con impedimentos visuales

- Space camp para los estudiantes con impedimentos visuales interesados <http://www.tsbvi.edu/space/>
- MathTrax (<http://prime.jsc.nasa.gov/mathtrax>)
- National Federation of the Blind, <http://www.nfb.org>. Mark Riccobono, Director de Educación (MRiccobono@NFB.ORG) y John Miller, Presidente del Science and Engineering Division of the National Federation of the Blind (jamiller@qualcomm.com)

Comandos del teclado de Earth+

Comandos de aplicación

Alt+H - ver ayuda sobre contexto sensitivo

Alt+C - calibrar la latitud y longitud de la imagen

Alt+Y - intercambiar el cursor

Comandos de marcadores

Alt+Q - abrir menú de marcador nuevo

Alt+1 - marcador de tormenta nuevo

Alt+2 - marcador de sistema nuevo

Alt+3 - marcador de usuario nuevo

Comandos de trayectoria

Ctrl+S - producir sonido para la trayectoria seleccionada (seleccionado en el Panel de Trayectorias)

Comandos de Editor de Trayectoria

Alt+U - en la Tabla de Trayectoria, esto subirá la hilera actual una hilera arriba

Alt+D - en la Tabla de Trayectoria, esto bajará la hilera actual una hilera abajo

Comandos Navegación de Imagen

Alt+Enter - alternar encendido y apagado de navegación de imagen en el teclado y permitir los comandos de navegación de imagen (o puedes utilizar las pestañas hasta que obtengas el foco de teclado en la imagen)

K - ir al centro de la imagen (el foco de teclado debe estar en el panel de imagen)

Alt+N - ir al marcador siguiente (el foco de teclado debe estar en el panel de imagen)

Alt+P - ir al marcador anterior (el foco de teclado debe estar en el panel de imagen)

Ctrl+P - pasar al próximo marcador en la trayectoria seleccionada

Teclas de flechas y teclas de flechas con modificadores:

- tecla de flecha - moverse por la imagen un pixel a la vez
- Shift + tecla de flecha - pasar a la siguiente línea de la cuadrícula
- Alt + tecla de flecha - pasar al borde de la imagen

Si tus teclas de las flechas no funcionan, utiliza las siguientes alternativas enumeradas.

Movimientos hacia Izquierda, Derecha, Arriba, Abajo

Utiliza las Teclas de Flechas o J, L, I, coma

- FLECHA IZQUIERDA o J - mueve hacia la izquierda
- FLECHA DERECHA o L - mueve hacia la derecha
- FLECHA ASCENDENTE o I - mueve hacia arriba
- FLECHA DESCENDENTE o COMA - mueve hacia abajo

Movimientos noroeste, suroeste, noreste y sureste

Utiliza las teclas de Home, End, Page Up, Page Down o U, M, O, punto

- HOME o U - mueve hacia el noroeste
- END o M - mueve hacia el suroeste
- PAGE_UP o O - mueve hacia el noreste
- PAGE_DOWN o PUNTO - mueve hacia el sureste

Comandos del ratón

Cuando el cursor se encuentra en el Panel de Imagen, puedes utilizar estos comandos del ratón.

- Clic derecho - informa la posición actual
- Clic izquierdo - usuario o marcador de sistema nuevo
- Shift + Clic izquierdo - marcador de tormenta nuevo

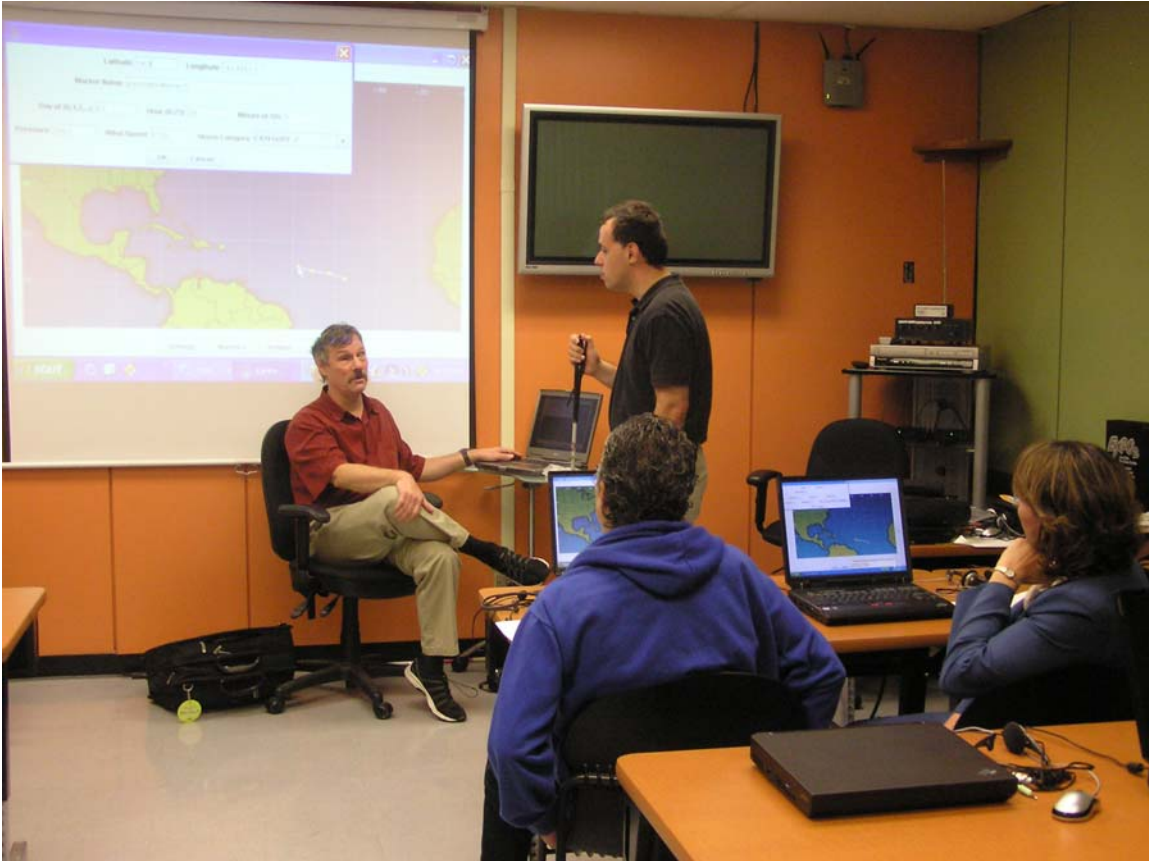


Foto: Dr. Robert Shelton del Johnson Space Flight Center (sentado a la izquierda), quien es ciego, dirige el equipo que creó Earth+. José “Manolo” Álvarez (parado), del Instituto FILIUS de investigación sobre impedimentos y rehabilitación, es un socio de Dr. Shelton. Manolo es un especialista en tecnología quien es ciego.

Sugerencias

Recibimos sugerencias con agrado. Earth+ es un proyecto colaborativo y solicitamos información constructivo. Sus comentarios nos ayudarán a mejorar Earth+. Se puede mandar los comentarios a manolo@pratp.upr.edu.