Expediciones científicas

Una mirada comprometida

Guía didáctica

Expediciones científicas.
Una mirada comprometida

Consejería de Educación. Junta de Andalucía
Consorcio Parque de las Ciencias

Dirección
Ernesto Páramo Sureda

Coordinación
Javier Medina Fernández

Autores
Carlos Sampedro Villasán
Juan de Dios Jiménez Valladares
Guadalupe de la Rubia Sánchez
Mª Dolores Hidalgo Jarillo

Desarrollo expositivo
Antonia Ruiz Reyes
Paz Posse Hernanz
Juan José Robles Robles
Javier Pérez López
Gonzalo Rodríguez Morillas

Diseño e infografía
Inmaculada Melero Martínez
Esther Alcedo Fuentes
Maica Hervás Fernández

Fotografías
Héctor Garrido Guil
(Portada y paneles 12, 13 y 14)
Fondos Parque de las Ciencias

Videos
Canal Sur TV
José Mª Montero Sandoval. Espacio Protegido

Guía didáctica

Edita Parque de las Ciencias, Granada
Avda. de la Ciencia s/n
18006 Granada. España
Tlf.: 958 131 900 - Fax: 958 133 582
e-mail: info@parqueciencias.com
www.parqueciencias.com

Diseño y maquetación Tarma, estudio gráfico

Imprime Gráficas Alsur

Depósito legal GR-???????
ISBN 978-84-938590-08

© Parque de las Ciencias
Año 2011

PARQUE de las CIENCIAS
ANDALUCÍA - GRANADA

JUNTA DE ANDALUCIA
Consejería de Educación

Introducción

Impulsadas por los estados surgidos en Europa durante los siglos XV-XVI, y como parte de su estrategia para ampliar poder y buscar nuevos recursos materiales, las expediciones científicas fueron en su momento la principal herramienta de la ciencia europea para descubrir las formas de vida en la Tierra.

Los profundos cambios sociales y ambientales ocurridos desde entonces han acabado con la creencia de que el mundo es inagotable y nos han llevado a una situación de cierta incertidumbre. El agotamiento de los recursos naturales y la alteración de los ecosistemas plantean un reto global en cuyas solución deben estar especialmente implicadas la comunidad científica y la educativa.

Las expediciones científicas han ido así evolucionado hasta llegar a la actualidad en la que, además de su interés científico, constituyen una ayuda excelente para concienciar a la población sobre la necesidad de preservar los espacios naturales.

Hoy la "expedición" se acerca a nuestro entorno y viaja hacia el futuro, tratando de dibujar un cuadro de cómo será nuestra vida y nuestro mundo.

Expediciones científicas. Una mirada comprometida, plantea una reflexión sobre cómo la Humanidad ha tomado conciencia de la complejidad y dinamismo de la vida en la Tierra, intentando mostrar que sabemos lo suficiente como para actuar con más responsabilidad en la búsqueda de una relación más equilibrada y respetuosa con nuestro entorno.

Objetivos de la microexposición

1. Mostrar el papel que han jugado las expediciones científicas en el proceso de creación de una conciencia global sobre el mundo.

2. Destacar el papel de las expediciones españolas tanto en el pasado como en la actualidad.

3. Dar a conocer los nuevos objetivos que se persiguen y justifican las expediciones científicas en nuestros días.

La exposición acercará a la comunidad educativa cómo trabajan los investigadores, la metodología que emplean, los materiales de trabajo, la recogida de muestras y la importancia que estos proyectos tienen en la sociedad actual.

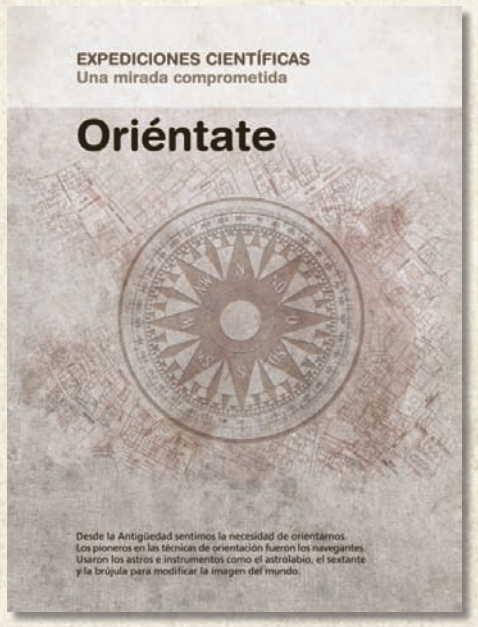
Contenido

La exposición consta de 15 paneles de gran formato, una guía y material para realizar las actividades. En la guía se recogen diversas actividades pensadas para que los alumnos y alumnas del centro receptor actúen como animadores científicos y sean los auténticos protagonistas de la exposición.

Las actividades introducen, a través de juegos, nociones básicas de ecología, cartografía y orientación, todas ellas tareas propias de una expedición científica a un lugar remoto y desconocido.

Los materiales que se aportan permiten recrear el ambiente de una verdadera expedición: material para anillamiento de aves, brújulas, prismáticos, red para captura de las aves, cajas entomológicas, lupas de campo, mapa topográfico, etc.

Entre los materiales se incluye también un video resumen de una expedición real a la Patagonia realizada por la Estación Biológica de Doñana (CSIC) y recogida en el programa Al otro lado del Atlántico. Campaña científica en la Patagonia (2006) perteneciente a la serie Espacio Protegido de Canal 2 Andalucía. Canal Sur TV.



Material incluido en el maletín

ACTIVIDAD	MATERIAL DEL MALETÍN		
Esconde el tesoro Oriéntate	Brújula, GPS y Flexómetro 20 m		
Camuflada estoy	Tablero de juego 7 mariposas blancas 7 mariposas miméticas		
¿Qué aves son éstas?	16 tarjetas con fotos de picos o patas Ficha A4 con frases descriptivas		
Una herramienta para cada faena. Picos y alicates.	Cronómetro 4 tipos de alicates distintos 3 alicates de punta redonda		
Completa lo que falta	4 réplicas de cráneos		
Ser o no ser	22 conchas en resina: 15 bivalvos y 7 gasterópodos		
La ecología en juego	Dado + 5 x 5 cartas Dado + 5 x 4 cartas 18 cartas de relaciones ecológicas 5 tarjetas con imágenes de una sucesión ecológica Vídeos de trabajo		
Ambientación	Caja para organizar elementos de anillamiento de aves Red japonesa Pesola (dinamómetro) Embudo Bolsas de tela para ave Anillas Placa metálica Alicates Regla metálica Guía de aves	Entomología Pinzas Aguja enmangada Alfileres entomológicos Caja entomológica Mapa topográfico Lupa de campo	Material General Mochila Cámara de fotos digital[1] Prismáticos Bolsas con cierre Cuaderno de campo[2]

[1] La cámara de fotos será para que hagáis fotos de la microexposición en cada Centro y que lleguen al Parque para hacer una selección e incluirlas en la memoria.

[2] El cuaderno de campo es para que dibujéis durante la estancia de la microexposición algunos seres vivos que observéis. Se pueden adjuntar fotos de los mismos.

Un paseo por la exposición

1

VIAJAR PARA DESCUBRIR
¿QUÉ HAY MÁS ALLÁ DEL HORIZONTE?

El afán por buscar nuevas rutas comerciales anima a emprender grandes viajes. Las expediciones cartográficas permiten definir los contornos de los continentes, ubicar elementos geográficos, conocer a sus pobladores. Estamos en el siglo XV. Se inicia la era de los grandes descubrimientos.

Salida de Evaristo Domínguez, en el puerto de Palos de la Frontera (Huelva).

Los avances en el campo de la construcción naval y el cálculo de la posición, permiten afrontar empresas más ambiciosas y arriesgadas, en las que, como en los viajes de Colón hasta la vuelta al mundo de Magallanes y Elcano, los marinos españoles y portugueses son protagonistas indiscutibles.

Carabela. Embarcación a vela, ligera, alta y con tres mástiles que permitía realizar largos trayectos a través del océano.

Los descubridores vuelven con nuevas especies vegetales y animales, metales preciosos y otros recursos, aparentemente inagotables, que dan un gran impulso a la economía de los estados europeos.

Llegada de Cristóbal Colón a América en el año 1492.

2

VIAJAR PARA CONOCER
EL MUNDO NOS SORPRENDE

Razones políticas y económicas llevan a las monarquías europeas del S. XVIII a organizar expediciones científicas como la del capitán Cook por el Océano Pacífico. Le acompañan cartógrafos, naturalistas, médicos y astrónomos.

España no es ajena a ese interés. El 30 de julio de 1789 Alejandro Malaspina y José Bustamante, al mando de las corbetas Atrevida y Descubierta, recorren durante 5 años desde la Patagonia hasta Alaska y desde las Filipinas hasta Australia.

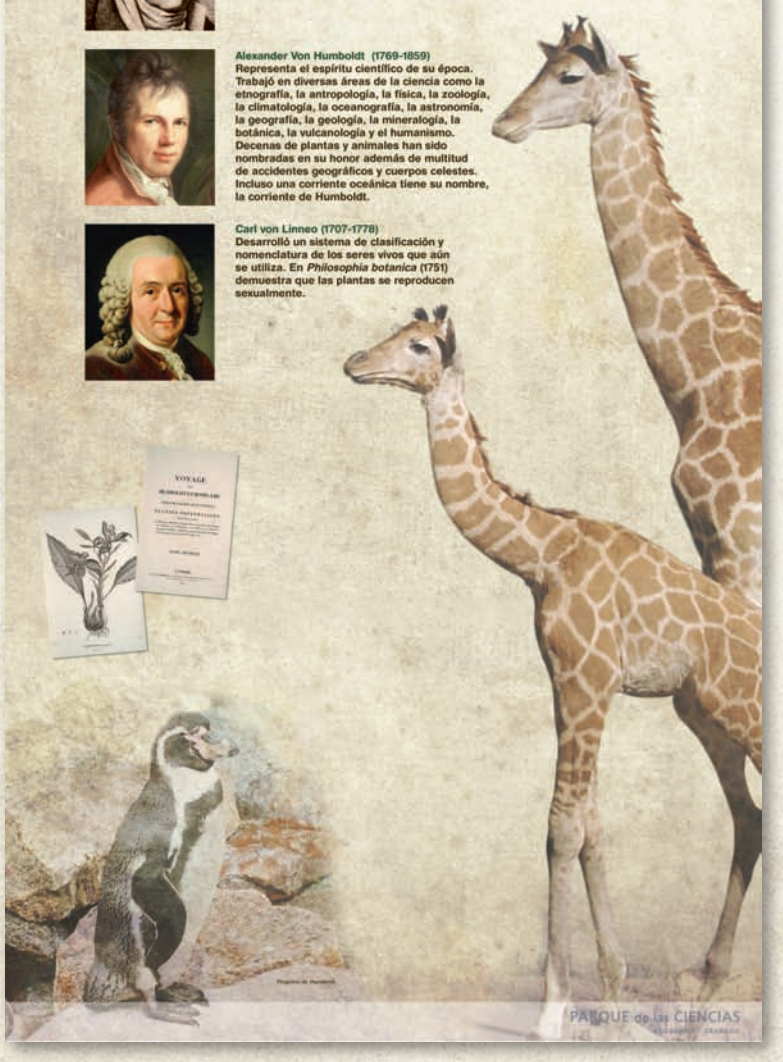
VIAJAR PARA COMPRENDER
LOS GRANDES NATURALISTAS

Entre los siglos XVIII y XIX surgen naturalistas que aprovechan los datos obtenidos en las expediciones y sientan las bases para un mejor conocimiento del planeta.

Jean Baptiste Lamarck (1744-1829)
En *La filosofía zoológica* (1809) expone su teoría, hoy considerada errónea, de la herencia de los caracteres adquiridos. En contra de lo aceptado en su época propone que los seres vivos evolucionan por la necesidad de adaptarse a las condiciones del medio y que los cambios conseguidos se heredan de padres a hijos.

Alexander Von Humboldt (1769-1859)
Representa el espíritu científico de su época. Trabajó en diversas áreas de la ciencia como la etnografía, la antropología, la física, la zoología, la climatología, la oceanografía, la astronomía, la geografía, la geología, la mineralogía, la botánica, la vulcanología y el humanismo. Decenas de plantas y animales han sido nombradas en su honor además de multitud de accidentes geográficos y cuerpos celestes. Incluso una corriente oceánica tiene su nombre, la corriente de Humboldt.

Carl von Linneo (1707-1778)
Desarrolló un sistema de clasificación y nomenclatura de los seres vivos que aún se utiliza. En *Philosophia botanica* (1751) demuestra que las plantas se reproducen sexualmente.

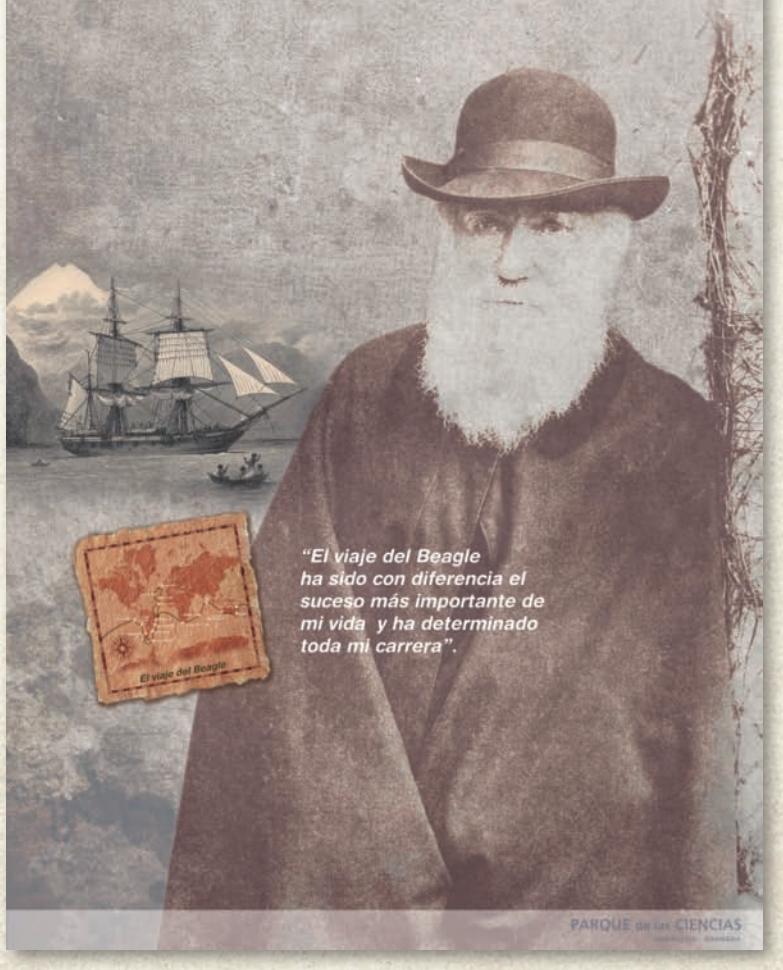


VIAJAR PARA COMPRENDER
EL VIAJE DEL BEAGLE

Charles Darwin (1809-1882) embarca como naturalista con veintidós años en el buque de reconocimiento H.M.S. Beagle en el que realiza un viaje de cinco años alrededor del mundo.

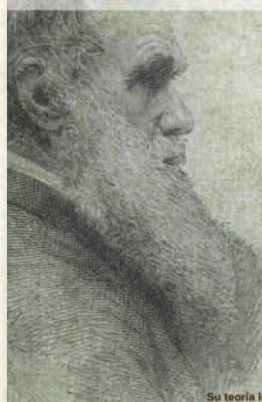
Durante la expedición recogió y analizó numerosas muestras de seres vivos y fósiles. A su regreso a Inglaterra trabajó con esos materiales y elaboró, ya en 1838, un esbozo de lo que después sería su teoría de la evolución.

El origen de las especies
publicado en 1859, causó un gran impacto en la época, agotándose todos los ejemplares el primer día de su publicación.



"El viaje del Beagle ha sido con diferencia el suceso más importante de mi vida y ha determinado toda mi carrera".

EVOLUCIÓN
LOS SERES VIVOS CAMBIAN



Sus observaciones durante el viaje llevaron a Darwin a cuestionar la inmutabilidad de las especies a lo largo del tiempo.

¿Por qué hay fósiles de seres vivos que hoy no existen?
¿Por qué no hay fósiles de los seres vivos actuales?
¿Por qué los picos de los pinzones son distintos en cada una de las Islas Galápagos?

La selección natural le parece la respuesta más lógica: las especies sufren variaciones al azar, algunas de las cuales son idóneas para la supervivencia en un ambiente concreto. Tras largos periodos de tiempo, esas variaciones acaban siendo las más frecuentes. Las especies evolucionan.

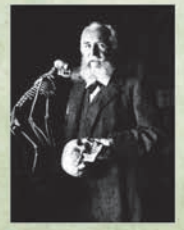
Su teoría le permite deducir las características de seres vivos aún desconocidos. En el caso de la polilla *Xanthopan morganii preadicta*, Darwin predijo su existencia tras observar en Madagascar una orquídea con un espolón de treinta cm (*Angraecum sesquipedale*).

Xanthopan morganii a punto de alimentarse del néctar de la orquídea *Angraecum sesquipedale*.

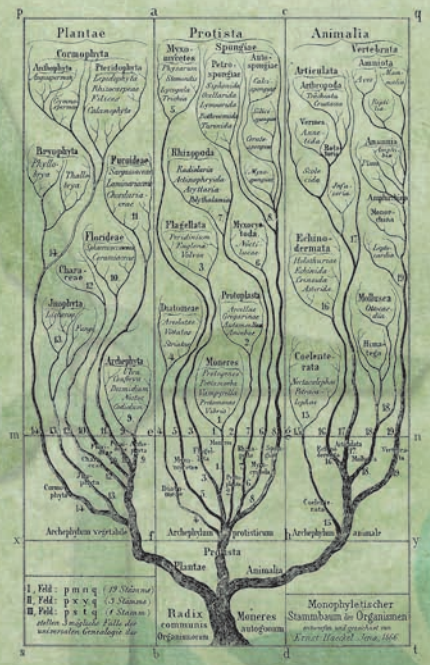
ECOLOGÍA
LA VISIÓN DE CONJUNTO

El conocimiento de nuevos seres vivos y su distribución geográfica da las claves para comprender el funcionamiento del Planeta.

Ernst Haeckel propuso el concepto de ecología (οἶκος, casa) en su *Morfología General de los Organismos* (1869). Convencido de la validez de la teoría de la evolución, Haeckel mostró las profundas y variadas relaciones existentes entre los seres vivos y los factores físicos y químicos de cada ecosistema.



Árbol de la vida según Haeckel en su *Morfología General de los Organismos*

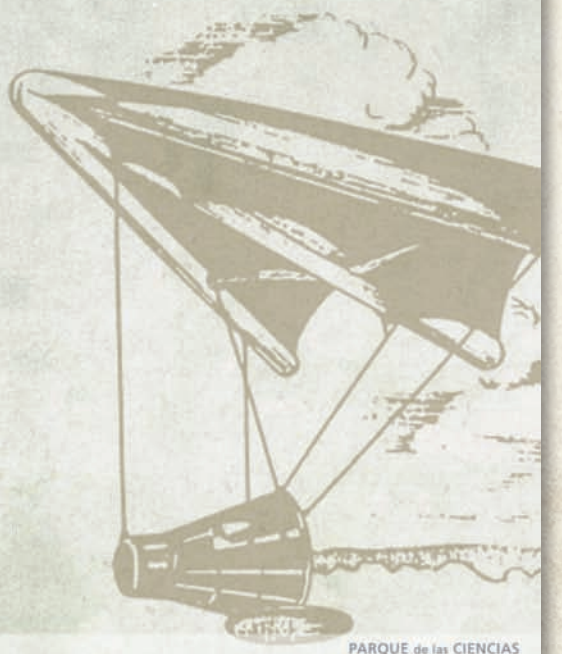


VIAJES EXTRAORDINARIOS

NUESTRA IMAGINACIÓN VUELA

A mediados del siglo XIX comienza una época de desarrollo científico y tecnológico sin precedentes. Los grandes viajes han hecho más pequeño el mundo y ante la Humanidad se abren unas perspectivas de mejora y progreso sin límites.

Todo parece posible gracias a la ciencia, incluso viajar hacia lugares donde nadie hubiera imaginado llegar algún día.



SIGLO XX

LA POBLACIÓN MUNDIAL CRECE

El desarrollo científico y técnico trajo como consecuencia una mejora de las condiciones de vida y un aumento de la población.

AGUA POTABLE
La cloración del agua iniciada a principios de siglo XX aumentó la expectativa de vida en los países desarrollados. Con el cloro se protege a la población de enfermedades como el cólera, la fiebre tifoidea, la disentería o la hepatitis A.

Manantial de agua

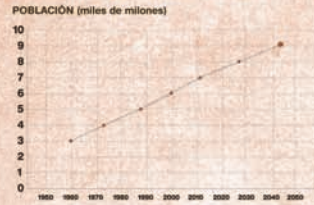
REVOLUCIÓN VERDE
A partir de 1960 la productividad agrícola creció gracias a la cría intensiva de ganado y la utilización de fertilizantes y plaguicidas. Se extendió el uso de semillas seleccionadas, técnicas de cultivo en invernadero y utilización masiva del petróleo como fuente energética.

Campo de cultivo de algodón

VACUNACIÓN
Numerosas enfermedades como el sarampión, la rubéola, las paperas, el tétanos, la difteria, la tuberculosis, la tos ferina o la viruela comenzaron a ser controladas mediante la vacunación.

Administración de vacuna de la poliomelitis

ESTIMACIÓN POBLACIÓN MUNDIAL. 1950 - 2050



PRESIÓN SOBRE LOS ECOSISTEMAS

CAMBIAMOS EL PLANETA

La obtención de alimentos, energía y materias primas está causando daños irreparables, ¿podemos evitarlo?

Pesca de ballena en las Islas Feroe (Dinamarca)

La población de ballenas y tiburones cayó un 90 % en cien años. Si no se pone remedio las anchoas o los atunes desaparecerán de nuestra dieta en poco tiempo.

Mar de Aral. Sep. 1989 Mar de Aral. Oct. 2008

Las reservas de agua dulce se agotan con los regadíos intensivos.
La superficie del mar de Aral se ha reducido drásticamente en los últimos 20 años.

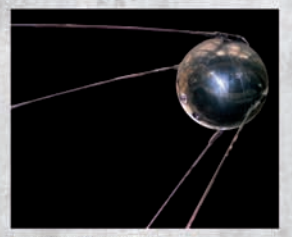
Montaña rocosa con glaciar (Himalaya)

Como consecuencia del cambio climático, la reducción de los glaciales en el Himalaya cambiará los ríos en Asia. Periodos de sequía e inundaciones amenazarán la vida de más 500 millones de habitantes.

EXPEDICIÓN AL PLANETA TIERRA

UN MUNDO BAJO OBSERVACIÓN

En 1957 el Sputnik orbitó durante noventa y dos días alrededor de la Tierra. Comienza una carrera espacial que en 1969 lleva al ser humano a pisar la Luna y a explorar el espacio más lejano.



El satélite Sputnik tenía una masa de 83,6 kg y empleaba 96 minutos en dar una vuelta a la Tierra.

Hoy existe una red de satélites artificiales que circundan la Tierra con fines científicos, comerciales o militares e incluso se mantiene una plataforma espacial permanentemente habitada.

La Estación Espacial Internacional posee una masa de 420.000 kg y emplea 92 minutos en dar una vuelta a la Tierra. En ella pueden permanecer siete astronautas.

Pero la observación de la Tierra desde el espacio nos sobrecoge: grandes áreas deforestadas, aumento de la superficie desértica y de la temperatura media del planeta...

Imagen del Meteosat

VIAJAR PARA PROTEGER
LAS EXPEDICIONES CIENTÍFICAS MODERNAS

La complejidad de nuestro planeta hace aún necesarios los viajes para descubrir y conocer pero añadiendo un tercer objetivo, proteger.

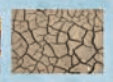
Tundra. Groenlandia

Sabana. Tanzania

Los buques españoles Las Palmas y Hespérides participan en expediciones científicas en las regiones polares australes.

Hespérides

Las Palmas



Las expediciones científicas muestran a la sociedad los daños causados por el ser humano en los ecosistemas. Ayudan a comprender las complejas relaciones que guardan entre sí los seres vivos y nos advierten de los límites que debemos imponer a nuestras actividades.

VIAJAR PARA PROTEGER
AL OTRO LADO DEL ATLÁNTICO

En 2006 la Estación Biológica de Doñana del Consejo Superior de Investigaciones Científicas junto con Canal Sur Televisión y el Parque de las Ciencias, realizaron una campaña científica a Argentina. Se llevaron a cabo estudios y recogieron muestras en la Pampa, Península Valdés y las estepas andinas.

¿POR QUÉ LA PAMPA?

La Pampa es una vasta llanura en el centro de Argentina con una superficie equivalente a siete veces Andalucía. Su fertilidad la hizo ideal para el cultivo de pastos y cría extensiva de ganado.

La campaña científica estudió la influencia de los incendios, naturales e intencionados, en la vegetación natural, una herramienta utilizada desde hace siglos para modificar el paisaje.

La intervención humana en estas tierras es reciente, lo que la convierte en un área de estudio ideal para comprender los mecanismos por los que algunas especies son capaces de adaptarse a los espacios humanizados.

El estudio de las condiciones del plumaje y los análisis de sangre de las aves capturadas aportan datos de su capacidad de adaptación y de los posibles momentos de estrés vividos, por los pájaros urbanos en comparación con las aves que viven en espacios más silvestres.

PENÍNSULA VALDÉS

COEXISTENCIA ENTRE TURISMO Y CONSERVACIÓN

Península Valdés constituye una de las reservas de fauna marina más importantes del mundo y se ha convertido en un referente internacional en materia de conservación y ecoturismo.

La ballena franca austral es uno de los animales más grandes del planeta, llega a medir 17 metros de longitud y a pesar 40 toneladas. Las empresas turísticas de la localidad facilitan el avistamiento de estos cetáceos procurando no importunarles.

Para estudiar el impacto del turismo en las colonias de los pingüinos de Magallanes, se estudian las crías y se miden algunos parámetros para compararlos con otras poblaciones de pingüinos en las que la presión humana no existe.

También se investiga la influencia de los ecosistemas marinos en los terrestres estudiando, a través de la vegetación y el suelo, cómo se dispersan hacia el interior del continente los nutrientes procedentes del mar.

ESTEPAS ANDINAS

CAMBIOS EN LA COMUNIDAD DE CARROÑEROS

La reducción de la ganadería ha afectado al número y a la distribución geográfica de las aves carroñeras: zopilotes, auras, caranchos chimangos, cóndores, etc., que se ven obligadas a frecuentar los basureros urbanos para alimentarse.

La introducción de la liebre europea ha afectado al águila mora (*Geranoaetus melanoleucus*), que ha contribuido a aumentar sus poblaciones, pero también son más frágiles al depender de este nuevo recurso.

El cóndor, ave emblemática de América del Sur, comienza a estar en peligro. Se extinguió en Venezuela en 1965, mientras que en Colombia y Ecuador sólo viven algunos ejemplares. Las mejores poblaciones silvestres se encuentran en Argentina y Chile, aunque ya se han registrado extinciones locales en la Patagonia Argentina.

UNA MIRADA COMPROMETIDA

La observación científica del mundo ha cambiado nuestra percepción de la realidad. Los nuevos retos impulsan la creación de organismos nacionales e internacionales que luchan por preservar los espacios naturales para las generaciones futuras.

Agencia Europea de Medio Ambiente
Unión Europea. Genera información para los responsables de las políticas medioambientales.
www.eea.europa.eu/es

NOAA. Administración Oceánica y Atmosférica de los EE. UU.
Informa a los ciudadanos e instituciones de los cambios producidos en el medio ambiente.
www.noaa.gov/climate

UNEP. Programa de Medio Ambiente
Naciones Unidas. Promueve una calidad de vida que no comprometa el futuro de las próximas generaciones.
www.unep.org

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino
Coordina la política ambiental del gobierno de España.
www.marm.es

Programa Mundial de Alimentos
Agencia de las Naciones Unidas destinada a luchar contra el hambre, responder ante las emergencias y proporcionar seguridad alimentaria en el futuro.
www.wfp.org

Greenpeace
Lucha por cambiar actitudes y comportamientos para proteger y conservar el medio ambiente.
www.greenpeace.org

FAO. Food and Agriculture Organization
Naciones Unidas. Ayuda a los países en desarrollo a modernizar y mejorar sus actividades agrícolas, forestales y pesqueras, con el fin de erradicar el hambre.
www.fao.org

Expediciones científicas

Una mirada comprometida

Exposición itinerante.
Consejería de Educación. Junta de Andalucía
Parque de las Ciencias

Dirección
Ernesto Páramo Sureda

Coordinación
Javier Medina Fernández

Autores
Carlos Sampedro Villasán
Juan de Dios Jiménez Valladares
Guadalupe de la Rubia Sánchez
Mª Dolores Hidalgo Jarillo

Desarrollo expositivo
Antonia Ruiz Reyes
Paz Posse Hernanz
Juan José Robles Robles
Javier Pérez López
Gonzalo Rodríguez Morillas

Diseño e infografía
Inmaculada Melero Martínez
Esther Alcedo Fuentes
Maica Hervás Fernández

Fotografías
Héctor Garrido Guil (Portada y paneles 12, 13 y 14)
Fondos Parque de las Ciencias

Vídeos
Canal Sur TV
José Mª Montero Sandoval. Espacio Protegido

Diseño gráfico guía didáctica
Tarma, estudio gráfico

JUNTA DE ANDALUCIA
Consejería de Educación

PARQUE de las CIENCIAS
ANDALUCÍA · GRANADA

Colaboran

Estación Biológica Doñana · CSIC
RTVA · Canal Sur
FECYT

Año Internacional de los Bosques 2011

Espacio Protegido (Canal 2 Andalucía)

Al otro lado del Atlántico. Campaña científica en la Patagonia (2006)

Estación Biológica de Doñana (CSIC)

Canal Sur TV

Parque de las Ciencias

Acompaña a la microexposición una selección de algunos momentos del programa Espacio Protegido con la finalidad de mostrarlo a la comunidad educativa durante la exposición.

Se incluyen preguntas que pueden utilizarse para centrar la atención del alumnado sobre los aspectos más relevantes.

1. Estudio del estrés en las aves cercanas a las ciudades
   13 minutos
2. Pingüino de Magallanes
   7 minutos
3. Del mar hacia la tierra. Influencia del mar sobre los ecosistemas terrestres
   6 minutos
4. Cambios en los ecosistemas por introducción de especies foráneas
   5 minutos
5. El territorio del Cóndor
   15 minutos

Preguntas para comentar tras los videos:

¿Qué estudian los científicos?

¿En qué lugar del mundo ocurre?

¿Qué interés tiene hacerlo precisamente allí?

¿Cómo realizan las investigaciones?

¿Qué esperan descubrir?

JUNTA DE ANDALUCIA
Consejería de Educación

Consorcio Parque de las Ciencias

JUNTA DE ANDALUCÍA
Consejería de Educación
Consejería de Medio Ambiente
Consejería de Economía, Innovación y Ciencia

Ayuntamiento de Granada
Diputación Provincial de Granada

Consejo Superior de Investigaciones Científicas
Ministerio de Ciencia e Innovación

Universidad de Granada
Fundación Caja Rural de Granada
Fundación CajaGRANADA

Consejería de Empleo

Fundación El Legado Andalusí

Agencia Andaluza de la Energía

Fondos FEDER

Estación Biológica Doñana

CSIC
Consejo Superior de Investigaciones Científicas

RTVA
Radio y Televisión de Andalucía

CanalSur
Andalucía

Gobierno de España

Ministerio de Ciencia e Innovación

FECYT
Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología

Avda. de la Ciencia s/n 18006 Granada (España)
Tlf.: 958 131 900 · Fax: 958 133 582 · e-mail: info@parqueciencias.com
www.parqueciencias.com

Año Internacional de los Bosques
2011