

THE  
GLOBE  
PROGRAM™



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS  
EMPRESARIALES Y SOCIALES  
M. Educación Ad. Prov. Dec. 870/91 Art. 54 Ley 24.521



# 10 AÑOS DE GLOBE EN LA ARGENTINA

Una constante actitud proactiva



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS  
EMPRESARIALES Y SOCIALES

Patrocinada por la Asociación Dirigidos de Empresas

Paraguay 1338 (C1057AAV) Buenos Aires, Argentina  
Tel.: (5411) 4815-3290 - Fax: 4813-5635  
E-Mail: [energeia@uces.edu.ar](mailto:energeia@uces.edu.ar) • [www.uces.edu.ar/publicaciones.htm](http://www.uces.edu.ar/publicaciones.htm)

*Con el auspicio de la Secretaría de Ciencia, Tecnología  
e Innovación Productiva  
Sr. Secretario de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva  
Ingeniero Tulio Abel Del Bono*

*Nuestro reconocimiento a la Embajada de los  
Estados Unidos de América en Argentina  
Al Sr. Embajador Lino Gutiérrez  
A la Consejera de Medio Ambiente, Ciencia y Tecnología  
Kathleen Barmon*

**AUTORIDADES NACIONALES**

Sr. Pte. de la República Argentina  
**Dr. Néstor Kirchner**

**Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología**

Sr. Ministro de Educación, Ciencia y Tecnología  
**Lic. Dante Filmus**

Secretario de Ciencia, Tecnología e Innovaciones Productivas  
**Ing. Tulio Abel Del Bono**

Director de Coordinación Interinstitucional, Regional y Sectorial  
**Lic. Pablo H. Sierra**

Area de Actividades Científicas y Tecnológicas Juveniles  
**Coordinadora: Lic. María Cristina Alvarez**

**Programa Globe**

Acuerdo firmado entre el Ministerio de Cultura y Educación y la  
Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales.

*Diciembre de 2004*

## **AUTORIDADES UCES**

Rector

**Dr. Horacio A. O'Donnell**

Vicerrector

**Dr. Juan Carlos Gómez Barinaga**

Vicerrector de Evaluación Universitaria

**Lic. Ricardo D. Beylis**

Vicerrector de Relaciones Institucionales

**Dr. Jorge Alejandro Amaya**

Secretaria General Académica

**Lic. María Laura Pérsico**

Secretario General Administrativo

**Sr. Antonio Petruzzo**

Secretario Académico de Posgrado

**Lic. José Fliguer**

## **SUPERIOR CONSEJO ACADEMICO**

Presidente

**Dr. Enrique Costa Lieste**

**Dr. Jorge Alejandro Amaya**

**Dr. José A. Basso**

**Lic. Ricardo D. Beylis**

**Dr. Diego Bunge**

**Prof. Dr. Luis Nicolás Ferreira**

**Dr. Juan Carlos Gómez Barinaga**

**Dr. Horacio A. O'Donnell**

**Lic. María Laura Pérsico**

## **CONSEJO DE ADMINISTRACION**

Presidente: **Sr. Manuel Cao Corral**

Vicepresidente: **Dr. Jorge Panick**

Secretario: **Dr. Horacio A. O'Donnell**

Tesorero: **Dr. Gabriel J. Herrero**

Prosecretario: **Sr. Alberto Fernández Calvo**

Protesorero: **Dr. José A. Basso**

## FACULTAD DE CIENCIAS JURIDICAS Y SOCIALES

**Decano: Dr. Diego Bunge**

Carrera de Abogacía

**Director: Dr. Eduardo Molina Quiroga**

Licenciatura en Ciencias del Gobierno

**Director: Dr. Armando Caro Figueroa**

Licenciatura en Filosofía

**Director: Dr. Ricardo Maliandi**

Licenciatura en Psicología

**Director: Lic. Eduardo Said**

Licenciatura en Sociología

**Coordinador: Lic. Horacio Divito**

## FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

**Decano: Prof. Dr. Luis N. Ferreira**

Carrera de Medicina

**Director: Prof. Dr. Luis Nicolás Ferreira**

Licenciatura en Administración de Servicios de Salud

**Coordinadora: Dra. Alicia Corinfeld**

Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría

**Director: Prof. Dr. Guillermo M. Scaglione**

Licenciatura en Nutrición

**Directora: Lic. Celia Ortea**

Licenciatura en Fonoaudiología

**Directora: Lic. Teresa Herrera**

## FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES

**Decano: Dr. Enrique Costa Lieste**

Licenciatura en Marketing

**Vicedirector: Lic. Fernando Martínez Cuerda**

Licenciatura en Comercio Exterior

**Director: Dr. Héctor Arese**

Licenciatura en Gerenciamiento Ambiental

**Vicedirectora: Ing. Graciela Conesa**

Licenciatura en Dirección de Negocios

**Coordinador: Lic. Gustavo Adamovsky**

## FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS

**Decano: Dr. José A. Basso**

Licenciatura en Administración de Empresas

**Coordinadora: Lic. Karina Baigros**

Licenciatura en Economía

**Director: Lic. Nicolás Bacqué**

Licenciatura en Recursos Humanos

**Coordinador: Lic. Horacio Scaffidi**

Carrera de Contador Público

**Director: Dr. Juan José Cossio**

## FACULTAD DE COMUNICACION SOCIAL

**Decano Interino: Dr. Jorge Panick**

Licenciatura en Periodismo

**Director: Dr. Carlos Campolongo**

Licenciatura en Publicidad

**Director: Prof. Gustavo Stadius**

Licenciatura en Comunicación Social

**Lic. Adriana Amado Suárez**

## INSTITUTOS

De Estudios e Investigaciones Ambientales (IEIA)

**Directora: Prof. María del Carmen Galloni**

De Management y Marketing Estratégico (IMME)

**Director: Dr. Rubén Rico**

De Estudios en Finanzas Públicas (IDEFIP)

**Director: Dr. Carlos P. Mastrorilli**

Altos Estudios en Psicología y Ciencias Sociales (IAEPCIS)

**Director: Dr. David Maldavsky**

De Estudios de la Comunicación Institucional (ICOMI)

**Director: Lic. Adolfo Vázquez**

De Estudios Políticos (IESP)

**Director: Dr. Gastón O'Donnell**

De Investigaciones y Desarrollo del Transporte (IIDET)

**Director: Ing. Néstor Fernández**

De Estudios de Niñez, Adolescencia y Derechos Humanos (IDENADH)

**Director: Dr. Miguel Saredi**

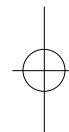
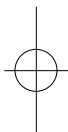
**Embajada de los Estados Unidos de América**

Embajador de los Estados Unidos de América en Argentina

**Lino Gutiérrez**

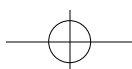
Consejero de Medio Ambiente, Ciencia y Tecnología  
de la Embajada de los Estados Unidos de América

**Kathleen Barmon**



**Programa Globe**

Acuerdo Binacional firmado entre Estados Unidos y la República Argentina,  
*Junio de 1995*



---

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

---



*Instituto de Estudios e  
Investigaciones Ambientales*



PROGRAMAGLOBE  
ARGENTINA



Secretaria de Ciencia, Tecnología e  
Innovación Productiva

## 10 años del Programa Globe en Argentina

### Características del Programa Globe

Enseña a los estudiantes a ser productores de conocimientos, y no meros consumidores.

Una educación científica y matemática puede ser el cincel que rebaje la atracción por modos de pensar contrarios a la exigencia de pruebas y la búsqueda de la verdad.

Propone soluciones para aliviar la pobreza y la violencia. Ofrece las maravillas del universo físico.

Promueve la búsqueda de un método eficaz de alfabetización científica de la sociedad. Y debe cerciorarse de que todos, desde los padres hasta los políticos, comprendan qué cosa está en juego y le asignen su lugar trascendente.

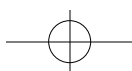
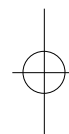
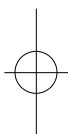
**Coordinadora Nacional del Programa Globe en Argentina:  
María del Carmen Galloni**



---

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

---



---

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

---

## **in Argentina-Spanish Version**

### **Resumen del Programa GLOBE en Argentina**

*Professor Maria del Carmen Galloni*

Country Coordinator

Director

Instituto de Estudios e Investigaciones Ambientales

Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales

Paraguay 1338 – 6 piso

1057 Buenos Aires - Argentina

Tel.: (54) (1) 4815-3287

Fax: (54) (1) 4814 5255

E-Mail: m.galloni@uces.edu.ar

### **La Historia de GLOBE en Argentina**

El Ministerio de Cultura y Educación de Argentina firmó en 1995 el convenio inicial del Programa GLOBE. El Programa fue inaugurado el 22 de Abril del año siguiente, en una ceremonia a la que asistieron mandatarios de la Embajada de Estados Unidos y de la Secretaría de Cultura y Educación de Argentina, junto con un gran número de distinguidos huéspedes del campo educativo y ambiental, incluyendo el Presidente de la Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales (UCES).

El programa comenzó en pequeña escala, con sólo tres escuelas, el mismo ha crecido rápidamente. El 18 de Octubre de 1997, los presidentes Clinton y Menem celebraron, en la Declaración del Ambiente de Bariloche, la implementación del Programa en una escuela argentina en la Base Antártica Esperanza, la primera y todavía la única escuela GLOBE en el Polo Sur.

Bajo la dirección de la Coordinadora del Programa en Argentina, la profesora María del Carmen Galloni, los directores de las escuelas participantes tienen reuniones regulares, en donde comparten información y consejos sobre cómo aprovechar los potenciales del Programa.

Recientemente, una gran cantidad de nuevas escuelas se han incluido al Programa GLOBE, llegando a 20 el número de los establecimientos participantes. De manera rápida, también cada vez más escuelas argentinas están adquiriendo computadoras,

---

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

---

lo que puede hacer posible la expansión del Programa a través del país, haciendo llegar sus beneficios a miles de jóvenes interesados en el medio ambiente y en la comunidad global creada por Internet.

Lo que en el presente se hace necesario, es una mayor cantidad de recursos administrativos para hacer posibles programas de entrenamiento para los directores de las nuevas escuelas.

### **Cómo trabaja GLOBE**

La coordinadora del país, María del Carmen Galloni, trabaja con un grupo de investigadores y científica y una gran cantidad de recursos naturales. La conciencia ambiental está en crecimiento, especialmente entre los jóvenes. Una reciente nómina internacional ranqueó a la Argentina segunda en el mundo en temas concernientes al ambiente; y los estudios ambientales son los que más rápido crecimiento y especialización han tenido en las universidades argentinas.

El sistema educativo del país se conserva fuerte, pero se enfrenta con acuciantes desafíos de recursos. En esta situación, GLOBE representa una alternativa para el enriquecimiento de la educación mientras integra escuelas y estudiantes en la emergente comunidad global creada por Internet.

La Coordinadora Argentina del Programa GLOBE está personalmente convencida que el mismo representa un cambio real para la educación, porque crea una red entre científicos profesionales y el sistema educativo. Los estudiantes pueden aprender acerca del medio ambiente donde viven en la actualidad y sobre cómo preservarlo, mientras adquieren un sentido de la responsabilidad al compartir sus hallazgos con otros alumnos a través del mundo.

### **GLOBE in Argentina – English Version**

#### **History of GLOBE in Argentina**

Argentina's Ministry of Culture and Education in 1995 signed the agreement initiating the GLOBE (Global Learning and Observations to Benefit the Environment Program). The Program was inaugurated on April 22 of the following year at a ceremony attended by the Charge d'Affaire of the United States Embassy and the Argentine Secretary of Culture and Education, along with a number of other distinguished guests from the fields of education and environment,

---

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

---

including the President of the University of Business and Social Science (UCES).

Though the Program began on a small scale, with three schools, it has grown steadily. On October 18, 1997, Presidents Menem and Clinton, in the Environmental Declaration of Bariloche, celebrated inclusion in the Program of a Argentine-hosted GLOBE school at the Esperanza Base in Antarctica, the first and still the only GLOBE school in the Earth's southernmost continent. Under the leadership of Argentine GLOBE Program Coordinator Maria Carmen Galloni, directors from participating schools have met regularly, sharing information and advice on how to realize the program's potential.

Recently, several new schools have joined the GLOBE Program, bringing to 20 the number of participating schools. Excitingly, too, as many more Argentine schools acquire computers, it may soon be possible to expand the Program throughout Argentina, expanding its benefits to thousands of youngsters interested in environment and the global community created by the Internet.

### **How GLOBE Works**

The Country Coordinator, Maria del Carmen Galloni, works together with a group of researchers and scientists to train and update GLOBE schools coordinators so that the program can be effectively integrated into science and environment curriculums. In the last few months, for example, seminars have been conducted on GPC (Global Positioning System) technologies and the use of receivers, clouds observations in the southern hemisphere, developing a tree guide for Argentina, and most recently remote sensors and how they are used. Such training sessions are scheduled in place of regular monthly meetings generally held to keep schools informed for each other's activities and progress.

### **The Value of the GLOBE Program**

Argentina is a country blessed with a proud cultural and scientific heritage and a wealth of environmental resources. Environmental awareness is growing, especially among the young. A recent international poll ranked Argentines second worldwide in terms of concern for the environment, and the environmental studies are the fastest growing specialization in Argentine universities. Overall, the education system remains strong but is confronted with daunting resource challenges. In this situation, GLOBE represents a model for cost-effective en-

---

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

---

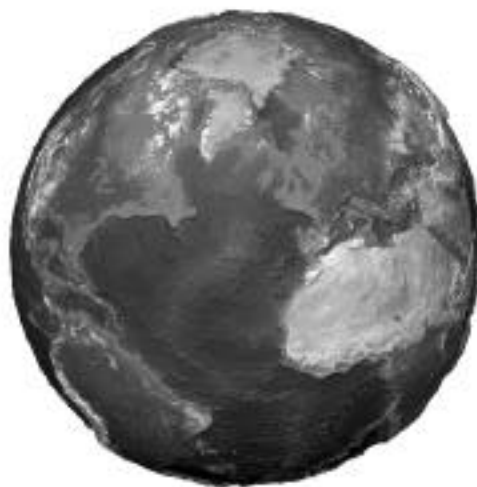
richment of education, while integrating schools and students in the emerging global community created by Internet.

Argentine GLOBE Program Coordinator Maria del Carmen Galloni is personally convinced that GLOBE represents a real change in education because it creates a link between professional scientists and the education system. Students can learn about the environment and how to preserve it where they actually live, while acquiring a sense of purpose through sharing their findings with others like them around the world.

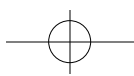
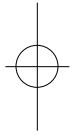
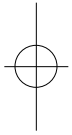
PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

# La Tierra como Sistema

NASA - GLOBE



Presentación: María del Carmen Galloni



## GLOBE® Earth System Poster

*Exploring connections in a typical year*

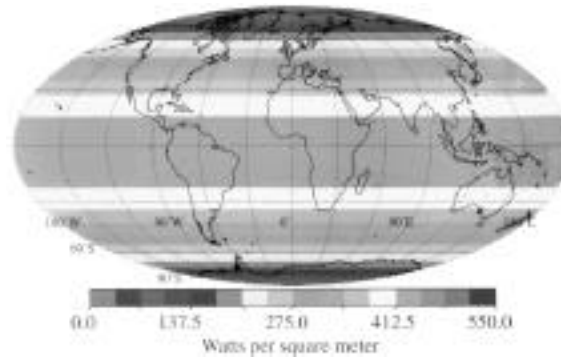
### Earth As A System

Phenomena span a range of space and time scales

	space scale	time scale
• lightning:	a few km's	fractions of a second
• tornadoes' floods:	a few 10's of km	minutes
• major floods:	100's of km	days
• weather systems:	1000 km	a few weeks
• ozone holes:	2000 km	a month
• ocean circulation:	1000's of km	years
• atmospheric composition:	global	decades

### Energía Solar

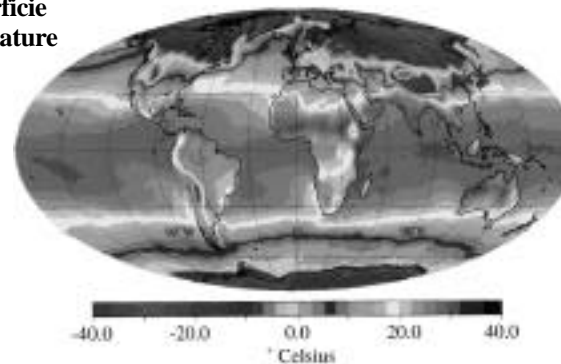
#### Solar Energy



### Temperatura promedio

#### del aire en superficie

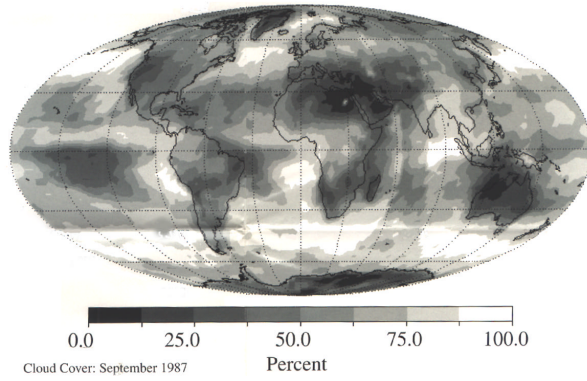
#### Average Temperature



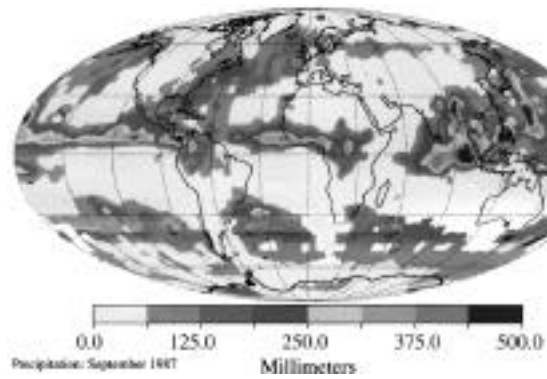


PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

**Acumulación de nubes**  
**Cloud Cover**

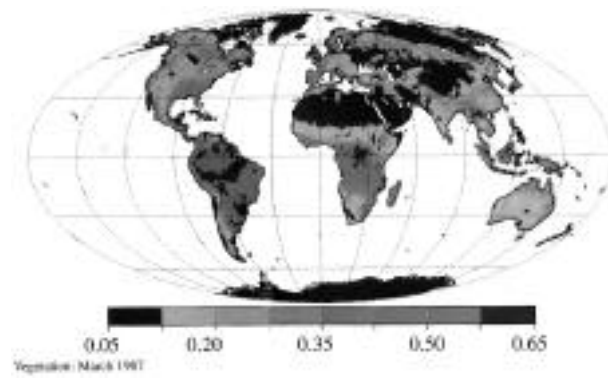


**Precipitación**  
**Precipitation**

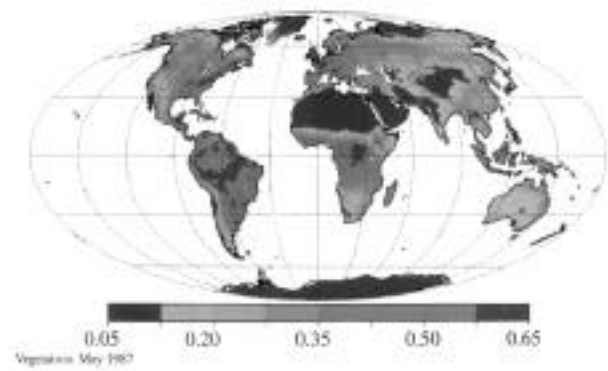


PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

**Vegetación**  
**Vegetation**



**Humedad del suelo**  
**Humidity Floor**



## **Una Guía de los Parámetros Globales del Póster**

### ***A. Cada columna muestra un tipo de dato***

Cada columna del póster muestra un tipo particular de dato:

1. **Energía Solar:** el monto de energía por metro cuadrado captada por la Tierra en la capa superior de la atmósfera, antes de ser absorbido y esparcido por moléculas aéreas, nubes y aerosoles (partículas sólidas o líquidas) en la atmósfera. Estos datos se derivan al presupuesto de observaciones satelitales experimentales de radiación de la Tierra.

1. **Temperatura promedio del aire en superficie:** el promedio mensual de la temperatura en grados Celsius durante todos los meses de 1987. Esta información proviene del Proyecto de Reanálisis del Centro Nacional de Predicción Ambiental / Centro Nacional para la Investigación Atmosférica, y los datos derivan de mediciones y simulaciones de modelo.

2. **Acumulación de nubes:** la acumulación de nubes en 1987 expresada como un porcentaje, desde 0% (libre de nubes) hasta 100% (cobertura nubosa total). Esta información proviene del Proyecto Satelital Internacional de Climatología de Nubes, y los datos derivan de observaciones terrestres y satelitales.

3. **Precipitación:** el total de precipitaciones acumulado durante todos los meses de 1987. Esta información proviene del Proyecto Global de Climatología de Precipitaciones, y los datos derivan de mediciones terrestres y satelitales.

4. **Humedad del suelo:** la proporción del volumen del suelo que contenía agua durante cada mes de 1987. La escala va de 0.0 (sin agua) a 0.4 (40% de agua). Esta información proviene del Centro Nacional de Predicción Ambiental / Centro Nacional para la Investigación Atmosférica, y los datos derivan de simulaciones de modelo. No fueron observaciones directas.

5. **Índice de vegetación:** una medida de la cobertura vegetal basada en los datos de los satélites NOAA durante los meses de 1987. Para obtener el índice de vegetación se utiliza una fórmula especial para comparar dos colores o frecuencias de luz distintos. La vegetación absorbe más luz en una de estas bandas que en la otra. Entonces, mediante la comparación de la cantidad de radiación observada en estas dos bandas, obtenemos una medida de cuánta vegetación existe. Un valor alto indica abundante vegetación mientras que un valor bajo indica vegetación escasa. Este

índice se denomina Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada, del Proyecto Satelital Internacional de Climatología de Tierra Superficial.

### ***B. Las barras de escala muestran el significado de los colores***

Junto a cada mapa se encuentra una barra de escala, la cual muestra qué significa cada color en el mapa. Por ejemplo, la barra de escala del mapa de precipitaciones muestra un rango que va desde amarillo (no hay precipitación) hasta azul oscuro (abundante precipitación – 500 milímetros acumulados en un mes). Aunque se pueda usar la barra de escala para determinar valores reales en estas actividades, es más importante concentrarse en los parámetros. La barra de escala puede ser utilizada como una guía para ayudar a entender el rango de valores y qué colores representan los valores altos y bajos.

### ***C. Cada fila es un mes diferente***

En el extremo izquierdo del póster se observan los meses del año, en incrementos de dos en dos: Enero, Marzo, Mayo, Julio, Septiembre y Noviembre. Este panorama a lo largo del año posibilita explorar los ciclos anuales. Por ejemplo, los mapas de temperatura promedio muestran el Hemisferio Norte más cálido en Julio y más fresco en Enero (y viceversa para el Hemisferio Sur).

### ***D. ¿Por qué 1987?***

El año 1987 fue elegido para este póster por dos razones. En primer lugar, la información de un año típico brinda un caso puntual útil que permite a los alumnos observar la variabilidad individual de ese año. Los alumnos al comparar sus datos GLOBE con este póster van a encontrar diferencias, debido a la variabilidad natural año a año. En segundo lugar, existe una cantidad relativamente amplia de información de 1987 porque ese año fue elegido por la mayoría de guías de información elaborados por la NASA, NOAA y otras agencias.

### ***E. Animaciones basadas en computadora***

Si Usted tiene una computadora y conexión a Internet, puede acceder y abrir una animación de estos mapas desde la página web de GLOBE en el **GLOBE Resource Room under Instructional Resources**. Puede bajarse la misma información que ve en los mapas. De todas maneras, con la animación, verá los mapas como en una película, observando cómo se modifican los datos de un mes al otro.

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

Las animaciones lo ayudarán a Usted y a sus alumnos a distinguir los patrones anuales en la información. Por ejemplo, si ve la animación de los datos de la temperatura promedio observará un movimiento más cálido en el norte de Enero a Julio, y en el sur de Julio a Enero. La observación de las animaciones es opcional, pero puede ser una herramienta extra poderosa para el aprendizaje y la exploración.

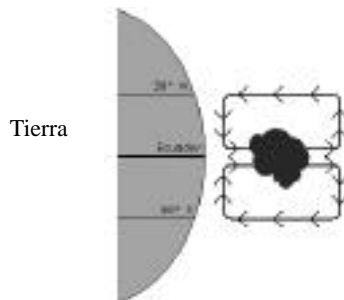
Una diferencia entre las animaciones y el póster: el póster muestra la información bimestralmente (6 meses en total), mientras que la animación muestra la información mensualmente (12 meses en total). De ahí que la animación posibilita obtener mayor información en los patrones anuales (mensualmente, en lugar de bimestralmente).

**Patrones globales. Algunos ejemplos**

Con la utilización del póster, las animaciones y la información GLOBE relacionada de los estudiantes, Usted y sus alumnos deberían observar algunos de los siguientes patrones:

**1. El ciclo estacional:** El ciclo estacional es claramente observable en la temperatura promedio del póster y de las animaciones, con una temperatura promedio de 60° N, en un rango que va desde -25 C a aproximadamente +15 C. Puede examinarse tal rango para varias regiones de los dos hemisferios. También puede observarse cómo se diferencian los dos hemisferios en un momento particular del año.

**2. La zona de convergencia intertropical:** el aire se mueve generalmente hacia el Ecuador desde aproximadamente 30° N y 30° S (ver la figura de abajo). El aire húmedo más caliente que converge sobre el Ecuador entonces comienza a elevarse. Cuando se eleva, se forman las nubes. La nubosidad resultante conforma una banda que se agrupa alrededor del Ecuador y se mueve ligeramente hacia el norte y el sur de éste durante el año. Ésta es la Zona de Convergencia Intertropical, la cual puede ser claramente vista en el póster. También se observan aumentos de precipitación en esta región alrededor del Globo.



**3. Desiertos:** una vez que el aire alcanza grandes alturas sobre el Ecuador, éste se mueve hacia el norte y sur y comienza a descender hacia la superficie alrededor del los paralelos 30° N y 30° S. El aire descendente es seco y cálido. Como resultado, ésta es una región de pocas nubes y muchos desiertos, el más prominente de éstos en el póster es el Desierto de Sahara en África.

### **Ciencias de la Tierra. Actividades de Aprendizaje**

Las actividades de aprendizaje descritas aquí ejemplifican un acercamiento “basado en la sugerencia de los estudiantes” hacia un mayor conocimiento. Examinan el póster, observan los parámetros y sus conexiones, y trabajan sobre preguntas que los intrigan. Algunos alumnos pueden focalizarse en los parámetros que afectan a África (como en el ejemplo anterior). Otros pueden verse interesados por los cambios estacionales en la vegetación y las conexiones entre temperatura y precipitaciones, mientras otro grupo puede intentar comparar su información GLOBE, proveniente de sus propias mediciones, con la información mostrada en los mapas para su localización.

#### **Propósito**

- Descubrir parámetros en los mapas globales de información ambiental. Interpretar esos parámetros y elaborar conclusiones y pronósticos basados en ellos.
- Comunicar esas conclusiones y pronósticos a otros estudiantes y compararlas.
- Desarrollar conocimientos acerca de cómo los componentes del Sistema de la Tierra interactúan.

#### **Descripción**

La serie de mapas mostrando información ambiental global durante el curso de un año, ofrecen ricas oportunidades para ampliar nuestro conocimiento sobre cómo la Tierra funciona como un sistema.

#### **Tiempo**

Primeras 4 actividades de aprendizaje: 2 períodos de clases.

Quinta actividad de aprendizaje (conexión con información GLOBE):

1 período de clase.

Actividades de extensión: variadas cantidades de tiempo.

---

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

---

### **Conceptos clave**

Sistemas interactuantes de la Tierra.

Clima.

Cambios ambientales en espacio y tiempo.

### **Habilidades**

- Descubrir, analizar e interpretar parámetros en desarrollos gráficos de información.
- Análisis de información en mapas.
- Comparar.
- Usar claves y encontrar localizaciones en un mapa.
- Elaborar conclusiones.

### **Nivel**

Intermedio, avanzado.

### **Materiales y herramientas**

- Cuadernos de estudiantes o papeles con base rígida para tomar notas mientras se encuentran de pie.
- Atlas mundial (libro).
- Computadoras conectadas al World Wide Web (para examinar animaciones en Actividad 2 y 4).

### **Preparación**

- Familiarícese con el póster y encuentre los parámetros globales descriptos en la sección “Parámetros Globales, algunos ejemplos” de ésta guía, en la página 6.
- Adhiera el póster a una pared del aula.
- Asegúrese de que el área enfrente del póster esté despejada para que los estudiantes puedan acercarse y analizarlo. Alrededor de 8 estudiantes pueden estudiarlo confortablemente a la vez.
- Agrupe a los alumnos en 6 equipos.

### **Requisitos previos**

- Los estudiantes deben tener habilidades básicas para leer mapas.

- Poder identificar latitud y longitud, y encontrar el Ecuador.
- Conocer el nombre de los continentes.

### Métodos para explorar el póster

Aquí presentamos 5 actividades de aprendizaje para ayudar a los estudiantes a comenzar a trabajar con el póster. Estimularlos a fin de que desarrollen actividades de aprendizaje basado en la sugerencia e intriga que se genera en ellos.

Cada una de estas actividades utilizan un método diferente para explorar la información (por ejemplo: primero observar un mapa simple, luego comparar al menos 2 mapas en diferentes épocas del año (verticalmente) o con diferentes tipos de información (horizontalmente).

- 1) **Explorar un mapa simple:** comenzamos enfocándonos en un mapa simple para darle a los estudiantes un punto de entrada manejable. Ellos observan un mapa en el mes de mayo, e interpretan y explican lo que ven al resto de la clase, considerando una región a la vez. Presentan aproximadamente los números para los rangos de colores observables en esa región en mayo, mostrando su entendimiento de la barra de escala.
- 2) **Explorar cambios anuales (verticalmente):** Los estudiantes luego comparan los mapas dentro de las columnas, observando hacia arriba y abajo los diferentes meses dentro de la columna. También pueden descargar y ver una animación. Se enfocan en cómo un tipo de parámetro de información varía a través del año. Esto los ayuda a encontrar los parámetros anuales y estacionales.
- 3) **Explorar relaciones entre tipos de información:** ahora los estudiantes están preparados para observar horizontalmente el póster y comparar 2 tipos de información, cruzando las columnas. Por ejemplo, pueden comparar la columna de acumulación de nubes y la de precipitaciones. Primero deben enfocarse en solo una región por vez. Esto les ayuda a comenzar a explorar las conexiones entre 2 tipos de información.
- 4) **Parámetros globales:** A partir de este momento pueden identificar parámetros globales, así como comparar 3 o más columnas al mismo tiempo. Toman parámetros que han descubierto en la actividad 3, y los buscan en otras columnas para determinar si esos parámetros se mantienen para otros tipos de información. Un parámetro que puede surgir es la banda de acumulación de nubes altas, pre-



---

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

---

precipitaciones, humedad del suelo, y vegetación alrededor de la región del Ecuador. Otros son las bandas de sequía, escasa vegetación, y pocas precipitaciones en, aproximadamente, los paralelos 30° N y 30° S. Este libro provee las explicaciones para esos patrones en la Actividad de Aprendizaje N° 4.

Este es un punto útil en el cual se pueden descargar y ver animaciones. Los estudiantes pueden realizar observaciones detalladas sobre los cambios estacionales y sus conexiones con la información. Luego pueden ver la animación completa, avanzando, retrocediendo y deteniéndola en los meses de interés.

- 5) **Conexión con la información GLOBE:** los estudiantes comparan sus propias observaciones locales con la información mostrada en el póster. También comparan los mapas de información de estudiantes GLOBE y las visualizaciones con los mapas en el póster, y explican las diferencias que encuentran.

Desde este punto, pueden trabajar en cualquier investigación sugerida en el libro como actividades de extensión.

#### **Notas sobre presentaciones de los estudiantes**

Es valioso que los estudiantes presenten sus interpretaciones de los mapas al resto de la clase, como se sugiere. Alentarlos a conservar claramente los conceptos centrales, usando los mapas apropiados, unidades de medida y parámetros de análisis. Esto les ayuda a consolidar lo aprendido y desarrollar habilidades en comunicación científica.

#### **Actividad N° 1. Explorar un mapa simple**

**Los equipos de estudiantes estudian e interpretan un mapa seleccionado en el mes de mayo, luego presentan sus interpretaciones a la clase.**

Asigne un tipo de información (en una columna del póster) a cada equipo de estudiantes. Explique que comenzarán trabajando con solo un mapa dentro de la información asignada: el mapa de mayo. Hágalos considerar, primeramente, una región dentro de un continente dentro de ese mapa. Ellos podrán estudiar otras regiones y otros continentes a medida que se familiaricen con la interpretación de la información en los mapas.

Los participantes pueden tomar notas y consultar con sus compañeros, luego decidir qué es lo que quieren presentar a la clase. Sus presentaciones deberían incluir

---

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

---

números aproximados para los rangos de colores mostrados en las regiones seleccionadas en Mayo, mostrando su entendimiento sobre la barra de escalas. Pueden descubrir y apuntar características de las regiones, como en el África ecuatorial, donde una región con grandes cantidades de energía solar, de nubes, de precipitaciones y de vegetación, cubre una amplia extensión.

### **Preguntas de guía para los estudiantes**

Ud. puede copiar y distribuir estas preguntas de guía a sus equipos. Cada uno de los grupos de estudiantes debería seleccionar un mapa de información para trabajar durante esta actividad.

- Primero encuentre la barra de escalas en la parte inferior de su mapa. ¿Cuál es el rango de valores mostrado allí? Dé su respuesta utilizando términos de unidades de medida mostrados en el mapa (vatios por metro cuadrado, grados Celsius, porcentajes, milímetros, etc).
- ¿En qué parte del Mundo encuentra los valores más altos y más bajos de información en su mapa? ¿Dónde están los extremos? ¿Por qué piensa que los extremos están localizados allí y no en cualquier otra parte?
- Observe los parámetros. Descríbalos. ¿Son diferentes en los distintos continentes, o sobre el agua, comparado con los que se encuentran sobre tierra? ¿Cómo explica esos parámetros?

### **Actividad N° 2. Explorar cambios anuales (verticalmente)**

**Los equipos de estudiantes deberán considerar e interpretar la columna completa, observando la información para el año completo. Descubrir cambios estacionales generando los ciclos anuales.**

Los estudiantes expanden su investigación iniciada en la actividad N° 1 examinando los mapas de su tipo de información en otros meses. Descubren el ciclo anual de ese tipo de información. Por ejemplo, en la columna de temperatura promedio, pueden encontrar que las áreas de más altas temperaturas alrededor del Ecuador, aparentemente se expanden hacia el Norte durante los meses de marzo, mayo y julio y se contraen durante los meses de septiembre, noviembre y enero. Los estudiantes pueden percibir que éste es un tipo de pulso, particularmente si ven las animaciones mostradas en Internet. (Ver “Animaciones basadas en computadoras”, en la página 6).

## PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

Como en la Actividad N° 1, los estudiantes presentan sus descubrimientos de parámetros, y sus interpretaciones de esos parámetros al resto de la clase.

Los profesores pueden elegir combinar las Actividades N° 1 y N° 2, haciendo que los equipos hagan una presentación a la clase sobre ambas, sobre el mapa simple y la columna.

**Preguntas de guía para los estudiantes**

- ¿Qué cambios observa durante el año? ¿Cuáles son los cambios estacionales y los ciclos anuales emergentes? ¿Qué explicaciones puede sugerir para estos parámetros?
- Elija una localidad o área. ¿Durante qué meses se observan los extremos más altos y más bajos para cada tipo de dato? ¿Qué explicaciones puede sugerir para el ritmo de esos extremos?
- ¿Qué diferencias, si es que existen, encuentra entre las variaciones durante el año en los océanos y las variaciones durante el año en los continentes?
- ¿Existen regiones donde no se produzcan modificaciones lo largo del año? ¿Por qué considera que es así?

**Actividad N° 3. Explorar las relaciones entre los tipos de datos (horizontalmente)**

**Los equipos de estudiantes comparan dos o más tipos de datos, analizando a través de las columnas.**

Sus alumnos se han concentrado en primer lugar solamente en los datos de un mes (en una fila) al ver la información a través de las columnas. También será de utilidad si consideran tan sólo una región por vez. Entonces pueden colocar todos juntos su “cuadro” global.

Algunas relaciones entre los datos pueden percibirse más fácilmente que otras. Por ejemplo, la acumulación de nubosidad y la precipitación parecen estar directamente relacionadas en varias regiones. Las relaciones entre la energía solar y la temperatura promedio son evidentes. Las relaciones entre la acumulación de nubosidad y la temperatura no serían tan claras.

### Preguntas de guía para los estudiantes

Las preguntas de guía distintas, serán útiles para diferentes equipos, dependiendo de los datos que estén analizando.

- ¿Qué relación observa entre la energía solar y la temperatura promedio? Recuerde que la energía solar en la capa superior de la atmósfera, no necesariamente llega a la superficie de la Tierra para afectar la temperatura del aire en superficie mostradas en esta representación de póster.
- ¿Qué relación encuentra entre temperatura y vegetación? ¿Cómo son las temperaturas donde los índices de vegetación son los más elevados?
- ¿Qué cantidades de energía solar, de nubes, de precipitaciones y de humedad de suelo caracterizan a las regiones con mas vegetación del mundo?
- ¿Qué descubre cuando compara información de acumulación de nubes y precipitaciones? ¿Dónde usualmente está cubierto por nubes ¿hay muchas precipitaciones durante el mismo mes? Explique cuál es la razón de esto.
- Considere lo siguiente: si la acumulación de nubes se reduce un 25%, ¿qué cambios podría predecir para la región ecuatorial de Africa? ¿Por qué predice esos cambios?
- Una amiga lo ha contratado como consultor para aconsejarla sobre dónde debería establecer una granja de vegetales y frutas en otro país. ¿Dónde debería su amiga establecerla? ¿Por qué? Justifique su recomendación utilizando la información del póster.

Ahora vea otras fuentes y averigüe acerca de su localización elegida. ¿La nueva información lo ayuda a justificar su decisión? ¿Le dio un buen consejo a su amiga?

- ¿Dónde le gustaría tomarse unas vacaciones durante el mes de noviembre? ¿Por qué?

Sería interesante saber qué tipo de información eligió considerar primero: ¿La energía solar o la acumulación de nubes? (¿Le gusta el día soleado?) ¿La temperatura? (¿Ama el calor?) ¿La vegetación?

#### **Actividad N° 4. Parámetros Globales**

##### **Los estudiantes exploran los parámetros globales del póster.**

Comenzarán con las relaciones regionales y los parámetros que han descubierto en la actividad N° 3, para determinar cuáles son aplicables a grandes escalas, y en qué grado son globales. Luego, los estudiantes presentan sus hallazgos a la clase.

##### **Vea las animaciones basadas en computadora.**

Si los estudiantes no han visto todavía las animaciones basadas en computadora, éste es un buen motivo para que lo hagan. (Ver “Animaciones basadas en computadora”, en página 6). Podrán tener una visión más cercana de los cambios estacionales y las conexiones entre la información. Si la animación es descargada, ellos pueden verla completamente, avanzando, retrocediendo y aún deteniéndola en los meses de interés.

##### **Preguntas de guía para los estudiantes**

- ¿Cómo se relaciona el parámetro global de energía solar con el resto de la información del póster?
- Compare condiciones en los polos con las condiciones en el Ecuador. ¿Qué descubre? ¿Cómo puede explicarlo?
- Observe la región ecuatorial alrededor del globo ¿Qué la caracteriza?
- Observe las regiones alrededor de los 30° N y 30° S ¿Qué parámetros encuentra allí?

Un parámetro que pueden descubrir es la banda de acumulación de nubes altas, las precipitaciones, la humedad del suelo, y la vegetación alrededor de la región del Ecuador. Otro parámetro que pueden advertir son las bandas de sequía, poca vegetación, pocas precipitaciones aproximadamente en los paralelos 30° N y 30° S.

Luego de que hayan descubierto estos parámetros, Ud. querrá explicar cómo estos dos están relacionados. Ambas regiones están relacionadas a través de la circulación de aire en un par de grandes **cells** llamadas **Cells Hadley**, que se encuentran entre el paralelo 30° N y el Ecuador y entre el paralelo 30° S y el Ecuador. A medida que el aire llega al Ecuador cerca de la superficie, se calienta y se eleva. A medida que se

eleva, se enfría. Desde que se enfría, puede sostener menos humedad que el aire caliente. Del aire que se eleva, se forman las nubes y las precipitaciones. Las regiones cercanas al Ecuador reciben las lluvias. Cuando el aire alcanza grandes alturas, comienza a moverse hacia el norte y el sur. Luego, cerca de los paralelos 30° N y 30° S, comienza a descender. El aire descendiente es caliente y seco, entonces se forman pocas nubes y muy pocas precipitaciones caen. El resultado en esas latitudes, es una tendencia a climas secos y cálidos.

### **Actividad N° 5. Conexión con la información de GLOBE**

**Los estudiantes comparan sus propias observaciones locales – o las de otra escuela GLOBE – con la información mostrada en el póster. Ellos también comparan los mapas de información y las visualizaciones GLOBE de estudiantes con los mapas del póster.**

Si no tiene información GLOBE sobre ninguna medición en particular, Ud. puede utilizar la información de otra escuela.

Pida a los alumnos que exploren y expliquen cualquier diferencia que encuentren entre la información del póster y la información de GLOBE que han elegido para usar. Este ejercicio los ayudará a ampliar sus habilidades en la lectura y análisis de mapas y prepararlos mejor para hacer pronósticos.

Si la información GLOBE (o de otro origen) tiene valores significativamente diferentes con relación a los del póster, ayude a los alumnos a determinar porqué. Los estudiantes deben chequear su información cuidadosamente para detectar errores. Cuando han comparado la información de diferentes fuentes, pueden hacerlo para las mismas localizaciones y en los mismos tiempos del año. Asegúrese también de que las unidades de medida comparadas sean las mismas.

Asimismo, pueden encontrar información que es aparentemente extrema, muy arriba o debajo de los promedios para ese período de tiempo. Si esto ocurre, esa información puede ser investigada. Una cierta variación en la temperatura, la acumulación de nubes, las precipitaciones, la humedad del suelo y la vegetación es esperada.

### **Actividades de extensión**

Los estudiantes han aprendido a analizar e interpretar los mapas, ahora ellos deben poner sus habilidades a trabajar.

---

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

---

Pueden hacerlo sobre cualquiera de las “ideas de inicio” para investigaciones como las que se exponen a continuación:

- Considerar formas en que la información de los Sistemas de la Tierra que han explorado en el póster GLOBE han influenciado las localizaciones de asentamientos humanos. ¿Dónde la gente se ha asentado y por qué? ¿Cuáles son las condiciones de energía solar, temperatura, acumulación de nubes, precipitaciones, humedad del suelo y vegetación en las zonas más populosas del globo? ¿Cuáles son en las menos pobladas?
- La gran ventaja de trabajar con información global del clima es poder desarrollar la capacidad de entender cuánto cambia el clima. Compare la información del póster con la información climática de referencia en el sitio Web de GLOBE. ¿Cuánto difiere la información climática del póster con la información de referencia que ha elegido? ¿Cuán diferente es la información en el póster con la información climática en el año de EL NIÑO o LA NIÑA?
- Compare la información del póster GLOBE con la información en los mapas que muestran otros aspectos de geografía, como población, agricultura, pesca y aspectos físicos. Comparaciones fascinantes con mapas físicos pueden ser realizados, por ejemplo, porque esos mapas muestran montañas, desiertos, capas de hielo, hielos marinos, planicies y otros aspectos que pueden ser causas o efectos de las condiciones mostradas en el póster GLOBE. Una actividad de interés para los estudiantes puede ser observar las costas occidentales Norte y Sudamérica, en ambos mapas, el póster GLOBE y los mapas físicos de esa región.
- Seleccione un problema o tema que piense que la clase podría investigar durante el año en curso o el año próximo. Puede seleccionarlo de la lista a continuación o de su experiencia, y escriba una propuesta convincente para su profesor o panel de revisores (estudiantes pueden ser incluidos como revisores). El tema a ser investigado, debería estar relacionado con el proyecto curricular que el docente planea seguir, y éste debería utilizar al menos un tipo de información desarrollada en el póster GLOBE. El tema seleccionado puede ser uno de interés local que esté relacionado con un tema de interés global. La propuesta debería estar estructurada, para que la mejor propuesta (la cual es decidida por el panel docente y posiblemente por estudiantes) pueda ser adoptada como un proyecto de clase.

La investigación propuesta puede incluir lo siguiente:

---

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

---

- Descripción clara del tema y por qué se considera importante.
- Pregunta sobre la cual enfocar la investigación.
- Tipos de información y otras fuentes a utilizar.
- Plan estratégico para la investigación (cómo desea afrontarla).
- Cuánto tiempo cree que demandará la investigación.

**Posibles temas de investigación**

- Disponibilidad de agua potable.
- Hábitats de especies animales y vegetales.
- Desertificación (expansión de desiertos) – Reforestación (expansión de bosques y forestación).
- **Famine** en regiones del planeta.
- **Trade routes** y parámetros.
- Parámetros de agricultura.
- Hacia dónde los ríos fluyen y por qué.

**Tipos de información que pueden ser necesarios, no incluidos en el póster GLOBE**

Obviamente los alumnos pueden trabajar sobre otra cualquier información u otras fuentes.

- Agricultura.
- Actividad económica.
- **Boundaries** oceánicas, incluyendo cambios a través del tiempo (mostrando subas y bajas en el nivel del mar).



---

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

---

- Radiación infrarroja (indica calor; desde imágenes satelitales).
- Luz desde fuentes humanas durante la noche.
- Corrientes oceánicas.
- Niveles de ozono.
- Fotosíntesis en el océano.
- Aspectos físicos del globo.
- Topografía.

**Trade routes.**

- Erupciones volcánicas.
- Dirección y velocidad del viento.
- Población mundial, distribución y densidad.

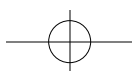
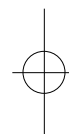
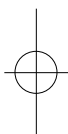
Asegúrese que los estudiantes estén atentos a que se necesitan varios años de mediciones para obtener la información necesaria que permita responder a sus preguntas.

## **Fenología**



**Presentación:** *Beatriz Vázquez*

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA



## **FENOLOGIA**

**ARBOL:** Es una planta perenne con un solo tronco leñoso que emerge del suelo. Según la variedad puede alcanzar una altura desde solo medio metro hasta más de 30 metros.

**ARBUSTO:** Es una planta perenne formada por varios troncos leñosos que emergen del suelo; según la variedad van desde 0,50 m hasta 6 metros de altura.

**MALEZA:** Es la planta que no está creciendo en el lugar apropiado.

**Ejemplo:** Una planta de lechuga en medio de un césped es una “maleza”.  
Los cardos en un jardín son “maleza”.

**GRAMINEA:** Es una planta monocotiledónea que tiene tallos huecos, divididos por nudos y flores en espigas o en panojas. Las hojas son lineales, largas y angostas.

**Ejemplo:** los cereales, los céspedes.

**PLANTA AUTOCTONA:** Es la planta que vive en estado silvestre, en interacción con animales, clima, suelo, otras plantas, etc sin intervención del Hombre.

**PLANTA NATIVA:** Es la planta que nació en un lugar. Puede ser autóctona o exótica.

**PLANTA EXOTICA:** Es la planta originaria de otro sitio que es plantada y cuidada por el hombre. Al no tener interacción apropiada con el medio se puede transformar en PLAGA.

**Ejemplo:** el Fresno tiene gran profusión de semillas con muy alto poder germinativo: al no tener control en la cadena trófica de la cantidad de semillas, se transforma en plaga por su excesiva difusión.

**HOJA:** Es la parte de los vegetales, lisa y delgada, comúnmente verde. Se compone de Lámina, Pecíolo y Estípula.

**LAMINA:** Parte de la hoja frecuentemente aplanada y extendida, de color verde debido a la presencia de clorofila; es donde se produce la Fotosíntesis.

**PECÍOLO:** O eje de la hoja, es una continuación del tallo, posee tejidos de conducción de savia bruta y elaborada.

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

**ESTIPULA:** Son prolongaciones de la hoja, generalmente laminares y pequeñas que se encuentran en la base del pecíolo.

**HOJA SIMPLE:** Es la que tiene la lámina foliar constituida por una sola unidad.

**HOJA COMPUESTA:** La lámina está dividida en varios FOLIOLOS. Cada folíolo está sostenido por un eje llamado PECIOLULO. Para determinar si es una folíolo o una hoja pequeña, hay que observar si en la base del eje hay presencia de yema, (la yema sólo está presente en el pecíolo foliar).

**HOJA CADUCA:** Es la que cae en estado invernal, por bajas temperaturas o por menor cantidad de horas/ luz.

**HOJA PERENNE:** Es la que se mantiene en la planta todo el año.

**ARBOLES AUTOCTONOS**

**NOMBRE COMUN:** ESPINILLO – AROMITO – AROMO NATIVO

**NOMBRE CIENTÍFICO:** ACACIA CAVEN

**ALTURA:** de 2 a 6 metros

**DIAMETRO DE TRONCO:** 20 cm.

**HOJAS:** caducas, compuestas, muy finas y pequeñas. Terminada la floración aparece el follaje de color verde claro.

**CARACTERISTICAS:** florece antes de dar las hojas – Tiene una abundante floración de color amarillo y muy fragante.



**NOMBRE COMUN:** CEIBO

**NOMBRE CIENTIFICO:** ERITRINA CRISTA-GALLI

**ALTURA:** 10 a 12 metros

**DIAMETRO DE TRONCO:** 50 a 80 cm.

**HOJAS:** son caducas, compuestas, trifoliadas.

**CARACTERISTICAS:** tiene un tronco bajo y muy tortuoso, con aguijones.

ES LA FLOR NACIONAL



PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

**NOMBRE COMUN:** PATA DE VACA  
**NOMBRE CIENTIFICO:** BAUHINIA CANDICANS  
**ALTURA:** 4 a 10 metros  
**DIAMETRO DE TRONCO:** 0,50 metros  
**HOJAS:** son simples, bilobadas de 8 a 10 cm de longitud. Tiene aguijones estipulares.  
**CARACTERISTICAS:** presenta ramas muy arqueadas. Tiene una hermosa floración blanca-rojiza muy parecidas a las orquídeas.



**NOMBRE COMUN:** TALA  
**NOMBRE CIENTIFICO:** CELTIS TALA  
**ALTURA:** 10 metros  
**DIAMETRO DE TRONCO:** 60 cm.  
**HOJAS:** son simples, aovadas, alternas, con el borde aserrado con tres nervaduras que parten de la base. Espinas rectas en la base de la hoja.  
**CARACTERISTICAS:** tiene fuste corto, con ramas gruesas y tortuosas, ramillas jóvenes en zig-zag.



**NOMBRE COMUN:** FALSAMANDIOCA  
**NOMBRE CIENTIFICO:** MANIHOT FLABELLI-FOLIA  
**ALTURA:** 6 a 7 metros  
**DIAMETRO DE TRONCO:**  
**HOJAS:** simples, alternas, con 7 a 13 lóbulos de hasta 20 cm de largo por 4 cm. De ancho, pecíolos de 10 a 30 cm. de largo  
**CARACTERISTICAS:** es muy ramificado, tiene tronco grisáceo.



**NOMBRE COMUN:** CINA CINA  
**NOMBRE CIENTIFICO:** PARKINSONIA ACULEATA  
**ALTURA:** 5 a 8 metros  
**DIAMETRO DE TRONCO:**  
**HOJAS:** compuestas, bipinnadas, pinnas de 15 a 35 cm, folíolos ovales pequeños de 3 a 8 mm de longitud.  
**CARACTERISTICAS:** tronco oscuro, tortuoso. Tiene espinas.



PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

**NOMBRE COMUN:** OMBU

**NOMBRE CIENTIFICO:** PHYTOLACCA DIOICA

**ALTURA:** 10 a 15 metros

**DIAMETRO DE TRONCO:**

**HOJAS:** simples, oblongas de 10 a 15 cm de largo con pecíolos largos, borde íntegro, base redondeada, ápice agudo.

**CARACTERISTICAS:** troncos con diámetros de 4 metros y hasta 14 brazos de 50/60 cm. Tiene amplia copa y enormes raíces.



*No es un árbol aunque por su aspecto lo parezca. es una hierba gigante por la estructura anormal de su tallo en el que aparecen alternadas capas leñosas con otras partes blandas que le dan una apariencia de "hojaldre".*

**NOMBRE COMUN:** ACACIA MANSA

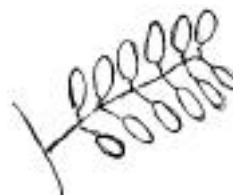
**NOMBRE CIENTIFICO:** SESBANIAPUNICEA

**ALTURA:** 2,5 metros

**DIAMETRO DE TRONCO:**

**HOJAS:** pinnadas de 8-12 cm de largo con 6-14 pares de folíolos opuestas, enteros.

**CARACTERISTICAS:** tiene una abundante floración de color rojo-anaranjado



**NOMBRE COMUN:** LAPACHO DE FLOR AMARILA

**NOMBRE CIENTIFICO:** TABEBUIA IPE

**ALTURA:** 30 metros

**DIAMETRO DE TRONCO:** 1,50 cm.

**HOJAS:** compuestas, hasta de 7 folíolos, oval-elípticos, de ápice agudo, con el borde dentado.

**CARACTERISTICAS:** tronco recto – desprovisto de ramas hasta los 12 metros. Florece antes de brotar el follaje.



**NOMBRE COMUN:** LAPACHO DE FLOR ROSADA

**NOMBRE CIENTIFICO:** TABEBUIA AVELLANEDAE

**ALTURA:** 20 a 30 metros

**DIAMETRO DE TRONCO:** 80 cm.

**HOJAS:** compuestas, hasta de 7 folíolos, oval-elípticos, de ápice agudo, con el borde dentado.

**CARACTERISTICAS:** copa en forma de embudo – fuste recto hasta los 10 metros. Florece antes del follaje.



PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

**NOMBRE COMUN:** JACARANDA  
**NOMBRE CIENTIFICO:** JACARANDA MIMOSI-FOLIA  
**ALTURA:** 20 metros  
**DIAMETRO DE TRONCO:** 60 a 70 cm.  
**HOJAS:** compuestas, grandes (de hasta 60 cm de largo), opuestas. Tiene de 14 a 24 pares de pinnas que a su vez tiene 30 pares de folíolos.  
**CARACTERISTICAS:** Tiene fuste recto de 6 a 8 metros, Florece en primavera, cuando aparecen los primeros brotes.



**NOMBRE COMUN:** TIPA  
**NOMBRE CIENTIFICO:** TIPUANATIPU  
**ALTURA:** 40 metros  
**DIAMETRO DE TRONCO:** 1,50m.  
**HOJAS:** compuestas, con raquis de 10 a 20 cm de largo con folíolos opuestos y alternos en la misma hoja..  
**CARACTERISTICAS:** fuste mediano, recto. Copa muy amplia.



**NOMBRE COMUN:** PALO BOTELLA – PALO BORRACHO AMARILLO  
**NOMBRE CIENTIFICO:** CHORISIA INSIGNIS  
**ALTURA:** 15 metros  
**DIAMETRO DE TRONCO:** 2 metros  
**HOJAS:** alternas con pecíolo verde amarillento de 5 a 12 cm. de largo con 5 folíolos.  
**CARACTERISTICAS:** árbol corpulento, con tronco corto en forma de botella.



**NOMBRE COMUN:** PALO BORRACHO DE FLOR ROSA  
**NOMBRE CIENTIFICO:** CHORISIA SPECIOSA  
**ALTURA:** 20 metros  
**DIAMETRO DE TRONCO:** 0,80 a 1 m.  
**HOJAS:** alternas, compuestas de 5 a 7 folíolos, con el borde aserrado.  
**CARACTERISTICAS:** tiene fuste recto, copa amplia y hemisférica. Florece de enero a julio.



PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

**ARBOLES EXOTICOS**

**NOMBRE COMUN:** ALAMO  
**NOMBRE CIENTIFICO:** POPULUS ALBA- POPULUS NIGRA  
**ALTURA:** 25 metros  
**DIAMETRO DE TRONCO:**  
**HOJAS:** simples, palmadas con pecíolo largo  
**CARACTERÍSTICAS:** copa amplia, tronco derecho.



**NOMBRE COMUN:** ROBLE  
**NOMBRE CIENTIFICO:** QUERCUS PALUSTRIS  
**ALTURA:** 20 a 30 metros  
**DIAMETRO DE TRONCO:**  
**HOJAS:** planas, más anchas en el medio, con escotaduras profundas, lóbulo terminal agudo y dentado.  
**CARACTERÍSTICAS:** copa piramidal, tronco derecho.



**NOMBRE COMUN:** LIQUIDAMBAR  
**NOMBRE CIENTIFICO:** LIQUIDAMBAR STYRACIFLUA  
**ALTURA:** 8 a 15 metros  
**DIAMETRO DE TRONCO:**  
**HOJAS:** simples, planas de 5 lóbulos, a veces 7, de 15 cm. de largo  
**CARACTERÍSTICAS:** copa piramidal.



*Se la conoce por el nombre de "paleta de pintor" porque en el otoño tiene hojas de colores verdes, amarillos, rojos y ocres en diferentes tonalidades.*

**NOMBRE COMUN:** ACACIA FALSA  
**NOMBRE CIENTIFICO:** ROBINIA PSEUDOACACIA  
**ALTURA:** 15 metros  
**DIAMETRO DE TRONCO:**  
**HOJAS:** compuestas de 20 cm de largo con 9-17 folíolos.  
**CARACTERÍSTICAS:** hermosa floración anaranjada.



PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

**NOMBRE COMUN:** ARBOL DEL CIELO  
**NOMBRE CIENTIFICO:** AILANTHUS ALTISSIMA  
**ALTURA:** 25 metros  
**DIAMETRO DE TRONCO:**  
**HOJAS:** compuesta de 60 cm. de 13 a 31 folíolos ovooidales.  
**CARACTERISTICAS:** es una planta muy invasora, imposible de controlar. Olor desagradable en flores y hojas.



**NOMBRE COMUN:** PLATANO  
**NOMBRE CIENTIFICO:** PLATANUS ACERIFOLIA  
**ALTURA:**  
**DIAMETRO DE TRONCO:**  
**HOJAS:** simple, de hasta 20 cm de largo, pero variables.  
**CARACTERISTICAS:** tiene el tronco manchado.



**NOMBRE COMUN:** ACER  
**NOMBRE CIENTIFICO:** ACER NEGUNDO  
**ALTURA:** 10 metros  
**DIAMETRO DE TRONCO:**  
**HOJAS:** caducas, compuestas, de 5 a 7 folíolos dentados.  
**CARACTERISTICAS:** pecíolo 8 cm, rosado a amarillento, copa compacta, es invasora



**NOMBRE COMUN:** TILO  
**NOMBRE CIENTIFICO:** TILIA PLATYPHYLLOS - TILIAMOLTKEI.  
**ALTURA:** 15 a 18 m.  
**DIAMETRO DE TRONCO:**  
**HOJAS:** de 16 cm, variables, limbo peludo por el haz, márgenes foliares con dientes aserrados. Pecíolo de 5 cm.  
**CARACTERISTICAS:** tronco recto, copa ancha y redondeada.



PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

**NOMBRE COMUN:** FRESNO

**NOMBRE CIENTIFICO:** FRAXINUS EXCELSIOR

**ALTURA:** 15 a 20 m.

**DIAMETRO DE TRONCO:**

**HOJAS:** compuestas de 30 cm, envés pálido. Foliolos de 9 a 13, de 12 cm de largo y bordes dentados.

**CARACTERISTICAS:** tronco recto y cilíndrico, copa globosa. Invasora por gran poder germinativo.



**NOMBRE COMUN:** CATALPA

**NOMBRE CIENTIFICO:** CATALPA BIGNONIOIDES

**ALTURA:** 6 a 10 m.

**DIAMETRO DE TRONCO:**

**HOJAS:** simples, de 25 a 30 cm, coriáceas. Pecíolo 18 cm.

**CARACTERISTICAS:** flores grandes en panículos anchos muy perfumadas, copa redondeada.



**NOMBRE COMUN:** PARAISO

**NOMBRE CIENTIFICO:** MEDIAAZEDERACH

**ALTURA:** 8 a 12 m

**DIAMETRO DE TRONCO:**

**HOJAS:** alternas, compuestas de numerosos foliolos verdes, ovales, lanceolados.

**CARACTERISTICAS:** invasora muy agresiva en áreas naturales modificadas y en recuperación



**BIBLIOGRAFIA**

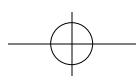
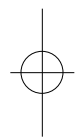
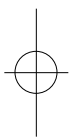
- Flora indígena del Uruguay – MUÑOZ – ROSS – CRACCO – Editorial Hemisferio Sur
- Manual de la flora de los alrededores de Buenos Aires – CABRERA A. – Editorial ACME
- Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería- DIMITRI M.- Editorial ACME
- Libro del Árbol – SANTOS BILONI, J – Edición Celulosa Argentina.

---

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

---

- *Los Arboles de la Isla Martín García*- LAHITTE, HURRELL- Comisión Investigadora Científica- Provincia de Buenos Aires
- *Guía de los Árboles* - RUSHFORTH, K. - Ediciones Folio
- *Plantas Autóctonas*- BARBETTI, R. - Impresora del Plata
- *Plantas de la Costa* - LAHITTE, HURRELL- Editorial L. O. L. A.
- *Arboles de Berisso* - KLIMAITIS, Juan - Municipalidad de Berisso - Prov. de Buenos Aires.



PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

## **II Taller del Programa GLOBE en Argentina Formador de Formadores 12, 13 y 14 de Agosto de 2004 Buenos Aires, Argentina**

**Número de participantes:** 50 docentes de las provincias de: Río Negro, Neuquén, San Luis, Santa Fe, Ciudad de Buenos Aires, Mendoza, Base Esperanza de la Antártida, La Rioja y Localidades de la Provincia de Buenos Aires: Bahía Blanca, Villa Libertad, Martínez, Olivos, Bella Vista, Luján, Villa Adelina.



**Dignatarios:** (e instituciones representadas) que participaron a la ceremonia de apertura: Autoridades del Liceo Militar Argentino: Teniente Coronel Juan Marturet y Autoridades Académicas del Liceo. Embajada de los Estados Unidos – Consejero Científico de la Embajada de los Estados Unidos: Kathleen Barmon y Asistente – Ángeles Coscolla. Director para América Latina y el Caribe Programa GLOBE: Hudson Roditi, Coordinadora Argentina del Programa GLOBE: María del Carmen Galloni, Policía Federal Argentina: Beatriz Vázquez

**Nombre de las sedes del taller:** Jueves 12 y Viernes 13 de Agosto: Liceo Militar General San Martín y Sábado 14 de Agosto Jardín Japonés – Fundación Cultural Argentino - Japonesa

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA



PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA



Asistentes a la clausura.



Trabajo de campo



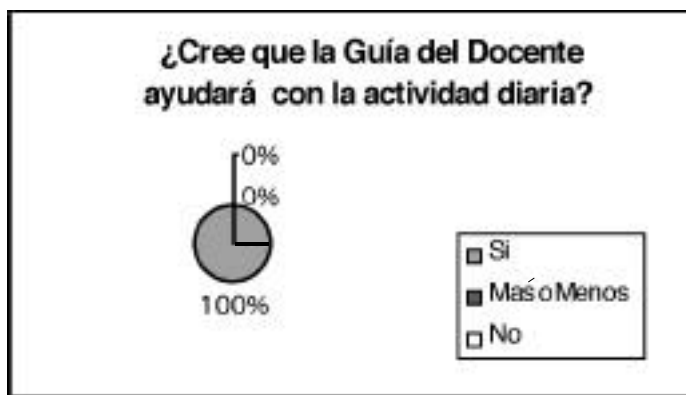
PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

### Evaluación del II Taller

Con respecto a los resultados de las encuestas realizadas por los docentes lo más importante es lo referido al contenido del taller ya que, del 100% de las encuestas recibidas todos los docentes consideraron que resultará de utilidad la aplicación del Programa GLOBE.

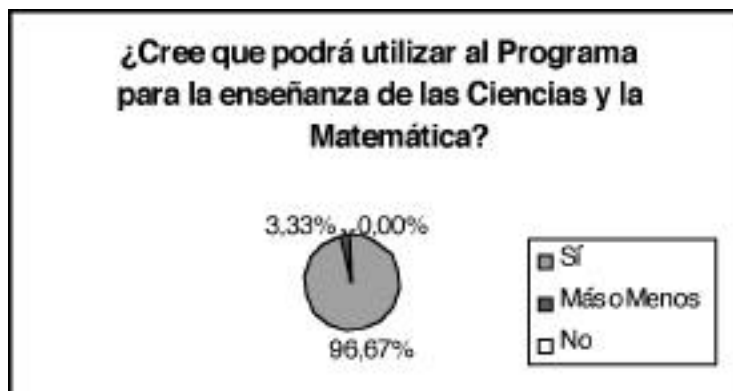


También el 100% de los encuestados consideran que la Guía del Docente ayudará a colaborar con la actividad diaria.

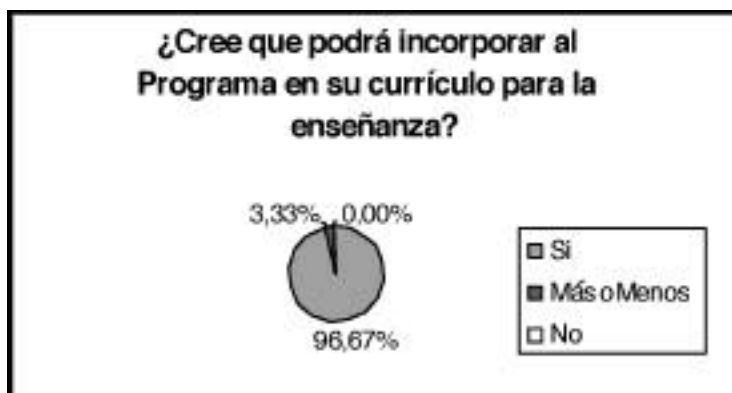


El 96,67% de los encuestados cree que podrá utilizar el Programa para la enseñanza de las Ciencias y la Matemática.

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

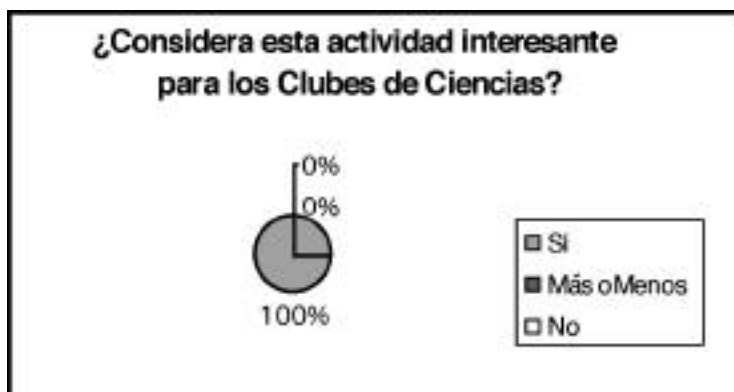


El 96,67% de los encuestados cree que podrá incorporar el Programa en su currículo para la enseñanza.



Casi el 100% de los asistentes estiman que es interesante esta actividad para la Feria de Ciencias.

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA



El 96,67% de los encuestados cree que el Programa favorecerá al trabajo interdisciplinario.



En los aspectos que hacen al lugar en donde se desarrolló el taller y logística, hubo una aceptación generalizada.

## **Cómo se coordina en Argentina el Programa GLOBE**

Este Programa no tiene un presupuesto asignado, por lo tanto, se hace necesario arbitrar los medios como para lograr los recursos que permitan llevarlo adelante exitosamente.

### **EMPRESAS, INSTITUCIONES PUBLICAS Y ORGANIZACIONES SIN FINES DE LUCRO, QUE APOYARON ECONOMICAMENTE AL TALLER.**

*Institución Pública:* Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva; Lí - ceo Militar Argentino. Embajada de los Estados Unidos.

*Institución Privada:* Sede del Programa GLOBE, Universidad de Ciencias Empre - sariales y Sociales.

*Fundaciones:* Fundación Cultural Argentino Japonesa y Fundación Espacios Verdes.

### **Estrategias de implementación sobre publicidad, distribución de herramientas, relaciones con socios como empresas, universidades e instituciones que pueden apoyar los proyectos de investigaciones que llevan a cabo alumnos y maestros de GLOBE.**

*Remitimos adjunto nuestra experiencia del programa globe a continuación de estas cuatro preguntas. (ver el ítem 3.0 beneficios de la colaboración empresaria, univer - sidad privada y organismos oficiales para llevar adelante el programa globe en ar - gentina)*

**Todo lo que Uds. piensan que la comunidad GLOBE debe saber sobre el taller y los elementos exitosos, creativos e interesantes del taller.**

*El conocer las actividades de los talleres, sus posibilidades y dificultades, como así también las actividades creativas que se desarrollan durante su realización, resulta fundamental para dimensionar su importancia.*

*Las experiencias son la mejor forma de aprendizaje para lograr el éxito y la conti -*

---

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

---

nidad del Programa. Se remite adjunto evaluación del II Taller del 12 al 14 de Agosto del 2004 (ver ítem 4.0 Evaluación de la encuesta del II Taller del Programa GLOBE en Argentina).

## **Colaboración de Organismos Oficiales, Universidad Privada y Empresas**

**Beneficios emergentes de la Colaboración Empresaria, Universidad Privada y Organismos Oficiales que permitieron llevar adelante el Programa GLOBE en Argentina** (firmado por Coordinadora Argentina – Empresa auspiciante y Escuela auspiciada)

Patrocinar la participación de una escuela integrante del Programa GLOBE, es clara indicación de que la empresa esta abocada a promover la educación, la ciencia y está interesada en el bienestar de la comunidad. La escuela, la Coordinadora Nacional del Programa GLOBE, y la Embajada de los EEUU trabajaron codo a codo para que el aporte de GLOBE sea conocido por la opinión publica, en razón del claro apoyo a la educación y a la formación de los jóvenes para ayudarlos a forjarse un futuro promisorio. Esta actitud ha sido considerada como responsabilidad social empresaria.

El Programa GLOBE es un Programa Mundial de Ciencia aplicada al Medio Ambiente, para alumnos de escuelas primarias y secundarias.

GLOBE existe en la Argentina desde 1994 y hoy cuenta con un número importante de escuelas participantes distribuidas en todo el país. Las actividades GLOBE en algunas de estas escuelas, están patrocinadas por empresas locales.

Esta es una relación positiva tanto para la escuela como para la empresa.

En la actualidad estamos trabajando para promover nuevos acuerdos similares, que permitan a GLOBE seguir creciendo para beneficio de la comunidad.

El auspicio a una escuela GLOBE implica proveer a la escuela el apoyo financiero que le permita cumplimentar los siguientes objetivos:

### **Capacitación docente**

Una escuela requiere que al menos dos de los docentes del área de ciencias, matemá-

---

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

---

tica y computación realicen la capacitación en los distintos protocolos de medición GLOBE. La capacitación estará a cargo de docentes GLOBE que han recibido la debida instrucción y de investigadores en las distintas áreas. Los docentes serán recibidos por la Coordinadora Nacional del Programa GLOBE quien hará entrega de la Guía del Maestro de GLOBE y explicará los requisitos necesarios para obtener la identificación y el password para poder enviar la información.

#### **Instrumentos básicos**

Es necesario contar con un kit de instrumentos básico par poder realizar las mediciones GLOBE. Este se puede adquirir a medida que se avanza en los protocolos.

#### **Computadores y acceso a Internet**

Contar con una computadora y acceso a Internet para ingresar los datos recopilados, es otro de los imperativos a concretar. Las especificaciones de una computadora básica incluyen 1 procesador Ghz Intel Pentium, 1 Modem ITU V.90 K56flex, disquetera para disquetera para disquete, 2 puertos USB 2.0, 10/100 Base- T Ethernet, disco rígido de 40gb, disco para CD – ROM, sistema operativo Windows XP, software MS Office, monitor 17", teclado y mouse.

#### **LA ESCUELA DEBERA PROVEER A CAMBIO, LAS SIGUIENTES CONTRAPRESTACIONES:**

##### **Plan de trabajo**

Ya sea que la escuela decida incluir a GLOBE en el currículo escolar o realizar las mediciones en un club de ciencias, la introducción de los protocolos GLOBE, requiere de un plan de enseñanza. La escuela GLOBE deberá realizar la planificación anual, decidir que protocolos se van a aplicar, cuándo se los presentará a los alumnos y de qué modo, cómo se ingresarán los datos en la computadora, etc.

A principios de año se enviará una copia de esta planificación a la Coordinadora Nacional del Programa GLOBE y a la empresa auspiciante.

##### **Informe Anual**

La escuela GLOBE deberá presentar un informe anual a la empresa auspiciante.

---

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

---

- El informe anual deberá incluir un desglose de gastos realizados y también contener una evaluación de las actividades GLOBE del año, y si alcanzaron las metas enumeradas en el plan original. Por último, el informe deberá informar sobre las actividades planificadas para el año siguiente.

### **Número necesario de mediciones**

La escuela GLOBE deberá ingresar un cierto número de mediciones. La cantidad de mediciones necesarias será acordada con la empresa y la Coordinadora Nacional del Programa GLOBE. La cantidad de mediciones dependerá también de los protocolos elegidos.

### **Compromiso de reintegrar los instrumentos**

La escuela GLOBE debe comprometerse por escrito a devolver los instrumentos y material, incluida la computadora a la empresa auspiciante si no cumple con los requisitos acordados.

#### **3.1 Relación con toda Universidad Privada**

Desde su inicio la Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales (UCES), ha sido sede del Programa GLOBE en el Instituto de Estudios e Investigaciones Ambientales que dirige la Coordinadora Argentina del Programa GLOBE, María del Carmen Galloni.

#### **3.2 Relación con el CEADS**

En diferentes oportunidades asistí a las presentaciones del Programa GLOBE en las reuniones ordinarias del CEADS. Esta relación con el CEADS resultó muy interesante ya que en casi todos los países del mundo el Consejo Empresarial Mundial de Desarrollo Sustentable tiene sedes locales. Y estos consejos están formados por las principales empresas del país.

#### **3.3 Convenio con Organismos Estatales.**

##### **3.3.1 Convenio Marco con la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable.**

##### **3.3.2 Convenio Marco con el Planetario.**

##### **3.3.3 Convenio Marco con Parques Nacionales.**

---

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

---

3.3.4 Convenio Marco con el Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto.

3.3.5 Subsidio de la Secretaria de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (Resoluciones 177 y 277).

Este subsidio nos ha permitido realizar -entre otras actividades- el segundo taller del 12 al 14, como así también destinar un Asistente GLOBE para colaborar en las actividades.

3.4 Viaje a la Reunión Internacional de Finlandia 1998 auspiciado por OEI.

Viaje al Aula Informática 2000 con motivo de la Cumbre de las Américas, auspiciada por Microsoft, la cual fue la primera reunión mundial de alumnos GLOBE auspiciada por la Organización de Estados Iberoamericanos (6 alumnos y 3 profesores).

3.5 Auspiciado por Microsoft: presentación del Programa GLOBE en la Cumbre de las Américas en Santiago de Chile 1998, mesa redonda sobre informática y educación. Casa Piedra (4 alumnos y 2 docentes).

3.6 Viaje a Croacia del colegio ganador de Argentina. Fue auspiciado CAPSA-CAPPEX CHEVRON Y ALITALIA(6 alumnos y 2 profesores).

3.7 CNN apoya al Programa GLOBE en EEUU y difundió nuestro primer taller de formador de formadores en el año 2000.



PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

## **Conmemoración del Día del Medio Ambiente en la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva**

### **Junio 2004**

El día 09 de Junio se celebró el día del medio ambiente en la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, que a partir de este año auspicia al Programa Globe. Esto permitirá extender el Programa a lo largo y a lo ancho de nuestro país y posibilitará que nuestros alumnos descubran sus vocaciones por las Ciencias y la Matemática.

La Coordinadora Nacional del Programa Globe, María del Carmen Galloni, dio por iniciado el acto con el objeto de presentar los objetivos y actividades del Programa. A lo largo de los 10 años de trayectoria de nuestro país, con sede en el Instituto de Estudios e Investigaciones Ambientales de la Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales (UCES).

A continuación hicieron uso de la palabra:

El Secretario de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva: Dr. Tulio del Bono.

El Sr. Ministro Consejero de la Embajada de los Estados Unidos: Sr. Hugo Llorens.

También participaron de la conmemoración:

La encargada cultural de la Embajada de Cana, Beatriz Ventura.

El Sr. Comandante Antártico del Ejército, Cnel. Hogu Carlos Casela.

El Sr. Jefe de Relaciones Institucionales del Comando Antártico del Ejército, Tte. Coronel Adolfo Guillermo Irusta.

El Sr. Jefe de la Base Antártica Esperanza 2005, Mayor Marcos Jorge Ramírez.

---

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

---

**Palabras mencionadas en la Conmemoración del Día del Medio Ambiente,  
por la Profesora María del Carmen Galloni:**

Sr. Secretario de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, Dr. Tulio del Bono.

Sr Ministro Consejero de la Embajada de los Estados Unidos, Sr. Hugo Llorens.

Sra. Agregada Cultural de la Embajada de Canadá, Beatriz Ventura.

Sr. Comandante Antártico del Ejército, Cnel. Hugo Carlos Casela.

Sr. Jefe de la Base Antártica Esperanza 2005, Mayor Marcos Jorge Ramírez.

Sres. Directores de Colegios GLOBE.

Sres. Coordinadores GLOBE.

Amigos GLOBE

Hoy nos hemos convocado para celebrar en el Día Mundial del Medioambiente, el Auspicio que la Secretaría brinda al Programa GLOBE, con el objeto de realizar actividades conjuntas, a través de la dirección de la Coordinación Interinstitucional, Regional y Sectorial y el área de Actividades Científicas y Tecnológicas Juveniles.

La idea fundamental es estimular en los jóvenes estudiantes la vocación por la investigación científica y la matemática, con el propósito de extenderlo en el país, para que todos los jóvenes argentinos puedan descubrir sus orientaciones, a través de una actividad dinámica y creativa.

**¿Qué es GLOBE?**

El programa GLOBE (Global Learning and Observations to Benefits the Environment – Aprendizaje Global y Observaciones en beneficio del Medio Ambiente) es un programa internacional de ciencia y educación relativo al medio ambiente para nivel primario y secundario (Educación General Básica y Polimodal) en el cual los alumnos juntan datos del medio ambiente y comparten esta información vía Internet.

---

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

---

GLOBE busca estimular en los alumnos el aprendizaje de la ciencia involucrándose en verdaderas investigaciones científicas, que implican protocolos de recolección de datos para realizar mediciones de atmósfera, suelo y vegetación locales. Para el envío de datos, los alumnos utilizan formularios que se encuentran en Internet. En la oficina central, se procesa la información enviada y se la combina con la de las demás escuelas del mundo para desarrollar visualizaciones que luego estarán disponibles para todas las escuelas GLOBE.

La recolección de datos del medio ambiente, el contacto con la comunidad científica, telecomunicaciones internacionales, y compartir datos científicos vía Internet son características comunes a otros programas educativos, sin embargo GLOBE es único en el calor que le otorga a la ciencia, en que los alumnos son parte ellos mismos de la investigación que realizan los científicos sobre la tierra y el medio ambiente. GLOBE busca otorgar el equilibrio entre los objetivos científicos –obtener datos científicos precisos y confiables para lograr una mayor comprensión de los sistemas terrestres – y sus objetivos pedagógicos – promover el aprendizaje de las ciencias y las matemáticas e incrementar la concientización sobre el medio ambiente.

GLOBE se diferencia de otros programas de ciencias por la flexibilidad que brinda a las escuelas y profesores. El único requisito es que se adhiera en forma meticulosa a los protocolos de medición y luego éstos sean enviados por Internet. Las escuelas tienen libertad para determinar en qué nivel y en qué clases implementar el programa, las actividades educativas en las que se va a aplicar (dar ejemplos), y el modo en que el programa se inserta al currículum escolar.

El concepto de Programa GLOBE fue introducido por primera vez por el entonces vicepresidente Al Gore el Día de la Tierra ( 22 de Abril) de 1994. Un equipo de varias agencias de gobierno de los EEUU, la NOAA(National Oceanic and Atmospheric Administration – Administración Nacional de Océanos y Atmósferas), la NASA (National Aeronautics and Space Administration – Administración Nacional de Espacios y Aeronáutica), la EPA (Environmental Protection Agency – Agencia de Protección Ambiental), y los Departamentos de Educación y Departamento de Estado, se unieron para hacer realidad la visión del vicepresidente.

El 16 de Junio del 2003, la UCAR (University Corporation for Atmospheric Research) en asociación con la Colorado State University (CSU) mediante un acuerdo de Cooperación fue adjudicada la responsabilidad del desarrollo y administración del Programa GLOBE.

### **Socios Internacionales**

En el ámbito Internacional, GLOBE consiste de un programa de cooperación en ciencia y educación. Los acuerdos bilaterales especifican los roles y responsabilidades de los EE.UU. y sus socios internacionales. La cooperación se realiza bajo una modalidad que no implica ningún intercambio de dinero. GLOBE ofrece la infraestructura del programa; los socios internacionales son los encargados de administrar su implementación y de adquirir los recursos necesarios para equipar sus propias escuelas. Cada escuela con la posibilidad de elegir cómo administra las actividades GLOBE dentro de su escuela. El socio internacional elige su propio Coordinador Nacional, decide cuántas y cuáles escuelas patrocina para entrar al programa, y determina cómo se ha de implementar GLOBE en las escuelas. El único requisito es que las escuelas participantes realicen las mediciones de acuerdo a los protocolos de recolección de datos GLOBE utilizados en todo el mundo, utilizando equipo y materiales que se ajusten a las especificaciones GLOBE, bajo la supervisión de docentes que han recibido capacitación de docentes habilitados por GLOBE.

GLOBE es un programa activo en 102 países, siendo factor de unión de más de 13.000 escuelas, 22.000 docentes, y una infinidad de alumnos de distintas partes del mundo.

### **GLOBE Argentina**

El 28 de junio de 1995, el Ministerio de Educación de la Argentina firmó un acuerdo con el Embajador de los EE.UU., en representación del Gobierno de los EE.UU. para realizar el lanzamiento del programa GLOBE en la Argentina. Este acuerdo delineó las respectivas responsabilidades, encomendando al Gobierno de la Argentina por ejemplo, con el nombramiento de la Coordinadora Nacional quien es la persona responsable de la administración y supervisión del Programa GLOBE en la Argentina. También determina que la contraparte Argentina debe asegurarse de que “las escuelas GLOBE de la Argentina tengan los equipos de medición necesarios para tomar las mediciones ambientales GLOBE”, y que las escuelas GLOBE de la Argentina “tengan los sistemas de comunicación y computación necesarios para enviar los informes ambientales GLOBE, para recibir y tener acceso a las visualizaciones y demás información accesibles a las escuelas GLOBE”.

GLOBE Argentina ha crecido en forma considerable; existen en la actualidad 68 escuelas GLOBE en la Argentina que han realizado un total de más de 50.000 mediciones que han quedado registradas en la base de datos GLOBE.

---

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

---

Las escuelas GLOBE muestran su material en La Cumbre de las Américas, en Santiago de Chile, en abril de 1998, donde asistieron los representantes de todos los países de América.

El Programa estuvo presente, en esta oportunidad, en la Casa de Piedra en Informática 2000 y los estudiantes que representaron al Programa fueron de la Escuela del Buen Ayre.

En junio de 1998, estuvo presente, en Helsinki, Finlandia, en la expedición de aprendizaje Global. La delegación en la Argentina de la Conferencia fue el único grupo GLOBE de Latinoamérica que asistió. Las reuniones se realizaron en el Centro de Convenciones Passitorni, y en el Parque Nacional Nuksio. Los alumnos, que hicieron una brillante exposición de sus trabajos, pertenecieron a Nuestra Señora de La Misericordia y al Colegio Los Molinos.

Una de las escuelas GLOBE de la Argentina que ha recibido reconocimiento internacional, es la Escuela Provincial N° 38 Julio Roca en Base Esperanza, Antártida. Recibió una “Estrella GLOBE” de la administración del Programa GLOBE en 1999 por su valiosa participación en el programa. Otra escuela GLOBE de la Argentina con reconocimiento internacional es el Centro de Educación Integral (C.E.I.) “San Ignacio”, de Junín de los Andes, Neuquén. Hace poco representó a la Argentina en la conferencia internacional GLOBE en Sibenik, Croacia. El C.E.I. y otras dos escuelas GLOBE de la Argentina están en la posición de Diploma de Honor Internacional (*Chief Scientist's Honor Roll*) por su trabajo. El programa GLOBE de Argentina está constituido por una Dirección Nacional y cuenta con un Consejo Asesor del Programa que lo integran investigadores de reconocido prestigio: Dra. Kathleen Barmon, Dr. Fernando Raúl Colomb, Dr. César Fernández Garracino, Ing. Horacio Galloni, Dr. Marcos Machado, Dr. Mario Núñez, Dra. Matilde Rusticucci y Lic. Bibiana Cerne. Es importante destacar que Argentina es el primer país de Latinoamérica que implanta desde 1996 y sin interrupción el Programa GLOBE.

El Programa GLOBE ha logrado a través de estos 10 años de trabajo ininterrumpido, una convergencia de inteligencias y voluntades, en busca de un equilibrado deseo de aportar conocimientos científicos y tecnológicos a las actividades educativas, posibilitando una educación dinámica y permanentemente actualizada.

#### **Auspicio de la Secretaría de Ciencia Tecnología e Innovación Productiva**

Desde el 4 de Marzo del 2004, por resoluciones 177/04 y 277/04 de la Secretaría de

---

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

---

Ciencia Tecnología e Innovación Productiva, el Programa GLOBE recibe la cooperación en las actividades vinculadas con el programa. Para desarrollar actividades de capacitación docente en las áreas que lo integran, como también relacionar el Programa GLOBE con los clubes de ciencia y escuelas que desarrollen actividades científicas y tecnológicas juveniles para la organización de eventos y actividades conjuntas con objetivos y líneas comunes de ambos sectores.

#### **Misión Aquarius SAC-D**

En actividad conjunta con CONAE y NASA, el Programa GLOBE participa en el área de educación con los Protocolos correspondientes a Humedad del Suelo, siendo una posibilidad que, a través de esta misión, se ofrece a los colegios GLOBE para participar en forma activa de estas investigaciones.

#### **Otros Apoyos con que cuenta el Programa GLOBE**

División Docencia de la Policía Federal Argentina

Consejo Empresario Argentino para el Desarrollo Sostenible (CEADS)

Fundación Cruzada Patagónica

#### **Empresas que Apoyan la Actividad en los Colegios GLOBE**

Petrobras Energía,  
Ford,  
Chevron,  
Capex

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

## **Programa GLOBE ARGENTINA Informe Anual: Junio 2003 – Julio 2004**

Presentación de actividades  
*Coordinadora Nacional Prof. María del Carmen Galloni*  
*Directora del Instituto de Estudios e Investigaciones Ambientales*  
*(IEIA. UCES)*  
*Paraguay 1345, 3er. Piso "D" Buenos Aires. Argentina*  
*Tel 4815-3290 int. 532/Fax: 4814-5255*  
*E- mail: [mgalloni@uces.edu.ar](mailto:mgalloni@uces.edu.ar)*

### **Actividades:**

#### *March 2003 – Mar del Plata*

- Presentación del Programa GLOBE en la Misión Aquarius / NASA - Joint Science Workshop on Educational/Outreach activities

#### *July 2003*

- Presentación del Programa GLOBE en el Congreso Internacional de Croacia

#### *October 2003 – Buenos Aires*

- Presentation of Globe Program Argentina in the Misión Aquarius / NASA- Joint Science Workshop on Educational/Outreach activities

#### *November 2003*

- Presentation of Globe Program in the Consejo Empresario Argentino para el Desarrollo Sustentable (CEADS)

#### *March 2004*

- Presentation of Globe Program to Scientifics Coordinators of Extra School Science Activities of the Provinces Schools

#### *April 20 - 22 / 2004 University of Miami*

---

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

---

- Presentation of Globe Program Argentina in the Mision Aquarius / NASA - Joint Science Workshop on Educational/Outreach activities

*May 31*

- Presentation of Globe Program Argentina in the National Secretary of Science and Technique for resolutions 177-2004 and 277-2004 the National Secretary of Science and Technique of the Republic Argentina sponsor the Globe Program in Argentina

*June 09 / 2004*

- Presentation of Globe Program Argentina in the National Secretary of Science and Technique in Commemoration of the Environmental Day and the sponsor of the National Secretary of Science Technology and Productive Innovation to UCES host of Globe Program Argentina.

The presentation many authorities like:

- a. National Secretary of Science Technology and Productive Innovation, Ing. Tulio del Bono.
  - b. Embassy of the United States, Ministro Consejero: Horacio Llorens.
  - c. INTA (National Institute of Agriculture Technology)
  - d. INTI (National Institute of Industry Technology)
  - e. CONAE (National Commission of Space Investigations)
  - f. CONEA(National Commission of Atmosphere Investigations)
  - g. Comando Antártico Argentino
  - h. Consultores Members Group
- Every 2nd Tuesday of each month the Consulters Members Group School Coordinators of the Globe Program Argentina Meeting in the site of the Globe





PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA



**Short Description**

My name is Sandra and I'm a teacher and Globe Coordinator of the School Number 38 Julio Roca site in the Base Antártica Esperanza.

Our Base has 57 inhabitants which of them 16 are childrens and 5 teenagers and the rest are army officers prepared for the expedition in the Antarctic Continent.

The Base Antártida seems like a small village, a dream place, site in the north of the Peninsula de San Martín and surrounded by the Antarctic Ocean.

The weather is very cold and windy, the temperatures reach the - 39 ° centigrade and the landscape change every day, sometimes the sea is full of icebergs of different sizes. It is beautiful.

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA



PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA



PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA



In this investigation we studied our environment

**Hypothesis,**

The waste of some animals help to the eutrofizacion of the Antarctic lakes.

**Concepts:**

- a. Eutrofizacion: Is the process which the bodies of the water increase theirs nutrients.
- b. Limnologia: Science which studies aquatics ecosystems.

---

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

---



The first part of our investigation consisted in going out and make a detail observation of everything that surrounded us to discover what things are interesting to study.

Ismael is student of the 1st year of the polimodal, Valeria and Leandro are in the 9th year of the 3st Cycle, Nadia y Maximiliano are in the 7th year del 3st Cycle. They are studying by the long distance educational system made by the Argentinean National Army.

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA



SKUA

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA



ADELIA PENGUINS



BARBIJO PENGUINS



PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA



Nadia shows the Monte Flora and in front of her there is the ice creek



Taking megteorology's measurfements before going out

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA



Scientific tools used during the investigation according to the  
Globe Program protocols

Max / Min Temperatures  
Liquid / Solid Precipitation  
Clouds Observations  
Atmosphere  
Wind Speed

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

**Activities during the investigation**

We consulting the weather forecast and we took measurements according to the Globe Program protocols

**Characteristics of the Lakes**

Boeckella Lake	Esperanza Lake
ASNM 49M	ASNM 52M
Sea distance: 650m	Sea distance: 300m
Deep. Max.: 4m	Deep Max.: 4,75m
Freezing free in summer	Free of freezing in summer
Penguins influence	Low Penguins influence
Fosfatos : 0,25ml/l	Fosfatos: 0,068ml/l
Nitratos: 0,49 ml/l	Nitratos: 0,11ml/l
Armonio: 0,37 ml/l	Armonio: 0,038ml/l

**Characteristics of the Samples**

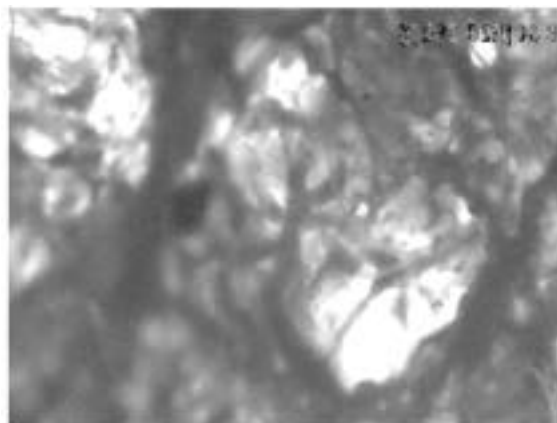
Boeckella Lake	Espezanra Lake
PH .: 7 ( 6,50)	PH.: 7 (6,9)
Temperature: +4,1°	Temperature: +3,9°
Conductivity: 72,1 MS/CM	Conductivity: 11,4 MS/CM
In Ligth: 2033 (16:20hs)	Light in: 2220 microm
Light to 5 cm of deep 1171m	Light to 5cm of deep . 1420,8
Penguins influence	No Penguis influence
Skuas influence	No Skuas influence
Totally unfreezing	Parcially freezing
Time 16:20hs	Time 12:50hs

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

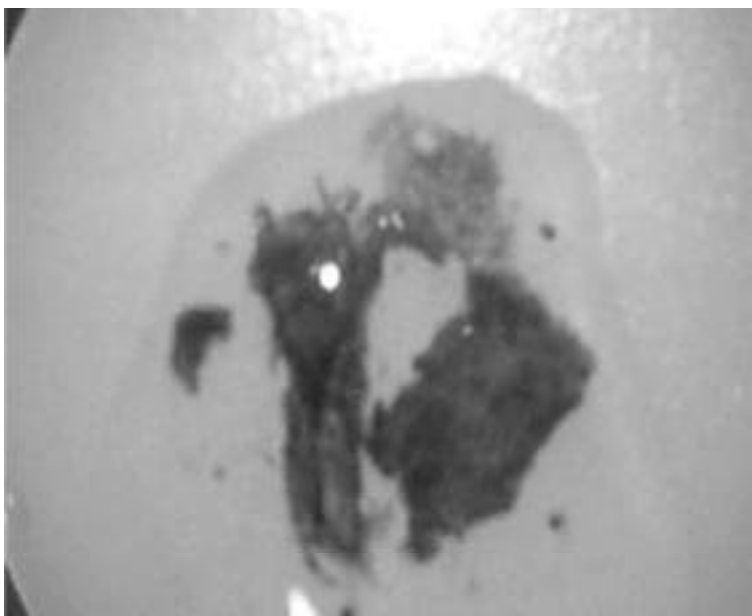
**Collected Samples**

Boeckella Popey ( also called Copépodo)  
Blue Seaweed  
Some olds seaweeds  
Invertebrate asociated with seaweed  
Prasiola Crispa

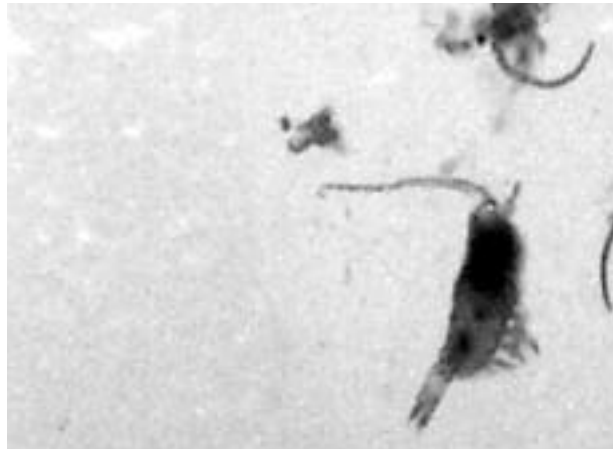
**Pictures of the sample**



PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA



PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA



**Conclusions:**

We left at 11.30 from the base and we were walking for 3.00 hs until we reached the Esperanza lake, there we took some measurements. Then we went to the Boeckella creek and compare the measurements of the Esperanza creek to this ones.

As the result of the work we verified the hypothesis. And we could say that the entrofizacion of the Boeckella lake is by the sediments of the Adelia and the Skuas.

Thanks to the support of Irina, Montiel, Fernando, Enrique Diego, biology student.

## **Informe 2003**

### **De la Patagonia a Croacia**

Si le nombran los siguientes lugares; Rijeka, Split, Labin y Sibenik, difícilmente podrá ubicarlos con éxito en un mapa. Lo ayudamos un poco, son todas ciudades de Croacia. Ahora bien, si mencionamos; Huilqui Menuco, Naupa Huen, Costa de Malleo y Lonco Vaca, seguirá estando en apuros. En este caso pertenecen a nuestro país pero son pequeños poblados o comunidades rurales ubicados en parajes bastante inhóspitos de la Patagonia.

#### **Se preguntará; ¿a qué viene la comparación?**

La respuesta es Globe, palabra que en inglés significa Global, pero que en EE.UU. fue elegida por sus siglas para describir un programa ambiental mundial (Global Learning and Observations to Benefit the Environment) que traducido al español sería: Programa de Aprendizaje y Observaciones Globales en beneficio del Medio Ambiente.

Aunque Ud. no lo crea, 4 jóvenes de alumnos provenientes de los parajes y comunidades de Neuquén y Río Negro arriba mencionados, y 2 docentes; todos ellos pertenecientes al CEI San Ignacio, obtuvieron el primer premio del Concurso nacional del Programa Globe. El 26 de junio partieron para Sibenik, Croacia, para participar en la reunión denominada The 2003 Global Learning Expedition (Expedición de Aprendizaje Global). Esta reunión se realiza cada cinco años y participaron más de 300 alumnos y docentes de 34 países.

#### **¿Cómo surgió el Programa Globe?**

La iniciativa fue generada por el gobierno de EE.UU. como un programa de ciencia y educación para escuelas primarias y secundarias. Cuenta con el apoyo de diferentes agencias nacionales (NASA, EPA; etc.), universidades, colegios organizaciones no gubernamentales. Internacionalmente establece lazos con 102 países, representados por 12.000 escuelas y más de 1 millón de alumnos. Argentina se sumó en 1996. Fue el primer país sudamericano en integrarse y actualmente participan 58 escuelas tanto públicas como privadas.

#### **¿En qué consiste el programa?**

Los alumnos de las escuelas que participan comienzan a familiarizarse con el uso de diferentes herramientas tecnológicas, como ser: imágenes satelitales, programas de computación, material de laboratorio (instrumentos de medición, reactivos, etc.), posicionadores satelitales (GPS), técnicas de muestreo en el campo, estadística,

## PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

análisis físico-químicos, etc. Dentro del marco de las ciencias ambientales, las áreas sobre las que se realizan estudios de investigación pueden ser agua, aire o suelos. Los datos y registros son volcados en la web, mediante la cual se incentiva el intercambio global de información y la investigación. En el caso particular del CEI San Ignacio se espera también que la información sea de utilidad para prácticas agroecológicas en las mismas comunidades de donde provienen los chicos.

### La investigación premiada

Los alumnos de nuestra escuela; Adriana Huenuquir de Huilqui Menoco (Comunidad Mapuche Paienfilú), Graciela Batista de Junín de los Andes, Isabel Paredes de Naupa Huen y Aníbal Aranda de Lonco Vaca, guiados por los profesores Ana Prieto, Paula Garay y Liliana Bubenik, presentaron la investigación denominada **Cambios de caudal asociados al deterioro de la calidad del agua** en el concurso organizado por el Programa Globe (The 2003 GLOBE Learning Expedition). La misma obtuvo el primer premio en Argentina. Estos jóvenes y docentes tuvieron un doble motivo de orgullo y a la vez de responsabilidad ya que fueron los únicos representantes no sólo de Argentina sino de todo el hemisferio sur.

### ¿Quiénes apoyan esta iniciativa?

En Argentina impulsan el programa: el área de Medio Ambiente, Ciencia y Tecnología de la Embajada de EE.UU., la directora a nivel nacional; Prof. María del Carmen Galloni del Instituto de Estudios e Investigaciones Ambientales de la



De izq. a der.: Adriana Huenuquir, María Isabel Paredes y Graciela Batista (alumnas) Paula Garay y Ana Prieto (docentes). Detrás del Presidente de la Nación; Dr. Néstor Kirchner, Anibal Aranda (alumno) y Christian Hick (director del Centro de Educación Integral San Ignacio).



---

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

---

Universidades de Ciencias Empresariales y Sociales, y el Consejo Empresario Argentino para el Desarrollo Sostenible. La empresa Capsa-Capex ha apadrinado al CEI San Ignacio para que pueda adquirir todos los elementos necesarios para montar su laboratorio y tomar las mediciones para poder aplicar en el programa. Junto a Chevron-San Jorge y Alitalia aportaron fondos para la realización del concurso y la participación de los alumnos y docentes en la reunión que se realizó en Croacia. Cristina Miguens hizo posible una extensión del viaje a Roma.

Los alumnos y docentes que partieron a Croacia fueron invitados y felicitados por el Presidente de la Nación, Dr. Néstor Kirchner, durante el acto realizado el 24 de mayo con motivo del lanzamiento del Programa Nacional Escuelas Solidarias. Nuestra escuela agrotécnica fue una de las escuelas reconocidas con el Premio Presidencial Escuelas Solidarias en su primera edición (año 2000). El 25 de junio el embajador de los EE.UU., Mr. James Walsh felicitó el equipo e hizo entrega de los certificados por haber obtenido el 1er. Premio del Concurso de Investigaciones del Programa Globe a nivel nacional.

Anuario 2002-2003

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

**The 2003 GLOBE Learning Expedition (GLE)  
Informe de investigación del CEI “San Ignacio”  
Cambios de caudal asociados al deterioro  
de la calidad del agua**



**Autores:  
FUNDACION  
CRUZADA  
PATAGONICA**

**Alumnos 2° y 3° Polimodal  
Ana B. Prieto  
Paula E. Garay  
Liliana Ramis**

**Con el apoyo de Capsa-Capex**

**Abril 2003**

**Junín de los Andes – Pcia. de Neuquén - Argentina**

Informe de Investigación de Estudiantes GLE 2003  
*Cambios de caudal asociados al deterioro de la calidad del agua*

*Alumnos 2° y 3° Polimodal*

Ana B. Prieto – Profesora de Ciencias Naturales

Paula E. Garay – Profesora de Matemáticas

Liliana Ramis – Profesora de Inglés

**Centro de Educación Integral “San Ignacio”<sup>1</sup>**

**Fundación Cruzada Patagónica**

**Junín de los Andes – Neuquén – Argentina**

**1. Resumen**

El río Chimehuín es utilizado por la localidad y por el turismo que recibe para consumo humano, riego, recreación y pesca deportiva. Estos usos tienden a incrementarse generando mayor presión sobre éste recurso.

Por éstos motivos se plantea lo siguiente: ¿La calidad del agua se altera en ambientes antrópicos comparada con la del río? Si descendiera el caudal del río: ¿Puede afectarse la calidad del agua para: a) seres vivos, b) consumo humano, c) riego y d) recreación?.

Se realizaron mediciones semanales durante dos años, utilizando protocolos de Hidrología GLOBE. Los puntos de muestreo fueron: a) río, b) canilla c) dos canales de riego.

En los canales se deteriora la calidad del agua. Se detectaron diferencias muy significativas ( $p < 0,01$ ) mediante test de Fisher, entre éstos y el río para: temperatura, pH, oxígeno y alcalinidad.

Si descendiera el caudal del río, la calidad sería similar a los canales: a) Aumenta la temperatura cambiando al rango de aguas templadas, alterando la diversidad de los organismos. b) Aumenta el pH tornándose alcalino, afectando a pequeños organismos. En los invernaderos puede alterarse el crecimiento de algunas plantas. c) Desciende tenor de oxígeno afectando a salmónidos y algunos invertebrados. d) La alcalinidad es baja, por ello no tiene capacidad para estabilizar el pH ante una acidificación.

## 2. Pregunta de Investigación/Hipótesis

En nuestro país existen problemas de contaminación de cuerpos de agua ligados al crecimiento de la población. Como consecuencia existe un aumento del uso de los cuerpos de agua para abastecer poblaciones e incrementar la producción agrícola mediante el riego, entre otros usos.

La población de Junín de los Andes, ha crecido mucho en los últimos años. Su abastecimiento de agua proviene del río Chimehuín. También extrae agua para la producción acuícola, agropecuaria y pequeñas industrias. Nuestra escuela extrae agua para consumo humano, de animales y riego de huertas, invernaderos y pasturas. (Fig.1)

El río Chimehuín también tiene un uso recreativo para bañistas y pescadores deportivos de salmónidos.<sup>2</sup> La pesca deportiva es una importante fuente de ingresos, en la temporada 1995/96 generó 129 dólares por kilómetro de río.<sup>3</sup>

La escuela se encuentra al Nor-Oeste de la Patagonia, en una zona de estepa. El clima es frío con gran amplitud térmica diaria y estacional. Las lluvias se concentran en el invierno, con veranos secos donde los caudales disminuyen.

Las aguas del río son de deshielo y provienen del lago Huechulafquen (Fig.2). El caudal máximo es en septiembre u octubre, y el mínimo en marzo o abril, aunque suelen variar según el año.

Si el crecimiento demográfico continúa, como también la afluencia de turistas, la calidad del agua puede alterarse a fines del verano. Para comprobar si se producen estos cambios se plantean las siguientes preguntas:

¿La calidad del agua se altera en ambientes antrópicos comparada con la del río? Si por la excesiva utilización descendiera el caudal del río: ¿Puede afectarse la calidad del agua para: a) seres vivos, b) consumo humano, c) riego y d) recreación?

## 3. Método de Investigación

En esta investigación se utilizaron los protocolos de Hidrología GLOBE, que especifican la metodología para realizar mediciones de pH, temperatura, alcalinidad, conductividad, oxígeno disuelto en agua y nitratos.(Fig.4)

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

Las mediciones de pH, temperatura y conductividad se realizaron con el equipo portátil marca JENCO modelo 6350. La alcalinidad fue analizada con un kit marca HANNA modelo HI 3811, el oxígeno disuelto con un kit marca HANNA modelo HI 3810 y los nitratos con un kit marca HANNA modelo HI 3874.

Las muestras fueron tomadas semanalmente durante dos años (excepto en vacaciones: Junio-Agosto).<sup>5</sup> Todos los sitios de muestreo están en el predio de la escuela. (Fig.3) El punto 1 corresponde al Río Chimehuín, el punto 2<sup>6</sup> a una canilla y los puntos 3 y 4 son canales a cielo abierto (de 700 y 800 metros de longitud aproximada). En el punto 2 el agua es utilizada para regar una huerta, en el punto 3 para regar huertas e invernaderos y en el punto 4 para regar una pastura y para consumo de animales de granja. Los análisis se realizan inmediatamente después del muestreo.

Los protocolos GLOBE resultaron útiles para monitorear y comparar la calidad del agua de un ambiente natural, con ambientes antrópicos ya que por su rigurosidad científica son confiables los resultados e incluso pueden ser comparados con otras escuelas GLOBE.

#### 4. Resumen de Datos



Figura 1. Foto aérea del predio de la escuela.

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

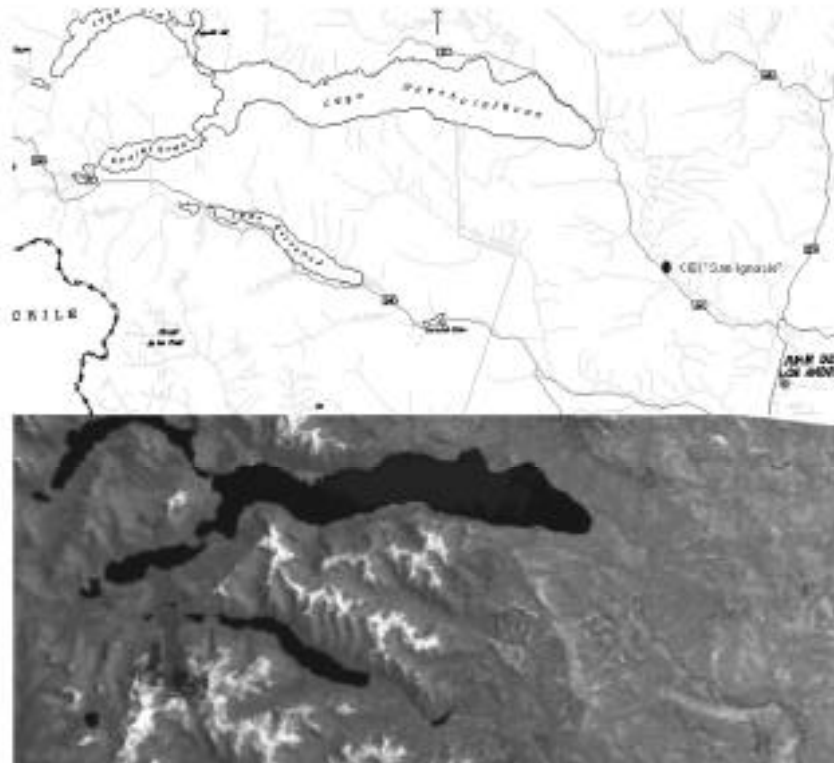


Figura 2. Mapa e imagen satelital del área

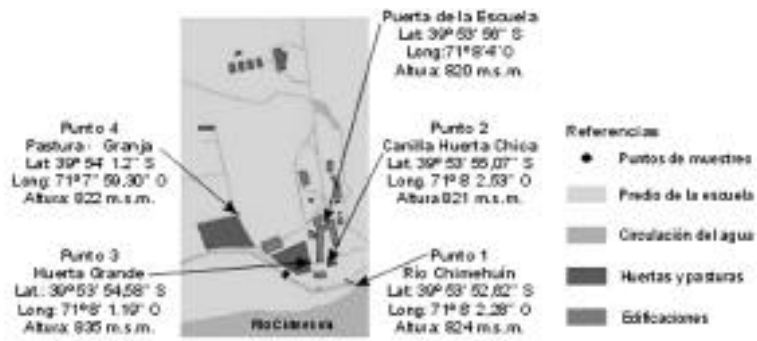


Figura 3. Sitios de muestreo

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA



Figura 4. Muestreo, análisis y registro de las mediciones

Tabla 1. Media aritmética y desviación estándar de las mediciones

Sitios	Temperatura(°C)			pH			Nitratos(mg/l) <sup>1</sup>		
	Media	Nº	Estd.Devs.	Media	Nº	Estd.Devs.	Media	Nº	Estd.Devs.
<b>Punto 1</b>	14,83421	38	3,598519	7,774194	31	0,409852	10,00000	38	0,00
<b>Punto 2</b>	14,36053	38	3,719673	7,764516	31	0,366559	10,00000	21	0,00
<b>Punto 3</b>	16,93824	34	3,429640	8,080323	31	0,577503	10,00000	21	0,00
<b>Punto 4</b>	17,78235	34	3,526735	8,069677	31	0,495597	10,00000	21	0,00
<b>Todos los grupos</b>	<b>15,90208</b>	<b>144</b>	<b>3,813859</b>	<b>7,922177</b>	<b>124</b>	<b>0,488430</b>	<b>10,00000</b>	<b>101</b>	<b>0,00</b>

<sup>1</sup> El kit de nitratos no detecta valores menores a 10 mg/l.

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

**Tabla 1. (continuación)** Media aritmética y desviación estándar de las mediciones

Sitios	Oxígeno (mg/l)			Conductividad (microSiemens/cm)			Alcalinidad (mg/l)		
	Media	Nº	Estd.Devs.	Media	Nº	Estd.Devs.	Media	Nº	Estd.Devs.
<b>Punto 1</b>	8,955556	36	1,148028	24,36364	11	2,61812	25,43243	37	6,74759
<b>Punto 2</b>	7,833333	18	1,528167	24,90909	11	3,01511	27,95714	35	6,16247
<b>Punto 3</b>	7,473684	19	1,183142	39,62500	12	32,19057	34,66667	36	17,09135
<b>Punto 4</b>	7,447368	19	1,374922	40,40909	11	32,53215	37,38889	36	15,94504
<b>Todos los grupos</b>	<b>8,118478</b>	<b>92</b>	<b>1,438095</b>	<b>32,48889</b>	<b>45</b>	<b>23,74138</b>	<b>31,34375</b>	<b>144</b>	<b>13,34330</b>

Los puntos 1 y 2 tienen un comportamiento similar en el valor de la media y la dispersión en todas las variables; por el contrario los puntos 3 y 4 tienen medias similares entre sí y mayor dispersión que los puntos 1 y 2 en conductividad y alcalinidad.

Hipótesis  $H_0$ : Los datos no tienen una distribución normal.

**Tabla 2.** Test de Normalidad.

	Nº	Dmax	Kolmogorov-Smirnov p
<b>Temperatura(°C)</b>	144	0,077552	p < 0,05*
<b>pH</b>	124	0,159303	p < 0,01**
<b>Oxígeno(mg/l)</b>	92	0,095378	p < 0,05*
<b>Conductividad (microSiemens/cm)</b>	45	0,380638	p < 0,01**
<b>Alcalinidad(mg/l)</b>	144	0,190832	p < 0,01**

\*Significativo p<0,05

\*\*Muy Significativo p<0,01

El test de normalidad es significativo para todas las variables, por lo tanto rechazo  $H_0$ .



PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

**Tabla 3.** Análisis de la varianza

	SC Efecto	gl Efecto	CM Efecto	SS Error	gl Error	CM Error	F	p
<b>Temperatura(°C)</b>	290,343	3	96,781	1789,67	140	12,7833	7,570885	0,000099**
<b>PH</b>	2,899	3	0,966	26,44	120	0,2204	4,385393	0,005758**
<b>Oxígeno(mg/l)</b>	43,145	3	14,382	145,05	88	1,6483	8,725087	0,000040**
<b>Conductividad (microSiemens/cm)</b>	2659,318	3	886,439	22141,43	41	540,0348	1,641449	0,194638
<b>Alcalinidad(mg/l)</b>	3407,412	3	1135,804	22052,82	140	157,5202	7,210531	0,000155**

\*\*Muy Significativo p<0,01

La prueba F es significativa para todas las variables, excepto para conductividad.

Hipótesis H0: Las medias de temperatura, pH, oxígeno y alcalinidad son iguales en todos los puntos.

**Tabla 4.** Test de Fisher para temperatura

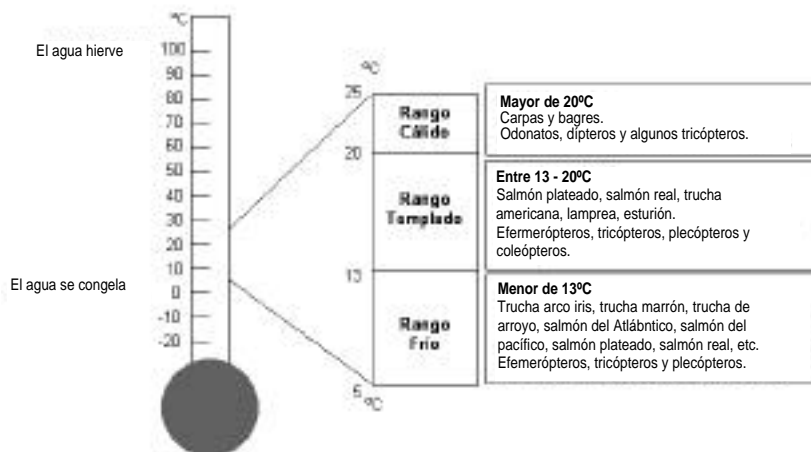
	<b>Punto{1}</b> M = 14,834	<b>Punto{2}</b> M = 14,361	<b>Punto{3}</b> M = 16,938	<b>Punto{4}</b> M = 17,782
<b>Punto{1}</b>		0,564537	0,013838**	0,000640**
<b>Punto{2}</b>	0,564537		0,002703**	0,000083**
<b>Punto{3}</b>	0,013838**	0,002703**		0,332018
<b>Punto{4}</b>	0,000640**	0,000083**	0,332018	

\*\*Muy Significativo p<0,01

No hay diferencias significativas de temperatura entre los puntos 1 y 2, tampoco entre los puntos 3 y 4. Pero las diferencias son muy significativas entre estos dos grupos, por lo tanto rechazo H<sub>0</sub>.

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

**Rangos de temperatura óptimos para la vida acuática**



**Figura 5.** Niveles de tolerancia de temperatura para organismos.<sup>7</sup>

**Tabla 5.** Calidad del agua para los seres vivos<sup>8</sup>

Cambios en la temperatura(°C)	Calidad
0-2	Excelente
2,2-5	Buena
5,1-9,9	Regular
Mayor de 10	Mala

**Tabla 6.** Calidad del agua para consumo humano como bebida.

PARAMETRO	UNID.	OMS	Argentina	USA	Unión Europea	Alemania
Año		1995	1994	1998	1991	1990
Origen		Valores guía	Código Alimentario	NPDWR	-	LF 66
Nitrato	"	50	45	10	50	50
Temperatura	°C	-	-	-	25	25
Conductividad	mS/cm	-	-	-	400	2,000
PH	Unidad	-	8,5	8.5	8.5	9.5
Alcalinidad	"	-	-	-	-	-

Fuente: FAO<sup>11</sup>

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

**Tabla 7.** Influencia de la temperatura del agua de riego en el ciclo del nitrógeno en suelos agrícolas.

Factor	Efecto en el ciclo del nitrógeno
Temperatura	Temperaturas superiores al rango de 20-30°C incrementa la velocidad de la mayoría de los procesos bioquímicos, especialmente la mineralización y desnitrificación.

Fuente: FAO<sup>11</sup>

**Tabla 8.** Test de Fisher para pH.

	Punto{1} M = 7,7742	Punto{2} M = 7,7645	Punto{3} M = 8,0803	Punto{4} M = 8,0697
Punto{1}		0,935449	0,011474**	0,014598**
Punto{2}	0,935449		0,009170**	0,011731**
Punto{3}	0,011474**	0,009170**		0,929010
Punto{4}	0,014598**	0,011731**	0,929010	

\*\*Muy Significativo p<0,01

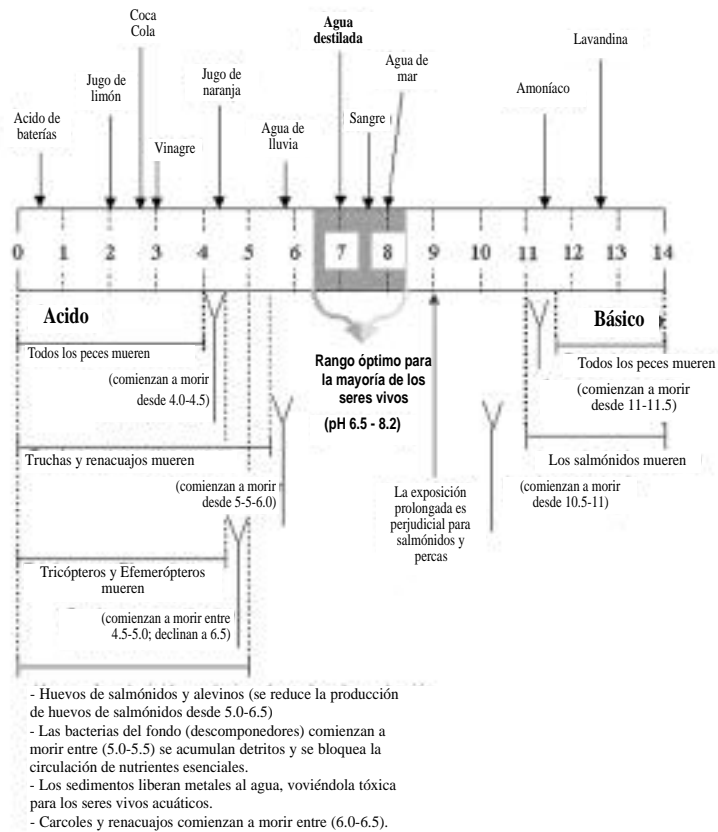
No hay diferencias significativas de pH entre los puntos 1 y 2, tampoco entre los puntos 3 y 4. Pero las diferencias son muy significativas entre estos dos grupos, por lo tanto rechazo H<sub>0</sub>.

**Tabla 9.** Estándar chileno para aguas.

Parámetro	Riego	Uso recreativo
pH	5,5-9,0	6,5-8,3

Fuente: INN<sup>13</sup>

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA



**Figura 6.** pH de sustancias comunes y límites letales para los organismos.

Fuente: EPA<sup>12</sup>

**Tabla 10.** Estándares de calidad de agua para riego en invernaderos.

Calidad	Conductividad microSiemens/cm	pH
Excelente	25	6,5
Buena	25-75	6,5-6,8
Permisible	75-200	6,8-7,0
Dudosa	200-300	7,0-8,0
Inadecuada	>300	>8,0

Fuente: Texas Poinsettia

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

**Tabla 11.** Test de Fisher para oxígeno.

	<b>Punto{1}</b> <b>M = 8,9556</b>	<b>Punto{2}</b> <b>M = 7,8333</b>	<b>Punto{3}</b> <b>M = 7,4737</b>	<b>Punto{4}</b> <b>M = 7,4474</b>
<b>Punto{1}</b>		0,003230**	0,000102**	0,000079**
<b>Punto{2}</b>	0,003230**		0,396712	0,363224
<b>Punto{3}</b>	0,000102**	0,396712		0,949769
<b>Punto{4}</b>	0,000079**	0,363224	0,949769	

\*\*Muy Significativo  $p < 0,01$

Entre los puntos 2, 3 y 4 no hay diferencias; pero existen diferencias muy significativas del oxígeno disuelto en el agua entre el punto 1 y el resto de los puntos, por lo tanto rechazo  $H_0$ .

**Tabla 12.** Efectos de la disminución del oxígeno en organismos.

<b>Deterioro de la producción de:</b>		<b>Oxígeno disuelto en agua(mg/l)</b>
<b>Salmónidos</b>	<b>Huevos y alevinos</b>	
	Ninguno	11
	Ligero	9
	Moderado	8
	Severo	7
	Límite p/mortalidades masivas	6
	<b>Otros estadios de vida</b>	
	Ninguno	8
	Ligero	6
	Moderado	5
	Severo	4
	Límite p/mortalidades masivas	3
	<b>Otros peces</b>	<b>Huevos y alevinos</b>
Ninguno		6,5
Ligero		5,5
Moderado		5
Severo		4,5
Límite p/mortalidades masivas		4
<b>Otros estadios de vida</b>		
Ninguno		6
Ligero		5
Moderado		4
Severo		3,5
Límite p/mortalidades masivas		3
<b>Invertebrados</b>		
	Ninguno	8
	Moderado	5
	Límite p/mortalidades masivas	4

Fuente: EPA

**Tabla 13.** Test de Fisher para alcalinidad.

	<b>Punto{1}</b> M = 25,432	<b>Punto{2}</b> M = 27,957	<b>Punto{3}</b> M = 34,667	<b>Punto{4}</b> M = 37,389
<b>Punto{1}</b>		0,395048	0,002043**	0,000078**
<b>Punto{2}</b>	0,395048		0,025875*	0,001898**
<b>Punto{3}</b>	0,002043**	0,025875*		0,359041
<b>Punto{4}</b>	0,000078**	0,001898**	0,359041	

\* Significativo p<0,05

\*\* Muy Significativo p<0,01

No hay diferencias significativas de pH entre los puntos 1 y 2, tampoco entre los puntos 3 y 4. Pero las diferencias son muy significativas entre estos dos grupos, por lo tanto rechazo H<sub>0</sub>.

### 5. Análisis

Para analizar los datos se utilizó el software Statistica que realiza los siguientes cálculos:

a) *Estadística descriptiva*: para conocer los valores medios y la dispersión de cada variable para cada punto de muestreo.

Para la variable nitrógeno debe utilizarse un método de análisis químico de mayor sensibilidad que permita detectar valores menores a 10 mg/l.

$$\text{Media} = (\sum x_i)/n$$

$$\text{Desviación estándar} = [(\sum (x_i - \bar{x})^2 / (n-1))]^{1/2}$$

b) *Test de normalidad*: para conocer si los datos son normales.

$$\text{Test Kolmogorov-Smirnov} = D = \sqrt{\quad}$$

$$\text{Nivel de significación (p-level)} = p \quad \begin{cases} = 0,05 \\ = 0,01 \end{cases}$$

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

c) *Análisis de la varianza*: permite detectar un componente añadido debido a los efectos de cada variable mediante la prueba F. Si la prueba F global del análisis de la varianza es significativa puede aplicarse el test de Fisher.

La prueba F no fue significativa para conductividad. Se necesita contar con mayor número de mediciones para corroborar la amplia dispersión de los datos en los puntos 3 y 4.

$$gl_{\text{efecto}} = s-1$$

$$gl_{\text{error}} = n-s$$

$$SC_{\text{Total}} = \sum (\bar{Y}_j - \bar{Y})^2 - \frac{(\sum Y_{ij})^2}{n}$$

$$SC_{\text{efecto}} = \frac{Y_1^2 + Y_2^2 + Y_3^2 - FC}{r}$$

$$SC_{\text{error}} = SC_{\text{Total}} - SC_{\text{efecto}}$$

$$FC = \frac{(\sum Y_{ij})^2}{n}$$

$$CM_{\text{efecto}} = \frac{SC_{\text{efecto}}}{gl}$$

$$CM_{\text{Error}} = \frac{SC_{\text{error}}}{gl}$$

$$\text{Prueba F} = \frac{CM_{\text{efecto}}}{CM_{\text{error}}}$$

d) *Test de comparación de medias*: para determinar diferencias significativas entre las medias de los puntos.

$$\text{Test de Fisher} = \sqrt{CM_{error} \left[ \frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right]} - t(\alpha, gl)$$

e) *Referencias de las fórmulas:*

$x_i$  = sumatoria de las mediciones de la muestra.

$\bar{x}$  = es la media de la muestra.

$n$  = tamaño de la muestra.

$D$  = Diferencia absoluta máxima

= valor crítico

$gl$  = grados de libertad

$s$  = sitios de muestreo.

$Y_{ij}$  = Efecto

$Y_1, Y_2, Y_3, Y_4$  = Medias de cada punto de muestreo.

$r$  = repeticiones

$\bar{Y}_{ji}$  = Media del efecto.

$\bar{Y}$  = Media general.

$SC_{Total}$  = Suma de cuadrados total.

$SC_{efecto}$  = Suma de cuadrados del efecto.

$SC_{error}$  = Suma de cuadrados del error.

$FC$  = Factor de corrección.

$CM_{efecto}$  = Cuadrado medio del efecto.



$CM_{\text{error}}$  = Cuadrado medio del error.

t = valor crítico de la distribución de Student

$n_i$  y  $n_j$  = tamaños de los grupos a comparar.

## 6. Conclusiones

El Test de Fisher permite diferenciar muy significativamente dos grupos (excepto en el caso del oxígeno). Un grupo integrado por los puntos 1 y 2 y otro por los puntos 3 y 4.

Temperatura: los valores abarcan el rango templado y el frío en todos los sitios de muestreo (Fig.5). Los organismos de éste río integran el rango de temperaturas frías. Considerando las tablas 1 y 5 es buena todos los puntos. Pero en los canales está en el límite de ésta categoría, pudiendo generar cambios en la diversidad de los organismos. En el agua para beber no se establecen estándares.

En el agua para riego las temperaturas están por debajo de los valores que afectan al ciclo del nitrógeno en el suelo (Tabla 7).

pH: Los valores de todos los puntos se encuentran dentro del rango óptimo para los seres vivos (Fig.6). En los canales algunos días se supera el límite máximo de 8,2 lo cual afecta a pequeños organismos acuáticos.

En el agua destinada a riego los valores registrados están dentro del rango admitido (tabla 9) pero para el riego de invernaderos estos valores son altos; integran la categoría de agua dudosa a inadecuada y su persistencia puede alterar el crecimiento de algunas plantas.(Tabla 10)

Para el uso recreativo los valores de pH están dentro del rango admitido (Tabla 9). En cuanto al agua para beber, los valores registrados son bajos con respecto a los estándares (Tabla 6).

Oxígeno disuelto: Los valores del agua del río son aptos para los organismos acuáticos, pero en el resto de los puntos los tenores disminuyen presentando dificultades en la respiración de huevos y alevinos de salmónidos y de otros invertebrados (Tabla 12). El punto 2, que es agua de cañería, tiene valores menores a 10 mg/l por lo tanto no hay riesgo de que provoque corrosión.

En el agua para beber y recreación no se establecen estándares.

Alcalinidad: Los valores de alcalinidad de 100-200 mg/l pueden estabilizar el pH en caso de acidificación del agua. En todos los puntos se registraron valores muy bajos de alcalinidad por lo que el agua tendría capacidad para estabilizar el pH.

Conductividad: Los valores presentan mucha dispersión en los canales. El agua para regar en invernaderos se ubica en la calidad de buena a permisible los días en que aumenta. (Tabla 10).

En general los datos indican que la calidad del agua en los canales de riego (puntos 3 y 4) se altera con respecto a su origen en el río Chimehuín (punto 1). Estas diferencias fueron detectadas para temperatura, pH, oxígeno disuelto en agua y alcalinidad.

En el caso del oxígeno, se presentaron diferencias significativas en el punto 2 (que se extrae de una canilla) con respecto al punto 1. Esto se debe a que el tenor de oxígeno en el agua de tuberías desciende. En general se detecta un deterioro de la calidad del agua en ambientes antrópicos comparados con su fuente: el río Chimehuín.

Es posible hipotetizar que, en caso de que descendiera el caudal del río Chimehuín, la calidad del agua sería afectada en forma similar a lo que ocurre en los canales de riego.

### 7. Discusión:

El río Chimehuín es un recurso importante a escala local y regional por los diferentes usos de sus aguas. La escuela se encuentra situada en sus riberas y utiliza sus aguas para consumo humano, de animales de granja, riego e industrialización de productos de la granja. Por estas razones es importante monitorear la calidad del agua en la escuela.

Este monitoreo tiene dos años, pero es necesario continuarlo para contar con mayor número de mediciones que permitan analizar relaciones entre las variables y tendencias anuales y estacionales. Así se reforzarían las conclusiones actuales lo que permitiría establecer mejor manejo del agua, acorde a los usos, en la escuela.

Los datos de esta investigación son aplicados la producción agropecuaria de la institución y microemprendimientos cercanos desarrollados por familiares de los alumnos y por exalumnos, con la finalidad de establecer agroecosistemas sustentables.

Un importante impacto tuvo la variación del pH que se torna alcalino en el verano,

alcanzando algunos días la categoría de calidad dudosa o la de inadecuada para el riego en invernaderos, lo cual afecta el desarrollo de algunas plantas. Se necesitarían mayor número de mediciones para probar la hipótesis de la relación temperatura-pH.

### **Bibliografía**

- Calandra, J. (1995). Plecopteras patagónicas. Boletín Mosquero. Asociación Argentina de Pesca con Mosca. Verano 95:7-25.
- Calandra, J. (1996). Tricopteras patagónicas. Boletín Mosquero. Asociación Argentina de Pesca con Mosca. Primavera 96:11-35.
- Campbell, G. and Wildberger, S. (comp.) (1992). The monitor handbook. U.S. Environmental Protection Agency, Region 10, Seattle, WA.
- Cardone, M. N.; Semorile, M. Z. y Fernández, S. (1995). Huiliches. Análisis espacial. Facultad de Humanidades. Universidad Nacional del Comahue.
- Cemagref, D. Z. and C. A. Madramootoo. (1997). Water table management. Chapter 3. in Madramootoo, C. A., Johnston, W. R. and L. S. Willardson. Management of agricultural drainage water quality. FAO. Rome. M-56 - ISBN 92-5-104058-3. [http://www.fao.org/docrep/W7224E/w7224e00.htm# Contents](http://www.fao.org/docrep/W7224E/w7224e00.htm#Contents) del Valle, A. E. y Núñez, P. (1990). Los peces de la provincia del Neuquén. CEAN-JICA Informe Técnico N° 1. Editorial Hemisferio Sur S. A., Buenos Aires.
- del Valle, A. E. y Núñez, P. (1990). Los peces de la provincia del Neuquén. CEAN-JICA Informe Técnico N° 1. Editorial Hemisferio Sur S. A., Buenos Aires. 86 pág.
- del Valle, A. E. y Núñez, P. (1991). Evaluación subacuática de los pozones del río Chimehuín. Potencial de pesca deportiva de salmónidos. CEAN-JICA Informe Técnico N° 3. Junín de los Andes.
- Domínguez, E.; Hubbard, M. D. y Pescador, M. L. (1994). Fauna de agua dulce de la República Argentina. Los Ephemeroptera en Argentina. Volumen 33 Insecta. Fascículo 1 Ephemeroptera. PROFADU (CONICET).
- EPA. (1994). Monitoring Guidelines to Evaluate Effects of Forestry Activity on Streams in the Pacific Northwest and Alaska. U.S. Environmental Protection Agency, Region 10, Seattle, WA.

---

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

---

Farrús, E.; M. J. Rebassa; G. Lladó; A. Bonet y J. Vadell. (1998) Calidad del agua de riego en agricultura ecológica. Caso de la isla de Mallorca. Actas del III Congreso de la Sociedad Española de Agricultura Ecológica (SEAE). Septiembre 1998.

GLOBE Program. (1997). El programa GLOBE. Guía del maestro. Aprendizaje y observaciones globales en beneficio del medio ambiente. [www.globe.gov](http://www.globe.gov) Instituto Nacional de Normalización. 1978. Norma Chilena Oficial N°1333. Aprobada por Decreto Supremo N°867 del 07/04/1978 del Ministerio de Obras Públicas. Publicado en el Diario Oficial del 22/05/78.

Jørgensen, S. E., Kawashima, M. and Kira, T. (1997). A focus on lakes/rivers in environmental education. ILEC.

Mitchell, M. K. and W. B. Stapp. (1997). Field manual for water quality monitoring. An environmental education program for schools.

Montana 4-H Program. (1997). What is water quality?. A resource guide for 4-H leaders and teachers. 4-H Program.

Murdoch, T. and Cheo M. (1996). Streamkeeper's. Field guide. Watershed inventory and stream monitoring methods. The Adopt a Stream Foundation.

Needham, J. G. y Needham, P. R. (1978). Guía para el estudio de los seres vivos de las aguas dulces. Editorial Reverté, S. A.

Roa, R., A. Espinós, C. y Sakai, M. (1993). Biomasa y composición de bentos en los ríos Chimehuín y Malleo y su incidencia en la dieta de la trucha arco iris y marrón.

CEAN-JICA Informe Técnico N° 15. Editorial Hemisferio Sur S. A., Buenos Aires.

Schmidt, B. (1995). Sport fishing and aquatic resources handbook. Kendall/Hunt Publishing Company.

Sokal, R.R. and F. J. Rohlf. (1969). Biometría. Principios y métodos estadísticos en la investigación biológica. H. Blume Ediciones.

Stapp, W. B. and Mitchell, M. K (1997). Field manual for global low-cost water quality monitoring.

---

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

---

- StatSoft, Inc. (2001). Statistica (data analysis software system), version 6. www.statsoft.com
- Texas Poinsetia. (2002) Producers guide. Water Quality. <http://aggie-horticulture.tamu.edu/greenhouse/guides/poinsettia/index.html>
- Urbanski, J. y J. Sanguinetti. (1997). Valoración Económica de la pesca deportiva en el río Chimehuín. Informe Técnico. CEAN.

### **Agradecimientos**

Se agradece especialmente la colaboración del Ing. Agr. Chistian Hick y del Ing. Agr. Marcelo Cassagne por su asesoramiento en temas agropecuarios.

### **Notas:**

- <sup>1</sup> Escuela agrotécnica. Tiene producciones de animales de granja y productos de huerta e invernaderos. Además también se realiza una pequeña industrialización de productos de granja.
- <sup>2</sup> Los salmónidos son muy sensibles a los cambios en la calidad del agua. Se los suele utilizar como indicadores de calidad del agua en ambientes restaurados.
- <sup>3</sup> Urbanski, J. y J. Sanguinetti. (1997). Valoración Económica de la pesca deportiva en el río Chimehuín. Pág. 7.
- <sup>4</sup> Información proporcionada por la AIC (Autoridad Interjurisdiccional de Cuencas).
- <sup>5</sup> Por estar en una zona fría con muchas nevadas en el invierno la escuela tiene un período lectivo de Septiembre a Mayo.
- <sup>6</sup> Su agua proviene del río.
- <sup>7</sup> Mitchell, M.K and W.B.Stapp. (1997). Field manual for water quality monitoring. An environmental education program for schools. P. 41.
- <sup>8</sup> Stapp, W.B. and Mitchell, M.K (1997). Field manual for global low-cost water quality monitoring. P. 308
- <sup>9</sup> OMS: Organización Mundial de la Salud.
- <sup>10</sup> CEPIS: Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente.
- <sup>11</sup> FAO: Food and Agriculture Organization
- <sup>12</sup> EPA: Environmental Protection Agency
- <sup>13</sup> INN: Instituto Nacional de Normalización.
- <sup>14</sup> Murdoch, T. and M. Cheo, 1996, pág. 179.
- <sup>15</sup> En las instalaciones de la escuela y albergue.
- <sup>16</sup> Pollos, conejos, cerdos, ovejas, vacas y llamas
- <sup>17</sup> Huertas, pasturas e invernaderos.

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

## **Informe 2002**

### **Country Report**

#### **Argentina**

Prof. María del Carmen Galloni  
Director of the Studies and Environmental Researchs  
(IEIA. UCES)  
Paraguay 1345 3o floor D. Buenos Aires. Argentina  
Telephone: 4815-3290 int. 532 Fax: 4814-5255  
Email to: mgalloni@uces.edu.ar

Given the tradition that has PROGRAM GLOBE in Argentina and its continuity in the time, I have thought every year to dedicate a preferential space to him to each region of Argentina. For this reason I accompany this year a detailed report for schools of our Patagonia, that send information and that uninterruptedly year after year they generate new interests of investigation.

#### **Provincial Integration**

The Dr. Edgar CRINO of the National University of San Luis that attended the workshop of November of 2000, Crino organizes with the auspice of its University and the Ministry of Education of San Luis's Province during the year 2001 workshop to teach to the Scholastic Coordinators. In order to be able to make these Factories I facilitated the material to him that had the American Latin Factory that we have done in 2000.

#### **Presentation of PROGRAM GLOBE in International Congresses**

Cuarta Reunión Anual del SETAC Latinoamericana 22 al 25 de octubre 2001.  
Avenues Toward Environmental Protection in Latin America.

#### **Joint activities with the Scientific Agregaduría of the Embassy of the United States**

The Embassy of United States this year has organized jointly with the NASA, the CONAE and schools located in different provinces and with the school from Base Esperanza that that is in the Antártida a TELECONFERENCE, really very interesting. It was a Successful.

### **New Consultative Advice**

#### **Have designated new members of the Consultive Council**

- Dr. Machado Marcos of the COPNAE.
  - Dr. Inge Thiel - Doctor in Chemistry of the UBA.
  - Engineer Horacio Galloni – Physical.
  - Engineer Carlos Merenson - Specialist in Forest Areas.
  - Architect Leonardo Simone. Environmental Urban developing specialist.
- All this specialists evolve in honorary form Within the area of their specialty.

#### **HP gives computers to schools:**

1. Colegio Nueva Galia (San Luis's Province).
2. Colegio Nueva Esperanza (San Luis's Province).
3. Colegio Santa Rosa (San Luis's Province).
4. IPEM 204 "Ing. Alberto E. Lucchini" (Córdoba's Province).
5. Brigada Ecológica Sancarlina.
6. Unidad Educacional Instituto Sarmiento.
7. Escuela de Enseñanza Media 7 "Nicolás Copérnico".
8. Instituto "Luis A. Huergo".
9. Escuela No 440 "Simón de Iriondo" (Santa Fe's Province).
10. Colegio La Salle (Santa Fe's Province).
11. Escuela Normal Superior "General José de San Martín"
12. Escuela de Comercio No 30 "Dr. Esteban Agustín Gascón".
13. Instituto La Salle San Martín.

#### **Participation of the "Centro de Educación Integral San Ignacio" Fundación Cruzada Patagónica in the GLOBE Program**

Investigation in Hydrology

Report 2001-2002

Authors:

2nd and 3rd Year Students of the High School

**"Centro de Educación Integral (CEI) San Ignacio"**

Responsible teachers:

Prof. Ana B. Prieto

Prof. María Eugenia Bertossi

Junín de los Andes – Pcia. de Neuquén – Argentina.

**Informe 2001**  
**The Sixth Annual GLOBE Conference, Blaine, Washington,**  
**July 22-27, 2001**

**Country Report:**

**Argentina**

By: María del Carmen Galloni  
Country Coordinator (Argentina)  
Paraguay 1338 (1057) Capital Federal  
Tel. (54-11) 4815-3290 – Fax: (54-11) 4814-5255  
E-mail: mgalloni@uces.edu.ar

**The Globe Programme in Argentina**

The Globe Programme started in 1995 and has experienced a continuous increase of achievements every day.

Argentina, with a non-centralized educational system, shows the main features that are needed to add the programme to the educational systems of every province, while each province retains authority and freedom to apply the programme to fit their provincial needs.

**Some more important Argentinean features:**

- The cities are very crowded but there are great expanses that are under populated.
- It is a huge country with a territory of almost 3.500.000 km<sup>2</sup>.
- There are also many small cities and towns all around the country.
- It has wide weather diversity and a big geographic area called “Argentine Patagonia”, which is the biggest eolic energy center in the world.
- It is the most “ Australia like ” country of South America.

**How does the Argentine Coordination Work?**

**Monthly Meetings**

Every month a meeting is held, generally on the second Tuesday. Then, in our headquar-



---

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

---

ters, the school leaders and coordinators have the chance to discuss different issues.

### **Tutorships**

I've developed a system of tutorship that we have already started in a school that recently joined the programme. The school, based in Neuquen Province (Patagonia) is far from any city or urban settlement, close to Huachuflafquen. The Tutorship system implies that when a school is willing to join, it appoints a school coordinator for the Globe Programme. Then, he or she spends a week in Buenos Aires getting experience in the field. This tutorship is providing very good results in a country like Argentina, which has great distances between its provinces and the Capital.

### **Past Activities**

#### **Teleconferences:**

On April 13<sup>th</sup>, a teleconference took place at the U.S. Embassy between students in Buenos Aires and Washington.



Ultima reunión mensual GLOBE PROGRAM con Embajada de EE.UU., UBA, Univ. de San Luis y Coordinadores.

---

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

---

The experience took place once again at the U.S. Embassy in May. This time students from Santa Fe joined the group of Buenos Aires.

### **Regional Latin American Workshop**

Last year, November 6<sup>th</sup>, we started a seminar at the Ecological Protection Area that lasted 18 days. Participants at this workshop came from Colombia, Paraguay, Spain and Argentina. There were also researchers from the U.S., Spain and Argentina who enjoyed this learning experience.

### **Latin-American Environment Education Symposium**

Last December, the XXVII Interamerican Congress of the Environment of AIDS was held in Porto Alegre, Brazil, As Argentina's GLOBE Coordinator, I presented an overview of GLOBE Argentina to the entire Congress.

### **National University of San Luis**

The programme reached successfully to this University like a Programme of Environmental Education.

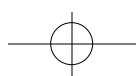
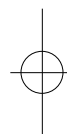
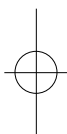
The Headquarters of San Luis University have taken the Globe Programme in the area of learning and environmental education.

### **Conference for the Argentinean Antartida**

The Educational Division of the Federal Police takes part in our monthly meetings. Since the last workshop (held in November) and we are working in partnership with the Educational Division to spread the programme to all branches of the Police in Argentina.

### **Agreement with Planetary**

We have signed an agreement with the Educational Complex Planetary. A representative of the Embassy was present at the signing



PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

## **Informe 2000**

**Fifth Annual  
GLOBE Conference, Annapolis  
Annapolis, Maryland  
July 16-20, 2000  
Country Report:**

### **Argentina**

By: Prof. María del Carmen Galloni  
Director  
Instituto de Estudios e Investigaciones Ambientales  
Ciencias Empresariales y Sociales  
Paraguay 1338 – 6 piso  
(1057) Buenos Aires  
Telephone: (54) (1) 4815-3287  
Fax: 4814-5255



5ª Reunión Anual - Coordinadores Países Programa GLOBE.  
Annapolis - 17 al 21 de julio de 2000.

---

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

---

### **Report On Achievements**

**It is a great pleasure for me, as Coordinator for the GLOBE Program in Argentina, to present the following report with the recent activities performed.**

**The Attached Member for the culture and the Environmental of the USA Embassy in Argentina is working together with Dr. German Kammerath on many activities aimed to join to this program a number of school located in Cordoba city.**

**Many other schools (located in the important cities of La Plata, Rosario, San Martín de los Andes and others from the surroundings of Buenos Aires city) have already been incorporated to this program. That is why I am directly supporting fifty one schools (a number of which have not sent yet the complete information required). Formore details, a list of these schools is attached to this report, where I have included the complete description of those schools where a password is available.**

**The province of Santa Fe is working ward, and there are at least three schools**



5<sup>a</sup> Reunión Anual - Coordinadores Países Programa GLOBE.  
Annapolis - 17 al 21 de julio de 2000.

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA



5ª. Reunión Anual - Coordinadores Países Programa GLOBE.  
Annapolis - 17 al 21 de julio de 2000.

**actually sending information. A number of other schools have asked me to send the GLOBE Profiles in order to be incorporated to this Program in the near future.**

**I am working hard with the University of Buenos Aires in the follow up of those news that happen in the atmosphere at the west area of Los Andes mountains. The geographical scope of this research is located at the north and center of the Argentine Republic and its target is to join to this Program -throughout this research- those schools belonging to mentioned provinces. Financial support is given by the University of Buenos Aires, the national Council for the Scientific and Technological Research (CONICET) and also by the National Weather Forecast Service.**

**I have also to mention that two teleconferences took place at the USA Embassy in Argentina. One of them was developed with the simultaneous participation of the GLOBE Program Offices at Washington, Santa Fe and Buenos Aires, and the other one was performed with the participation of Santa Fe and Buenos Aires.**

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA



5ª Reunión Anual - Coordinadores Países Programa GLOBE.  
Annapolis - 17 al 21 de julio de 2000.

**Therefore, and because of the many goal achieved and the important growth the GLOBE Program in our country, in July this year I expect to have the opportunity to learn from the experience from the experience of othercountries –particularly though Lyn Wigbels and Elizabeth Margold- in order to improve and plan its development in Argentina.**

**Glenn Warren told me that Lynn has in mind the idea of perform a Workshop in Argentina, and that is why I must express my deep gratitude to her because of the great importance that these activities have to the people of our country. There is no doubt that schools in Argentina have been working very hard from long time ago, so it puts into evidence the great relevance that the GLOBE Program has got from the Argentina republic.**

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

## **Taller Regional Latinoamericano de Investigación - Protocolos avanzados del 14 al 24 de noviembre de 2000 en la Reserva Ecológica - Bs. As. Argentina**



Taller Regional Latinoamericano protocolos de Invest. Avanzada - 14 al 24 de Nov. de 2000



Taller Regional Latinoamericano protocolos de Invest. Avanzada - 14 al 24 de Nov. de 2000



PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA



Reserva Ecológica - Trabajo de campo.

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA



Visita al Comando Antártico. Sede del Colegio de la Base esperanza.



Protocolo de Humedad del Suelo.Reserva Ecológica.

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA



Reunión Mensual GLOBE 2000

Todos los segundos martes de cada mes, desde 1995 se realizan las Reuniones mensuales GLOBE con la articipación del Consejo Asesor y los coordinadores escolares.



Reunión Mensual GLOBE 2000 - Entrega de material.

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

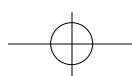
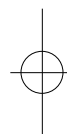
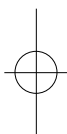
## **Informe 1999**

### **Cuarta Conferencia Anual del Programa GLOBE**

**New England Conference Center University  
of New Hampshire Durham, New Hampshire**



**del 18 al 23 de Julio de 1999**



PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

**Remarks by GLOBE Director  
Tom Pyke at the  
Fourth Annual GLOBE Conference**

**University of New Hampshire  
Durham, New Hampshire  
July 19, 1999**

Good Morning, and welcome! And congratulations to all of you! It's been another fantastic year for GLOBE!! As the leaders of GLOBE in countries around the world and in countries around the world and in franchises across the United States, and as our GLOBE principal investigator scientists and educators, you are doing a great job bringing the excitement of GLOBE to hundreds of thousands of students in over 7000 GLOBE schools around the world. A special welcome to the Honorable Simone Jacques, Minister of Education of Madagascar. Mr. Minister, we thank you for your strong support of GLOBE. We appreciate very much the support of the top leaders of our nations, such as yourself.

I am very pleased that we have a number of GLOBE teachers with us this week.



Reuniones mensuales GLOBE - 1999

---

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

---

From the beginning of GLOBE, we have recognized that GLOBE is what each teacher makes it in his or her classroom.

We enable teachers and support them...and our GLOBE teachers then take the program in their hands, implementing it in their classrooms in a way that makes sense relative to their curriculum and their style of teaching. My hat is off to all our over 10,000 wonderful, energetic, and talented GLOBE teachers!

Let me share with you some data that shows GLOBE's growth since I spoke to you all at last year's GLOBE Conference. We now have over 10,500 GLOBE teachers, up from 44 per cent from 7,300 last year. We just celebrated our 10,000<sup>th</sup> GLOBE teacher only a month ago, and have we have trained over 400 new teachers since then! And we now have more than 7,200 GLOBE schools in 84 GLOBE countries, up from 5,600 schools and 58 countries last summer. Our GLOBE students have now submitted data from over 3.7 million measurements!

More important than sheer numbers, however, is the fact that we are doing so well together in advancing the GLOBE Program's goals. We have continued to set our standards high, and we have not sacrificing our standards of program quality to have the program grow even faster.

As you will recall, our goals are to enhance environmental awareness of individuals worldwide, to increase scientific understanding of the Earth, and to help students improve their achievement in math and science. I have been thrilled during the past year to see just how far along we are in working together toward these goals.

**We are enhancing environmental awareness among individuals worldwide.**

GLOBE touches thousand of people, worldwide, every day. Over a half million students throughout the world have already been involved in GLOBE, and, we believe, become more aware of the global environment in a very real way. In several of our GLOBE countries, a very significant percentage of the schools are GLOBE schools. For example, over 2% of the schools in Australia, Kyrgystan, Norway, and the Czech Republic are GLOBE schools. And we have over 4% in Estonia and Finland, 5% in the United States, and 6% in Croatia! Australia has almost 250 GLOBE schools, and Germany has almost 200!

Through all of you, and all of the GLOBE trainers involved in GLOBE every country, and through our GLOBE teachers and their students, and their outreach efforts to

---

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

---



Reuniones mensuales GLOBE - 1999

parents and communities worldwide, I believe we are truly beginning to raise the level of awareness about the importance of the global environment among many hundreds of thousands of people worldwide.

**We are increasing human understanding of the Earth.**

Every day, our GLOBE student scientists are taking measurements and reporting their data through the Internet to the GLOBE student data archive. These data are then shared with scientists around the world, including all GLOBE student scientists, who use these data in their research. I think a very important dimension of GLOBE is for individual students and teams of students at the same school or in groups of schools to conduct their own research using GLOBE data, and to share the results of their research through our GLOBE Web site.

As you will hear this week, our GLOBE principal investigator scientists really need GLOBE student data. In fact, they literally hunger for it! Our scientists want to work with all of you to develop new approaches to have more GLOBE schools take more measurements and submit more GLOBE data. It is very important that we provide strong encouragement and support to our GLOBE teachers and their students to be persistent in taking measurements, continually, according to the time schedule for



---

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

---

each protocol, and to report that data to GLOBE as soon as they can.

And, we need to work harder to find strategies for helping teachers and students to take measurements over weekends and during school breaks and vacations. One strategy that devised in early 1996, which was intended to boost the continuity of measurements data from each school, was to encourage schools to have more than one GLOBE teacher at each school.

This strategy has now been demonstrated to provide more robust data reporting from each school, with improved continuity from year to year. Teachers in these multi-teacher schools are able to share the total set of GLOBE measurements, and to have the measurements fit better with their curriculum. And, of course, the more GLOBE teachers there are in a school, the greater the number students who become directly involved in GLOBE! Every month, GLOBE is now gaining twice as many trained teachers as we are new schools. Our statistics are showing that schools with three or more teachers do an specially good job of data reporting.

There are other exciting things happening in the world of science within GLOBE. This week, our scientists will be sharing with you their ideas for what they call “sampling strategy” –new approaches to getting the most good science out of our precious GLOBE data. And the scientists and systems folks will be talking about adjusting our protocols and data handling to be able to make good use of automated data logging at schools that already have such equipment or may choose to go that route. We believe that there will still be plenty of hands-on science to do in GLOBE, even with the use of automated data loggers to help with the more routine data gathering.

We have, over the last few years, featured El Niño, and the Year of the Ocean, and, then, La Niña. Now just as you thought La Niña is over, NOAA, has predicted that it is about to re-emerge this fall and be an important factor in the world’s weather over the next year. So dust off all your information on La Niña, and stand by for more words of encouragement on La Niña from GLOBE Chief Scientist Dr. Dixon Butler.

And, speaking of Dr. Dixon Butler, he has generalized on the concept of MUC-A-THONS, which we will all enjoy tomorrow, and, I am pleased to announce, GLOBE will be encouraging and supporting, in a wide variety of ways, intensive data gathering campaigns using GLOBE protocols- which will be named...GLOBE -a-Thons!!

**We are also helping students improve their achievement in math and science!**

It has been clear from the beginning that the hands-on science that GLOBE students experience will help them learn science and math. Thanks to Barbara Means of SRI, we now know that GLOBE students do better at certain science and observational skills than their non-GLOBE counterparts.

We are marching forward toward integrating parts of GLOBE into an “Earth as a system” theme in a way that can be understood in a K-12 setting. I think this is particularly hard to do in a hands-on way...but the GLOBE approach is making it possible! This is likely to become a mayor milestone in earth science education that builds on the unique nature of GLOBE as a hands-on measurement-based program covering all of the basic Earth science areas.

Putting science aside for a moment, GLOBE is having a far broader impact than most of us ever imagined in a wide range of academic subjets! Geography is a natural! Learning languages is also a natural! And the multi-cultural experiences of communicating with students worldwide, sharing experiences, and getting to know each other, are having an impact in our schools.

GLOBE students get hands-on experience with computers and computer networking –and see firsthand how these new technologies can be put to good use. We have already introduced our first 3-dimensional, virtual reality view of GLOBE visualizations. And now, thanks to the leading role played by Greg Cox and his colleagues at our GLOBE in Alabama franchise at the University of Alabama in Huntsville, GLOBE is becoming a catalyst for the introduction of Geographic Information Systems, or GIS, technology into schools. I would also like to take this opportunity to thank the many private organizations who are contributing to GLOBE through our country coordinators and our franchise leaders, including ESRI and Intergraph, which are contributing GIS software, data, and training for GLOBE franchises and schools.

So we are making great progress toward each of our GLOBE goals, and I again want to congratulate all of you –because you are the ones who are the prime movers in the GLOBE Program.

Last year, I made two challenges to you for the future of GLOBE, and I would like to renew and update them now. Let’s keep working hardt to reach 13,000 GLOBE teachers by the end of the year 2000. It looks like we are on target to meet and sur-

---

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

---

pass this goal, but we need to keep at it! And let's also works hard to have at least 10,000 GLOBE schools as we enter the new millennium!

Let's also continue to work togheter to maintain our high standards of quality for GLOBE, while helping more and more schools and teachers and students to be part of the grand GLOBE adventure.

Let me conclude with a quote that was brought to GLOBE by a very active and creative GLOBE teacher in Australia. His name is Roland Besthuizen, and he is a teacher at the Westall Secondary College in Clayton, Victoria, in Australia. The quote is from anthropologist Margaret Mead..."Never doubt that a small group of thoughtful, committed citizens can change the world; indeed it's the only thing that ever has".

Congratulations to Argentina because from the begining of GLOBE always sent us measurements!

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

## **Informe 1998/97**

### **Third Annual GLOBE Conference August 3-7, 1998 Snowmass, Colorado Country Report**

#### **Argentina**

By: Prof. María del Carmen Galloni  
Director

Instituto de Estudios e Investigaciones Ambientales  
Ciencias Empresariales y Sociales  
Paraguay 1338 – 6 ° piso  
(1057) Buenos Aires  
Telephone: (54) (1) 4815-3287  
Fax: 4814-5255

#### **The GLOBE Program in Argentina**

##### **What's gone on in 1998?**

GLOBE schools shows their staff at the Summit of the Americas

At the April 16-18 Summit of the Americas (“Cumbre de las Américas”) in Santiago, Chile, GLOBE schools had a golden opportunity to present their work at the information exposition that took place in the Rock House (“Casa Piedra”), presidents from throughout the Americas, including president Bill Clinton of the United States attended the summit.

##### **A visit from John Francis**

The United nations Environmental Program Ambassador of Volunteering and peace for GLOBE, John Francis, mostly known for his long-distance walks in North as well and South America, visited northern Argentina and Buenos Aires in April 1998.

Several Activities were conducted during his visit, such as a conference at the Institute of Environmental Studies and Research (IEIA) of the University of Business and Social Science (UCES). John also visited GLOBE schools, and delivered a presenta

---

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

---

tion at The Rotary Club of San Isidro.

### **Earth Day 1998**

On April 22, John Francis and the Director of the United Nations Environmental Programs. Angel Escudero de Paz participated in the Earth Day celebrations organized by the Lincoln School.

### **Cyndy Henzel returns**

In 1997 Cyndy Henzel; GLOBE Program Scientist, conducted a workshop on soil observation. Teachers who had already been consistently recording temperature and precipitation measurements and cloud observations with their students were especially excited to begin conducting different kinds of experiments based on her demonstrations. Upon her return in June 1998, she visited the Buen Ayre School (“el colegio de Buen Ayre”), to evaluate and advance soil experimentation by GLOBE students.

GLOBAL Learning Expedition in Helsinki, Finland June 29-July 4, 1998. Argentina’s delegation to the conference was the only Latin American GLOBE group in attendance, consisting of the Country Coordinator, Two teachers and four students. The students presented a variety of projects to their fellow GLOBE Conference participants and the Argentine Ambassador to Finland, Silvio H. Neuman, at the Paasintorni Conference Center. The Argentine student participants had an especially great time at the GLOBE games, held at the spectacular Nuuksio National Park Many More Schools, Who were not in attendance, were involved by way of projects they submitted for presentation.

### **Argentina GLOBE contest**

A contest between Argentina GLOBE school based on the projects they have completed this year is being organized. The judges will consist of a panel of professionals that are mastering in environmental studies and sustainable development.

### **GLOBE Student Club**

The Students of the Buenos Aires public school Commercial # 30, formed a student organization that discusses GLOBE activities and works towards incorporating more state schools.

### **John Francis to return**

John Francis will renew his walking tour of Argentina in November 1998, beginning this state of his journey in Antarctica, from the GLOBE school at the esperanza Base. He will walk north through Patagonia towards Buenos Aires, where he will officially end his tour. Instituto Fuegoينو de Turismo and Comando Antártico del Ejército Argentino are helping to prepare and orient him for his lengthy journey.

### **Año 1999**

- Fuimos invitados a participar en una charla telefónica con los investigadores de la NASA que se encontraban en el Polo Norte (1999).
- Se realizó también una charla con el profesor de EE.UU. que nos había invitado a participar en la actividad de medir la sombra del palo al medio día solar (1999).
- Alumnas de 3er año participaron del web chat sobre “Huracanes” que se realizó en castellano (1999).
- Un grupo de alumnas de los últimos tres años de la escuela secundaria participaron en las deliberaciones del “Foro del Agua” en la Ciudad de Buenos Aires, organizado por la Fundación Ciudad (1999).
- Para el segundo ciclo de la EGB se organizaron trabajos de clasificación de hojas aplicando distintos niveles de observación y relacionando este trabajo con otras asignaturas como Inglés, Computación y Plástica (1999).
- Alumnos de los últimos tres años del secundario realizaron una investigación sobre contaminación ambiental y sonora en Capital Federal. Especialmente trabajaron con datos aportados por la Fundación Siglo XXI sobre contaminación ambiental (1999).
- Alumnos del colegio fueron nuevamente convocados por la Fundación Ciudad para participar de una encuesta sobre “El aire y el ruido en Buenos Aires”; este será el tema para el próximo Foro que organizará la Fundación Ciudad (1999).
- Un grupo de alumnas participaron en el mes de Noviembre en el Foro sobre “El aire y el ruido en Buenos Aires”, organizado por la Fundación Ciudad (1999).

## Informe Años 1997/1998

- Se realizaron trabajos de investigación sobre el agua: sus variedades y el consumo, con algunos cursos. Dicho trabajo, traducido al inglés, fue presentado en el Congreso que se realizó en junio-julio de 1998 en Finlandia (1997 y 1998).
- Se realizaron mediciones sobre la sombra de un palo al medio día solar, actividad que había sido solicitada por un grupo de alumnos de un colegio de EE.UU. Dicho trabajo fue presentado con los resultados aportados por las alumnas del colegio en el **Congreso de Finlandia** (1998).
- Con los datos de precipitaciones obtenidos durante los meses de abril y mayo en los últimos años, las alumnas realizaron un gráfico, cuyos datos se compararon entre sí y con los datos estadísticos de lluvias en Capital Federal para esos meses del año (1998).
- El trabajo presentado en **Finlandia** ganó el 2do. Premio en el Concurso organizado por el Globe de la Argentina y La Universidad de Ciencias Sociales y Empresariales (UCES), y entregado en la Embajada de EE.UU.(1998).
- En “La Nación” de Belgrano fue editado un comentario sobre la participación del Colegio en el Congreso de Finlandia (1998).
- Las alumnas que asistieron a dicho Congreso salieron también en “La Nación” de Belgrano como alumnas 5 estrellas (1998).
- Fue invitado un grupo de alumnas a participar de un seminario sobre contaminación ambiental en la Universidad Austral (1998).
- Dicha Universidad envió una encuesta para que las alumnas respondan; existe la posibilidad de asistir a otros seminarios con temas semejantes y se ofrecieron para asesorar sobre distintas investigaciones que lleven a cabo las alumnas del colegio (1998).
- También fueron invitadas a participar en una encuesta realizada por la Fundación Ciudad sobre el tema “Los problemas del agua en la Capital Federal y sus posibles soluciones” (1998).
- Una publicación sobre los trabajos realizados a partir del agua en el colegio fueron editados en la revista “Momento Educativo” (1998).

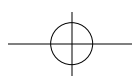
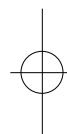
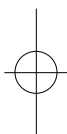
---

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

---

- También fuimos invitadas por la Revista “Todo Aguas” (especialista en el tema) para que el trabajo sea comentado y publicado por esta revista (la entrevista se llevó a cabo en 1998 y la revista se editó en 1999).
- En la sección primaria también se han realizado trabajos sobre temas ambientales que han sido expuestos en jornadas realizadas en el colegio.
- Las alumnas ganaron con alguno de estos trabajos también el 2do premio en el Concurso organizado por el Globe de la Argentina y La Universidad de Ciencias Sociales y Empresariales (UCES) y entregado en la Embajada de EE.UU. (1998).





PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

## **Informe 1997/95 Investigación de Humedad del Suelo 1997**

Investigadora: *Cyndy Henzel*



PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA



Reunión Mensual GLOBE - 1997

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

**Premio a Investigaciones GLOBE  
UCES - IEIA - Embajada de EE.UU. 1997**



PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

**Embajada de Estados Unidos  
Premio Colegios GLOBE Argentina 1997**



PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

**Reunión Mensual Coordinadores Argentinos de  
GLOBE 1996**



PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

**Cindy Henzel - Investigadora americana.  
Investigación sobre Humedad del Suelo - 1996**



PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

**Primer Taller GLOBE en Uruguay  
Julio de 1995**





PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

**Investigación de Suelos  
Invest. de Univ. de Tucson  
Cindy Henzel  
1995**



PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

### Trabajos de Campo “Uso de GPS” IEIA en apoyo Investigación en Colegios 1995



**Colegio del Buen Ayre**



PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

**Colegio del Buen Ayre - 1995**  
**Coordinadora: Profesora Nora Japas**



PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

**Colegio del Buen Ayre - 1995**



PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

**Colegio del Buen Ayre - 1995**



PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

**Colegio del Buen Ayre - 1995**



PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

**Colegio del Buen Ayre - 1995**



PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

**International GLOBE Workshop  
Miami 13-17 November 1995**



**Field work and computers**



**The Norwegian team in the Mexican Gulf**



PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

**International GLOBE Workshop  
Miami 13-17 November 1995**



**Are you still drinking  
Perrier, Loretta?**



**What is she looking at?**



**And they?**

---

PROGRAMA GLOBE EN LA ARGENTINA

---

## INDICE

Autoridades Programa GLOBE.....	2
Autoridades UCES.....	3
Autoridades Embajada EE.UU. ....	6
Diez años del Programa Globe.....	7
La tierra como sistema.....	13
Fenología.....	33
Actividades 2004.....	45
Actividades 2003.....	78
Actividades 2002.....	101
Actividades 2001.....	103
Actividades 2000.....	107
Actividades 1999.....	115
Actividades 1998.....	123
Actividades 1997-1995.....	129