1.5. Agua, viento y lluvia: el fenómeno climático de El Niño

Llorenç Comajoan
Indiana University
Bloomington

Aurora Miñambres
Instituto Cervantes
Chicago

Objetivos:
Hablar del clima y comprender el fenómeno de *El Niño*: origen del nombre, condiciones normales del agua en el océano Pacífico y condiciones de formación de El Niño, consecuencias del fenómeno.

Nivel:
Intermedio

Estándares

Comunicación	Comparación	Cultura	Conexiones	Comunidades
•	•	•	•	•

Procedimiento:

I. ¿Qué tiempo hace?
Los alumnos, en parejas, hablan del tiempo y repasan las estaciones del año y las temperaturas típicas de cada una de ellas. Se repasa la fórmula de conversión de grados Fahrenheit a Centígrados y viceversa (Centígrados x 9/5 +32 = Fahrenheit; Fahrenheit - 32 x 5/9 = Centígrados).

II. ¿Dónde está?
Los alumnos, en parejas, sitúan en el mapa los lugares del recuadro. Todos los lugares van a nombrarse en las actividades posteriores. Hay que hacer notar que Ecuador puede referirse al país y a la línea imaginaria que divide los hemisferios.

III. El Niño se puso terrible
Ejercicio de comprensión de lectura. Hay que hacer notar a los alumnos que la fecha del artículo, el 6 de enero, corresponde a la estación de verano en Argentina. Se puede visitar la página original del texto en http://www.clarin.com.ar/diario/98-01-06/e-03201d.htm.

Solución:

Ciudad	País	Tiempo
Buenos Aires	Argentina	hubo un récord de calor
Punta del Este	Uruguay	llovió muchísimo
Mar del Plata	Argentina	cayeron piedras (hizo sol, hubo una lluvia torrencial y granizó)

El nombre de *El Niño*

Se pide a los alumnos que hagan el ejercicio en parejas animándoles a que razonen su elección. Cada alumno primero lee las explicaciones y después se las cuenta al compañero. Se puede ampliar la actividad pidiendo a los alumnos que se inventen una explicación más. Solución: Opción A alumno B.

IV. El fenómeno

El objetivo de esta actividad es que los alumnos entiendan las condiciones normales del Pacífico y las puedan explicar a través de un gráfico. Para esto, los alumnos en grupos deberán leer las condiciones y después, mediante números, flechas y dibujos, situar cada afirmación en el gráfico. Por ejemplo se puede sugerir que dibujen un termómetro para la afirmación 1 y un pez alimentándose de nutrientes para la afirmación 5. La información para esta actividad proviene principalmente de: http://kids.mtpe.hq.nasa.gov/nino. Los gráficos provienen de http://serpiente.dgsca.unam.mx/cca/nino.htm.

Solución, condiciones El Niño: 4, 1, 3, 5, 2.

V. Las consecuencias

Uno de los aspectos más interesantes del fenómeno de *El Niño* es su globalidad. Después de visitar el sitio http://www.fisica.uson.mx/~carlos/Nino/el_nino.html, los alumnos deberán completar el cuadro.

Solución (puede variar):

1. Consecuencias meteorológicas: llueve más en el este (por ejemplo, Perú) y menos en el oeste (por ejemplo, Indonesia). Los cambios de patrón de lluvias producen inundaciones. Ejemplo: huracanes en Tahití y Cuba (El Niño 1982-1983).

2. Consecuencias económicas: Al debilitarse los vientos, las corrientes de agua del fondo del mar no traen nutrientes a la superficie y disminuye la pesca. Las inundaciones producen grandes pérdidas en dinero gastado en reparar carreteras, puertos y viviendas.

3. Consecuencias médicas: Las lluvias incrementan la posibilidad de surgimiento de epidemias. Ejemplo: virus *hantavirus* en Estados Unidos.

4. Consecuencias ecológicas: Al no llover (por ejemplo, en Indonesia), el clima es cada vez más seco y es más fácil que surjan incendios forestales. Ejemplo: incendios en Borneo y Sumatra en julio de 1997.

Más información

Hay una gran cantidad de páginas web sobre el tema de *El Niño*. Para empezar, sugerimos las siguientes:

1. Páginas principales

El Niño Theme Page, National Oceanic and Atmospheric Administration:
http://www.pmel.noaa.gov/toga-tao/el-nino/nino-home.html
Frequently Asked Questions, Pacific Marine Environmental Laboratory:
http://www.pmel.noaa.gov/toga-tao/el-nino/faq.html
http://www.pmel.noaa.gov/~kessler/occasionally-asked-questions.html
Oceanworld:
http://oceanworld.tamu.edu/El_Nino_Facts.html

El Niño.com:
http://www.elnino.com/

2. En español

National Oceanic and Atmospheric Administration:
http://www.pmel.noaa.gov/toga-tao/el-nino/spanish.html
Departamento de física, Universidad de Sonora, México:
http://www.fisica.uson.mx/~carlos/Nino
Centro Peruano de Estudios Sociales:
http://ekeko.rcp.net.pe/cepes-el-nino
Universidad Nacional Autónoma de México:
http://serpiente.dgsca.unam.mx/cca/nino.htm

3. Páginas educacionales (en inglés)

NASA:
http://kids.mtpe.hq.nasa.gov
Athena, Earth and Space Science for K-12:
http://athena.wednet.edu/curric/oceans/elnino
University of Illinois:
http://ww2010.atmos.uiuc.edu/(Gh)/guides/mtr/eln/home.rxml
Office of Oceanic and Atmospheric Research:
http://www.coe.usouthal.edu/oar/html/el_nino.html
Connections+:
http://www.mcrel.org/resources/plus/elnino.asp

4. Medios de comunicación

CNN: http://www.cnn.com/SPECIALS/el.nino.html
NPR, Sciene Friday Kids: http://www.npr.org/programs/sfkids/showarchive/sfkc.98.04.10.html
PBS, Nova: http://www.pbs.org/wgbh/nova/elnino/
The Weather Channel: http://www.weather.com/custom/elnino/
USA Today: http://www.usatoday.com/weather/nino/wnino0.htm

I. ¿Qué tiempo hace?

En parejas contestad las siguientes preguntas

a. ¿Qué tiempo hace hoy donde tú vives? Marca el tiempo que se corresponda y añade más categorías si es necesario.

☐ llueve ☐ nieva ☐ hace sol ☐ hace viento ☐ hace fresco
☐ está nublado ☐ hace frío ☐ hace calor ☐ hay niebla ☐ llovizna
☐_____ ☐ _____

b. ¿Cuál es la temperatura actual aproximadamente?

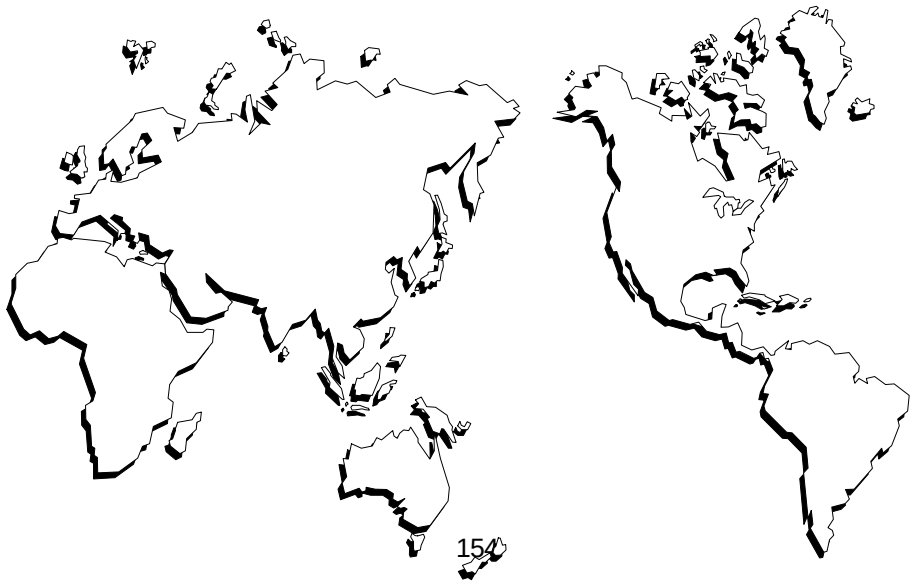
En grados Fahrenheit _____ En grados centígrados _____

c. ¿Qué tiempo hace en verano donde tú vives? ¿Y en invierno?

II. **¿Dónde está?**

En parejas situad los siguientes lugares en el mapa.

1. Océano Pacífico 2. Trópicos 3. Ecuador 4. Hemisferio norte 5. Hemisferio sur 6. Perú 7. Indonesia 8. Argentina 9. Norte, sur, este, oeste



III. El Niño se puso terrible
Lee el siguiente artículo del periódico *Clarín* de Buenos Aires.

Diario Clarín, http://www.clarin.com.ar/diario/98-01-06/e-03201d.htm Buenos Aires
Martes 06 de enero de 1998 Argentina

VERANO 98: TORMENTAS REPENTINAS EN MAR DEL PLATA Y PUNTA DEL ESTE

El Niño se puso terrible

El fenómeno climático se hizo sentir · Los meteorólogos dicen que las lluvias de este verano pueden traer granizo · Esto se confirmó en Mar del Plata, cayeron piedras · En Punta del Este llovió muchísimo · Y en Buenos Aires hubo un récord de calor

CAROLINA BRUNSTEIN (desde Mar del Plata) y GABRIEL GIUBELLINO (desde Punta del Este). Enviados especiales.

Se venía portando bien en Mar del Plata, pero ayer decidió rebelarse. El Niño tan temido y renombrado en los últimos meses apareció con furia y obligó a muchas personas a huir repentinamente de las playas. Después de una mañana a pleno sol, una lluvia torrencial y una intensa granizada se desataron sobre la ciudad.

Según explicó Jorge Fredo, de la estación meteorológica de Buenos Aires, "este tipo de tormentas son bastante usuales durante el verano. Pero este año, la conformación de la corriente El Niño produce una gran condensación de vapor y las nubes están mucho más cargadas de agua y granizo".

Después de leer el texto, contesta las siguientes preguntas:

- 1. ¿En qué fecha y estación se escribió el artículo?

- 3. ¿Era la misma estación en el lugar donde tú vives?

- 4. Completa la tabla siguiente con la información del artículo.

Ciudad	País	Tiempo
Buenos Aires		
Punta del Este		
Mar del Plata		

IV. El nombre de El Niño

El Niño es un fenómeno de cambio climático. Durante El Niño, las aguas del Océano Pacífico de América del Sur son más calientes de lo normal. El fenómeno ocurre durante el verano del hemisferio sur. ¿Sabes por qué se llama El Niño? Lee las siguientes explicaciones y cuéntaselas a tu compañero. Decidid cuál de ellas es la correcta.

Alumno A

A. Se llama El Niño porque las aguas cálidas forman como un mar pequeño dentro del océano, es como "el niño del océano".

B. Se llama El Niño porque durante la época de El Niño los pescadores de Peró sólo pueden pescar peces pequeños. Los peces no llegan a adultos ya que el agua es demasiado caliente para que puedan sobrevivir.

C. Se llama El Niño porque este fenómeno empieza durante el mes de enero, que es el mes más "joven" del año.

Alumno B

A. Se llama El Niño porque este fenómeno ocurre a finales de diciembre, en Navidad, cuando se celebra el nacimiento del niño Jesús. Los pescadores de la costa de Perú fueron los que dieron este nombre al fenómeno climático.

B. Se llama El Niño porque hace muchos años unos pescadores de Perú encontraron una estatua de un niño en el mar durante el período de El Niño.

C. Se llama El Niño porque hace mucho tiempo los niños que se bañaban en las playas de la costa de Perú notaron que el agua era más caliente de lo normal.

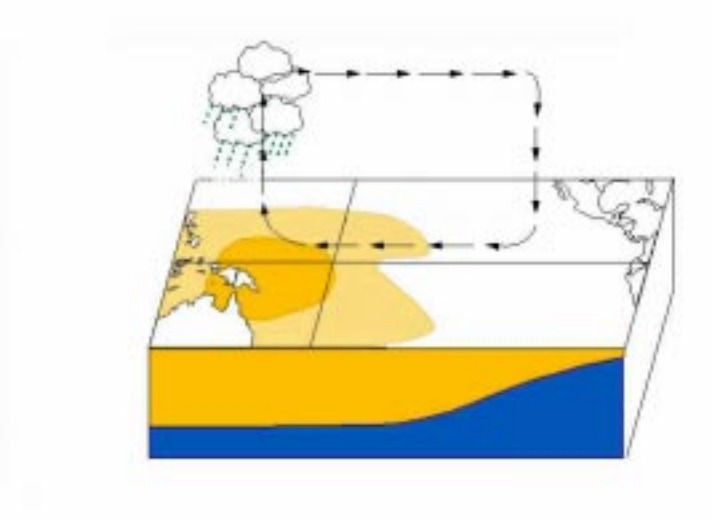
V. El fenómeno

En el artículo del ejercicio III, Jorge Fredo señala que "… este año, la conformación de la corriente El Niño produce una gran condensación de vapor y las nubes están mucho más cargadas de agua y granizo." Para entender lo que dice este experto en meteorología es necesario entender las condiciones normales de las aguas del Pacífico tropical y las condiciones especiales de El Niño. Lee la siguiente descripción de las condiciones normales del Pacífico tropical.

Condiciones normales (cuando no hay El Niño)

1. **Temperatura del agua**. El agua en la superficie del océano es más caliente que en el fondo porque acumula calor del sol.
2. **Dirección del viento**. En la parte tropical del Océano Pacífico, los vientos normalmente soplan de este a oeste. Los vientos empujan el agua de la superficie del océano hacia el oeste.
3. **Cambio de temperatura**. A medida que el agua se mueve se calienta más porque recibe más calor del sol.
4. **Movimiento del agua**. Mientras el agua de la superficie se desplaza hacia el Pacífico oeste (Indonesia, Filipinas), en la costa del Pacífico este (Perú, Ecuador, Chile) el agua de las profundidades (que es más fría) se mueve hacia la superficie. Cuando el agua fría llega a la superficie en la costa el agua continúa su ciclo apartándose de la costa y adentrándose en el océano.
5. **Nutrientes**. Con el movimiento de agua, los nutrientes de las aguas frías del fondo del mar llegan a la superficie y sirven de alimento a los peces del área.
6. **Cambios en las aguas**. Como los vientos soplan hacia el este (Indonesia), el nivel del mar es más o menos medio metro más alto en el Pacífico este (Indonesia) que en el oeste (Perú). El resultado es que hay agua más caliente y más profunda en el Pacífico oeste y agua más fría y menos profunda en el Pacífico este.
7. **Cambios atmosféricos**. Las diferencias en la temperatura del agua influyen el tiempo: En el este (donde hay agua fría en la superficie), el agua enfría el aire, el aire se hace más denso y es demasiado pesado para subir y producir nubes y lluvia. En el Pacífico oeste el agua más cálida calienta el aire y favorece las condiciones para crear nubes y lluvia. El resultado es tiempo tormentoso cerca de Indonesia y tiempo seco en Perú.

Sitúa estas 7 condiciones en el gráfico, escribiendo el número que corresponda y marcando los cambios (puedes utilizar flechas, dibujos, etc.).



Durante los años en los que se da El Niño, los vientos en el Pacífico se debilitan y como consecuencia las aguas más calientes del Pacífico oeste se esparcen a lo largo del Ecuador.
Teniendo esto en cuenta, ¿puedes predecir qué cambios ocurren durante la época de El Niño? Para ayudarte a contestar a esta pregunta, ordena las siguientes afirmaciones que describen el fenómeno de El Niño escribiendo el número de orden al principio de cada párrafo.

Condiciones El Niño

_____. Con el movimiento de las aguas más cálidas hacia el este, las condiciones para tormentas también se mueven hacia el oeste. El resultado es que las tormentas que deberían caer en la selva tropical de Indonesia, caen en los desiertos de Perú.

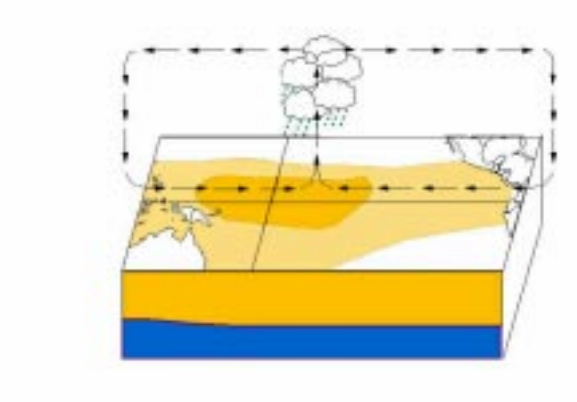
_____. Durante los años de El Niño, los vientos en el Pacífico se debilitan y como consecuencia las aguas más calientes del Pacífico oeste se esparcen a lo largo del Ecuador.

_____. Estos cambios impiden que el agua fría del fondo suba a la superficie y por lo tanto que los nutrientes de esta zona no lleguen a los peces de la superficie. El resultado es que el ecosistema de los peces cambia (mueren o emigran) y los pescadores salen perjudicados.

_____. Finalmente, los cambios atmosféricos producidos por el Niño se extienden más allá de las zonas ecuatoriales.

_____. A consecuencia del movimiento de las aguas calientes hacia el este, el nivel del mar se equilibra y la temperatura aumenta en el Pacífico central y este (Perú, Ecuador) y baja en el Pacífico oeste (Indonesia, Filipinas)

Igual que en el ejercicio anterior, sitúa estas 5 condiciones en el gráfico, escribiendo el número que corresponda y marcando los cambios (puedes utilizar flechas, dibujos, etc.).



VI. Las consecuencias

Las consecuencias de un fenómeno climático como el Niño son globales. Visita el sitio http://www.fisica.uson.mx/~carlos/Nino/el_nino.html y clasifica las consecuencias de este fenómeno en el siguiente cuadro. Para cada categoría incluye un ejemplo.

