

# El ordenador como instrumento didáctico en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Geografía.

**GRUPO ORIXE:**

**José Irizar Arguiñano (Catedrático de Geografía e Historia)**

**Bernardo Estefanía Aldave (Licenciado en Geografía e Historia)**

## INTRODUCCIÓN.

El Grupo Orixe es una experiencia propiciada por el Departamento de Educación del Gobierno Vasco cuyo objetivo es la introducción del ordenador como instrumento habitual en las tareas de enseñanza y aprendizaje de las diferentes asignaturas que componen el currículum. Tiene un equipo coordinador de siete miembros cuya actividad se reparte entre la producción de software de cada una de las áreas y la impartición de cursillos para la formación del profesorado.

A continuación, se van a presentar dos de esos materiales elaborados, pertenecientes a la enseñanza y el aprendizaje de la Geografía:

1.- El programa "Nansen" forma parte de un singular enfoque que trata de abarcar el estudio de las diversas zonas del planeta a través de las aventuras y exploraciones que se han sucedido a lo largo de la historia (Livingstone, Cook, Marco Polo ...). Su diseño pretende ser aplicado a futuros programas que tendrían similares características.

2.- El programa "Lurra" muestra cómo el ordenador puede ser programado para que simule fenómenos de difícil comprensión (la rotación terrestre, el día y la noche, los husos horarios ...) y así poder ser abordados en mejores condiciones por parte del alumno y de la alumna.

## 1.- La geografía como "aventura y saber": el programa "NANSEN"

**OBJETIVOS.** El programa tiene una doble finalidad: por una parte, disfrutar con la lectura de una aventura exploratoria (para ello, se posibilita también el acceso a mapas, gráficas, etc.); por otra, con las actividades, reflexionar acerca de esos datos (conceptos) o simplemente jugar con ellos (procedimientos) para calcular distancias, construir gráficas, etc. Pensamos que una geografía basada en la exploración espacial (bien de forma directa, a través de itinerarios, o indirectamente, a través de relatos de exploradores) puede ayudar a la difícil tarea de justificar el aprendizaje de los contenidos geográficos por parte del alumno y de la alumna: se aprende no sólo porque los contenidos sean útiles, sino que además gustan.

**ESTRUCTURA.** Básicamente el programa se divide en dos grandes apartados: la

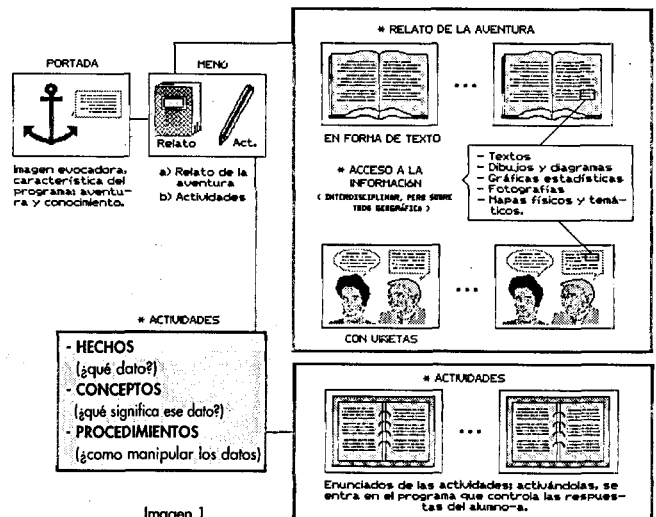


Imagen 1.

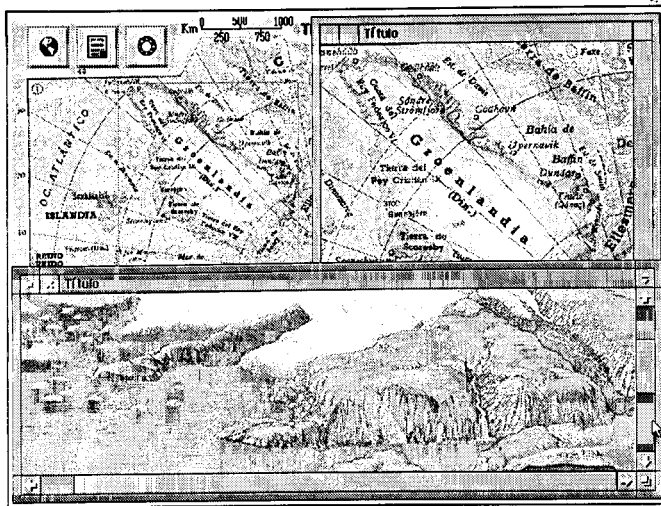
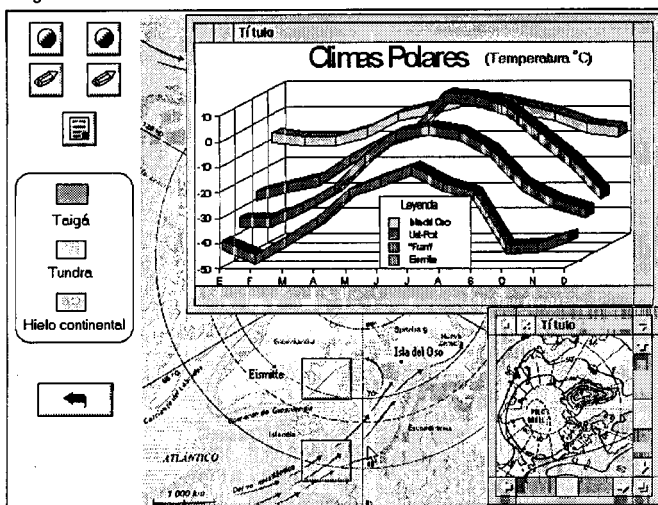


Imagen 2.

lectura de la aventura (expedición de Fridjoft Nansen al Polo Norte) y, posteriormente, la realización de diversas actividades.

**EL RELATO** (imagen 1) se compone de varias pantallas de texto intercaladas con otras tantas de dibujos (viñetas). La función de estas últimas es la de, por una parte, sintetizar el relato y, por otra, ofrecer una información más rica del contexto en que se mueve la aventura, dando realismo y viveza a los hechos. Para esto último son muy significativos los diálogos de los personajes. En resumen, se trata de ofrecer una doble literatura de aventura: en forma de texto (relato) y en forma de

Imagen 3.



cómico (viñetas).

**EL ACCESO A LA INFORMACION.** Determinados vocablos, tanto de las pantallas de texto como de las de viñetas, aparecen coloreados. Activándolos, con el ratón, el alumno y la alumna pueden acceder a una variada información interdisciplinar, pero sobre todo geográfica, basada en mapas y diagramas y contextualizada en la aventura. Así, recibe de ella la necesidad de saber cómo es y cuáles son las características de las zonas polares y, por lo tanto, se interpreta (o goza) mejor dicha aventura.

**ACTIVIDADES.** El profesor y la profesora pueden diseñar cuantas actividades quieran basadas en la aventura. El diseño del programa permite acceder a cualquier punto del mismo para así poder consultar y memorizar los datos. Para la comprensión de los conceptos se diseñan actividades "paso a paso" y, para los procedimientos, además de presentar modelos de resolución se aplican posteriormente a diversos enunciados problemáticos.

### 1.1.- Acceso a la información (datos de la aventura)

He aquí dos ejemplos de acceso a la información a partir de palabras clave que pertenecen al relato. (Imagen 2). Se ha activado "Groenlandia". Primero aparece un mapa base físico de todo el Ártico y, a partir de los iconos, se va solapando más información a gusto del usuario. Las ventanas permiten jugar con el tamaño de imagen que se desee y navegar dentro de ellas para buscar más información. No se ha activado el icono de texto.

Imagen 3. Se ha activado: "Océano Polar" para buscar más información de Groenlandia. El mapa base es ahora de tipo temático y se ha solapado información estadística (climas polares) y temática (mapa de isotermas). Se pueden explorar las ventanas para conseguir más información: datos mensuales de temperatura, isotermas de otra zona, etc. No se han activado todos los iconos (texto acerca de las características climáticas, fotografía de la banquisa, diagramas de precipitación, etc.) Los iconos del mapa base son transparentes y contienen información acerca de las corrientes cálidas y frías.

**1.2.- Las actividades: hechos y conceptos.**

¿ Por qué Nansen zarpó el 24 de junio ?

- a) Ya sé la respuesta.
- b) No sé dónde consultar.
- c) Necesito Ayuda para interpretar los datos.

La aprehensión de un concepto exige la previa interpretación de los datos. Un modo consiste en la elaboración de una secuencia precisa y escalonada de preguntas (que cuentan con ayudas) de cuyas respuestas pueda deducirse razonadamente la respuesta al problema. En la imagen 4 podemos ver dicha secuencia sobre un soporte gráfico, ya que el programa preguntará acerca de la sucesión de las estaciones y la duración del día y de la noche.

En la imagen 5, la pantalla de enunciados es de texto (irán saliendo uno a uno, con posibilidad de que las ayudas sean diferentes en cada caso e, incluso, con formato gráfico -mapa de la banquisa, etc-). Al final de la pregunta que contesta al problema (último de la secuencia), el programa muestra las respuestas correctas y los errores que ha cometido el alumno-a, así como la posibilidad de que el profesor-a tenga un resumen de ello en papel. Es la evaluación.

Imagen 4.

Además de girar sobre sí misma, la Tierra da vueltas alrededor del Sol. El modo de efectuarse este movimiento alrededor del Sol da origen a la alternancia de las estaciones.

**LA SUCESION DE LAS ESTACIONES**  
Cuatro situaciones privilegiadas marcan el ritmo de la traslación de la Tierra: los dos equinoccios y los dos solsticios. Dos veces por año la línea que separa la zona de la Tierra iluminada por el Sol - día - de la que permanece en la oscuridad - noche - pasa por los Polos. En esos momentos, salvo en los Polos, el día y la noche tienen la misma duración en toda la Tierra: es el momento de los EQUINOCIOS. Dos veces por año también sucede

22 junio      Polo Norte      23 diciembre  
Cáncer      Círculo Polar      Ecuador      Capricornio  
Trópico

¿ Como se llama este Círculo ?  
RESPUESTA:  
F1= Ayuda

### 3.- ¿Por qué no hay ninguna bandera colocada en el Polo Norte?

- a) En algunas montañas han colocado banderas, ¿y la montaña no se mueve! por lo tanto, ¿permanece la bandera siempre en el mismo lugar de la cordillera? ..... **SÍ**
- b) Si depositas un barquito en el agua del estanque, ¿tiende a moverse? ..... **SÍ**
- c) Entonces, si le colocas una bandera, ¿permanecerá ésta siempre en el mismo lugar del estanque? ..... **NO**
- d) El punto exacto que señala el Polo Norte, ¿está sobre un continente o sobre un océano? ..... **SOBRE UN OCEANO**
- e) Pero este océano está, en gran parte, siempre cubierto de... ..... **HIELO**
- f) ¿Flota el hielo en el agua? ..... **SÍ**
- g) Ese hielo es la banquisa. ¿Va a la deriva? Es decir, ¿puede trasladarse, como si fuera un barco o tronco, movido por las corrientes marinas? ..... **SÍ**
- h) Entonces, si se colocara una bandera en el Polo Norte, ¿permanecería siempre en el mismo lugar del océano o cambiaría de lugar? ..... **CAMBIARÍA DE LUGAR**
- y) ¿Tiene sentido, pues, colocar una bandera que señale el Polo Norte? ..... **NO**

F1 = AYUDA  
|| ESCRIBE LA RESPUESTA ...  
|| ESC = TERMINAR

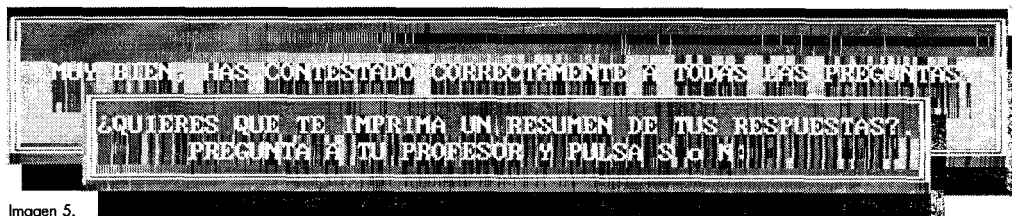


Imagen 5.

#### 1.3.- Las actividades: procedimientos.

La resolución de problemas implica el empleo correcto de determinadas estrategias y procedimientos de resolución. Aquí (imágenes 6, 7 y 8) se expone un problema típico basado en el relato y la secuencia de pasos que se requieren para hallar la solución (aproximada). Las opciones de itinerario y mapas ofrecen, al pulsarlas, la posibilidad de adiestrarse en la lectura de mapas y, el modelo de resolución, muestra la secuencia precisa de los pasos a dar para aplicar correctamente el concepto de escala (que implica, a su vez, procedimientos de geo-

metría y de cálculo) al problema. Los procedimientos inherentes a la geometría se solucionan dando opciones para el acceso a mapas convertidos en espacios métricos bidimensionales (cuadrícula más escala) y, los relativos al cálculo, ofreciendo una calculadora.

#### 2.- Dibujos animados para la geografía: El programa LURRA (La Tierra).

El programa LURRA (La Tierra en Euskera) se basa en el empleo de los dibujos animados para mostrar los movimientos de la tierra, los

9- La primera fase de la expedición consistió en llegar en barco hasta la Isla Bennet, y de Jarse allí atrapar por los hielos. Sabiendo que el "Tram" partió por última vez con provisiones desde el puerto noruego de Herdø, ¿ CUÁNTOS KM TUVO QUE NAVEGAR APROXIMADAMENTE DESDE DICHO PUERTO HASTA LA ISLA BENNET ?

Entre 4900 y 5000 km

Entre 5000 y 5050 km

Entre 5100 y 5200 km

Entre 5300 y 5350 km

Itinerario

Reconócelo

Mapa ampliado

Encuétralo

Mapa

Encuétralo

Mapa con cuadrícula

Modelo de resolución

Imagen 6.

Imagen 7.

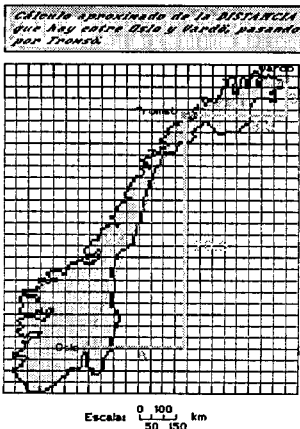


Imagen 8.

- ① LOCALIZAMOS las ciudades.
- ② Las UNIMOS con segmentos.
- ③ Colocamos una CUADRÍCULA.
- ④ De Oslo a Tronsø, en HORIZONTAL, hay aproximadamente 8 unidades.
- ⑤ De Oslo a Tronsø, en VERTICAL, hay aproximadamente 20,5 unidades.
- ⑥ Para calcular la DISTANCIA entre Oslo y Tronsø utilizamos el TEOREMA de PITÁGORAS:  

$$\text{Dist. en el mapa} = \sqrt{8^2 + 20,5^2} = \sqrt{436,25}$$

$$= \text{aprox. } 20,9 \text{ unidades.}$$
- ⑦ Aplicamos la ESCALA del mapa. El lado del cuadrado mide en la realidad 50 km. Entonces:  

$$\text{Dist. en la realidad} = 22 \cdot 50 = 1100 \text{ km}$$

Para calcular la distancia entre Tronsø y Uardø repetimos los pasos 5, 6 y 7:

$$\text{Dist. en el mapa} = \sqrt{8,5^2 + 3^2} = \sqrt{77,25}$$

$$= \text{aprox. } 8,8 \text{ unidades.}$$

$$\text{Dist. en la realidad} = 8,8 \cdot 50 = 440 \text{ km}$$

DISTANCIA TOTAL recorrida = 1100 + 440 = 1540 km

diferentes grados de iluminación de la superficie terrestre a lo largo del día y la división de esa superficie en husos horarios (imagen 9).

de esa división y de las diferencias horarias que genera.

Imagen 9.

En la enseñanza de la Geografía son muchos los conceptos y procesos que presentan dificultades a la hora de su transmisión y es frecuente que el problema venga de la dificultad de los alumnos para comprender algo que no pueden visualizar directamente o cuya percepción visual no se corresponde con la explicación que se les da. Hay ejemplos a muy distintos nive-



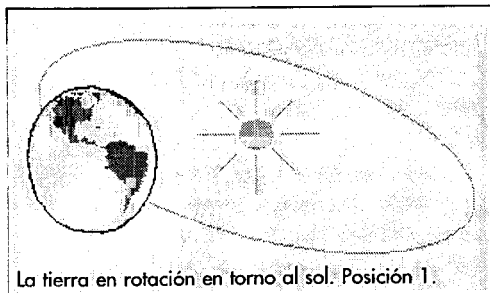


Imagen 10.

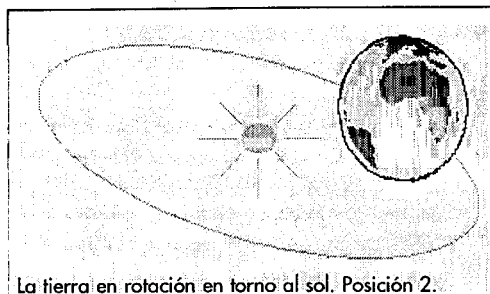


Imagen 11.

Para hacer frente a esas dificultades hemos utilizado varios recursos diferentes. Un par de programas o “herramientas” (así las venimos denominando) para repasar y fijar lo aprendido y unos dibujos animados para visualizar en movimiento los conceptos y procesos que deseábamos enseñar.

En estos últimos fijaremos nuestra atención pues son, sin duda, la parte más novedosa del programa. Aquí nuestro trabajo ha consistido en crear dos pequeñas animaciones. La primera, mostrando uno a uno los elementos que van a aparecer en la animación y, luego, esos mismo elementos en movimiento; más en concreto, la tierra en rotación mientras se traslada alrededor del sol. La animación termina subrayando las posiciones iluminada y en sombra de parte de la superficie terrestre, en función de su situación respecto al sol (imagenes, 10 y 11).

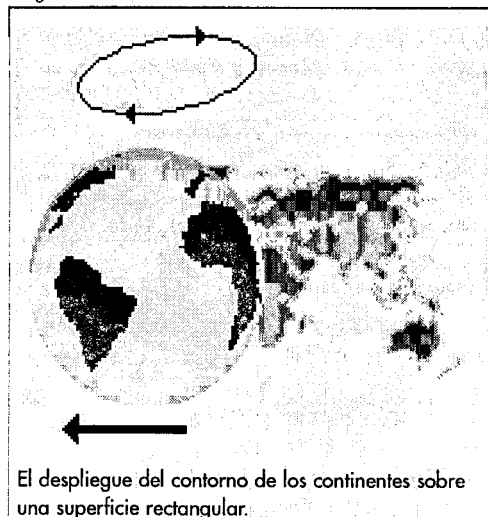
La segunda animación se inicia con una proyección del contorno de los continentes desde la esfera hasta una superficie rectangular, que será la base de trabajo de esta segunda animación (imagen 12). En ella mostramos cómo el movimiento de la tierra y los cambios de posi-

ción de los distintos lugares de la superficie en relación con el sol, foco emisor de luz, van haciendo que esos puntos estén en oscuridad o más o menos iluminados. El mismo fenómeno pero presentando una división en 24 franjas longitudinales de sombreado precede a un mapa que presenta la división en usos horarios que realmente se usa y con ella termina esta segunda animación. En ella nuestro empeño ha consistido en mostrar los diferentes grados de iluminación de la superficie terrestre a lo largo del día y cómo de ahí se deriva la división en husos horarios (imagen 13).

El uso de este programa dentro del aula ha estado acompañado de un elevado grado de aceptación porque ha mostrado en movimiento conceptos que, habitualmente, se ven de forma estática. Esa aceptación relacionada con la eficacia del programa a la hora de resolver nuestras dificultades y las de los alumn@s ha sido el justificante del esfuerzo suplementario que ha supuesto poner en marcha las citadas animaciones.

Ese esfuerzo suplementario proviene de dos hechos bien diferenciados. En primer lugar el uso de un buen programa orientado a la creación de animaciones (3) ha exigido un periodo de aprendizaje y entrenamiento prolongado. En segundo lugar, crear cada minuto de animación supone un trabajo previo de no menos

Imagen 12.



de 10 horas. La relación TIEMPO DE PREPARACION / TIEMPO DE EXPOSICION es realmente mala y sólo la obtención de una clara mejora en el proceso de aprendizaje la justifica.

Para completar la explicación del programa LURRA desde un punto de vista técnico, debemos decir que hemos trabajado mediante un menú creado con nuestra propia aplicación (herramienta) generadora de sencillos interfaces de pantalla, adecuados a la oferta concreta que desee hacer el profesor. Y, también, que mediante las "herramientas Orixe" se han creado los programas de repaso y entrenamiento en el manejo de las diferencias horarias.

Una vez terminado el programa, lo hemos presentado utilizando un compresor que instala el programa en el disco duro, lo lanza y, al terminar, lo desinstala -aunque el profesor tiene la opción de dejar el programa instalado, si así lo desea. De esta forma limitamos las tareas del profesor de Geografía a preparar las copias que desea utilizar y le evitamos engorrosos procesos previos de instalación ordenador por ordenador y procesos posteriores de limpieza, también en cada ordenador de la clase. Nuestro objetivo ha sido conseguir una utilización sencilla y eficaz de un instrumento infor-

mático para la clase de Geografía, y creemos haberlo conseguido.

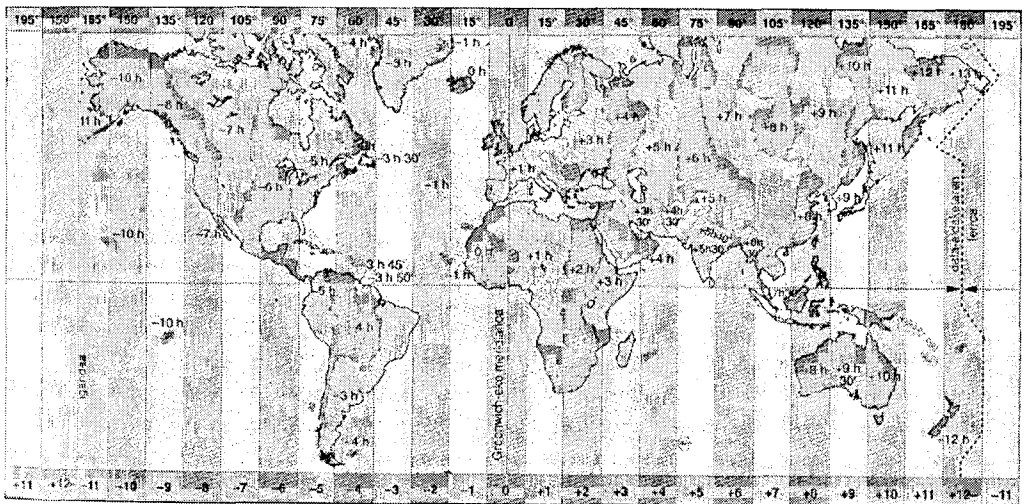
### Notas.

(1) Véase a este respecto el artículo titulado "Geografía informatizada para la Secundaria Obligatoria" en el número 13 de INFODIDAC (1.991, sobre el programa CLIMAS empleado por el GRUPO ORIXE desde 1.990.

(2) Sobre nuestro concepto de simulación puede consultarse el breve ensayo "Simulación y transmisión de conocimientos. El proyecto Orixe en B.U.P.", junio de 1.989, publicado por Boixareu Editores, que supuso al GRUPO ORIXE la obtención del 2º Premio EPSON 1989.

(3) ANIMATOR es una creación de la casa AUTODESK. Nosotros hemos empleado para este programa la versión 1.01, de 1.990, con una resolución de 320 por 200 pixels y 256 colores, con requerimientos de memoria muy moderados y adaptados a los ordenadores 386 de los que se dispone en algunos centros de nuestra Comunidad Autónoma.

Imagen 13.



La superficie terrestre con la división en usos horarios que se usa en la actualidad. Tomado del diccionario enciclopédico de la editorial Elhuyar.