

IV Reunión de Geomorfología
Grandal d'Anglade, A. y Pagés Valcarlos, J., Eds.
1996, Sociedad Española de Geomorfología
O Castro (A Coruña)

PERSPECTIVAS PEDAGÓGICAS EN GEOMORFOLOGÍA. ENSAYO DE UN JUEGO DE SIMULACIÓN APLICADO A PROCESOS DE INUNDACIÓN

Lugaresaresti, J.I. y Saenz, M.A.

Arrain Network. Ikaro Kalea zki 9; 1 hena - Eskuin 48.990 Algorta (Bizkaia)

RESUMEN

Los nuevos planes que se están poniendo en práctica en educación primaria y secundaria como consecuencia de la aplicación de la LOGSE, así como la reorganización de los estudios universitarios, contemplan algunos aspectos de geomorfología aplicada en varias asignaturas. El presente trabajo va a tratar cuestiones concernientes al área de conocimiento de Ciencias de la Tierra y del Espacio, concretamente se aborda la problemática que suponen las inundaciones. Para hacerlo accesible a los estudiantes se proponen juegos de simulación territorial que forman parte de un proyecto curricular que con carácter experimental venimos desarrollando en centros de enseñanza de La Rioja.

Palabras clave: Geomorfología, Educación ambiental, juegos de simulación, inundación

ABSTRACT

At the present, the national education authorities of Spain are involved in the arrangements of the Education Act named LOGSE for all knowledge levels as primary, secondary and thereby university departments outside of LOGSE are implementing some subjects on applied geomorphology. So as, at the next work a little features into the province of Earth and Environment Sciences and particularity flood problems also are treated. All of material is available for accessing the environmental issues to students using territory role - play games. At last, the results are covered from an educational project developed in secondary schools of La Rioja region.

Key words: Geomorphology, Environmental education, Role-play games, Floods

INTRODUCCION

La finalidad de este proyecto es el acercamiento de la geomorfología a alumnos de cualquier edad inmersos en un proceso educativo. Acercamiento que significa conocer, descubrir, valorar y, ayudar al planteamiento de preguntas

sobre temas importantes (interrelaciones, decisiones, intereses, actitudes...), que no afectan individualmente a este campo, sino en general al Medio Ambiente y por ende a los seres humanos habitantes de este planeta.

En este artículo se presenta una parte del proyecto consistente en la aplicación de un juego de simulación referido a una inundación en un área litoral urbanizada y, está destinada a alumnos de tercer curso de ESO (Enseñanza Secundaria Obligatoria) con edades comprendidas entre 14 y 16 años. El desarrollo del juego, así como los resultados obtenidos y las adaptaciones del mismo, serán expuestos en los apartados 2 y 3.

Los juegos de simulación forman parte de los denominados como *educativos* ideados a finales de los años 50. El primero de ellos fue creado en 1956 por la American Management Association. Posteriormente y durante los 60 se difundieron ampliamente entrando en las universidades, escuelas secundarias y comunidades comerciales.

Este tipo de actividades tuvieron y continúan teniendo detractores, pero es indudable que las finalidades para los que fueron concebidos aun tienen vigencia:

" Formular alternativas viables a los problemas reales, permitir el desarrollo de conceptos apropiados para favorecer los procesos de supervivencia "

Neil Postman. *La enseñanza como una actividad crítica* (1981).

Durante los años 70 y 80 fueron aplicados a la educación ambiental de la mano del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNESCO - PNUMA). Algunos autores sintetizaron en numerosos estudios y publicaciones las directrices marcadas por el organismo supranacional.

" Los juegos de simulación son especialmente convenientes para la educación ambiental, porque reproducen de forma simple y didáctica la compleja realidad de los problemas concretos del Medio Ambiente.... La situación del juego permite tomar en consideración diversos factores (naturales, sociales, culturales, económicos, etc)... susceptibles de contribuir a la solución de problemas ambientales. "

John L. Taylor. *Guía de simulación y juegos para la educación ambiental. UNESCO - PNUMA.* (1993)

Hoy en día junto a las nuevas tecnologías incorporadas en el terreno científico y pedagógico se están introduciendo en programas y proyectos curriculares de todas las materias, pero en especial incidencia en las Ciencias de la Tierra y del Espacio que comprende también a la geomorfología.

Los procesos naturales pueden devenir en catástrofes cuando existen seres humanos y propiedades implicados. Esto es un hecho comprensible para los expertos dedicados a las tareas de planificación, pero difícilmente adaptable a tareas educativas (MOPTMA, 1991). Observando esta dificultad, los nuevos planes de estudios han previsto para los niveles de enseñanza primaria y secundaria materias transversales en las que se encuentra la *educación ambiental*. Los antiguos planes de estudios contemplaban algunos aspectos geomorfológicos dentro de las materias de ciencias naturales en los

distintos niveles de la enseñanza básica y secundaria. La geomorfología era considerada una ciencia auxiliar de la geología, y como tal era explicada en su vertiente puramente estructural y descriptiva. Con todo, solamente era accesible a los alumnos que optasen por ramas de Ciencias, mientras que a los que elegían Letras, les estaba vedado el acceso a ese conocimiento.

Este error va a subsanarse pronto haciendo comprender a los chicos y chicas de secundaria que las Ciencias del Medio Ambiente son una amalgama de ciencias auxiliares no excluyentes (Piacente, 1985). Una inundación no puede explicarse simplemente como una concurrencia de fenómenos meteorológicos o la descripción formal del régimen de un río. También han de incluirse aspectos del medio humano como son las formas de actuación sobre el territorio, la riqueza de una región y las personas que la habitan. De esta interacción surgirán problemas (la valoración de riesgos es uno de ellos) que deberán solventarse por un hipotético planificador. Este es el pequeño reto que se propone a los alumnos mediante el juego: iniciarse en la toma de decisiones.

CONTEXTO DE APLICACION

Este juego fue puesto en práctica en varios institutos de La Rioja. Los grupos en los que fue aplicado estaban compuestos entre 25 - 30 alumnos. En la práctica se hubo recurrir a la división de la tarea en cada aula estableciendo 4 o 5 subgrupos. Por regla general bastaron 20 minutos para explicar el funcionamiento, bases, objetivos y orientación. El desarrollo fue pensado para 75 minutos y necesitamos otros 20 min para exponer los resultados y efectuar una puesta en común.

En lo que respecta a los materiales contamos con todo lo necesario: aula con mesas móviles, pizarra para las explicaciones iniciales y la exposición de resultados, material fungible y una calculadora para cada grupo. El resto del material (tablas, cartografía, etc) iba incluido en la actividad.

DESARROLLO DEL JUEGO

El juego es una introducción para investigar las interrelaciones existentes entre el medio físico y el humano. La comprensión de cómo una inadecuada y/o desordenada gestión de los usos del territorio puede conducir que un hecho natural como una lluvia, pueda finalizar en desastre.

Está calculado para que los *peritos* tengan que pensar acerca de los diferentes aspectos que implica una inundación, los problemas sociales, económicos y políticos que genera, además de proponer soluciones.

PUESTA EN PRÁCTICA

Escenario propuesto:

Ciudad imaginaria litoral de unos 32.000 habitantes con las siguientes características climatológicas:

- Temperatura media anual 14 C
- Temperatura media del verano 19 C
- Temperatura media de invierno 9 C
- Precipitación media anual 1000 mm

La ciudad abarca un territorio de unos 5 km², muy urbanizada con gran cantidad de vías que la circunvalan. Está emplazada en lo alto de un acantilado que presenta un escarpe hacia el mar y el reverso avanza hasta el cauce del río menor. Dispone de varias paradas de ferrocarril metropolitano, un puerto pesquero y abundantes instalaciones deportivas. Las calles que vierten hacia la playa y el río menor disponen de pendientes elevadas que en algunos casos superan el 10 %.

La ciudad está flanqueada en el Sur por un estuario amplio donde desagua el río mayor. El río menor transcurre hacia él.

La situación establecida se produce durante el mes de agosto. Las precipitaciones durante este mes han sido abundantes y de carácter tormentoso. A finales de mes una tormenta descarga 200 mm en 18 horas. La consecuencia de esta precipitación es una inundación con las siguientes características:

- 1 - El río mayor tiene un amplio cauce y por ello no se desborda
- 2 - El cauce del río menor se desborda en todos los puntos a su paso por la ciudad
- 3 - Los barrancos subsidiarios revientan las bóvedas y padecen desbordamiento.

En este momento de la explicación se entrega un plano topográfico 1: 10.000 (contiene un corte que ayuda en la interpretación). En cada plano está señalada el área de trabajo de cada equipo.

Situación:

Una semana después de la inundación los afectados solicitan a las autoridades provinciales la declaración de zona catastrófica (para acceder a las indemnizaciones), enviando al ayuntamiento de la localidad un informe con alegaciones.

El Gobierno Civil de la provincia quiere conocer detalladamente este asunto y contrata a la compañía de seguros " A todo Riesgo " para que efectúe un informe técnico sobre las pérdidas (directas e indirectas). Una pérdida directa constituye todo el patrimonio estropeado el día de la catástrofe y que puede ser peritado de inmediato. Las indirectas están compuestas por todos aquellos bienes afectados que manifiestan destrucción al de un tiempo después del fenómeno, o bien el conjunto de bienes no patrimoniales como horas de trabajo perdidas debidas a la inundación, coste de los servicios de emergencia, gastos de hospitalización, asistencias médicas privadas, etc.

Actividades:

Los jugadores son los peritos de una hipotética compañía de seguros. Se establecen equipos para repartirse la ciudad por los distritos en los que ha sido esperable una alta tasa de daños. Su labor consiste en:

1) Calcular y dibujar en un plano las zonas que han sido inundadas bien directamente por desbordamiento del río, o zonas alejadas del cauce en las que ha podido almacenarse el agua de lluvia provocando balsas en la misma en la calle. Para esta actividad se dispone de un plano topográfico con una escala aproximada 1: 3.500 (Fig. 1). Existe una ficha técnica en la que se explica cómo es el distrito, qué cosas contiene, objetos de valor, casas, vehículos, infraestructuras.

2) Valorar según unas tablas (Fig. 2) las posibles pérdidas económicas en un pequeño sector del distrito afectado. Tendrán que tasar todo tipo de bienes, públicos y privados: infraestructura de comunicaciones, viviendas, edificios públicos, objetos de uso personal, vehículos, personas, patrimonio cultural, etc. Para esta actividad recibirían junto a la ficha, un plano a escala 1: 1.000 (fig. 3) donde se representa el distrito. En el mismo aparecen usos del suelo, mobiliario urbano, edificaciones públicas, redes de saneamiento, etc.

Han de rellenar una ficha en la que anotarán los elementos valorables y el precio de los mismos, con objeto de realizar una suma total de pérdidas.

Posteriormente y para terminar con el juego se hizo una puesta en común de los resultados conseguidos en cada grupo y, una valoración crítica de las soluciones planteadas.

3) En esta fase los mismos jugadores son transformados en expertos contratados por las autoridades locales. Con los datos recogidos - procedentes de su trabajo anterior -, proponen hipotéticas soluciones para reducir la catástrofe. No importa que sean muy irreales e incluso descabelladas, cuenta la argumentación de que ninguna actuación es gratuita. El alumno debe comprender que toda acción contra la catástrofe asume un coste económico, y que si éste supera el valor del bien que desea cubrir o proteger, resulta antieconómico y negligente. Deberán rellenar una ficha de prescripciones (soluciones deliberadas en el grupo).

CONCLUSIONES

El último apartado del juego consistía en dar la opinión acerca del juego. A través de sus propuestas, respuestas y actitud global en el juego se obtuvieron datos para corregirlo. El juego les sirvió de motivación porque consideraron que no se trataba de un simple ejercicio más de clase, sino que era una actividad lúdica y por ello, aceleró su concentración. A pesar de todo, algunos alumnos creyeron que era demasiado largo y algo complejo. Se pensó en simplificarlo o explicarlo de otra manera facilitando menos información

cuantitativa para explicar mejor los mapas. Muchos conceptos no eran comprendidos por los chicos/as, haciéndose necesario explicarlos grupo por grupo. No era necesario efectuar grandes explicaciones, sino aclaraciones en cada contexto. Especialmente sobre los planos pues no los entendían en toda su integridad.

A este respecto, la principal observación que se puede hacer es que la puesta en práctica de estos juegos debe estar fundamentado en conceptos simples ya conocidos por los alumnos.

No se puede cerrar este apartado sin hablar de las posibles soluciones dadas por los grupos, las cuales pueden englobarse en los siguientes puntos:

- a) Trasladaron algunas ideas provenientes de sus experiencias en el medio vivencial. Es decir, lo que han visto que se hace en su entorno, o a través de los medios de comunicación.
- b) Sus propias convicciones personales acerca del espacio percibido
- c) Las ideas y limitaciones aportadas por las reglas del juego

Cuando propusieron actuaciones urbanísticas todas ellas fueron de tipo estructural (grandes obras de contención), como cavar zanjas, muros de hormigón, movimiento de tierras e, incluso algunas tan difíciles de asumir como el reubicar todo el barrio. No obstante, ningún grupo pensó en las medidas de autoprotección tales como organización de la comunidad, suscripción de pólizas de seguros. Posiblemente creían que las catástrofes son un fatalismo más " al que le toca que se fastidie ", o bien argumentaban que era debido a la fatalidad del destino.

Una experiencia de este tipo es proyectable hacia los adultos, en todos los niveles de enseñanza - incluida la universitaria, formación continua, escuelas nocturnas, talleres populares, etc - , para sugerir pautas de autoprotección, informar y, en definitiva aprender.

Una de las adaptaciones mas interesantes, dirigida a personas con cierto dominio de alguna de las Ciencias Ambientales, consiste en añadir cartas de situación. Estas carta contiene información sobre situaciones extraordinarias, pero no imposibles, que se darían a la vez que la inundación. La finalidad de este nuevo elemento es comparar los daños y pérdidas que se producirían en una y otra situación, así como, comprobar como ciertas actividades humanas o ciertos hechos naturales pueden concurrir y hacer que un evento sea catastrófico (Fig 4).

BIBLIOGRAFIA

- POSTMAN, N. & WEINGARTNER, Ch. (1981). *La enseñanza como actividad crítica*. Fontanella. Barcelona. 243 págs.
- TAYLOR, J. (1993). *Guía de la simulación y juegos para la educación ambiental*. Programa internacional de Educación Ambiental. UNESCO - PNUMA. Edit los libros de la Catarata & Gobierno Vasco. Bilbao. 92 págs.
- MOPT. (1991). Educación Ambiental. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Dirección General de Medio Ambiente. Madrid. 250 pág.

PIACENTE, S. (1979). La cartografia nella lettura del paesaggio geografico: una proposta didattica. *Bolletino dell' A. I. C.* 65. 105 - 108. Napoli.

LUGARESARESTI, J. I. *Riesgos naturales e impactos ambientales en la cuenca de los ríos Gobeia - UDondo y sector litoral. Bizkaia (País Vasco)*. Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio. Universidad de Zaragoza. 535 págs + apéndices. (Tesis doctoral inédita).

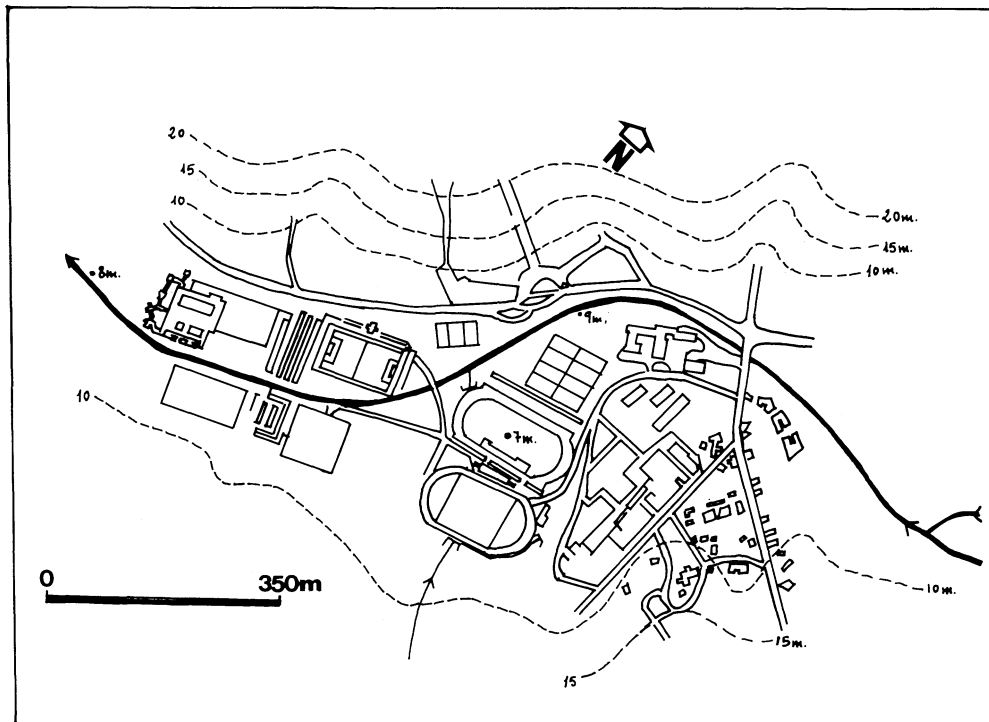
Pies de Figuras

Fig. 1 - Plano piloto de un barrio de la ciudad donde va a señalarse el alcance de la crecida

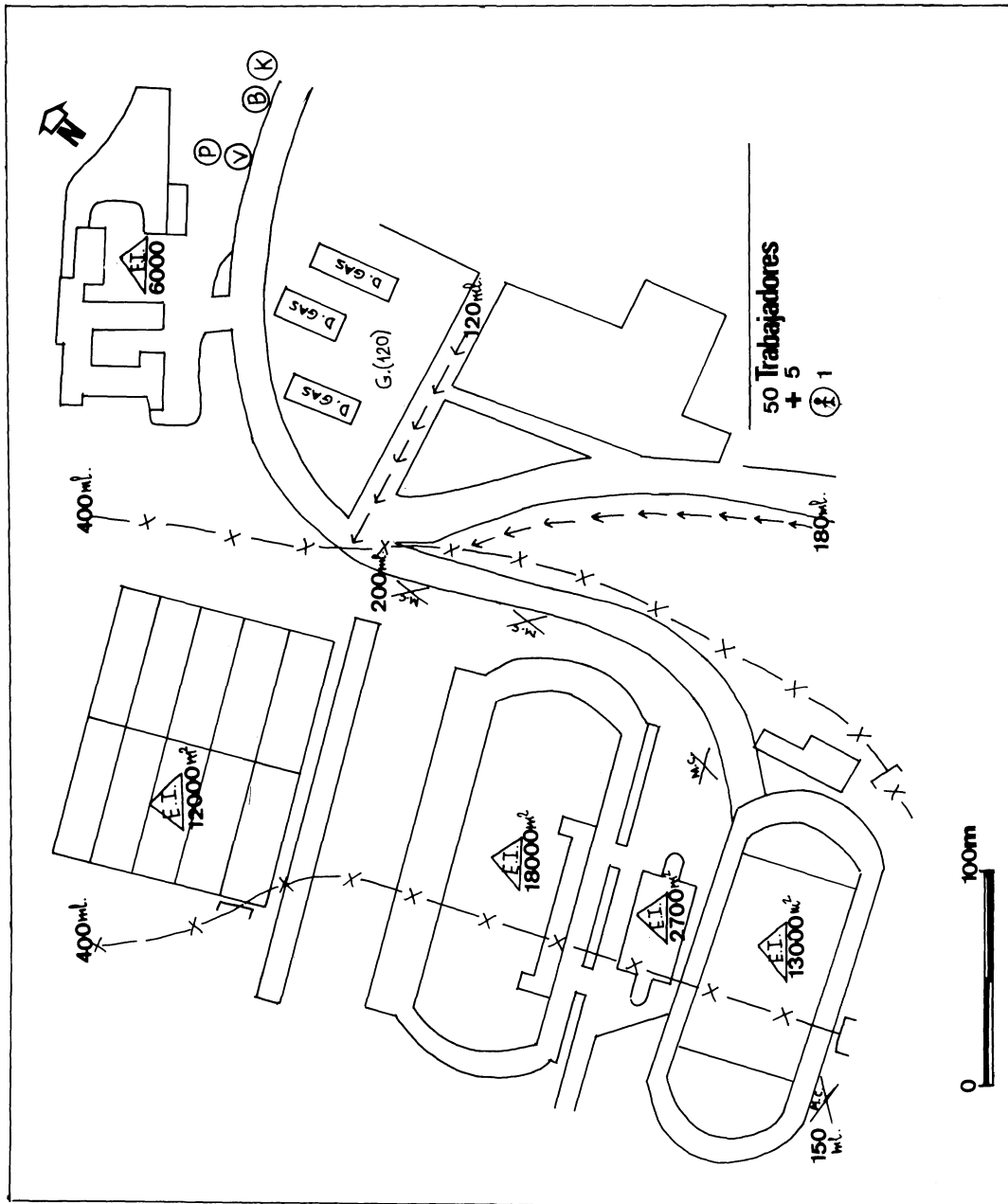
Fig. 2 - Fragmento de una tabla valorativa. Fuente: Adaptada a partir de la valoración efectuada por Lugaresaresti (1996) en el Territorio Historico de Bizkaia.

Fig. 3 - Ampliación de un sector de barrio afectado por la crecida donde son señalados bienes, equipamientos e infraestructuras objeto de valoración. Fuente E.P. (1996).

Fig. 4 - Cartas de situación en un juego de rol.



	RELACIÓN DE BIENES, EQUIPAMIENTOS E INFRAESTRUCTURAS OBJETO DE VALORACIÓN	EN MILES DE PTAS.	LEYENDA
TIPOS	EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURAS MENORES		
1	Contenedores para recogida de vidrio y papel	150 unidad	(V) (P)
2	Alumbrado público	36 unidad	(F)
3	Señalización de tráfico (semáforos, paneles)	6 unidad	(S)
4	Buzones de correos	50 unidad	(B)
5	Marquesinas paradas BUS	250 unidad	(P.B.)
6	Pequeñas instalaciones de mantenimiento	125 unidad	(X)
7	Kioskos de prensa, guarda-herramientas y similares	230/m ²	(K)
8	Espacios verdes ajardinados	25/m ²	(Z.V.)
9	Edificación Institucional.	200/m ²	(E.I.)



CARTA DE SITUACION

La empresa encargada del servicio de recogida y limpieza de basuras de la ciudad está en huelga desde hace tres días.

Arredo Network, 1998

CARTA DE SITUACION

La crecida punta del río coincide con una pleamar viva equinoccial que retiene el flujo de salida de agua hacia el mar.

Arredo Network, 1998