

[www.cibereduca.com](http://www.cibereduca.com)



**V Congreso Internacional Virtual de Educación**  
**7-27 de Febrero de 2005**

# **EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN LA PRÁCTICA. EQUIPOS DE INVESTIGACIÓN Y EJEMPLOS EN DIDÁCTICA DE LA GEOGRAFÍA**

Antoni Ballester Vallori

Doctor en geografía y profesor de secundaria del Instituto Baltasar Porcel de Andratx (Mallorca)\*

Nuestra investigación en educación se ha centrado en detectar aquellos aspectos más relevantes para aplicar en el aula, es decir, nos ha interesado averiguar qué es lo importante para enseñar, y una vez detectado, qué es lo esencial para ser llevado a la práctica. Sin duda hay multitud de aspectos educativos que son importantes, pero nuestro esfuerzo ha estado dirigido a aquellas variables que tienen mayor relevancia.<sup>†</sup>

Una vez terminada la investigación, hemos realizado el seminario con profesores de diferentes áreas y niveles educativos, en el Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de las Islas Baleares en Palma de Mallorca. La investigación consistió en identificar las variables clave del aprendizaje significativo, mientras que, en el seminario, el profesorado las ha puesto en práctica en su propia área y nivel, con sorprendentes resultados. Hemos seguido con verdadero interés los aportes de ideas y opiniones de todas las personas del seminario, así como de las asesorías, por lo que ha sido un trabajo enriquecedor que también ha sido para todos nosotros significativo.<sup>‡</sup>

Para llegar a todo el profesorado interesado hemos publicado en internet la información del seminario y las prácticas en la obra “El aprendizaje significativo en la práctica. Cómo hacer el aprendizaje significativo en el aula”, que se puede consultar e imprimir de manera totalmente gratuita en la web [www.cibereduca.com](http://www.cibereduca.com) (Ballester y Seminario de aprendizaje significativo, 2002). En esta obra nos hemos basado en los resultados realizados en la investigación y hemos preparado un modelo educativo para llevar estas variables al aula. De cada una de las variables presentamos un módulo para llevarlo a la práctica.

## **EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN LA PRÁCTICA**

La teoría constructivista de Ausubel descrita por Novak nos dice que el aprendizaje es construcción de conocimiento donde unas piezas encajan con las otras en un todo coherente y que para aprender es necesario relacionar los nuevos aprendizajes con la información que ya el alumno sabe. Por tanto para que se produzca un auténtico aprendizaje, es decir aprendizaje a largo plazo es necesario conectar la estrategia didáctica del profesor con las ideas previas del alumnado y presentar la información de manera coherente y no arbitraria, construyendo de manera sólida los conceptos, interconectando unos con otros en forma de red de conocimiento.

En la didáctica de la geografía Pilar Benejam nos muestra que el alumnado construye el conocimiento con la conexión de los nuevos aprendizajes, la regulación de los conocimientos y las experiencias previas anteriores, gracias a las experiencias que tiene cuando interactúa con el medio físico y social, de manera que los conocimientos más relevantes son sociales (Benejam, 1992, 43). En el mismo sentido son también de especial relevancia las aportaciones creativas de Carlos Gallego en didáctica de las matemáticas (Gallego, 2000).

Fermín González, F. C. Ibáñez, J. Casalí, J. J. López y Joseph D. Novak nos muestran cómo el aprendizaje basado en la repetición tiende a inhibir un nuevo aprendizaje, mientras que el aprendizaje significativo facilita el nuevo aprendizaje relacionado. Por otra parte, los materiales aprendidos significativamente pueden ser retenidos durante un período relativamente largo de tiempo, meses, incluso años, mientras que la retención del conocimiento después de un aprendizaje memorístico por repetición mecánica es de un intervalo corto de tiempo, medido en horas o días (González y otros, 2000, 45).

Para potenciar el aprendizaje a largo plazo conviene usar los recursos didácticos de manera significativa, es decir, conectados e integrados dentro de la estructura de la unidad didáctica o bloque de trabajo. Por tanto los recursos deben estar conectados con la estructura conceptual del tema trabajado, mediante un mapa conceptual adecuadamente construido, para potenciar el aprendizaje significativo.

En muchas reuniones de profesores y profesoras se plantea el problema de la dificultad de que el alumnado asuma los conceptos trabajados y que los recuerde a largo plazo, ya que frecuentemente se olvida de la información que parecía que había aprendido. Como consecuencia directa de esto, existe una necesidad cada vez más importante en el mundo de la docencia: la necesidad de la satisfacción personal del profesorado en la experiencia de enseñar y aprender para constatar y reforzar internamente los resultados positivos de la educación.

Podemos decir que el profesorado que se forma en esta metodología ve y constata el sentido de la educación y de la docencia, se siente gratificado por los resultados y hasta cambia su percepción en positivo del mundo docente y escolar.

Trabajar en aprendizaje significativo produce en el alumnado un cambio de actitud por el trabajo escolar de manera radical, los alumnos disfrutan de lo que aprenden, se sienten motivados, les gusta el trabajo a realizar, entregan todo el material trabajado y se sienten satisfechos de su experiencia educativa. El cambio en el profesorado es inmediato, por lo que pasa de trabajar mucho y dedicar esfuerzo sin ver los resultados a trabajar en buena dirección evitándose el desgaste personal y muchísimo esfuerzo posterior con muy pocos resultados.

Como lo importante es saber de qué forma construyen los humanos el conocimiento y que para hacerlo tenemos el aprendizaje significativo, la pregunta siguiente es, evidentemente, cómo llevarlo a la práctica del aula.

## **LAS HERRAMIENTAS COMPUTACIONALES DEL IHMC DE WEST FLORIDA**

En el Institute for Human and Machine Cognition de West Florida University (IHMC) <http://www.ihmc.us> el profesor Joseph D. Novak y Alberto J. Cañas junto con un equipo de colaboradores están basando su investigación en el desarrollo de herramientas a través del ordenador para construir y compartir modelos de conocimiento basados en los mapas conceptuales. Podemos decir, según constatan estos autores, que con la red mundial de internet con la WWW se ha conseguido que cada vez se pueda acceder a una mayor cantidad de información a través de cualquier ordenador del mundo conectado a la red, pero al navegar por las páginas web éstas se usan de manera lineal como un libro de texto y se aprovecha poco la flexibilidad de las nuevas tecnologías (Cañas y otros, 2000).

Por el contrario el uso de modelos de conocimiento basados en los mapas conceptuales de Novak a través de ordenador con usos multimedia permite usar las herramientas de software para potenciar y conseguir el aprendizaje significativo del alumnado. Existe un excelente software para la construcción de mapas conceptuales creado en el Institute for Human and Machine Cognition por el profesor Alberto Cañas y sus colaboradores, que se puede obtener gratis en el ordenador desde la web <http://cmap.coginst.uwf.edu> para utilización no lucrativa. Este programa permite confeccionar mapas conceptuales con los conceptos y sus palabras de enlace, a la vez que permite que cada uno de los conceptos sea practicable, por lo que se puede colocar y abrir en cada uno de ellos una fotografía, una filmación en video, un texto, otro mapa conceptual complementario de este concepto, etc.

La creación de servidores de mapas conceptuales, su intercambio y su crítica permiten potenciar el aprendizaje significativo y podemos afirmar que este programa es el instrumento más potente que tenemos en la actualidad para conseguir el aprendizaje significativo. Aun así este carácter único hace que sea necesario diversificar y trabajar los mapas en otros soportes, de hecho sabemos que el mapa como único recurso usado de manera muy intensiva “se quema” de ahí la importancia de combinarlo con otros recursos didácticos para la confección de productos significativos (Ballester, 1999). En este sentido hay que tener en cuenta que en la realidad escolar actual (con problemas derivados de la disciplina, falta de motivación etc.) hay que complementar el mapa con otros recursos.

Alberto J. Cañas junto con el profesor Novak y el equipo de Florida están desarrollando una nueva modalidad de educación vía ordenador potentísima a través de las redes computacionales, estas herramientas brindan al profesor una mejor organización de los materiales de aprendizaje y apoyan a los estudiantes en el proceso de construcción del conocimiento con un impacto significativo en educación. (Cañas, 1998)

Podemos decir también que la revolución de la educación a distancia ya ha empezado, lo que permite al estudiante navegar a través de los mapas confeccionados por los expertos con acceso con un solo “clic” en los iconos complementarios multimedia de cada concepto. Internet permitirá el acceso a módulos de construcción del conocimiento de manera significativa en que profesores y estudiantes pueden navegar a través de conceptos conectados y estructurados de manera conectada y significativa.

## **EL EQUIPO DE LA UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA**

El equipo de la Universidad Pública de Navarra liderado por el profesor Fermín González está trabajando a nivel punta en el uso e implementación de los mapas conceptuales en las aulas escolares.

En este sentido ya han producido múltiples publicaciones sobre los mapas del profesor Novak e investigan con asesoramiento psicopedagógico y mediante pruebas empíricas los resultados de aprendizaje del alumnado.

El profesor Fermín González está participando en los foros más innovadores a nivel mundial sobre el aprendizaje significativo y los mapas conceptuales desarrollando una extensa labor de publicaciones. Cabe destacar entre sus obras por ejemplo sus trabajos sobre los mapas conceptuales y la docencia universitaria así como sobre los errores conceptuales (González y otros, 2000) y (González, Morón y Novak, 2001) así como la dirección de tesis doctorales en esta línea como “El aprendizaje significativo y la educación ambiental” (Guruceaga, 2001).

En estos momentos el proyecto GONCA ha reunido un equipo de profesores investigadores para la implementación del aprendizaje significativo mediante los módulos instruccionales y la confección de cdrom a partir del programa CMAPTOOL del IHMC.

El proyecto GONCA está inspirado por el profesor Novak y coordinado por los profesores Fermín González y Alberto J. Cañas que han reunido un equipo de profesores colaboradores para la implementación en el aula de los módulos instruccionales. Este proyecto se puede consultar en la web <http://www.unavarra.es/invest/GONCA/index.htm> Sus objetivos son:

1. AS y eliminación de los errores conceptuales en alumnos de los distintos niveles del sistema educativo navarro con utilización de la herramienta informática CMAPTOOL.
2. Fomento de la construcción individual/social de conocimientos, la compartición de significados y el aprendizaje significativo, a través de la construcción colaborativa de MMCC mediante “sopas de conocimiento” e “hilos de discusión”, con participación de alumnos del mismo centro entre sí, y, eventualmente, en relación con alumnos de otros centros educativos de la misma población, región, país o de distintos países, a través de Internet.
3. Elaboración de módulos multimedia sobre temas de conocimiento del medio natural, social y cultural, no lineales y susceptibles de ser utilizados en distintos niveles educativos navarros.
4. Sentar, a través del proyecto, unas bases sólidas de colaboración futura entre el sistema educativo navarro (representado por la UPNA y el Servicio de Enseñanzas Universitarias e Investigación del Gobierno de Navarra) y el prestigioso Institute of Human Cognition and Machine de la West Florida University (USA), pionero en la creación, desarrollo e implementación de esta tecnología educativa en el mundo.

Han participado los colegios José María Huarte e Icastola San Fermín ambos de Pamplona, el IES Alhama de Corella y el Instituto Baltasar Porcel de Mallorca. En estos momentos el profesor González está colaborando de manera muy activa con el IHMC y con el equipo de Palma de Mallorca para potenciar el aprendizaje significativo en la docencia. Los resultados del mismo se darán a conocer en Diciembre del 2003.

## **EL SEMINARIO DE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE PALMA DE MALLORCA**

En el Institut de Ciències de l'Educació de Palma de Mallorca <http://www.uib.es/ICE> se está realizando un seminario presencial que estamos realizando también a través de las nuevas tecnologías en <http://www.cibereduca.com> (Ballester y Seminario de aprendizaje significativo, 2002). Los resultados de los productos realizados por el alumnado orientados por el profesorado que ha puesto en práctica el control de las variables del aprendizaje significativo con sus alumnos es excelente, a la vez que sorprende que el alumnado que está dando tantos problemas derivados de la disciplina y del fracaso escolar como es el caso de la educación secundaria haga trabajos tan brillantes y sea capaz de aprender de manera consistente y a largo plazo.

En el seminario el profesorado paso a paso ha controlado las variables del aprendizaje significativo por lo que haciendo un trabajo abierto, motivador, relacionado con el medio y con un alto grado de creatividad y significatividad consigue resultados sorprendentes con sus alumnos. El resultado es un alto grado de motivación y es una actividad ilusionante tanto para el profesorado como para el alumnado.

Las variables son:

- 1.- El trabajo abierto: para poder trabajar con alumnos diferentes.
- 2.- La motivación: para mejorar el clima del aula y tener el alumnado interesado en el trabajo.
- 3.- El medio: para relacionarlo con el entorno del alumno.
- 4.- La creatividad: para potenciar la imaginación y la inteligencia.
- 5.- El mapa conceptual: para relacionar y conectar los conceptos.
- 6.- La adaptación curricular: para el alumnado de necesidades especiales.

Entre las ventajas de la realización del seminario, y llevar a la práctica el aprendizaje significativo en diferentes materias y niveles educativos, está la satisfacción del profesorado por el trabajo realizado por el alumnado; la respuesta positiva de éste; se evitan y reducen los problemas derivados de la disciplina; permite atender a la diversidad y heterogeneidad del aula, sin que ello suponga un exceso de trabajo al profesorado; además, se consigue el aprendizaje del alumnado, por lo que es altamente satisfactorio para la actividad educativa.

Se trata de hacer un trabajo en buena dirección, al hacerlo más variado, más atractivo y menos rutinario, para evitar después mucho trabajo, de esta manera, disminuyen las dificultades en el aula, ya que nos anticipamos antes.

Del seminario ha derivado un equipo de trabajo que está en colaboración con el equipo de Pamplona y conectados con el IHMC donde trabajamos con los mapas conceptuales para elaborar las experiencias de aprendizaje significativo junto con las otras variables imprescindibles para la situación escolar actual.

## **EJEMPLO DE UNA EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN GEOGRAFIA: LA MAQUETA DEL PROBLEMA DE LA CONTAMINACIÓN**

La maqueta de la contaminación es un ejemplo de una experiencia de aprendizaje significativo en la práctica en la cual, a nivel conceptual, se trabajó el tema de la contaminación en los diferentes lugares en los que se produce: tierra, aire, agua y espacio. En esta experiencia la maqueta nos ha servido de soporte para manipular de manera concreta los materiales para su confección en forma de representación tridimensional del tema de la contaminación a partir de materiales de papelería y de reciclar materiales de deshecho.

La propuesta de la práctica en forma de trabajo abierto se concretó con la confección de un sobre por grupo de alumnos a fin de rellenarlo con la documentación y el material variado del tema de la contaminación. A partir del sobre se realizó una maqueta a fin de interiorizar el tema a partir de la manipulación concreta y el uso de materiales diversificados.



La práctica del tema de la contaminación se llevó a cabo en segundo curso de ESO y se fundamentó en la utilización de un mapa conceptual preparado por el profesor, que se utilizó para hacer un anclaje con los conceptos previos del alumnado en forma de conversación inicial del tema a partir de ejemplificaciones que conocen los alumnos. Este mapa conceptual se recordó a lo largo de la unidad didáctica de diferentes maneras, en la pizarra, con el retroproyector, en el cuaderno de clase... Cada uno de los conceptos se interconectó a la vez que se explicó el significado de todos los que aparecen en el mapa conceptual.

La didáctica abierta en los sobres de recogida de documentación permitió clasificar, a la vez que visualizar, imágenes de las depuradoras, de los vertederos, de los satélites que producen la contaminación espacial... Los vídeos sirvieron de complemento visual y dieron soporte al mapa conceptual.

El profesor cerró el tema de trabajo (la contaminación), fundamentó la metodología en una técnica potente para garantizar el aprendizaje significativo (el mapa conceptual) y se realizó una actividad manipulativa con material concreto a fin de interiorizar las interacciones de conceptos que intervienen en el tema del mapa conceptual en forma de maqueta. Finalmente se cerró el tema en forma de conclusión y vocabulario del tema de la contaminación. Al mismo tiempo se reforzó la socialización y la actividad creativa y colaborativa del alumnado (trabajo abierto y en equipos).

El trabajo realizado parte de la idea de que hacía falta una especial atención al alumnado con dificultades de aprendizaje, por lo que se centró su atención en los momentos del trabajo con el mapa conceptual en los tres primeros niveles de jerarquía. Al final, el trabajo se cerró con la necesidad de concluir, por ejemplo, con la confección de un vocabulario del tema de la contaminación para centrar el trabajo y, de manera individual en forma de resumen y confección de conclusiones sobre los conceptos asimilados a la vez que interiorizar el tema durante las sesiones que se hicieron en este caso en forma de maqueta.

## **Objetivos**

Los objetivos-clave del trabajo eran:

- Interiorizar de manera significativa el tema de la contaminación.
- Identificar lugares del mundo donde han acontecido hechos históricos o actuales relacionados con la contaminación, a la vez que interiorizar comprensivamente, mediante la localización, los topónimos relacionados con el problema de la contaminación.
- Aplicar conceptos del tema de la contaminación a la realización en este caso de una maqueta.
- Valorar la importancia de controlar la contaminación a nivel planetario.
- Utilizar correctamente los conceptos de contaminación en la tierra, depuradora, vertedero, reciclaje...
- Identificar la contaminación a diferentes escalas.
- Deducir conceptos a partir del mapa conceptual.
- Identificar, en vídeos, conceptos relacionados con el tema de la contaminación.
- Confeccionar notas, dibujos... del tema en el cuaderno de clase.
- Valorar positivamente la diversidad de recursos de la Tierra y también sus límites.
- Interesarse por la contaminación del propio entorno y de otros lugares del mundo.
- Preocuparse por presentar los trabajos con rigor formal.

## **Recursos y material didáctico**

El material didáctico trabajado fue diversificado, de manera que se fue por ejemplo a la búsqueda de recursos del medio cercano para las salidas y a la búsqueda de residuos sólidos para hacer la maqueta. El profesor facilitó a los grupos materiales didácticos del tema, entre los cuales tenemos:

- Vídeo sobre los residuos del municipio: "¿Qué basuras hacemos? ¿Qué hacemos con las basuras?" del Ayuntamiento de Calvià
- Vídeo de la contaminación en los ríos, en este caso de *La Nave Tierra de TV-1*.
- Vídeo de la carrera espacial. *El espacio, los próximos 100 años* de Isaac Asimov.
- Vídeo de la contaminación industrial. *Tiempos Modernos* de Charles Chaplin.
- Materiales diversos para la realización de la maqueta por ejemplo: pinturas de témpera, rotuladores, pinceles, cola de pegar, cartulinas de colores, tapones de corcho...



### Los sobres

El trabajo de recogida de información en sobres permitió la búsqueda, localización, sistematización y clasificación de los materiales recogidos. Un sobre del grupo de contaminación en la tierra contiene, por ejemplo:

- Título del sobre, índice y fotocopia de fotografía del planeta Tierra desde el espacio.
- Fotocopia de fotografía con texto explicativo de un vertedero.
- Fotocopia de fotografía de la contaminación que sufren los animales con texto explicativo de cómo les afectan los residuos.
- Fotocopia de fotografía de la contaminación que sufren los pájaros y la destrucción por incendios de los koalas.
- Ilustraciones comparadas del campo antes y después de estar contaminado.
- Mapa conceptual de la unidad didáctica de la contaminación.
- Fotografías de la destrucción y de las enfermedades que han sufrido los koalas por construcción de carreteras y desaparición de los bosques de eucaliptos.
- Fotografías de antes y después de un incendio provocado por la contaminación de la tierra.
- Fotocopia de un mapa que expresa la formación de lluvias ácidas con texto explicativo hecho por el alumnado.
- Fotocopia de una zona industrial con texto explicativo de los efectos de los humos sobre las lluvias y la contaminación de las tierras y los cultivos.
- Texto de la contaminación de las ciudades por superpoblación y fotocopia de fotografía de la contaminación por el tráfico y las fábricas.

Cada grupo preparó su modelo de maqueta referido a cada tipo de contaminación (tierra, aire, agua y espacio). Después fue necesario un debate para colocar todos los modelos y hacer una maqueta grande, donde intervenían los diferentes tipos de contaminación tal y como se encuentran en la realidad. Se llegó a la conclusión de que los diferentes tipos de contaminación estaban interconectados y relacionados de manera que en la realidad cada uno de los tipos de contaminación se presenta de manera global y que cada uno de estos está relacionado con las otras a manera de ecosistema con sus relaciones e interacciones.

Se confeccionó una prueba inicial y una final para discriminar todos los conceptos:

- Los resultados de las evaluaciones finales dan excelentes resultados en la asimilación de conceptos por parte de la clase. Se consiguió el 100% de aprendizaje de todos los conceptos por parte de toda la clase. Se realizaron adaptaciones curriculares en el alumnado con más dificultad para consolidar el aprendizaje, ya

que se hizo especial atención en estos niños y niñas durante las explicaciones de los mapas conceptuales. Se garantizó de esta manera el aprendizaje de estos conceptos.

- El trabajo en actitudes de respeto a los recursos del planeta y la valoración negativa de la destrucción incontrolada de los recursos y los residuos, así como la valoración positiva del reciclaje de materiales, ha permitido ver una salida adecuada al grave problema de la contaminación. Aquí fue decisiva la formación de una actitud personal de respeto por los recursos del planeta ya que se constató su limitación.

## **BIBLIOGRAFIA**

AUSUBEL, David. P. (2000). *The Acquisition and Retention of Knowledge*. Dordrecht, Netherlands: Kluwer. [Edición en español: *Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva*. Barcelona: Paidós Ibérica, 2002. 326p.].

AUSUBEL, David P.; NOVAK, J. D. y HANESIAN, H. (1978). *Educational Psychology: A Cognitive View*. 2a. ed. New York: Holt, Rinehart and Winston. [Reimpreso, New York: Werbel & Peck, 1986. Edición en español: *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas, 1983. 623p.].

BALLESTER, Antoni (1999) Hacer realidad el aprendizaje significativo. *Cuadernos de Pedagogía*. núm. 277 29-33.

BALLESTER, Antoni (1999) Els mapes conceptuels com a eina per potenciar l'aprenentatge significatiu. *Pissarra*. núm. 93 42-45.

BALLESTER, Antoni (1999) *La didàctica de la geografia. Aprenentatge significatiu i recursos didàctics de les Illes Balears*. Palma de Mallorca: Documenta Balear. 366 pàg.

BALLESTER Antoni y SEMINARIO DE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO (2002). “*El aprendizaje significativo en la práctica. Cómo hacer el aprendizaje significativo en el aula*”. Libro digital gratuito en <http://www.cibereduca.com> Palma de Mallorca.

BENEJAM, Pilar (1992) La didàctica de la geografia des de la perspectiva constructivista. *Documents d'Anàlisi Geogràfica* núm. 21. Barcelona: Departament de Geografia UAB. pág. 37-42.

BENEJAM, Pilar(1997). “Las aportaciones de teoría sociocultural y constructivista a la enseñanza de las ciencias sociales”. En BENEJAM y otros. *Enseñar y aprender ciencias sociales, geografía e historia en la educación secundaria*. Barcelona: ICE Horsori.

CAÑAS Alberto J. (1998) Algunas ideas sobre la educación y las herramientas computacionales necesarias para apoyar su implementación. IX Congreso Internacional sobre Educación a Distancia. Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica. Obtenido el 1 de Octubre de 2003 en [ihmc.us/users/user.php?UserID=acanas](http://ihmc.us/users/user.php?UserID=acanas) Web personal

CAÑAS Alberto J. et al. (2000) Herramientas para construir y compartir modelos basados en mapas conceptuales. *Revista de informática educativa*, Vol. 13, núm 2 pp.145-158. Obtenido el 1 de Octubre de 2003 en <http://www.ihmc.us/users/user.php?UserID=acanas> Web personal

GALLEGO LÁZARO, Carlos; SEMINARI REPENSAR LES MATEMÀTIQUES (2000) *Repensar les matemàtiques. Ensenyar a compartir la visió del món*. Palma de Mallorca: Conselleria d'Educació i Cultura: Govern de les Illes Balears.130 pág.

GONZÁLEZ, F.; y otros (2000). *Una aportación a la mejora de la calidad de la docencia universitaria: los mapas conceptuales*. Pamplona: Servicio de Publicaciones de la Universidad Pública de Navarra. 157p.

GONZÁLEZ, Fermín M.; MORÓN, Ciriaco; NOVAK, Joseph D. (2001) *Errores conceptuales. Diagnóstico, tratamiento y reflexiones*. Pamplona: Eunate. 307 pág.

GURUCEAGA, Arantzazu (2001) *Ikaskuntza Esanguratsua eta ingurugiro hezkuntza*. Tesis doctoral. Universidad Pública de Navarra. Iruñea 2001. Resumen en castellano. “Aprendizaje significativo y educación ambiental”. Pamplona 2001.

MINTZES, J.J., WANDERSEE, J.H.& NOVAK, J.D. (2000) *Assessing Science Understanding*. San Diego, CA: Academic Press. 386 pág.

NOVAK, Joseph D. (1998). *Learning, Creating, and Using Knowledge: Concept Maps as Facilitative tools in Schools and Corporations*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum and Associates. [Portugués 2000, Lisboa: Platanos Edicoes Tecnicas. Edición en español: *Conocimiento y aprendizaje: los mapas conceptuales como herramientas facilitadoras para escuelas y empresas*. Madrid: Alianza, 1998. 315p.].

PICORNELL, Climent; BALLESTER, Antoni (2000) El aprendizaje significativo en la práctica. Experiencias en didáctica de la geografía. en GONZÁLEZ José Luis; MARRÓN María Jesús. *Geografía, Profesorado y Sociedad. Teoría y práctica de la geografía en la enseñanza* AGE Grupo de Didáctica - Universidad de Murcia 159-168

\*Este artículo forma parte del VI CONGRESO DE DIDÁCTICA DE LA GEOGRAFIA sobre “La enseñanza de la geografía ante las nuevas demandas sociales” de la ASOCIACIÓN DE GEÓGRAFOS ESPAÑOLES. ESCUELA DE MAGISTERIO DE TOLEDO. 21-22 DE NOVIEMBRE DE 2003.

©CiberEduca.com 2005

La reproducción total o parcial de este documento está prohibida sin el consentimiento expreso de/los autor/autores.

CiberEduca.com tiene el derecho de publicar en CD-ROM y en la WEB de CiberEduca el contenido de esta ponencia.

® CiberEduca.com es una marca registrada.

©™ CiberEduca.com es un nombre comercial registrado

---

\* Para la confección de este artículo hemos contado con la colaboración del profesor Climent Picornell del Departament de Ciències de la Terra de la Universitat de les Illes Balears.

† La investigación para detectar las variables clave en el aula forma parte de la tesis de Antoni Ballester, *La Didàctica de la geografia. Aprentatge significatiu i recursos didàctics de les Illes Balears* (1999). Investigamos en una materia las variables para conseguir el aprendizaje significativo mediante diferentes experiencias realizadas en el aula. La investigación se ha llevado a cabo inicialmente en geografía para luego extrapolarla a otras disciplinas.

‡ Los asesores de la investigación son: Climent Picornell y María Jesús Castro de la Universidad de las Islas Baleares; María Hortensia Prieto, psicóloga y pedagoga; Pilar Benejam y Montserrat Casas, de la Universidad Autónoma de Barcelona y Joseph D. Novak, de la Universidad de Cornell, Universidad de West Florida y el Institute for Human and Machine Cognition.