

El empleo de la V de Gowin para responder a las necesidades educativas del alumnado con Altas Capacidades en Educación Superior, en el Área de Computación.

Use of Gowin's V as a tool to fulfill the needs of students with high learning capabilities in the topic of Computing.

Ana María Mendioroz Lacambra

Universidad Pública de Navarra, España

Beatriz Dolores Guardian Soto

ESSIME Culhuacán, Méjico

Ana María Mendioroz Lacambra

Universidad Pública de Navarra, España

Beatriz Dolores Guardian Soto

ESSIME Culhuacán, Méjico

Resumen

Presentamos una experiencia formativa implementada en el área de computación en la Escuela de Ingeniería ESIME, del Instituto Politécnico Nacional de México. El motivo de este trabajo fue valorar la efectividad del empleo de la herramienta metacognitiva denominada V de Gowin, para la resolución de problemas de computación, con un alumno con altas capacidades. El objetivo general fue dar respuesta a las necesidades educativas del sujeto, instruyéndole en esta

Abstract

We present the results of a formative experience implemented in the topic of Computing at ESIME-Culhuacan. The main reason behind this project is the understanding of the effectiveness of the so-called Gowin's V tool, for the solution of problems in the field of Computing for students of high learning capabilities. The proposal is based upon the methods developed by Renzulli and Sternberg. The core of our results assert that these types of students must resort to these kinds of

herramienta para potenciar y desarrollar sus competencias metacognitivas. La propuesta se fundamentó en los modelos explicativos sobre altas capacidades de Renzulli y Sternberg. La metodología fue de corte cualitativo, de investigación-acción. Se inició con la instrucción del sujeto en el procedimiento, y se le ofreció la posibilidad de que lo desarrollara y propusiera una posible adaptación, para resolver problemas del área de computación. Los resultados obtenidos indican que el colectivo con altas capacidades, necesita ser instruido en herramientas que faciliten el empleo del método de investigación, manera natural como construye el conocimiento. El empleo del la V de Gowin, le ha facilitado explorar, imaginar, planificar, monitorizar el proceso, autoevaluar, arriesgar intelectualmente, aportar ideas creativas considerando puntos de vista diferentes, así como tolerar la ambigüedad y el error. En suma, esta herramienta metacognitiva se adapta a la forma de aprender del alumnado con altas capacidades, mejora sin duda su proceso formativo, favorece la aplicación y desarrollo de las estrategias empleadas en la resolución de problemas, y en suma facilita el metaconocimiento y el metaaprendizaje.

Palabras clave: V de Gowin, Altas Capacidades, Metacognición, Metaaprendizaje.

tools since they facilitate the use of the research method, which is the natural manner to obtain new knowledge. We may sum up our conclusions stating that this tool is adaptable to the manner in which students with high learning capabilities work and, in consequence, it favors the use and development of the employed strategies, i.e., it favor meta-knowledge and meta-learning.

Key words: Gowin's V, high learning capabilities, meta-knowledge, meta-learning.

Introducción

Las administraciones comienzan a reconocer las necesidades educativas específicas del alumnado que presenta sobredotación intelectual. Este colectivo, aún hoy rodeado de muchos mitos que dificultan su normalización, forma un grupo heterogéneo en lo que respecta a logros académicos y desarrollo social y cognitivo (Castiglioni y Carreras-Trillo, 2003, Elices, Palazuelo y Del Caño, 2006, Acereda, 2010). El Informe Delors (1996), en la misma línea que la Conferencia Mundial de Salamanca sobre Necesidades Educativas Especiales (UNESCO, 1995), reconoce las diferencias individuales y propone a los estados crear sistemas educativos con programas de aprendizaje adaptados, como un derecho fundamental para que todos los estudiantes alcancen el éxito. Por tanto el sistema educativo debe respetar y dar respuesta a la diversidad (Alba Pastor, 2011; Sandoval, Echeita, Simón y López, 2010), poniendo en valor el carácter múltiple de la inteligencia, eliminando las barreras para aprender y facilitando los recursos necesarios para que todo el alumnado tenga las mismas posibilidades de alcanzar sus metas y responder a sus expectativas (Ainscow, 2001).

En este trabajo empleamos el concepto de altas capacidades por su carácter de potencialidad, y por englobar a todo el alumnado que manifiesta conductas propias del bien dotado (Comes, Díaz, Luque y Moliner, 2008). Teniendo en cuenta la forma de aprender de este colectivo, basándonos en los modelos explicativos de Renzulli (Renzulli y Reis, 1992) y Sternberg (1997), apostamos por trabajar en el aula las competencias metacognitivas que tienen que ver con la toma de decisiones y la resolución de problemas.

De hecho, existen trabajos que abogan por la necesidad de mejorar las estrategias metacognitivas, base del aprendizaje autónomo y autorregulado, como procedimiento para que este colectivo pueda actualizar su potencial (Hacker, Dunlonsky y Gresser, 1998; Zimmeerman y Schunk, 2001; Cotman, Devinney y Midgry, 2005; Chrobak, 2008). Además, a través de estos aprendizajes se incrementa el sentimiento de autoeficacia (Zimmeerman y Martínez-Pons, 1986), y de esta forma los efectos que se obtienen están vinculados no sólo a la actividad académica, sino también al área afectiva y emocional de las personas con altas capacidades (Hernández y Borges, 2005).

En esta línea, el nuevo modelo educativo de Educación Superior con una dimensión práctica y operativa de la enseñanza, está centrado en el aprendizaje por competencias. El alumnado debe ser protagonista del proceso, adquirir competencias instrumentales, interpersonales y sistémicas para adaptarse a los cambios, para convertir la información en conocimiento técnico y humano, y para tomar decisiones y resolver problemas, en suma para aprender a aprender.

De hecho, este colectivo bien instruido puede no sólo identificar y representar el problema a investigar, sino también planificar la metodología para solucionarlo, diseñar las fases del proceso, seleccionar, discriminar los recursos y materiales necesarios, desarrollarlo y evaluarlo desde puntos de vista diferentes, y finalmente aportar soluciones múltiples, críticas, creativas y novedosas. Para facilitarle estas tareas de investigación, es decir la forma natural en la que construye el conocimiento, es fundamental instruirle en el empleo de herramientas y estrategias metacognitivas, que favorezcan su metaaprendizaje.

Modelos explicativos

Los modelos explicativos sobre altas capacidades intelectuales, han ido cambiando a lo largo del tiempo. La concepción estática y unitaria de la inteligencia ha dejado paso a una concepción dinámica, como capacidades irregulares que van variando a lo largo de la vida (Casteló Tarrida, 2001). La idea del cociente intelectual (CI) como medidor de la inteligencia y como síntoma de éxito, se ha puesto en entredicho.

En este trabajo nos basamos en los modelos desarrollados por Renzulli (2001), (Renzulli y Reis, 1992) y Sternberg (1990, 1997, 1999), ya que emplean un concepto pluridimensional de inteligencia, entendida como aptitudes potenciales y destrezas que pueden ser desarrolladas y que permiten rendir por encima de la media.

Para Renzulli, la alta capacidad intelectual requiere de una serie de habilidades generales y específicas superiores a la media para procesar información, adaptarse a situaciones nuevas y razonar de forma abstracta. Además la alta capacidad va ligada a la motivación intrínseca y a la creatividad, entendida como originalidad de pensamiento y capacidad para crear nuevas ideas, para ir más allá de lo convencional, aportando soluciones distintas a los problemas tradicionales. La respuesta educativa debe estar orientada a desarrollar la motivación intrínseca y el pensamiento divergente de este alumnado, así como a la dotación de estrategias y herramientas que faciliten las tareas exploratorias y de investigación, los procesos de metaaprendizaje y metaconocimiento. Sólo de esta forma podrá desarrollar sus múltiples capacidades, también las afectivas, en campos de su interés (De Mirandes i Grabolosa, 2001).

Por su parte Sternberg (1997), justifica el rendimiento superior por el empleo de una serie de procesos cognitivos específicos para procesar la información, para enfrentarse a la novedad o para solucionar problemas. El autor distingue tres tipos de inteligencias: analítica, creativa y práctica, necesarias todas ellas para tener éxito en la vida profesional y personal.

La inteligencia analítica se refiere a la habilidad para pensar de manera abstracta, considerando puntos de vista diferentes a la hora de analizar los problemas y procesar la información eficazmente. Un talento analítico es particularmente hábil para analizar, juzgar, criticar, comparar, contrastar, evaluar y explicar. Además, contribuye a identificar y definir los problemas, detectar las estrategias de solución, localizar información, organizarla, evaluar soluciones y valorar resultados.

Por su parte, el pensamiento creativo o sintético es la capacidad para proponer soluciones nuevas y combinar hechos e informaciones aparentemente sin relación, inventar, descubrir, explorar, imaginar y suponer. Esto es debido a que emplean la *codificación selectiva*, o la capacidad para diferenciar la información relevante de la irrelevante; la *combinación selectiva* o capacidad para combinar en un todo unificado lo que aparentemente parecen piezas independientes, es decir unir en un todo la información relevante; y la *comparación selectiva* o habilidad para relacionar la nueva información adquirida con sus conocimientos previos. Esto les capacita para descubrir sus verdaderos intereses, plantear el problema que quieren investigar, planificar, identificar y superar los posibles obstáculos, discutir y analizar las soluciones, arriesgar intelectualmente, aportar ideas creativas y tolerar la ambigüedad.

Finalmente, las personas con una alta inteligencia práctica son capaces de reconocer con rapidez los factores que influyen para lograr el éxito en diferentes tareas,

debido a su capacidad de adaptación al medio para conseguir sus metas, usar, utilizar, aplicar, implementar y poner en práctica las ideas (Sternberg y Prieto, 2007; Sternberg, et.al, 2010).

Características del alumnado con altas capacidades y Respuesta educativa.

Se trata de un alumnado heterogéneo, que manifiesta diferencias y disincronías en cuanto a logros académicos y desarrollo social, emocional o cognitivo se refiere (Miguel y Moya, 2011). No obstante, presenta algunas características comunes como las relacionadas con la facultad de aprender con mucha velocidad, a menudo de forma inductiva, gran curiosidad, amplios intereses, motivación intrínseca y la tendencia a investigar.

Por lo general presenta un alto nivel de actividad, energía y concentración; un gran dominio del lenguaje y memoria a largo plazo, con un estilo de recuerdo más reconstructivo que recuperativo. Aplica los conocimientos adquiridos de una materia a otra distinta, y los emplea en la resolución de una tarea o actividad. Le caracteriza la independencia de pensamiento, con un gran desarrollo del simbólico y abstracto, así como la capacidad para razonar de manera compleja, atendiendo a las relaciones entre distintos hechos y situaciones. Su estilo de aprendizaje es autorregulado, se caracteriza por descubrir de forma autónoma y generar nuevas formas de pensamiento. Desde bien temprano manifiesta habilidades metacognitivas, estrategias de autorregulación del aprendizaje y sentimiento de autoeficacia de la tarea (Zimmeerman y Martínez-Pons, 1990, Jessy, Moore y Atputhasamy, 2003). Su creatividad e imaginación es rica en detalles. La flexibilidad y fluidez para enfocar y resolver los problemas de manera diferente, le permite hacer propuestas alternativas, ver más allá de lo aparente, anticipar consecuencias, enfrentarse a situaciones novedosas y visualizar cómo lograr los propósitos marcados (Hernández, 2011).

Por todo esto, la respuesta educativa debe ir enfocada a trabajar la identificación de problemas y la selección de estrategias para resolverlos, fomentando el aprendizaje inductivo, es decir su gran facilidad para relacionar la información obtenida en diferentes contextos y extraer conclusiones (Castelló Tarridas, 2001).

En Educación Superior, apostamos por una respuesta educativa que potencie el empleo de las capacidades cognitivas de alto nivel, es decir del pensamiento abstracto, flexible, divergente, el razonamiento simbólico y la creatividad. Es necesario que desarrolle habilidades y domine recursos y estrategias que le faciliten las tareas de investigación. Hay que impulsar la autonomía en los aprendizajes y la toma de decisiones. Instruirle en estrategias de pensamiento que permitan aprendizajes autónomos y en profundidad. Debe ser competente para tomar decisiones, resolver problemas, planificar, monitorizar los procesos y evaluarlos. En estas situaciones de enseñanza-aprendizaje, es donde este colectivo encuentra oportunidades para desarrollar todas sus potencialidades.

Como docentes debemos ayudarle a conocer sus fortalezas y sus debilidades, e incentivar sus inquietudes. Tenemos que permitir a este alumnado mostrar y aportar lo que sabe, ofrecerle oportunidades para relacionarse con otras personas con las que comparta aficiones e intereses, y tener presente que a pesar de que aprende rápido y con facilidad necesita que se le oriente, apoye y estimule para poder desarrollar sus capacidades. En esta línea, es fundamental la instrucción en herramientas y estrategias

que permitan desarrollar todas sus potencialidades (Castelló, 2001; Landau, 2008; Miguel y Moya 2011). Debemos instruirle en herramientas y procedimientos que faciliten la autorregulación del proceso autónomo de construcción de conocimiento, en suma que permita su desarrollo metacognitivo. De hecho, el empleo de estrategias de aprendizaje autorregulado como la V de Gowin, ya ha demostrado su fuerte influencia en la motivación y el rendimiento académico de este colectivo (Pulgar y Sánchez, 2013; López, Ángela y Solano, 2011).

Además, los tipos de aprendizaje basados en la resolución de problemas, la acción reflexionada y el aprendizaje por descubrimiento como las experiencias de investigación en ciencias, capacitan, motivan y fortalecen a los estudiantes con altas capacidades (Hernández y Borges del Rosal, 2005).

Desarrollo del proyecto

Se trata de un alumnado con producciones de gran valor y calidad, reflexivo, capaz de resolver problemas de manera creativa, que analiza su proceso de resolución desde diferentes perspectivas. Para facilitar el desarrollo de estas capacidades, partimos de los siguientes objetivos:

- Desarrollar la capacidad de gestión de su propio proceso de aprendizaje instruyéndole en habilidades y estrategias metacognitivas que le permitan actualizar todas sus potencialidades también a nivel procedimental, para mejorar su nivel de rendimiento.
- Promover la motivación de experiencias de aprendizaje enriquecedoras y adaptadas a sus intereses, para lograr un mayor grado de profundidad, extensión e interdisciplinariedad de los aprendizajes.
- Valorar el grado de eficacia de la V de Gowin, como herramienta para organizar el proceso de resolución de problemas en computación.

La metodología empleada para valorar la evolución del estudiante al aplicarle un nuevo recurso de enseñanza, fue de corte cualitativo, dentro del paradigma constructivista; se basó en la estrategia de investigación-acción y como parte de la técnica de recogida de datos, se empleó la observación, las producciones del alumno y la entrevista.

El alumno de primer curso de computación de la Escuela de Ingeniería Esime-Culhuacán, ya había sido evaluado y diagnosticado con altas capacidades intelectuales, antes de acceder a la universidad. El modelo de enseñanza aprendizaje predominante durante su etapa preuniversitaria, fue el tradicional de tipo expositivo. A pesar de que este modelo no responde de manera eficaz a las necesidades educativas de este colectivo, ni se adapta a su forma de aprender, en este caso las buenas calificaciones académicas le permitieron al sujeto realizar un recorrido formativo sin problemas aparentes, aunque con una gran dosis de insatisfacción, como se pudo comprobar en las dos entrevistas que se mantienen con el sujeto.

El estudio se inicia durante la segunda mitad del semestre, con una entrevista cuyo objeto es averiguar por una parte el grado de satisfacción que manifiesta con respecto a la manera en la que ha ido adquiriendo el conocimiento, y por otra parte,

para comprobar si es consciente del proceso de construcción del mismo. Para realizar esta entrevista no estructurada, que dura aproximadamente una hora, se elabora una posible batería de preguntas abiertas (Alonso, 2007; Gurdián, 2010) que permitan recuperar y comprender la información sobre las percepciones y las creencias implícitas del alumno. Se trata de cuestiones claras, formuladas de una manera simple, todas ellas sobre la idea principal del tema central de la investigación. Antes de iniciar la entrevista, se le explica al sujeto el propósito de la misma y se le solicita permiso para ser grabado, propuesta que rechaza. Para poder valorar el grado de satisfacción sobre la manera en la que ha adquirido el conocimiento, se le formulan las siguientes cuestiones: *qué importancia otorgas a aprender, cómo consideras que ha sido tu formación académica, recuerdas alguna experiencia de aprendizaje gratificadora, explica por qué fuiste feliz aprendiendo, qué problemas has tenido a la hora de adquirir nuevos conocimientos*. Para obtener datos sobre su desarrollo metacognitivo, se le plantean las preguntas siguientes: *conoces cómo aprendes, cuáles son tus fortalezas y tus debilidades, conoces el proceso de construcción de conocimiento*. Durante este primer contacto comprobamos que para el alumno aprender es prioritario en su vida, aunque reconoce que las experiencias de aprendizaje regladas no han sido especialmente gratificantes, ya que no le han permitido realizar aprendizajes en profundidad *“los profesores explican y los alumnos aprenden sólo memorizando...a veces cosas que no interesan porque no sirven para nada”*. Los escenarios de aprendizaje más valorados son aquellos que le han permitido construir conocimiento de forma activa, y además sobre temáticas de su interés. Reconoce que las mejores experiencias han estado al margen de la enseñanza reglada, porque le han permitido aprender a su ritmo y sobre temas de interés personal. Las mayores dificultades que ha tenido, han sido las vinculadas a los procedimientos, *“invierto mucho tiempo en pensar qué debo hacer y cómo puedo hacerlo...me pregunto cómo lo harían los que saben del tema”*. Es muy consciente de que carece de una instrucción específica sobre cuestiones metodológicas *“me gustaría tener herramientas para poder investigar, para resolver problemas”*. Aunque conoce sus fortalezas y debilidades a la hora de aprender, y es capaz de identificar sus estados de ánimo con una y otra forma de adquirir el conocimiento, no puede visibilizar ni argumentar de forma integrada el proceso de construcción del mismo. Intuye de manera vaga que *“intervienen unas teorías que explican los experimentos... se necesita una base teórica y otra práctica”* y también que cada disciplina *“tiene sus propios métodos, con los que trabaja el investigador”*. Finalmente, se le propone la posibilidad de ser instruido en una herramienta que le permita subsanar esos problemas que plantea, y le facilite experiencias de aprendizaje enriquecedoras y adaptadas a su ritmo e intereses. La construcción de conocimiento de una manera personal para lograr un mayor grado de profundidad, extensión e interdisciplinariedad, es lo que le anima a recibir la formación. El proceso consta de tres fases.

Durante la primera fase, que denominamos formativa, el alumno recibe instrucción teórica sobre la herramienta heurística denominada V de Gowin. El objetivo es que comprenda tanto la estructura del conocimiento, como su proceso de construcción, con la intención de que le facilite la resolución de problemas de computación. La instrucción se desarrolla en una única sesión de aproximadamente una hora, con los siguientes contenidos.

Contenidos sobre la V de Gowin

La V Epistemológica construida por Gowin, y desarrollada posteriormente por los profesores González y Novak, ayuda a comprender la estructura del conocimiento y la forma de construirlo. El objetivo de esta fase, fue la presentación de la V heurística al alumno.

Basada en los once elementos que intervienen en este proceso, proporciona un nuevo marco de referencia para la investigación. Incluye las fases del método científico, y aporta conocimientos específicos de los conceptos, principios, teorías y filosofías que guían la investigación. Permite a los alumnos/as tomar conciencia de que el conocimiento es producto de la investigación y que esto ocurre, como resultado de la interacción entre la estructura conceptual que poseen y las metodologías que eligen, en la tarea de construir conocimiento.

El Diagrama V constituye un método para ayudar a estudiantes y educadores a profundizar en la estructura y significado del conocimiento que tratan de entender (metaconocimiento), y posibilita la incorporación de nuevos conocimientos a la estructura teórico/conceptual que posee el alumnado (aprendizaje significativo). Se trata de un recurso heurístico, que ayuda a identificar la interacción existente entre lo que conocen y el nuevo conocimiento que están construyendo y que intentan comprender. *A orientarse tanto* a la naturaleza del conocimiento, como a la del aprendizaje, permite que pueda utilizarse tanto como estrategia de análisis en la construcción de conocimientos científicos, como en la reconstrucción o aprendizaje de los mismos (Kuhn, 2000; Efkliides, 2011, Moreira, 2007, López, 2011).

La forma de V, se organiza desde lo general o cosmovisión, a lo particular o concepto. Ha sido pensada para enfatizar ambos lados: el conceptual/teórico referido al pensar, se trataría del conocimiento disciplinar que se ha ido construyendo a través del tiempo; y el metodológico/práctico, que se refiere al hacer, es el conocimiento que pueden elaborar ellos a partir de una investigación determinada. Posibilita la permanente interacción entre ambos lados del diagrama; de tal forma que todo lo que es hecho en el lado metodológico, está guiado por los componentes del lado teórico o conceptual, y ambos a su vez, están dirigidos a objetos y acontecimientos en el proceso de producción de conocimientos, con el objetivo de construir respuestas, que respondan a las cuestiones centrales.

Se puede comenzar con las cuestiones centrales, preguntas que sirven para centrar la investigación en los hechos u objetos estudiados. Es el planteamiento del problema y en parte la hipótesis que habrá que comprobar empíricamente y dirige la atención a los hechos-acontecimientos/objetos: las actividades, los experimentos, las experiencias que podemos llegar a realizar, las descripciones orientadas por la teoría, que se diseñan para encontrar la respuesta respondiendo a las cuestiones centrales. En torno a estos acontecimientos se construye el conocimiento.

El lado izquierdo recoge las actividades conceptuales (pensar), se refieren a la cosmovisión en general. Es una convicción propia. Las creencias y sistema de conocimientos generales. Es la Fundamentación teórica, que va a guiar la práctica.

Filosofía: son las creencias sobre el conocimiento y su construcción, que implican la adhesión a un modelo de interpretación, y guían la búsqueda de información.

Teorías y Principios: las teorías, son los principios generales, es decir los modelos

teóricos, las construcciones mentales desde las que se van a explicar y predecir los resultados de la investigación. Además, los principios son enunciados de relaciones entre conceptos y nos ayudan a explicar cómo se van a comportar los acontecimientos

Conceptos: como etiquetas, que enseñan las regularidades entre hechos, es importante que se comparta el significado.

Las metodológicas (hacer), en el lado derecho del diagrama, incorporan la información de la investigación inmediata: los registros, transformaciones, juicios de conocimiento, y juicios de valor.

Registros: observaciones realizadas con unos instrumentos y registradas de los hechos y objetos estudiados, son los datos que se obtienen de las distintas experiencias.

Transformaciones: se refiere a la forma de organizar los registros

Juicios de conocimiento: son las respuestas que se obtienen en el marco de este proceso a las cuestiones planteadas en las cuestiones centrales. Representan el conocimiento construido en ese proceso, es decir, producto de la investigación, interpretando de forma razonable, los registros transformados.

Juicios de valor: representan el valor que tiene el conocimiento construido, acompañado de un componente afectivo. Es una interpretación de los conocimientos.

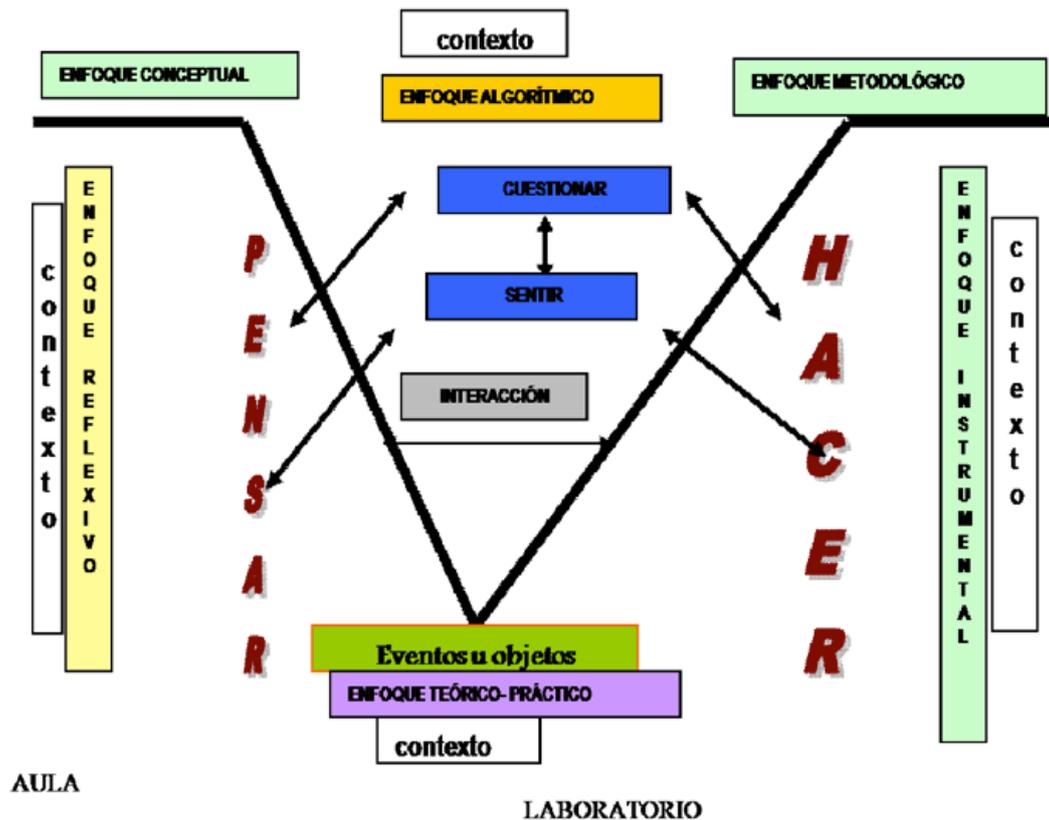
En suma desarrolla meta-conocimiento y meta-aprendizaje, y es idóneo para responder a las expectativas y a las necesidades educativas de este colectivo.

La instrucción se complementa con una propuesta de aplicación práctica facilitada por el docente y adaptada al diseño de algoritmos computacionales, en la que se diseñan los contextos y enfoques que debe asumir el sujeto para la solución de problemas de forma autónoma y eficaz. Durante aproximadamente media hora, el alumno analiza el documento y resuelve sus dudas con el docente.

Propuesta de V facilitada al alumno para el proceso de instrucción

En la V de Gowin propuesta al alumno, ver Figura 1, se tomó como consideración los contextos en los que se iba a desarrollar y los enfoques que debería asumir.

Enfoque reflexivo, en el que el alumno debe pensar y entender el problema que se le propone tomando en cuenta el contexto, las teorías, leyes, teoremas, axiomas y los conceptos involucrados. Enfoque teórico-práctico, a través de la simulación y/o la prueba de escritorio, el alumno conjuga sus conocimientos teóricos y prácticos para verificar la eficiencia del algoritmo y validar su solución. Enfoque Instrumental, donde el alumno completa durante las refinaciones sucesivas las diferentes herramientas que irá integrando a las sucesivas modificaciones al algoritmo general. Estas modificaciones dependerán de la habilidad del estudiante y las experiencias previas para resolver los problemas propuestos. Enfoque Algorítmico, al entender el problema el alumno analiza las posibles soluciones dando una respuesta y construyendo el algoritmo general a partir del análisis.

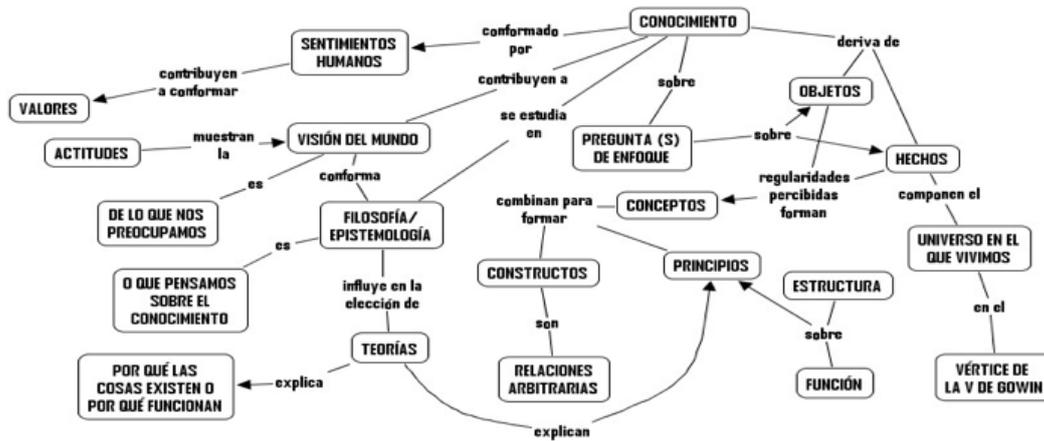


Fuente: Elaborada por las autoras

Figura 1. Esquema de la V de Gowin entregado al alumno

Esta primera fase de formación, finaliza con una sesión de una hora, en la que el docente trabaja con el alumno el proceso de construcción del conocimiento, ayudado por un Mapa Conceptual, en el que se visibilizan las interacciones de todos los elementos de la herramienta, ver figura 2.

Una vez que el sujeto ha sido instruido en este recurso propiciador y facilitador del desarrollo metacognitivo, y ya en una segunda fase, se le solicita que transfiera su conocimiento y aplique lo aprendido a una posible solución sobre problemas referidos a matrices. El objeto es que construya conocimiento tomando en consideración la interacción de todos los elementos de la V de Gowin. La explicación inicial sobre el manejo y construcción apoya de manera interesante la forma en que el estudiante muestra interés por la V de Gowin para aplicar la metodología del diseño de algoritmos computacionales, apoyándose en esta poderosa herramienta metacognitiva para desarrollar sus capacidades y habilidades de manera competitiva.

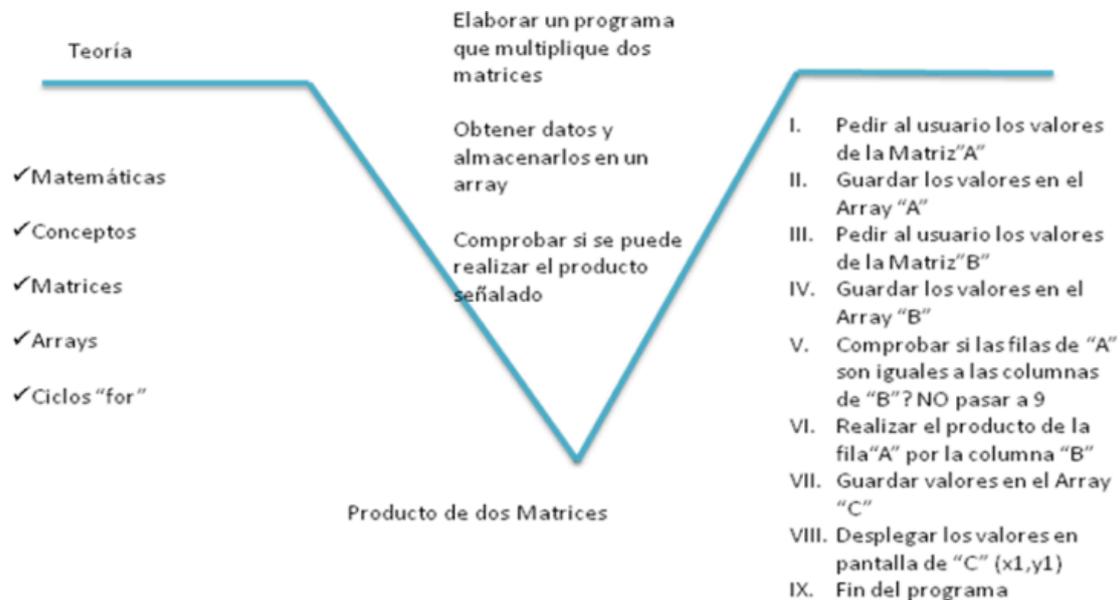


Fuente: Elaborada por las autoras

Figura 2. Proceso de la construcción del conocimiento en el diseño de algoritmos a través de la V de Gowin

Propuesta de V realizada por el alumno tras el proceso de instrucción

La figura 3 muestra una V de Gowin construida por el estudiante, después de conocer los elementos que la integran y de qué manera se aplican en otras áreas de la ciencia. El alumno propone una V de Gowin tal y como él la concibe, para que le sirva de guía en la comprensión y construcción de la solución adecuada a los problemas propuestos. Esta tarea la realiza de forma autónoma durante una sesión de clase.



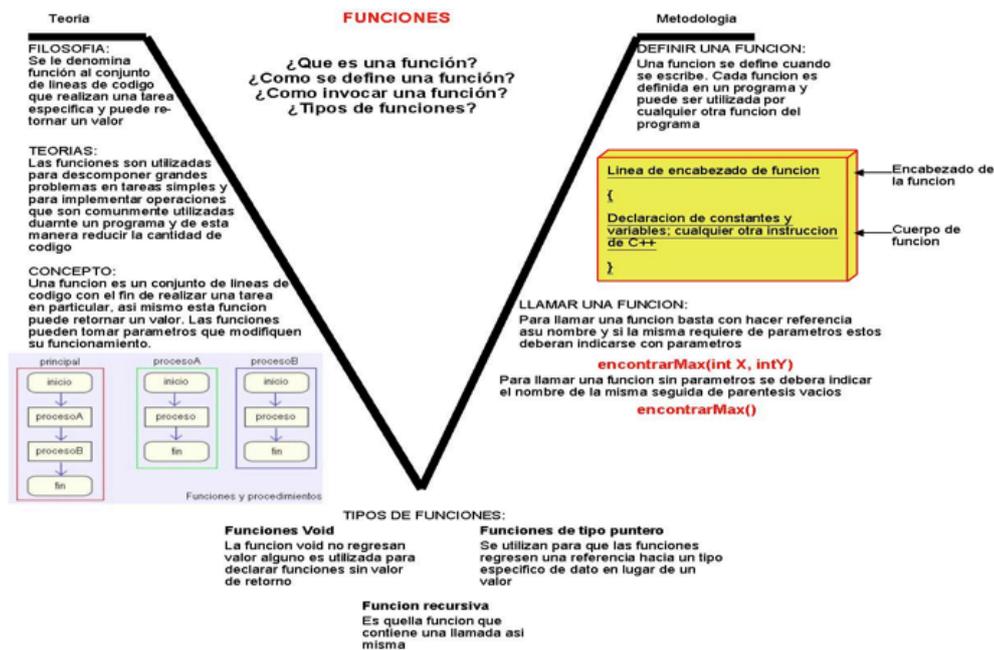
Fuente: Elaboración del alumno

Figura 3: Gowin elaborada por el alumno, siguiendo los pasos marcados por el instructor.

En una tercera fase, una vez que el alumno ha comprendido la función de la herramienta y la ha aplicado durante el semestre siguiendo las pautas ofrecidas por el docente, se le solicita que realice una propuesta de implementación del instrumento, adaptándolo a sus necesidades reales. El trabajo se revisa mediante tutorías on-line.

Propuesta de implementación a la V realizada por el alumno, al finalizar el semestre

Como se puede observar en la figura 4, el estudiante integra cada una de las partes de la resolución del problema propuesto, con la parte teórica y con cada apartado que le facilita interactuar con la parte metodológica, para llegar de una forma más completa a la solución efectiva del problema a través de la computadora. Resulta interesante la manera en que el alumno la integra de forma natural, sin perder de vista el modelo planteado originalmente, sin forzar la construcción de un modelo rígido y además con un número interesante de aplicaciones.



Fuente: Elaboración del alumno

Figura 4: Implementación del alumno a la V de Gowin

Para finalizar esta fase, se realiza una segunda entrevista al estudiante, con el objeto de conocer no sólo sus reflexiones sobre el empleo de la V de Gowin como herramienta metacognitiva que facilita la construcción de conocimiento y orienta y guía el proceso de investigación; sino también las sensaciones y emociones que había apreciado durante la experiencia.

Análisis de los resultados

En la primera V de Gowin elaborada por el alumno, ver figura n.3, se pone de manifiesto que le es difícil aplicar de una manera adecuada las partes de la V explicada al inicio del semestre. Resuelve el problema sin analizar a fondo si el resultado elegido es la mejor opción. Se puede observar la manera en que el estudiante ha forzado la adaptación de cada paso indicado. No es capaz de arriesgar intelectualmente, ni de monitorizar el proceso de una manera eficaz.

Con el tiempo y una vez que experimenta con el recurso, deja de ser una aplicación rígida para convertirse en una flexible. Tras la implementación de la V en los diferentes problemas propuestos y con el acompañamiento del profesor, ayuda importante para

monitorear las producciones y coordinar las tareas, el empleo de la V desarrolla su capacidad metacognitiva. No sólo llega a dominar el recurso, sino que éste contribuye al desarrollo de destrezas necesarias para investigar y quizás lo más relevante, le aporta seguridad y es capaz de arriesgar intelectualmente.

En la propuesta final que realiza el estudiante, se pone de manifiesto que después de la experiencia adquirida durante el curso considerando la V de Gowin como un apoyo en el aprendizaje significativo de los temas de la asignatura, propone de una forma eficaz y eficiente la estrategia metacognitiva V de Gowin, con los apartados precisos que le facilitan la solución más adecuada para resolver los problemas planteados.

De hecho, la opinión del alumno sobre el empleo en la ingeniería de la V de Gowin, se puede resumir en el siguiente párrafo que ha sido transcrito de las notas de forma literal: *“yo pienso que ésta es una gran técnica para poder visualizar el camino que va tomando el proyecto o el problema a resolver, ya que su función principal es la de relacionar la parte teórica con la parte práctica. Yo creo que como ingeniero es buena técnica porque facilita el aterrizaje de los conocimientos teóricos con la metodología práctica. Me ha ayudado también a repensarla y hacer una propuesta adaptada a cada necesidad”*.

Conclusiones

El colectivo con altas capacidades necesita ser instruido en herramientas que faciliten el empleo del método de investigación, manera natural como construye el conocimiento.

El manejo de la V de Gowin, contribuyó a visibilizar las estrategias empleadas para la resolución de problemas. Facilitó a nuestro alumno las tareas de exploración, planificación de la secuencia de resolución de cada tarea, regulación o supervisión del proceso de resolución, auto-observación de la calidad de la planificación y evaluación de la eficacia de las respuestas dadas.

Por otra parte, imaginó, arriesgó intelectualmente, aportó ideas creativas considerando puntos de vista diferentes y toleró la ambigüedad y el error. Mejoró su nivel de rendimiento y contribuyó a que el alumno se atreviera a realizar una propuesta de implementación novedosa y creativa.

Desarrolló la Metacognición ya que el sujeto pudo identificar sus propias representaciones sobre el tema. Se hizo planteamientos acerca de su conocimiento, tanto implícito como explícito, lo organizó, fue consciente de las interrelaciones, también de sus limitaciones y de las estrategias que debía emplear.

Además le ayudó a planificar el proceso de construcción de conocimiento, a formular otras formas de definir y representar el problema; y lo más importante, a generar soluciones, predecir consecuencias, verificar y evaluar los procesos.

La V le permitió no sólo planificar, monitorizar y reorganizar el proceso de la resolución de un problema en computación, sino también evaluarlo y autoevaluarse.

En suma, esta herramienta heurística facilita la adquisición de conocimiento de forma autónoma y autorregulada, tal y como aprende este colectivo. No sólo mejoró el proceso de meta-aprendizaje y meta-conocimiento, sino que proporcionó al alumno confianza y un alto sentimiento de autoeficacia. De hecho propuso incluso alternativas, enfrentándose a sus miedos y visualizando cómo lograr los propósitos marcados.

Creemos que la respuesta educativa eficaz para este colectivo, debe ir enfocada a trabajar la identificación de problemas y la selección de estrategias para resolverlos. Para conseguir que sean competentes, que actualicen todas sus potencialidades, es necesario que desarrollen habilidades y dominen recursos, estrategias y herramientas que les faciliten la autorregulación del proceso autónomo de construcción de conocimiento.

El empleo de la herramienta heurística llamada V de Gowin, una vez más ha puesto de manifiesto su gran eficacia en la consecución de aprendizajes significativos y autorregulados. Como docentes, somos responsables de crear escenarios educativos ricos y adecuados para facilitar al alumnado en general y a este colectivo en particular, oportunidades para que pueda desarrollar todas sus potencialidades.

Referencias Bibliográficas

- Acereda, A. (2010). *Niños superdotados*. Madrid: Pirámide.
- Ainscow, M. (2001). *Desarrollo de escuelas inclusivas. Ideas, propuestas y experiencias para mejorar las instituciones escolares*. Madrid: Narcea.
- Alba Pastor, C. Intervención educativa en el aula inclusiva. Consultado [2-4-2014]. Recuperado de <http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/72/cd/curso/unidad3/u3.htm>
- Alonso, L. E. (2007). Sujetos y Discurso: el lugar de la entrevista abierta en las prácticas de la sociología cualitativa. En J. M. Delgado y J. M. Gutiérrez (Coord.). *Métodos y técnicas cualitativas de investigación en Ciencias Sociales* (pp. 225-240). Madrid: Editorial Síntesis.
- Castelló Tarrida, A. (2001). *Inteligencias. Una integración multidisciplinar*. Barcelona: Masson.
- Castiglioni, F. y Carreras-Triño, L. (2003). Mitos sociales en superdotación. En J. A. Alonso; J. S. Renzulli y Y. Benito (Coords), *Manual Internacional de Superdotados*. Madrid: EOS. Consultado [2-4-2014]. Recuperado de <http://www.mentor.cat/mitos2001.pdf>
- Chrobak, R. (2008). Una enseñanza creativa, para obtener aprendizajes creativos. *Cuadernos FHyCS-UNJu*, 35, 115-129.
- Comes, G., Díaz, E., Luque, A. y Moliner, O. (2008). La evaluación psicopedagógica del alumnado con altas capacidades intelectuales. *Revista de Educación Inclusiva*, 1, 105
- Coltman, T.R., Devinney ,T.M. & Midgley, D.F. (2005). Strategy Content & Process in the Context of E-Business Performance. In G. Szulanski (eds.), *Strategy Process Advances in Strategic Management* (pp. 349-386). New York: JAI Press
- Chrobak, R. (2008). Una enseñanza creativa, para obtener aprendizajes creativos. *Cuadernos FHyCS-UNJu*, 35, 115-129.
- Delors, J. La educación encierra un tesoro. Consultado [2-4-2014]. Recuperado de http://www.unesco.org/education/pdf/DELORS_S.PDF>

- De Mirandes I Garbolosa, J. (2001). La teoría de Joseph Renzulli, en el fundamento del nuevo paradigma de la superdotación. Consultado [2-4-2014]. Recuperado de http://confederacionceas.altas-capacidades.net/L_T_J_R1.pdf
- Donolo, D. y Rinaudo, M. C. (2008). Perspectivas y experiencias creativas para estudiantes universitarios. *Cuadernos de FHyCS-UNJu*, 35, 91-113.
- Elices, J.A., Palazuelo, M. y Del Caño, M. (2006). El profesor, identificador de necesidades educativas asociadas a alta capacidad intelectual. *Faísca*, 13, 23-47.
- Efklides, A. (2011). Interactions of Metacognition With Motivation and Affect in Self-Regulated Learning. The MASRL. *Model Educational Psychologist*, 46, (1), 6–25.
- Gurdián, A. (2010). *El paradigma cualitativo en la investigación socio-educativa*. San José, Costa Rica: Editorial Universidad de Costa Rica
- Hacker, D. J., Dunlosky, J., & Graesser, A. C. (Eds.) (1998). *Metacognition in educational theory and practice*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum
- Hernández, C. y Borges del Rosal, A. (2005). Un Programa de Aprendizaje Autorregulado para Personas de Altas Capacidades Mediante el Uso de Herramientas Telemáticas. *Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa*, 3, (3), 233 - 252.
- Hernández, E. (2011). Inteligencia exitosa y atención a la diversidad del alumno de alta habilidad. *Aula Abierta*, 39, (2), 103-112.
- Jessie, E.; Moore, P.J. y Atputhasamy, L. (2003). High-achieving students: their motivational goals, self-regulation and achievement and relationships to their teacher's goal and strategy-based instruction. *High Ability Studies*, 14, (1), 23-39
- Kuhn, D. (2000). Current Directions. *Psychological Science*, 9, (5), 178-181
- Landau, E. (2008). *El valor de ser superdotado*. Buenos Aires: Nueva Librería.
- López, S., Angela, E. y Solano, I. (2011). Modelación computacional apoyada en el uso del diagrama V para el aprendizaje de conceptos de dinámica newtoniana. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 10 (1), 202-226.
- Miguel A., y Moya, A. (2011). Alumnos con altas capacidades y aprendizaje cooperativo. Consultado [2-4-2014]. Recuperado de <http://www.altas-capacidades.org/uploads/6/3/7/5/6375624/alumnosaltas-capacidades-aprendizaje-cooperativo.pdf>
- Moreira, M. A. (2007). Diagramas V y aprendizaje significativo. *Revista Chilena de Educación Científica*, 6, Consultado [2-4-2014]. Recuperado de <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/DIAGRAMASesp.pdf>
- Pulgar, J.A. y Sánchez, I. (2013). La influencia de los Mapas Conceptuales y la V de Gowin en la creatividad y el rendimiento académico de la Física Universitaria. IX Congreso Internacional sobre investigación en Didáctica de las Ciencias Sociales. Girona, 9-12 septiembre, 2853-2859.
- Renzulli, J. S. y Reis, M. S. (1992). El modelo de enriquecimiento triádico/puerta giratoria: un plan para el desarrollo de la productividad creativa en la escuela. En Y. Benito Mate, (coord.), *Desarrollo y Educación de los niños superdotados*. Salamanca: Amarú.

- Renzulli, J. (2001). *Escalas de Renzulli (SRBCSS). Escalas para la valoración de las características de comportamiento de los estudiantes superiores*. Salamanca: Amarú.
- Sandoval, M., Echeita, G., Simón, C. y López, M. (2009). *Redes de colaboración en educación inclusiva. Iguales en la diversidad*. Madrid: Ministerio de Educación.
- Sternberg, R. J. (1990). *Más allá del cociente intelectual*. Bilbao: Desclée De Brouwer.
- Sternberg, R. J. (1997). *Inteligencia Exitosa*. Barcelona: Paidós.
- Sternberg, R. J. (1999). *Estilos de Pensamiento*. Barcelona: Paidós.
- Sternberg, R.J. y Prieto, M.D. (2007). Competencia experta y conocimiento tácito de los superdotados. *Revista Educación Comunidad de Madrid*, 9, 31-36.
- Sternberg, R.J., et.al. (2010). Enseñanza de la inteligencia exitosa para alumnos de altas habilidades. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 32, 111-118.
- UNESCO (1995). *Conferencia Mundial sobre Necesidades Educativas Especiales de Salamanca*. Madrid: Ministerio de Cultura-Centro de Publicaciones.
- Walker, R. (2002). Case Study, case records anual multimedia. *Cambridge Journal of Education*, 32, 109-127.
- Zimmerman, B. J., & Schunk, D. H. (2001). *Self-regulated learning and academic achievement: Theoretical perspectives*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Zimmerman, B. y Martínez-Pons, M. (1986). Development of a Structured Interview for Assessing Student Use of Self-Regulated Learning Strategies American Educational. *Research Journal Winter*, 23, 614-624.
- Zimmerman, B. J., & Martínez-Pons, M. (1990). Student differences in self-regulated learning. *Journal of Educational Psychology*, 82, 51-59

Artículo concluido el 3 de marzo de 2014

Mendioroz Lacambra, A.M.; Guardián Soto, B.D. (2014). El empleo de la V de Gowin para responder a las necesidades educativas del alumnado con Altas Capacidades en Educación Superior, en el Área de Computación. *REDU - Revista de Docencia Universitaria*, 12 (4), 357-473.

Publicado en <http://www.red-u.net>

Ana M^a Mendioroz Lacambra

**Universidad Pública de Navarra
Departamento de Geografía e Historia**

Mail: anamaria.mendioroz@unavarra.es



Doctora en Historia, licenciada en Historia del Arte y diplomada en Profesorado de Educación General Básica. Profesor Contratado Doctor, en la Universidad Pública de Navarra, y profesor tutor de la UNED. Sus líneas de investigación son la didáctica del patrimonio, el empleo de la imagen para la construcción de las identidades, el aprendizaje significativo y errores conceptuales, captura, representación y organización del conocimiento, elaboración de modelos creativos del conocimiento, competencias, herramientas de meta-aprendizaje, mapas conceptuales y diagramas V. Ha participado en congresos de ámbito nacional e internacional, escrito dos libros, varios capítulos de libro y más de 40 artículos. Ha intervenido en varios proyectos de investigación nacionales e internacionales, en algunos como IP.

Beatriz Dolores Guardian Soto

**Instituto Politécnico Nacional
Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica
Unidad Culhuacan. Departamento de Computación**

Mail: beatrizguardian@gmail.com, bdguardian@ipn.mx



Investigadora del IPN, egresada de la Universidad Autónoma Metropolitana de Ixtapalapa (UAM.I) de Ingeniería en Computación, de la maestría en Metodología de la Ciencia en el IPN con máxima calificación, Doctorado en la UAM-X Ciencias Sociales en el área de Sociedad y Educación obteniendo la medalla al mérito universitario, participado en varios congresos a nivel Internacional y publicado varios artículos en el área de educación, finalista en el Certamen de Mujeres Emprendedoras 2008. Doctora en Ciencias Sociales, Área Sociedad y Educación, Catedrática-Investigadora, Titular C. Líneas de investigación: Aprendizaje Significativo, Mapas Conceptuales , “V” de Gowin, ABC.