

# UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA



## CENTRO UNIVERSITARIO DE MÉRIDA



### Máster Universitario en Investigación en Ingeniería y Arquitectura

*Especialidad en Ingenierías Gráfica y de la Construcción*

Trabajo fin de Máster

# APLICACIÓN DE LA V DE GOWIN AL MÉTODO DE PROYECTOS: Una propuesta de aprendizaje significativo.

Concepción Giovanetti Fernández de Henestrosa

Directores del trabajo:  
Julia Gil Llinás  
Francisco Solano Macías

Departamento de Física Aplicada

# APLICACIÓN DE LA V DE GOWIN AL MÉTODO DE PROYECTOS: Una propuesta de aprendizaje significativo.

Concepción Giovanetti Fernández De Henestrosa  
Master Universitario de Iniciación a la Investigación en Ingeniería y Arquitectura  
cgiovane@alumnos.unex.es

## RESUMEN:

En el presente trabajo se hace una propuesta metodológica que pretende favorecer el aprendizaje significativo a través de la inclusión de la V epistemológica de Gowin en el tradicional método de proyectos utilizado en la resolución de problemas.

Se trata de fomentar el aprendizaje de conocimientos y el desarrollo de destrezas que permitan avanzar desde la identificación y formulación de un problema técnico hasta su solución constructiva y todo ello a través de un proceso planificado.

El método de proyectos enfrenta a los alumnos a situaciones que los llevan a rescatar, comprender y aplicar aquello que aprenden como una herramienta para resolver problemas o proponer mejoras, contribuyendo con ello a la significatividad del aprendizaje. La inclusión de la V de Gowin en esta estrategia de resolución de problemas tecnológicos contribuye a que el alumno aprenda a aprender.

**PALABRAS CLAVE:** Aprendizaje significativo, V de Gowin, Método de proyectos.

## INTRODUCCIÓN

Las palabras “diseño” y “proyecto” están presentes en los más variados campos disciplinares, y sobre ellas se han desarrollado numerosos planteamientos teóricos (Gómez-Senent Martínez E., 1998; Pugh, S., 1991; Venable, J., 2006). La definición de diseño como "el proceso por el cual los productos, los procesos y los sistemas se crean para realizar funciones deseadas, con determinadas especificaciones" lleva a plantear, desde un punto de vista generalista, el diseño como “idear y realizar construcciones materiales o inmateriales de diferentes naturaleza” y, aunque la mayoría de propuestas teóricas del diseño se encuentra en la ingeniería, también se puede aplicar la metodología del diseño en los sistemas sociales, políticos, directivos, comerciales, biológicos, educativos, etc. (Gómez-Senent Martínez, 1998). Así, en el siguiente trabajo se expone una versión optimizada del método de proyectos como estrategia para la resolución de problemas en el ámbito educativo.

Díaz Barriga (Díaz Barriga, F., 1998) define las estrategias de enseñanza como los procedimientos o recursos utilizados por el agente de enseñanza para promover aprendizajes significativos: “Las estrategias se diferencian de las técnicas en que éstas se pueden utilizar de forma mecánica o no consciente, sin anteponer a su selección la definición de un propósito de aprendizaje. Las estrategias, en cambio, surgen de una reflexión acerca de cuándo, cómo y por qué utilizarlas” (Anijovich, R., 2004).

Atendiendo a la consideración anterior planteamos una estrategia de enseñanza que combina metodologías constructivistas y conductuales, como modelos de aprendizaje compatibles entre sí. No obstante, se prioriza el método constructivista y se reservan las técnicas conductuales para determinados aspectos y momentos puntuales como son la organización y la gestión de los grupos.

Para que se produzca aprendizaje significativo es imprescindible que el alumno participe en su aprendizaje (Gowin, D.B., 1981), y el modelo de alumno, apático y poco receptivo, hace que esto sea muy difícil de conseguir. Aunque el profesor utilice múltiples estrategias para captar la atención de los alumnos, el objetivo de implicar al alumno será mucho más difícil de conseguir si antes no se ha creado un ambiente de enseñanza-aprendizaje propicio y en este sentido son las técnicas conductuales, desde el punto de vista del mantenimiento de la organización en clase, las que utilizaremos para crear un ambiente adecuado que favorezca el aprendizaje significativo y por tanto para que se desarrolle la metodología constructivista. Conseguida la atención del alumno deberemos plantearnos todo lo demás. En este sentido se defiende, y así se aplica en la propuesta, una metodología constructivista desarrollada en un ambiente adecuado para garantizar su eficacia.

Cada vez es más abundante la información que profesores y alumnos reciben desde todas las áreas de conocimiento y sin embargo esta información no supone una mejora de la calidad de la enseñanza por

parte de los profesores, ni de los aprendizajes por parte de los alumnos. Los docentes tienen a su disposición múltiples teorías psicológicas y pedagógicas que les ofrecen alternativas para llevar a cabo su misión, pero son pocos los profesores que llegan a conocerlas en profundidad y consiguen llevarlas a la práctica, y son aún menos los que consiguen tener autonomía suficiente para llegar a interpretar y adaptar estas teorías. (Fernández, T., 1992). La metodología expuesta en este artículo persigue dicha finalidad: adaptar una teoría educativa existente hasta convertirla en una teoría instruccional propia, reinterpretando la teoría original, sin alejarse de su esencia, y adaptándola a los contextos educativos propios.

## FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Partiendo de la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel (Ausubel, D.P., 1976), Novak y Gowin (Novak, J. y Gowin, D., 1988) desarrollaron dos herramientas metacognitivas, los mapas conceptuales y la V epistemológica, instrumentos de trabajo que permiten evidenciar la estructura cognitiva y modificarla, posibilitando que los alumnos aprendan a aprender.

En este trabajo se describe una propuesta de aplicación del método de proyectos integrando la V de Gowin, con la finalidad de conseguir diseñar un método de trabajo que contribuya a que el alumno sea consciente de su aprendizaje y ayude a estudiantes y educadores a profundizar en la estructura y el significado del conocimiento.

Durante todo el proceso de aplicación de la estrategia propuesta habrá que someter los planteamientos originales a modificaciones y ajustes, adaptándolos a las situaciones que se vayan derivando. Solo así se podrá conseguir una mejora en el proceso de enseñanza, y en consecuencia en el aprendizaje del alumno.

Para Ausubel (Ausubel, Novak y Hanesian, 1983) existen diferentes tipos de aprendizaje: repetitivo, significativo, por descubrimiento y por recepción, aunque es el aprendizaje significativo el que va a provocar que el alumno aprenda a aprender. El *aprendizaje significativo* exige la intervención del que aprende. Se produce cuando el alumno relaciona los nuevos contenidos aprendidos con aspectos ya existentes en su estructura cognitiva. Para que esto se produzca se ha de tener en cuenta lo que el alumno ya sabe y hay que fomentar que los nuevos conocimientos interactúen con lo que el alumno ya tiene en su “cabeza”.

Tradicionalmente las clases se organizan a partir de un “método expositivo” que fomenta un tipo de aprendizaje por recepción (el nuevo contenido de aprendizaje se presenta al alumno en su forma final) que puede ser significativo si está organizado de tal manera que propicie la interrelación de lo expuesto con la estructura cognitiva del alumno y sus conocimientos previos. Este tipo de aprendizaje bien organizado puede ser el más eficiente para la asimilación de volúmenes grandes de conocimiento en la estructura cognitiva.

Para conseguir que los alumnos desarrollen su aprendizaje significativamente y aprendan a aprender, no sólo hay que considerar el tipo de aprendizaje que el alumno lleva a cabo, sino que es imprescindible tener en cuenta la manera en la que se produce “la enseñanza”. En este sentido Gowin (Gowin, D.B., 1981) centra más sus estudios en las teorías de enseñanza que en las de aprendizaje, y analiza la relación entre profesor, materiales educativos y aprendiz. Para él, el profesor debe usar los materiales educativos del currículum y actuar de manera intencional para cambiar el significado de la experiencia del estudiante. Éste a su vez, si presenta buena disposición, intentará captar el significado de los materiales educativos y devolverá al docente el significado que captó. Si el significado devuelto por el alumno no coincide con el significado que el profesor pretendió transmitir, el profesor debe otra vez presentar, de otro modo, los significados y el alumno debe externalizar nuevamente el significado que captó (Moreira M. A., 1999). El proceso continúa hasta que los alumnos dan a los materiales educativos el significado que el profesor quiso transmitir. Cuando ambos significados coinciden el alumno está en disposición de decidir si quiere aprender significativamente o no y esto sólo lo puede decidir el alumno. Por tanto “para aprender significativamente, el alumno tiene que manifestar disposición para relacionar en su estructura cognitiva, de manera no-arbitraria y no-literal (sustantiva), los significados que capta con

respecto a los materiales educativos, potencialmente significativos, del currículum”(Moreira, M. A., 1999)

Gowin (Gowin, D.B., 1981) introduce la idea de captar los significados como un paso anterior al aprendizaje significativo, una vez que el alumno ha asimilado el significado de los contenidos transmitidos por el profesor estará en las condiciones originales que Ausubel proponía para el aprendizaje significativo.

Gowin (Novak, J. y Gowin, D., 1988) desarrolló un instrumento para ayudar a entender la estructura del conocimiento y el modo en que éste se produce: los diagramas V de Gowin.

La V de Gowin es una herramienta heurística que se puede utilizar para resolver un problema, para entender un procedimiento o para elaborar un diseño instruccional. El método que sigue la V de Gowin consiste en formular y responder adecuadamente a 5 preguntas (Novak, J. y Gowin, D., 1988): ¿Cuál es la pregunta determinante?, ¿Cuáles son los conceptos clave? ¿Cuáles son los métodos de investigación que se utilizan? ¿Cuáles son las principales afirmaciones de conocimiento? ¿Cuáles son los juicios de valor?

En la figura 1 se muestra la forma simplificada del diagrama V propuesto por Gowin:

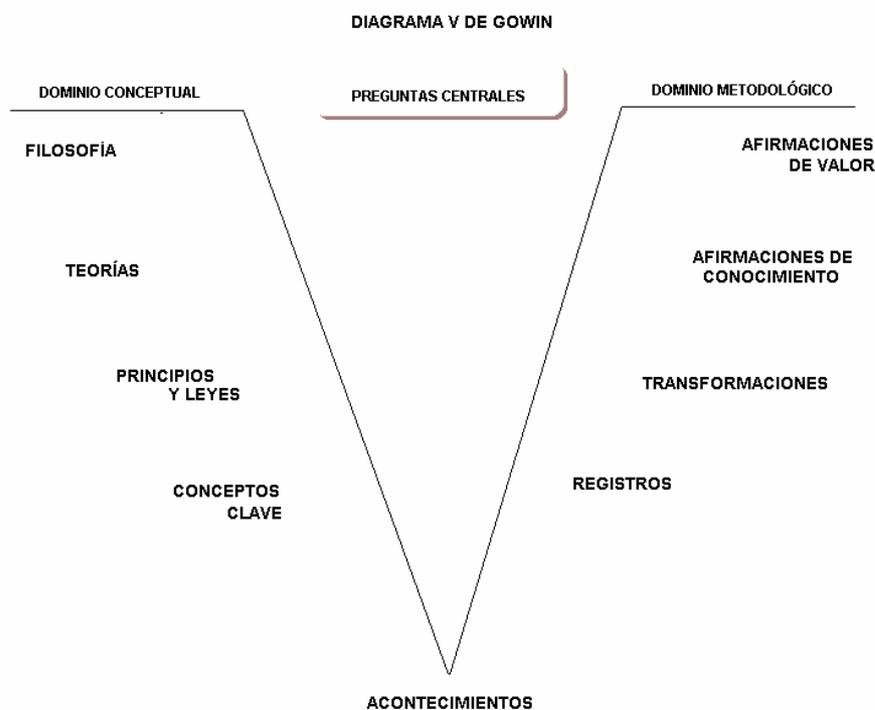


Figura 1: Diagrama V de Gowin simplificado

En la V de Gowin convergen teoría y práctica, interactuando de forma continuada para producir el aprendizaje.

En el lado izquierdo se presenta el dominio conceptual, donde van a explicitarse las teorías y los contenidos necesarios para realizar la investigación. La parte derecha está dominada por lo metodológico, aparece a partir de la aplicación del método de investigación: en este lado se anotarán las transformaciones realizadas y los registros obtenidos y a partir de ahí se llegará a las afirmaciones de conocimiento que permitirán responder a las preguntas centrales.

“La V de Gowin permite visualizar la dinámica de la producción del conocimiento al explicitar la relación entre lo que el aprendiz ya sabe y lo que podrá realizar para lograr nuevos aprendizajes a partir de ellos; permite enfrentar la tarea del aprendizaje como si fueran investigaciones evidenciando así la interacción entre el dominio metodológico y el conceptual, situación que a largo plazo capacitará al estudiante aprender a aprender” (Palomino Noa, W., 2003a) además “puede ser empleada para extraer

o desempaquetar el conocimiento de tal forma que pueda ser empleado con fines instruccionales” (Moreira, M.A., 1985).

Los elementos epistémicos de la V de Gowin posibilitan “...[la] interrelación entre el dominio conceptual (conceptos, principio, teorías...) y el dominio metodológico (registros, transformaciones, afirmaciones...) implícito en un modelo de resolución de problemas, a fin de producir conocimiento” (Escudero, C. y Moreira, M.A., 1999).

Es precisamente esta herramienta la que va a servir para vertebrar el método de proyectos en la aplicación de nuestra experiencia en el aula.

Son muchas las aplicaciones que se han hecho de la V de Gowin para mejorar el aprendizaje en el campo educativo: podemos encontrar referencias a trabajos en Ingeniería Electrónica (Marquez, E. y Solsona, N., 1993), en Historia (Fernández, T., 1992), en resolución de problemas (Escudero, C. y Moreira, M.A., 1999), en Química (Parolo, M.E., Barbieri, L.M. y Chrobak, R., 2004) o en Tectónica (Barreiras, S. y otros, 2006). Encontramos el diagrama V como elemento de evaluación (Hernández Millán, G. y Bello Garcés, S., 2005) o como elemento de investigación (Palomino Noa, W., 2003a), y ha sido aplicada desde niveles primarios (Palomino Noa, W., 2003b) hasta en formación permanente (Moreira M. A., 1999).

Con la inclusión de la V epistemológica de Gowin en el tradicional método de proyectos se propone una versión optimizada de dicha metodología como estrategia para la resolución de problemas en el ámbito educativo, concretamente en alumnos de 3<sup>er</sup> curso de Educación Secundaria Obligatoria en el Área de Tecnología cuyas edades están comprendidas entre los 14 y 15 años.

## OBJETIVOS

Los objetivos que con este trabajo pretendemos conseguir son:

- Aplicar la V de Gowin al método de proyectos
- Desarrollar una metodología que propicie el aprendizaje significativo de los alumnos.
- Complementar el método de proyecto con contenidos conceptuales.
- Promover la interacción entre la parte metodológica y conceptual de aprendizaje.
- Implicar al alumno en la construcción de su aprendizaje, capacitándole para que descubra por sí mismo la utilidad de la estrategia utilizada y desarrolle sus propias estrategias.
- Mejorar la calidad de enseñanza/aprendizaje

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para aplicar la estrategia propuesta se seleccionará un grupo de alumnos de Tecnología de 3<sup>er</sup> curso de Educación Secundaria Obligatoria. Los alumnos que van incorporar a la metodología de proyectos el diagrama V de Gowin ya han trabajado el método “tradicional” de proyectos en cursos anteriores.

En la aplicación de la estrategia distinguimos diferentes fases:

### **1ª fase: Introducción a los alumnos a la metodología utilizada.**

Para que se produzca el aprendizaje significativo es necesario que el alumno participe de forma activa en su formación y para ello es importante que sepa en cada momento qué se va a hacer, cómo se va a hacer y qué queremos conseguir con ello.

Cuando el alumno haya trabajado anteriormente aplicando esta estrategia, esta fase puede omitirse, aunque se aconseja que se recuerde la operativa al menos una vez a principio de cada curso.

La fase consistirá en:

- Explicación de la V de Gowin y su inclusión en la metodología proyectual.
- Dar una visión general de lo que se pretende conseguir.
- Explicación del informe heurístico y cada una de sus partes, indicando qué debe incorporarse a cada parte.

La primera vez que se aplica esta metodología se deben especificar las semejanzas y diferencias que el informe heurístico tiene con los informes técnicos finales utilizados en la aplicación tradicional del método de proyecto, haciendo ver a los alumnos que no se ha eliminado nada sino que se ha completado y reorganizado.

La construcción de la V puede presentar inicialmente un cierto grado de dificultad por lo que es necesario en un principio proponer ejemplos para que los alumnos sean capaces de identificar plenamente cada uno de los elementos que intervienen en ella y se familiaricen con su uso. Puede ser útil promover la discusión y reflexión para que se identifique cuál es la pregunta central, cuáles son los objetos o eventos observados, en qué forma los conceptos, principios y teorías guían la investigación, etc.

Para ello pueden mostrarse informes de “V” construidos por otros alumnos, o proponer la realización de pósters con el diseño que deben tener y colocarlos en la clase para tenerlos siempre presentes.

En este momento se propone a los alumnos que construyan la carpeta que les va servir para guardar y archivar los documentos donde anotaran la información que se vaya produciendo en cada momento a lo largo de la aplicación de la metodología. Este cuaderno de recogida de datos tendrá un diseño predeterminado y se ha denominado “informe heurístico” (Figura 2). Se incluye un ejemplo de dicho informe en el Anexo I.



Figura 2: Cuaderno de un informe heurístico

### 2ª Fase: Planteamiento del tema por parte del profesor.

En esta fase el profesor:

- Define los objetivos. (Qué pretendemos conseguir)
- Enuncia la/s pregunta/s claves. (Qué hay que saber una vez aplicado el método)
- Plantea el evento que se va a abordar. (Enunciado del problema que va a provocar el inicio del desarrollo del método de proyecto)

### 3ª Fase: Método de proyecto

Para empezar a trabajar en el taller se configuran grupos de 4 o 5 alumnos. La forma de crear el grupo no es relevante para el desarrollo de este trabajo, aunque debe atender a los principios de diversidad y homogeneidad: dentro de un grupo debe haber diversidad entre los alumnos que lo conforma, pero a la vez los diferentes grupos deben ser homogéneos para que el trabajo en el taller se desarrolle a la par entre todos los grupos.

En el nivel educativo que nos encontramos el alumno no ha llegado a “Autorregularse” en su comportamiento, que sería el ideal que se debería alcanzar con la concepción constructivista, por lo que la forma de actuar del alumno en el grupo en el aula-taller debe responder a una metodología conductual: el alumno debe llevar a cabo una serie de secuencias de conductas determinadas previamente para que la organización se mantenga y la metodología constructivista pueda llevarse a cabo. Cada alumno tendrá una función asignada dentro del grupo a la que deberá responder para que el trabajo pueda desarrollarse en las mejores condiciones. La distribución de funciones se realizará por el propio grupo de manera consensuada, y todos los miembros del grupo deben cumplir y hacer cumplir las responsabilidades encomendadas.

Si bien la estrategia de funcionamiento propuesta en este trabajo se basa principal y fundamentalmente en un modelo constructivista no podemos olvidar que “el conductismo ha aportado elementos muy valiosos para la comprensión y la modificación del comportamiento que, aun hoy, no se resuelve bien desde el marco cognitivo” (Campo M. E., 2002). Este aspecto es fundamental para propiciar un buen ambiente de estudio, y conseguir la implicación del alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje, imprescindible para que se produzca el aprendizaje significativo.

Una vez conformados los grupos y planteadas las pautas de trabajo en el taller los alumnos comienzan a trabajar y se inicia el método de proyecto.

Durante todas las fases que conforman el método se intercalan momentos en los que el profesor aporta información a los alumnos a través de una “metodología expositiva”, que aunque fomenta un tipo de aprendizaje por recepción será significativo si está bien organizado y estructurado. Se relacionarán los nuevos contenidos transmitidos con los que el alumno ya tenía, y se ayudará a los alumnos a asimilar los nuevos conocimientos utilizando metodologías y estrategias didácticas adaptadas a sus características. Paralelamente a la aplicación del método de proyecto y la construcción de la solución elegida se va completando la V epistemológica.

En la V se desarrolla conjuntamente la parte teórica y la práctica, y a medida que se va avanzando en el proyecto se van anotando y completando las distintas partes de la V.

En este trabajo no se especifica de qué manera el alumno debe registrar sus anotaciones. Aunque no cabe duda que las tecnologías de la información y la comunicación son un elemento de motivación fundamental a la hora de captar la atención del alumno y son herramientas totalmente compatibles con el desarrollo de la metodología propuesta. El alumno puede utilizar Internet en la búsqueda de su información, utilizar editores de texto y programas de diseño o hacer uso de programas de presentaciones y/o videos para la exposición de sus trabajos.

Cada alumno cumplimentará su informe heurístico a medida que se desarrolla el trabajo, en él quedarán recogidos todos los registros. Cuando se construye una V el estudiante está pensando y organizando sus ideas y la información disponible. Esta organización ocurre de acuerdo con la estructura cognitiva de cada uno de los estudiantes y por lo tanto es una construcción única, propia de cada uno de ellos.

A continuación se resume la aplicación de la V de Gowin al método de proyecto:

El diagrama V de Gowin, al tratarse de un recurso heurístico, “puede tomar la configuración que resulte más útil o más fecunda” (Novak, J. y Gowin, D.B., 1988). En este sentido, queda abierta la posibilidad de plantear los reajustes que se consideren necesarios al esquema propuesto por sus autores, el docente puede adaptar el diagrama V de Gowin, con la finalidad de favorecer el aprendizaje de sus estudiantes y responder a su evolución cognitiva.

El diagrama V de Gowin que vertebra la estrategia metodológica expuesta en este trabajo se muestra en la Figura 3:

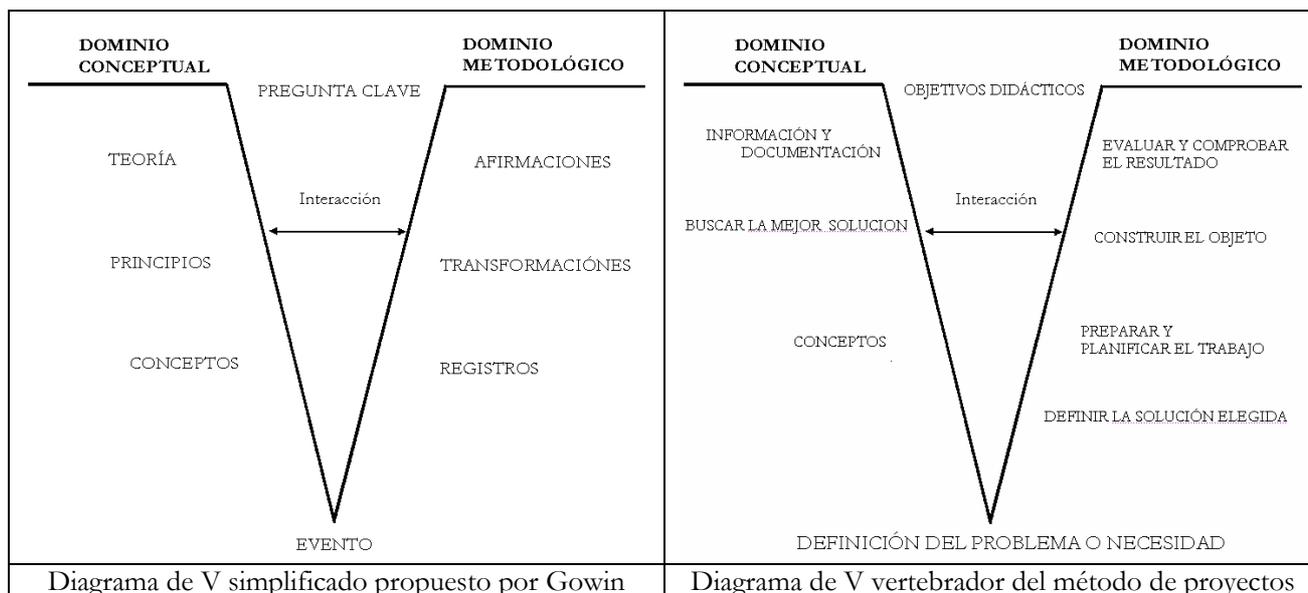


Figura 3: Comparativa de diagramas V

Como se ha comentado anteriormente, el profesor antes de iniciar el trabajo, en una fase preliminar a la configuración de los grupos, explica a los alumnos la tarea que van a realizar. Les informa de qué tienen que hacer y qué es lo que deben conseguir al finalizar el trabajo. El profesor en este momento está definiendo el problema o necesidad que va a desencadenar la aplicación del método de proyecto.

Esta información es recogida por el alumno en su informe heurístico, y será lo que dé sentido al resto del trabajo.

Los objetivos que se quieren conseguir y el enunciado de los contenidos mínimos definidos para alcanzar los objetivos propuestos configuran la **Pregunta Central o Clave**. Se sitúa en la parte superior de la V y está presente en todo momento, integrando dominio conceptual y metodológico.

En la parte inferior, como punto de arranque de los dos brazos de la V, se sitúa el **Evento** que estará definido por la propuesta de trabajo enunciada por el profesor. Para desarrollar el evento, la parte teórica (conceptual) y la práctica (metodológica) interactuarán continuamente, ya que ambas son imprescindibles para llevar a cabo la propuesta.

Una vez planteado el problema se inicia el método de proyecto.

Durante la fase de información y documentación el alumno recopila, analiza y selecciona toda la información que pueda resultarle útil para resolver el problema.

El profesor suministrará a los alumnos la información necesaria que les permita conocer cuales son las características que debe cumplir la solución del problema para hacer un diseño acertado, y pedirá a los alumnos que expliciten de forma escrita individualmente los nuevos conocimientos adquiridos.

El alumno para definir la solución, analizará objetos que hayan resuelto el mismo problema o problemas parecidos al planteado por el profesor. En el estudio de estos objetos el profesor además de introducir nuevos conceptos, incidirá en los conocimientos que el alumno ya posee y que se ponen de manifiesto en la funcionalidad del objeto. Posteriormente les pedirá que los hagan explícitos anotándolos en sus informes.

A medida que el alumno vaya acotando las posibilidades de su solución, deberá anotar los motivos que le hacen aceptar o rechazar las distintas soluciones analizadas.

Estas anotaciones y todas las estrategias didácticas que se puedan usar para favorecer la asimilación de los nuevos conocimientos se registrarán en la parte de **Principios y Teorías** de la V de Gowin.

Así mismo el alumno durante todo el proceso irá realizando un glosario de los conceptos más relevantes del tema y los anotará en la parte reservada a **Conceptos**.

Una vez elegida la solución, el alumno debe definirla completamente, y debe hacer una exhaustiva planificación del trabajo, registrando todos y cada uno de los elementos que van a entrar en juego en la construcción. Es la parte más importante del diseño ya que si la planificación está bien diseñada será una garantía de éxito del objeto construido.

En la parte de **Registros** de la V de Gowin el alumno recopilará o recogerá la siguiente información:

- **Planos de construcción:** deben contener los detalles de diseño que son importantes para la construcción, de tal manera que cualquier persona ajena pueda ser capaz de construirlo.
- **Relación de materiales y herramientas:** incluirá una completa relación de materiales y otra de herramientas que vayan a utilizar, que asegure que disponen de los recursos necesarios para la construcción.
- **Plan de trabajo:** consistirá en un informe detallado de la secuencia de trabajos a seguir en el proceso de construcción de la solución, especificando lo que se hace paso a paso.
- **Presupuesto:** da información aproximada del coste del proyecto. Incluirá el total de los gastos y el IVA.

Una vez concluida la planificación el alumno comienza a construir el objeto que dará solución al problema planteado. Durante el proceso de construcción el alumno ha de registrar las actividades que realiza cada miembro del grupo. Si hubiera que construir algo no planificado con anterioridad, elaborará una hoja de proceso donde se señalan las operaciones realizadas, material utilizado, tiempo empleado y cualquier otra observación. Ambos documentos deben registrarse como **Transformaciones** dentro del diagrama V de Gowin.

El registro de las **Afirmaciones de conocimiento y valor** coincide con el momento final del método de proyecto. En este momento se hace una autovaloración del trabajo realizado (**afirmaciones de valor**). En ella se exponen las conclusiones obtenidas, la idoneidad de la solución y las mejoras que se propondrían, razonando las respuestas.

Para hacer explícitas las afirmaciones de conocimiento, llegado este momento el alumno debe poder responder a las preguntas que se derivan de la pregunta clave. El profesor entregará al alumno un cuestionario con las preguntas que quiere que el alumno conozca del tema. El alumno debe responderlo e incorporarlo en su cuaderno de registro de la V (**afirmaciones de conocimiento**).

Como conclusión a la metodología una vez construido el objeto y anotados todos los registros, se hace una exposición final del procedimiento seguido: se exhibe el objeto construido y se exponen las anotaciones realizadas respecto de la teoría aplicada y el procedimiento desarrollado, relacionando las partes construidas con las estudiadas.

A continuación se muestra un cuadro resumen de la metodología expuesta:

MÉTODO DE PROYECTOS	V DE GOWIN	REGISTROS
		Pregunta Clave
1. Definición del problema o necesidad	Evento	Propuesta de trabajo
2. Información y documentación	Teoría	Mapas conceptuales
3. Buscar diferentes soluciones. Elección de la mejor	Principios	Conocimientos previos
	Conceptos	Análisis de otras soluciones
4. Definición de la solución elegida	Registros	Descripción de la solución
5. Preparar y planificar el trabajo		Planos de trabajo
		Presupuesto
		Materiales y herramientas
		Planificación
6. Construir el objeto	Transformaciones	Diario de trabajo
		Hoja de operaciones
7. Evaluar y comprobar el resultado	Afirmaciones	Autovaloración del trabajo realizado
		Cuestionario del tema

## RESULTADOS Y CONCLUSIONES

En el desarrollo de la metodología expuesta se han conseguido los siguiente objetivos:

- ✓ Se ha recopilado bibliografía sobre aprendizaje significativo y aplicación de la V de Gowin a educación
- ✓ Se ha diseñado un cuaderno de recogida de información al que se ha denominado “Informe heurístico”
- ✓ Se ha concretado la experiencia en alumnos de 3º de ESO en el área de Tecnología.
- ✓ Se ha optimizado el método de proyectos con la inclusión de la V de Gowin

Con la aplicación de la estrategia propuesta se espera conseguir:

- ✓ Favorecer la implicación del alumno en su propio aprendizaje, por tener un alto componente motivador y generador de interés.
- ✓ Facilitar que el alumno organice los nuevos conocimientos y los dote de la significatividad que el profesor propone para ellos, gracias a la herramienta aportada por la V de Gowin.
- ✓ Involucrar a los estudiantes en la solución de problemas, permitiéndole trabajar de manera autónoma para construir su propio aprendizaje.
- ✓ Evidenciar la relación entre contenidos conceptuales y procedimentales.
- ✓ Tratar de forma equilibrada contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales
- ✓ Facilitar referencias y criterios claros para la autoevaluación del propio alumno a través de la elaboración de la documentación.
- ✓ Explicitar los contenidos mínimos y los criterios que se usan para ser evaluados.
- ✓ Evidenciar la Tecnología no como un fin sino como medio o instrumento para otros fines.

Otras ventajas que van a más allá de los propios objetivos que se exponen en este trabajo y que hacen de esta estrategia metodológica una opción acertada son:

- ✓ Capacidad para el tratamiento de temas transversales y la diversidad de valores.
- ✓ Capacidad de incorporar procedimientos básicos y adaptación para la atención a la diversidad.

No obstante, el uso de este método no está reñido con la inclusión de otras metodologías dependiendo de las necesidades concretas de los temas a desarrollar y de otros factores (como el grupo de alumnos y sus características o los recursos disponibles), siendo por tanto la combinación de distintos métodos y técnicas un valor seguro en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Con todo ello, la aplicación de la V de Gowin en el método proyectual intenta ser una aportación más en la verificación de la validación de la V heurística como herramienta para promover el aprendizaje significativo en los alumnos y favorecer la adquisición de conocimientos.

## REFERENCIAS

- Anijovich, R. (2004): Currículum y selección de contenidos y Estrategias de aula: enseñar y aprender. Posgrado en Constructivismo y Educación. Buenos Aires. UAM.
- Ausubel, D.P. (1976) Psicología Educativa: un punto de vista cognitivo. México. Trillas.
- Ausubel, Novak y Hanesan (1983). Psicología Educativa: un punto de vista cognitivo. 2ª Ed. México. Trillas.
- Barreiras, S., Helder S., Vasconcelos, C. y Fonseca, P. (2006). Tectónica experimental: actividades de simulación. Enseñanza de las Ciencias de la tierra, 14 (1), 82-84.
- Blanco Solsona, A., Ortega, A., Martínez García, R., Sánchez Márquez, G., Guerrero Rúiz, J. C., Llorca Martínez, J., et al. (n.d.). La V epistemológica de Gowin como instrumento de innovación pedagógica en la enseñanza de la ingeniería electrónica.
- Campo M. E. (2002). Dificultades de aprendizaje e intervención Psicopedagógica. Madrid. Sanz y Torres.

- Díaz Barriga F. (1998). Metodología de diseño curricular para educación superior. Méjico. Trillas.
- Escudero, C. y Moreira, M. A. (1999). La V epistemológica aplicada a algunos enfoques en resolución de problemas. Enseñanzas de las ciencias, 17(1), 61-68.
- Fernández, T. (1992). Mapas conceptuales y diagramas uve: dos estrategias en la enseñanza-aprendizaje de la historia. Comunicación, lenguaje y educación, 16, 7-24.
- Gómez-Senent Martínez, E. (1998). La ciencia de la creación de lo artificial. Colección Ciencia e Ingeniería. Universidad Politécnica de Valencia.
- González F. y Novak J. D. (1996). Aprendizaje significativo. Técnicas y aplicaciones. Madrid. Cincel.
- Gowin, D. B. (1981). Educating. Ithaca, New York: Cornell University Press
- Hernández Millán G, y Bello Garcés, S. (2005). La V de Gowin y la evaluación del trabajo experimental. Enseñanza de las ciencias. Número extra. VII Congreso.
- Magdaleno Bezos, F. (1991). Unidad didáctica y memoria de proyectos del Área tecnológica en la E.S.O. (12-16). Cáceres: Centro de Profesores de Navalmodal de la Mata.
- Márquez, E. y Solsona, N. (1993). La V heurística. Barcelona. Guix, 185, 35.
- Moreira, M. A. (1985). Metodología da Pesquisa e Metodología de ensino: Uma Aplicacao prática. Ciencia e Cultura, 37(10), 1588-1594.
- Moreira, M. A. (1998). La investigación en educación permanente en ciencias y la formación permanente del profesorado. I Congreso Iberoamericano de educación en ciencias experimentales. Educación Científica. Universidad de Alcalá, Chile.
- Moreira, M. A. (1999). Aprendizaje significativo: un concepto subyacente. Actas Encuentro Internacional sobre el aprendizaje significativo. Burgos, 19-44.
- Novak, J., y Gowin, D. (1988). Aprendiendo a aprender. Barcelona. Martínez Roca.
- Palomino Noa, W. (2001). Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel. Descargado el 13/04/2010 de <http://www.monografias.com/trabajos6/apsi/apsi.shtml>.
- Palomino Noa, W. (2003a). El diagrama V de Gowin como instrumento de investigación y aprendizaje. I.S.P.P. Santa Ana. Qullabamba. Cusco
- Palomino Noa, W. (2003b). La enseñanza de las ciencias: una propuesta para el nivel primario. Descargado el 13/04/2010 de <http://www.monografias.com/trabajos12/enscienc/enscienc.shtml?monosearch>
- Parolo, M. E., Barbieri, L. M., y Chrobak, R. (2004). La metacognición y el mejoramiento de la enseñanza de química universitaria. Enseñanza de las ciencias, 22(1), 79-92.
- Pugh, S. (1991). Total Design. Wokingham: Addison-Wesley.
- Venable, J. (2006). A framework for design science research activities. Proceedings of the 2006 Information Resource Management Association Conference. Washington, 24-26

## ANEXO I:

Como complemento al artículo se adjunta, como Anexo I, un modelo del cuaderno de recogida de datos al que se ha denominado “informe heurístico”. Se ha concretado en el estudio del tema “Mecanismos” para un nivel de 3º de Educación Secundaria Obligatoria (14 -15 años).

La propuesta ejemplificada esta basada en la unidad didáctica denominada “Ascensor” de Felipe Magdaleno Bezos (Magdaleno Bezos, F., 1991).

# ANEXO I

## INFORME HEURÍSTICO

