

UNA ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE PARA INTEGRAR TEORÍA Y LABORATORIO DE FÍSICA I MEDIANTE LOS MAPAS CONCEPTUALES Y LA V DE GOWIN

Sanabria, Irma; Ramírez de M. María Sol, Universidad Nacional del Táchira, UNET, Venezuela
Email: isanabri@unet.edu.ve, irmasa66@hotmail.com, marimant@hotmail.com

Resumen. Este trabajo parte de la inquietud de un grupo de profesores pertenecientes al Núcleo Física de la Universidad Nacional del Táchira (UNET) por generar alternativas que faciliten el proceso de aprendizaje de la Física, tanto en Teoría como en Laboratorio. Las estrategias de los Mapas Conceptuales y "la V de Gowin" han mostrado ser muy efectivas para facilitar el aprendizaje y han sido usadas en los últimos años en diversos contextos educativos. Sin embargo, la mayoría de los docentes y alumnos de la UNET desconocen su utilidad, a excepción de algunos profesores de Física I quienes han incorporado los Mapas Conceptuales a su metodología de trabajo. La "V de Gowin", por su parte, es virtualmente desconocida por la mayoría de los profesores y alumnos de esta institución.

Convencida la autora de las bondades del uso de la herramienta heurística *V de Gowin* para facilitar la construcción del conocimiento, se diseñó una estrategia, que incorpora los mapas conceptuales y la *V de Gowin*, para el aprendizaje de un tema de Física I (Rígidos I), tanto en teoría como en el laboratorio. Esta ha sido probada durante dos semestres consecutivos, con los alumnos de dos secciones (45 estudiantes en cada una). Los resultados obtenidos muestran que es posible conocer el significado de la V de Gowin y su aplicación a partir de mapas conceptuales. Al usar ambas herramientas, el estudiante participa activamente en la construcción de su conocimiento, siendo capaz de organizar, comprender y relacionar conceptos y aprender a construir caminos metodológicos para la resolución de situaciones experimentales.

1 Introducción

Estudios realizados en diversos países han llevado al diseño de estrategias heurísticas que facilitan al alumno la comprensión de la estructura y de los procesos de construcción del conocimiento (Ramírez, 2000). Estas herramientas producto de los trabajos de Novak y Gowin (1988), se conocen con el nombre de "Mapas Conceptuales" y la "V de Gowin". Aún cuando estas estrategias de aprendizaje han sido usadas en diversos contextos educativos, pocos docentes y alumnos de la UNET conocen su utilidad. A pesar de que se han hecho algunos esfuerzos en Física I relacionados con la incorporación de los Mapas Conceptuales como estrategia, la autora de este trabajo ha ensayado con pequeños grupos incorporando la V de Gowin al laboratorio, sin que anteriormente se hubiese estudiado la posibilidad de utilizar ambas herramientas para facilitar el aprendizaje.

Este trabajo reporta el desarrollo de una estrategia para incorporar los mapas conceptuales y la "V de Gowin" al trabajo en Física I, tanto en Teoría como en Laboratorio, en el tema Rotación de un Cuerpo Rígido Alrededor de un eje fijo. El diseño de esta estrategia se realizó utilizando el Modelo de Diseño Instruccional de Rowntree y la experiencia se ha llevado a cabo durante dos semestres consecutivos.

2 Las Herramientas Heurísticas: Mapas Conceptuales y "V de Gowin"

El aprender significativamente persigue modificar los esquemas de conocimiento que el alumno posee. De allí la célebre sentencia de Ausubel (1976), afirmando que lo más importante para aprender algo nuevo es lo que el alumno ya sabe. El sujeto tiene una estructura cognitiva que es comprendida como un conjunto de esquemas de conocimiento que recogen una serie de informaciones quienes pueden estar organizadas en mayor o menor grado de estabilidad. Por su parte Novak (1996), plantea que el aprendizaje significativo ocurre a través de la **asimilación**, donde todos los alumnos pueden aprender significativamente un contenido, a partir de un esquema previo, siempre y cuando dispongan de conceptos relevantes e inclusores en su estructura cognitiva. La asimilación se da mediante un proceso de inclusión de los conocimientos a las estructuras cognitivas. En la inclusión ocurre la **Diferenciación progresiva** y la **Reconciliación integradora**.

2.1 Los Mapas Conceptuales

Los Mapas Conceptuales (Novak y Gowin, 1988), sirven para representar relaciones significativas entre conceptos en forma de proposiciones. Un mapa conceptual es un recurso esquemático para representar un conjunto de significados conceptuales incluidos en estructuras de proposiciones. El aprendizaje es un proceso de construcción permanente. Un mapa, como reflejo que es de una estructura conceptual, siempre es susceptible de ser modificado. El mapa conceptual según Novak (1990), contiene tres elementos fundamentales: **Concepto, Proposición y Palabras – enlace**.

2.2 La "V de Gowin"

Es una herramienta heurística diseñada por Bob Gowin (Novak y Gowin, 1988), para ser utilizada inicialmente en los laboratorios de ciencias con el fin de ayudar a los profesores y estudiantes a clarificar la naturaleza y los objetivos de los mismos. Esta herramienta enfoca la atención en una pregunta central que se coloca en la parte superior de la V. El trabajo posterior se realiza con base en ella (y a preguntas auxiliares sí las hay) y en los eventos y/o objetos seleccionados para ser investigados, ubicados debajo del vértice. En los dos lados de la V se ubican el marco conceptual (lado izquierdo) y el marco metodológico (lado derecho) como se puede observar en el Mapa Conceptual de la "V de Gowin", Figura 1. La "V de Gowin" es una ayuda visual que representa la relación que existe entre la pregunta central y el objeto de investigación, y las interrelaciones entre el marco conceptual y la metodología que conducen el proceso de investigación. El marco conceptual empieza con las regularidades acerca del comportamiento del evento u objeto, que lleva a los conceptos, hipótesis y teorías. La "V" de Gowin es usada en muchas áreas, especialmente en Educación en Ciencias (Novak y Gowin, 1988). Puede ser usada para (ver Figura 2.) establecer conexión entre teoría y laboratorio, orientar la planificación de investigaciones científicas, hacer presentaciones de trabajos científicos o reportes de laboratorio más fáciles de entender, ayudar a comprender una investigación y para guiar y reportar investigaciones.

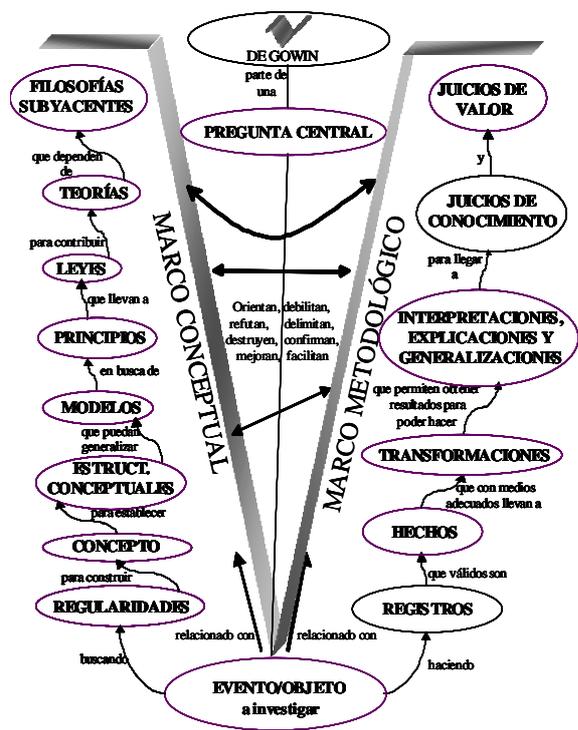


Figura 1. Mapa Conceptual de la "V de Gowin"

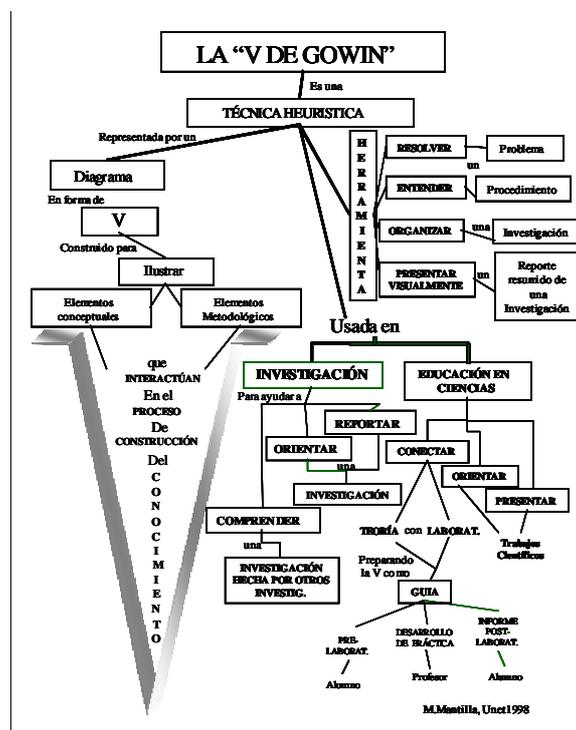


Figura 2. Mapa Conceptual de los Usos de la "V de Gowin"

3 Diseño Instruccional de la Estrategia

3.1 I ETAPA: ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN

Diagnóstico: Se realizó un diagnóstico sobre los principales problemas que tienen los estudiantes para comprender la teoría de un tema y relacionarla con situaciones experimentales. Se encontró que el alumno tiene también dificultades para comprender, analizar, evaluar y tomar decisiones que le permitan encontrar soluciones a un problema planteado o una situación experimental. Se decidió diseñar una estrategia que permitiese incorporar el uso y manejo de los mapas conceptuales y la "V de Gowin" a la estrategia de enseñanza – aprendizaje que se utiliza en Física I, tanto en teoría como en laboratorio.

3.2 II ETAPA: DISEÑO DE LA EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE

3.2.1 OBJETIVO

Desarrollar una estrategia para incorporar los mapas conceptuales y la "V de Gowin" al trabajo habitual de los profesores y alumnos de Física I, tanto en Teoría como en Laboratorio, en el tema *Rotación de un Cuerpo*

Rígido Alrededor de un eje fijo, que les permita a los alumnos comprender más fácilmente y utilizar estas herramientas para la construcción de su propio conocimiento.

3.2.2 DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE

Los mapas son usados como un elemento más de la estrategia en dos sentidos: primero, para apoyar la presentación, comprensión y desarrollo del tema Rígidos y segundo para la facilitar la comprensión sobre la construcción y uso de la “V de Gowin” en el laboratorio. Los pasos seguidos se describen a continuación:

Introducción a los Mapas Conceptuales: En esta etapa se debe partir de las ideas previas que los estudiantes tienen, tanto de los mapas como del tema que antecede a Rígidos I, en este caso sistema de Partículas. **I.** Se les pidió que hicieran un mapa sobre Sistema de Partículas individualmente. Si los alumnos no pueden construirlo se requiere reforzar los conceptos básicos de un mapa conceptual. **II.** Se reúnen en grupos de 3 para que los discutan, buscando semejanzas y diferencias entre los mapas realizados por cada uno de ellos. El profesor interactuó con los grupos haciendo revisión de los mapas y haciendo reflexiones con los estudiantes.

Elaboración del Mapa sobre Rígidos I: Se les presentó un texto sobre el tema de Rígidos I para que elaboraran el Mapa Conceptual de forma individual. **I.** Se les pidió que lo elaboraran individualmente. **II.** Se reunieron en grupos de discusión, buscando semejanzas y diferencias entre los mapas realizados por cada uno de ellos. **III.** Se les entregó el mapa elaborado por el profesor para que sea contrastado con los mapas realizados por ellos.

Presentación de la “V de Gowin” usando un Mapa Conceptual: **I.** Se les entregó el Mapa de la “V de Gowin”. **II.** El profesor leyó ordenadamente las distintas proposiciones que aparecen en el mapa. **III.** Se les pidió que leyeran e hicieran preguntas sobre los conceptos allí presentados. **IV.** Se realizó una actividad de discusión sobre la “V” y las ventajas de su uso.

Construcción de una “V de Gowin” sobre un tema de la experiencia del alumno: **I.** Se les pidió que expusieran alguna experiencia anterior que hayan realizado sobre un trabajo científico o experimento. Se propició la reflexión acerca de los pasos que siguieron para desarrollar la experiencia y la relación con la teoría que sustentó el experimento. **II.** El profesor con esta información construyó la “V” en el pizarrón propiciando la actitud reflexiva en los estudiantes.

Construcción individual de una “V de Gowin” sobre un experimento de Física usando como apoyo el Mapa de la “V de Gowin”: **I.** Se presentó un experimento sencillo de Física sobre cinemática de la partícula. **II.** Se les pidió que usando el mapa conceptual de la V de Gowin plantearan el experimento describiendo todos los pasos. **III.** Se les pidió que en grupos construyan la “V” con esta información”.

Desarrollo de un experimento de Rígidos I usando el Mapa de Rígidos y de la “V de Gowin”: **I.** Se les presentó la pregunta central y los objetos con los que van a trabajar para desarrollar el experimento de Rígidos. **II.** El profesor intervino como facilitador, propiciando la reflexión sobre lo que el estudiante debe hacer para responder la pregunta e identificar las ecuaciones y Leyes de la Física relacionadas con el tema, apoyándose en el mapa conceptual de Rígidos que ellos diseñaron. **III.** Se les pidió que en grupos construyan la “V” con la información recopilada ayudándose con el mapa conceptual de la “V de Gowin”.

3.3 III ETAPA: PUESTA EN MARCHA Y REVISIÓN

La experiencia se realizó con alumnos regulares de los cursos de Física I, que cursan con la autora tanto en las secciones de teoría como de laboratorio, durante dos semestres consecutivos: lapsos académicos 2002 – 3 y 2003 - 1. A continuación se exponen algunos aspectos importantes: **I.** Durante cada actividad desarrollada, se tomaba nota de los aspectos más resaltantes: motivación o dificultades de los estudiantes con el empleo de los mapas. **II.** La retroalimentación de los estudiantes fue fundamental para la revisión de los mapas y la “V de Gowin”. Las observaciones se incorporaron a la metodología diseñada y esta se modificaba de acuerdo a las características de cada grupo en cuanto a: motivación, dinamismo, número de estudiantes. **III.** Los mapas del profesor fueron elaborados en el programa Inspiration, lo que hizo fácil su modificación. Actualmente los alumnos han comenzado a trabajar con CmapTools. Los mapas y las “V de Gowin” elaborados por los estudiantes fueron entregados al profesor al final de cada sesión de trabajo.

3.4 IV ETAPA: EVALUACIÓN

La evaluación fue realizada utilizando los siguientes instrumentos: **I.** Diario del profesor, en el cual el profesor registraba todas las dificultades surgidas en el proceso. **II.** Análisis cualitativo de los mapas conceptuales y las V desarrolladas por los alumnos. **III.** Listas de cotejo. Para ello el profesor diseñó unos mapas sobre Rígidos y la V de Gowin y una V del experimento realizado. Las listas permitían la contrastación de los mapas y las “V” elaboradas por él con respecto a los mapas y las “V” de sus estudiantes. El mapa de la “V de Gowin” y sus usos se presentan en las figuras 1 y 2 del apartado 2.2 del presente informe y la Figura 3 muestra el mapa sobre el movimiento de un cuerpo rígido. **IV.** Cuestionarios abiertos de opinión sobre los mapas y su uso.

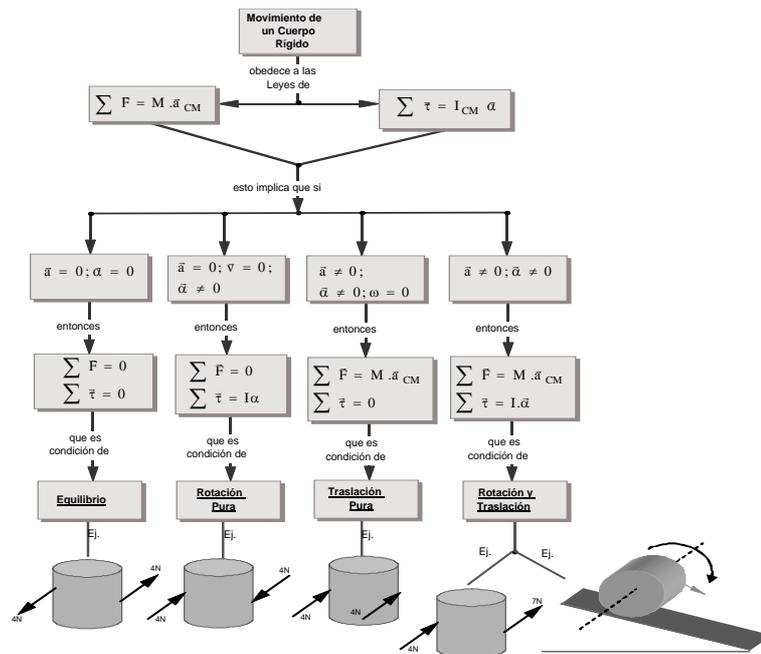


Figura 3. Mapa Conceptual de un Cuerpo Rígido

4 Resultados

Desde el punto de vista de los alumnos, ellos manifiestan que el trabajo de aula con los mapas les facilitó entender las relaciones entre los distintos conceptos que conforman el tema de Rígidos. Además los mapas fueron usados por los estudiantes como formularios, material de apoyo, organizadores de información y en el caso del mapa de la “V de Gowin” para la resolución de otras situaciones experimentales. Los resultados obtenidos muestran que es posible aprender el significado de la “V” a partir de mapas conceptuales. Se consigue que el estudiante participe activamente en la construcción de su conocimiento, siendo capaz de organizar y comprender conceptos y relacionarlos con otros. Con el mapa de la “V” los estudiantes pueden identificar los elementos que la conforman, buscando relacionarlos con los conceptos de rígidos utilizando el mapa de este tema. El estudiante aprende a construir caminos metodológicos para la resolución de situaciones experimentales así como a relacionarlos adecuadamente con las teorías que los sustentan.

5 Conclusiones

La combinación de ambas herramientas, mapas conceptuales y “V de Gowin” en la misma asignatura, facilitan la construcción del conocimiento desde el punto de vista conceptual y experimental. La estrategia ha sido bien acogida tanto por los profesores como por los alumnos por lo que se recomienda continuar utilizándola y hacer esfuerzos para generar experiencias similares. Los mapas son altamente efectivos como herramienta para comprender la construcción y uso de la “V”. Los estudiantes utilizan el mapa como guía de apoyo para identificar los elementos que forman parte en la construcción de sus “V”. Los mapas conceptuales facilitan al estudiante la identificación de las leyes relacionadas con la situación experimental planteada, generando ellos mismos, los caminos o pasos a seguir en la búsqueda de las respuestas a las preguntas correspondientes de la situación experimental planteada. Además el uso de los mapas como parte de la metodología de trabajo propician un clima positivo para la participación activa del estudiante durante su proceso de aprendizaje.

Referencias

Ausubel, D. (1976). *Psicología Educativa*. México: Trillas.

Novak, J. D. (1996). *Visión Actual de la Teoría de la Asimilación del Aprendizaje de Ausubel*. Ponencia presentada en The Proceedings of the third International Conference on Missconceptions.

Novak, J. D. y Gowin, D. B. (1988). *Aprendiendo a Aprender*. Barcelona: Martínez Roca.

Ramírez de Mantilla, M. S. (2000). *El Mapa Conceptual como Herramienta Heurística para Facilitar el Aprendizaje*. Trabajo de ascenso no publicado. Universidad Nacional del Táchira UNET. San Cristóbal.