



Universidad  
Alonso de Ojeda

UNIOJEDA



Revista

**ETHOS**

Venezolana

**Vol. 8 No. 2, Julio - Diciembre 2016**

ISSN: 1856-9862  
Depósito legal: pp 200902ZU3258

# Modelo didáctico para el aprendizaje significativo del área de ingeniería de materiales en la Universidad Alonso de Ojeda

Luis A. Schiavino-Terán\*

---

## Resumen

El objetivo del artículo es evaluar la efectividad de un modelo didáctico para el aprendizaje significativo desarrollado en el área de ingeniería de materiales de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Alonso de Ojeda. El tipo de investigación fue evaluativo con una fase explicativa, mientras que el diseño fue cuasi experimental, de campo y de corte longitudinal. Se empleó como instrumento de recolección de datos un cuestionario con escalamiento de frecuencias. Los resultados alcanzados por el *pretest* y el *postest* evidencian una notable efectividad del modelo aplicado, al incrementar el aprendizaje de forma significativa en las áreas correspondientes a niveles de conocimiento y a las competencias alcanzadas por los estudiantes cursantes bajo el nuevo enfoque instruccional y pedagógico.

**Palabras clave:** modelo didáctico, aprendizaje significativo, conocimientos.

---

\* Ingeniero en mantenimiento mecánico (UNERMB). Ingeniero industrial (UNIOJEDA). Candidato a Doctor en Educación (UNERMB). Profesor adscrito a la Facultad de Ingeniería Industrial de UNIOJEDA. Correo electrónico: [luischiavino@hotmail.com](mailto:luischiavino@hotmail.com)

## *Didactical Model for Meaningful Learning in the Area of Materials Engineering At the Universidad Alonso de Ojeda*

---

### **Abstract**

The aim of this paper is to evaluate the effectiveness of a didactical model for meaningful learning developed in the area of engineering of materials at the Industrial Engineering career of Universidad Alonso de Ojeda. The research was evaluative with an explanatory phase, while the design was quasi-experimental, in a field and a longitudinal cut. A questionnaire frequency scaling was used as a collection instrument. The results of the pretest and posttest show a remarkable effectiveness of the applied model, to increase significantly the levels of knowledge and also in the skills achieved by the students who are taking courses under the new instructional and the pedagogical model approach.

**Key words:** didactical model, meaningful learning, knowledge.

### **Introducción**

La civilización contemporánea se ha caracterizado por la creciente incorporación de materiales innovadores que han revolucionado la calidad y estilo de vida del hombre en áreas tan vitales como la salud, educación, tecnología, otras. En este sentido, diversos centros de investigación científicos y académicos del mundo se han propuesto la búsqueda de poderosas y efectivas herramientas pedagógicas que faciliten el aprendizaje de la ingeniería de materiales.

Por esta razón, el empleo del modelos didácticos para el aprendizaje significativo de la ingeniería de materiales dentro de los centros educativos universitarios, aportaría los instrumentos necesarios a estudiantes, docentes e investigadores para poner en ejecución programas que permitan la concreción de metas y logros en cuanto a los aspectos relacionados con el proceso de enseñanza y aprendizaje de los contenidos programáticos contemplados en la malla curricular.

En virtud de estas breves reflexiones, el presente artículo tiene como objetivo evaluar la efectividad de un modelo didáctico para el aprendizaje significativo desarrollado en el área de ingeniería de materiales de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Alonso de Ojeda.

## Contexto problemático

La enseñanza de la ingeniería de materiales a nivel mundial, ha encontrado un amplio espacio. Un ejemplo, son las universidades coreanas, en las cuales, según Cho (2002), muestran una creciente importancia durante el siglo XXI, a la par del desarrollo de nuevas industrias que hacen uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), Biotecnologías (BT) y Nanotecnologías (NT).

Todo ello, amerita que los estudiantes de ingeniería deban estar altamente capacitados para diseñar componentes, sistemas y procesos confiables, mediante el uso de una gran variedad de materiales. De allí, surge la ingeniería de materiales, como eje de vital importancia para la humanidad.

Ante tal contexto, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y la Cultura (UNESCO), en una resolución aprobada por la Asamblea General el 03 de julio de 2012, decidió declarar al 2014 como el año internacional de la cristalografía. Este notable acontecimiento, obedece al reconocimiento de la comprensión que tiene la humanidad acerca de la naturaleza material del mundo, y se basa, en particular, en el conocimiento que se tiene acerca de la cristalografía.

En esta declaración, se consideran los efectos de la cristalografía y su creciente incidencia en todos los aspectos de la vida cotidiana; en cuanto a la concepción de medicamentos modernos, la nanotecnología y la biotecnología, así como se reconoce su aporte en la creación de materiales nuevos; desde dentífricos hasta componentes para aviones. Por otra parte, la significancia de la cristalografía dentro de los logros científicos, lo demuestran los veintitrés premios nobel concedidos a esta disciplina. Así pues, esta área de la ingeniería de materiales crea las bases para una investigación fundamental nueva y prometedora para la humanidad.

Por esa razón, en Venezuela, los modelos de enseñanza empleados en los programas del área de ingeniería de materiales en cuanto al conjunto de estrategias, organización y control que procuran, en esencia, incrementar la comprensión de los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, no reflejan una mejoría cualitativa ni tampoco cuantitativa evidenciada en los conocimientos, habilidades y destrezas de los estudiantes en el aula de clases.

Ahora bien, con el ánimo de enfrentar esta situación, el investigador desarrolló un modelo didáctico para el aprendizaje significativo del área de ingeniería de materiales en la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Alonso de Ojeda, durante el segundo período trimestral de 2015, pues se comprendía que, de suceder el retraso en la inserción de mejoras de este tipo, era probable que la efectividad en el aprendizaje por parte de los estudiantes y futuros egresados, para administrar los recursos necesarios y cumplir con sus metas académicas, no respondiera a las demandas del mercado laboral. En tal sentido, en este trabajo se presentan los resultados que tuvo la aplicación del referido modelo didáctico en los involucrados en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

## Aspectos teóricos

### **Aprendizaje significativo e ingeniería de materiales: breve exordio**

Según el especialista, Medina (2003), los educadores realizan actos para justificar y entender la amplitud de la práctica educadora, el poder del conocimiento formalizado y las decisiones transformadoras, capaces de asumir para producir una serie de cambios en la relación enseñanza-aprendizaje.

Por otra parte, Ballester (2002) señala que el aprendizaje significativo trata sobre la construcción del conocimiento de forma razonable y coherente, donde las ideas que se aprenden encajan en la estructura cognitiva del individuo. De allí, que para adquirir un aprendizaje a largo plazo, sin verse afectado por el mecanismo del olvido, se hace necesario que el profesorado conecte las ideas previas del alumnado y presente la información de forma lógica, secuencial y coherente.

Del mismo modo, Smith (2004) plantea como la ingeniería de materiales se ha constituido en una ciencia que tiene como propósito el estudio de las propiedades y aplicación de los diversos materiales descubiertos por el hombre, en el cual se desarrollan los métodos más eficientes para procesarlos y destinarlos a ser usados de forma segura y económica. En este sentido, hace propuestas muy audaces como, por ejemplo, la de construcción de *nanorobots* capaces de llegar a lugares inaccesibles dentro del cuerpo humano y realizar tareas como combatir células cancerígenas.

Asimismo, promueve la producción de los llamados nanotubos de carbono, los cuales, por sus características físicas, ya se presentan como material sucesor del silicio, clave para la fabricación de *chips* para computadoras, lo que supondría la miniaturización de los dispositivos computacionales.

## **Niveles de conocimiento en ingeniería de materiales**

De acuerdo con Colombo y Soler (2003), el conocimiento se encuentra estructurado en tres niveles: 1. *Conocimiento para la acción*: se encuentra relacionado con el saber hacer y el aprendizaje a nivel práctico que todo individuo construye a diario; 2. *Conocimiento reflexivo*: apoyado en la acción reflexiva sobre el saber hacer o aspecto metacognitivo, con lo cual se puede identificar los formadores de la acción educativa; y, 3. *Conocimiento consciente-reflexivo*: donde se establecen, a su vez, los mecanismos que accionan el funcionamiento de la adquisición del conocimiento teórico-práctico. Este último nivel, en el caso de los estudiantes pertenecientes al área de ingeniería de materiales, se manifiesta cuando puede establecer aquellas relaciones entre las distintas áreas, para realizar un análisis y generar soluciones a las situaciones planteadas.

## **Competencias en el área ingeniería de materiales**

Las competencias son aquella capacidad efectiva necesaria para realizar de forma exitosa toda actividad laboral que se encuentre plenamente identificada, tal como lo sostiene Blanco (2009). En el caso de las competencias relacionadas con el perfil del ingeniero industrial en el área de los materiales, estas le permitirán contar con los conocimientos y herramientas necesarias para el análisis, selección y aplicación de aquellos materiales y recursos apropiados para el diseño, elaboración de productos y construcción de obras de utilidad para la sociedad.

## **Estrategias didácticas aplicadas**

Son un conjunto de estrategias aplicadas en el aula de clase, comprenden todos aquellos enfoques y modos de actuar que hacen que el profesor dirija con pericia el aprendizaje de los alumnos; constituyen los

elementos articulados para favorecer la creación de un ambiente que posibilite el proceso de enseñanza y aprendizaje de los contenidos teóricos-prácticos contemplados en la malla curricular (Carrasco, 2004).

## Breve descripción de la metodología

El presente estudio puede catalogarse como evaluativo, pues, según Tamayo y Tamayo (2004), el objetivo de este tipo de investigación es medir los resultados de un programa en razón de los objetivos propuestos del mismo, con el fin de tomar decisiones sobre su proyección y programación para el futuro. Además de lo anterior, se contempló una fase explicativa, la cual, de acuerdo con Gómez (2006), está dirigida a encontrar las causas de los eventos abordados, sucesos, así como fenómenos físicos y sociales, buscando establecer los elementos causales del fenómeno estudiado.

Del mismo modo, la investigación se considera *cuasi experimental*, de acuerdo con el criterio de Bernal (2006), por cuanto se evaluó el modelo en una fase de *pretest* y *postest*. Igualmente, se considera de campo, ya que los datos se recogieron directamente en el área de interés. En cuanto a su dimensión temporal, el estudio se considera longitudinal, por cuanto la aplicación del modelo se llevó a cabo durante el segundo período trimestral de 2015, evaluándose sus resultados en los períodos posteriores.

Con relación a la población, partiendo de Hernández *et al.* (2007:238) sostiene que representa el "...conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones". Para determinar el tamaño del espacio muestral, atendiendo a Tamayo y Tamayo (2004) se optó por el censo poblacional, en el cual se consideraron todos los miembros de la población (obsérvese el cuadro 1).

**Cuadro 1.**  
Población y muestra

Población	Cantidad
Estudiantes	54
Docentes	8
Total	62

Fuente: Elaboración propia (2016).

En cuanto al instrumento para la recolección de datos, se diseñó considerando como base los objetivos, dimensiones e indicadores, constando de proposiciones formuladas de forma afirmativa y elaboradas según los criterios manejados en la escala de frecuencias, con cinco alternativas de respuesta (cuadro 2) las cuales serán confrontadas con el respectivo baremo (cuadro 3) empleado para analizar e interpretar los resultados.

**Cuadro 2.**

Crterios seleccionados para la escala de frecuencias

Nomenclatura	Opción	Ponderación
S	Siempre	5
CS	Casi siempre	4
AV	Algunas veces	3
MPV	Muy pocas veces	2
N	Nunca	1

Fuente: Elaboración propia (2016).

**Cuadro 3.**

Baremo para analizar e interpretar los resultados

Categorías	Rango de Valores
Inefectiva	$0 \leq x < 1,25$
Poca Efectiva	$1,26 \leq x < 2,51$
Medianamente Efectiva	$2,52 \leq x < 3,77$
Efectiva	$3,78 \leq x < 5$

Fuente: Elaboración propia (2016).

## Modelo didáctico para el aprendizaje significativo del área de ingeniería de materiales

Los aspectos que guardan relación con el desarrollo del modelo didáctico, procuran la enseñanza de los contenidos teóricos-prácticos plasmados en el área de ingeniería de materiales de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Alonso de Ojeda, así como su respectiva aplicación, para generar un efecto positivo en cuanto al aprendizaje alcanzado por los estudiantes involucrados en la referida área.

## Estrategias didácticas desarrolladas

El desarrollo del modelo didáctico se realizó en función de un conjunto de estrategias de carácter didáctico centradas en el profesor, el estudiantado, y el grupo en términos generales.

*Estrategias didácticas centradas en el profesor:* el docente debe promover una serie de actividades en función de fomentar el deseo de aprender por parte del grupo de estudiantes deseosos de adquirir conocimientos y competencias en el área de la ingeniería de materiales. En tal sentido, debe hacer énfasis en los siguientes aspectos: *espíritu de trabajo, respeto y responsabilidad.*

En este orden de ideas, luego de cumplir a cabalidad con los valores intrínsecos que definirían en buena parte el proceder del estudiante, se espera perfilar al futuro profesional de la ingeniería industrial. En este campo, se expondrán los conocimientos y destrezas para aplicar los conceptos aprendidos en el desarrollo de productos, así como en la solución de problemas que ameriten el empleo de la ingeniería de materiales. Por ello, surgen las siguientes estrategias específicas ajustadas al desempeño del docente:

*a. Promoción del trabajo en equipo,* para que los estudiantes alcancen la máxima eficiencia en el manejo y selección de los materiales, haciéndolo de una forma integral, con el propósito de generar un sentimiento de orgullo que logre la identificación plena de cada miembro del grupo.

*b. Motivación al estudiantado con el propósito de alcanzar un alto grado de compromiso con el trabajo a realizar.* Para ello, debe definir previamente el campo de la ingeniería de materiales, sobre la cual dirigirá la participación. Esto debe hacerse:

- § Exigiendo resultados determinados en función del margen de actuación.
- § Estableciendo objetivos que puedan ser alcanzados por el estudiante.
- § Tratando al estudiante como una persona inteligente y capaz.
- § Valorando y reconociendo en público los logros alcanzados.
- § Involucrando al líder del equipo para que reconozca públicamente el éxito de sus colaboradores.

*c. Determinación en forma clara de aquellos objetivos que se desean alcanzar* y que guardaran una estrecha relación con los objetivos contempla-

dos en la cátedra ingeniería de materiales, se debe organizar, planificar y dirigir los contenidos teórico-prácticos tanto en el aula de clases y en el campo, permitiendo apreciar la utilidad de los distintos materiales y afianzando con ello el conocimiento adquirido.

*d. Selección cuidadosa de aquellos contenidos que se ajustan al perfil, nivel y conocimientos base que tienen los estudiantes.* Estos conocimientos no deben presentarse de forma abstracta, sino, más bien, haciendo uso de ilustraciones y aplicaciones que propiciaran un nuevo conocimiento y establezcan una relación con experiencias previas.

*e. Introducción al contenido de la cátedra que capte la atención del estudiante* a través de preguntas o una breve exposición de una problemática relacionada con la materia, también se contemplaba el uso de anécdotas, ejemplos ilustrativos o visuales.

*f. Finalización de la clase y exposición de una síntesis de la próxima,* realizando un resumen en el cual se resaltarán aquellos aspectos más sobresalientes de la exposición académica, sin olvidar conectarlos con el tema del próximo encuentro.

*g. Participación de los estudiantes empleando como herramienta el pizarrón.* Se prevé su realización en el salón de clases o en el laboratorio. Mientras el estudiante se desenvuelve en el pizarrón, el docente podía ir explicando la clase al resto de los estudiantes. Al finalizar, se formulan preguntas para indagar respuestas específicas sobre puntos desarrollados durante la demostración.

*h. Estimulación del aprendizaje a través de la lectura de una temática específica.* Se aconseja la participación de varios miembros del grupo estudiantil, con los cuales se verificará el aprendizaje alcanzado.

*i. Empleo del recurso de pruebas de tipo: diagnóstica, formativa y sumativa.* Con ello, se podría medir en cierto aspecto, los conocimientos adquiridos y así, se podrían introducir correctivos para superar aquellas deficiencias que surgieran del orden teórico-práctico.

*j. Aplicación de dinámicas grupales* como lluvia de ideas, Phillips 66, u otras que permitan nutrir la clase con la participación de los conocimientos y experiencias expuestas por los estudiantes.

*k. Empleo de las TIC* como una valiosa herramienta para obtener y transmitir información relacionada con algún tópico perteneciente a las cátedras del área de ingeniería de materiales.

*Estrategias didácticas centradas en el estudiante:* el docente deberá involucrarse en el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante las siguientes estrategias:

a. *Utilizar la técnica de resolución de problemas, con el propósito de que sea protagonista en la construcción de su propio aprendizaje,* comprendiendo la realidad de la situación al interpretar el campo de aplicación y tomar decisiones que le permitan estimular su aprendizaje.

b. *Orientar a los estudiantes a la conformación de grupos que permitan el intercambio de experiencias, ideas, opiniones y conocimientos previos* para resolver problemas o situaciones relacionadas al manejo de la ingeniería de materiales, en un entorno donde reine la armonía entre el profesor y los estudiantes en el abordaje de los contenidos discutidos en clase.

c. *Incentivar la actitud de liderazgo de los alumnos* en aquellos grupos donde se intercambiaran ideas, opiniones e información, además de poder formular preguntas y sugerencias a sus compañeros.

d. *Selección de un expositor para que desarrolle un tema previamente seleccionado,* mientras sus compañeros reflexionan al escuchar la exposición. El expositor podrá plantear preguntas y aclarar aquellos aspectos no comprendidos durante el desarrollo del contenido discutido en clase.

e. *Un equipo de estudiantes previamente seleccionado, podrá expresar libre y espontáneamente alguna temática,* propiciadoras de futuras investigaciones para ser desarrolladas en el aula de clase, como en el campo laboral.

f. *Propiciar un ambiente ideal donde se forjen ideas novedosas,* tendentes a desarrollar la posibilidad creativa de los contenidos abordados en la ingeniería de materiales, y encontrar nuevos campos para su aplicación.

g. *Abocarse a buscar la solución de problemas reales* que afecten a la sociedad, basándose en el desarrollo de proyectos que pongan de manifiesto su capacidad creativa y productiva.

h. *Incentivar a emplear las TIC para obtener información relacionada con el área en estudio,* es decir, a través del empleo de herramientas como: teléfonos celulares, *laptops, tablets,* entre otros.

*Estrategias didácticas centradas en el grupo:* en el caso de las estrategias que deben incentivar al buen desempeño del grupo, se aplicaron las siguientes:

a. *Conformación de asambleas:* formadas por un auditorio y una mesa directiva, que presenten el contenido académico a ser desarrollado según

los objetivos planteados en la unidad curricular de la cátedra ingeniería de materiales.

*b. Conformación de grupos de cuatro a ocho estudiantes que discutirán o analizarán un tema específico, con el fin de estimular la participación de todos los intervinientes en el proceso de enseñanza-aprendizaje dentro del aula de clases, en laboratorio, o en el campo laboral.*

*c. Presentación de un proyecto final en cada período académico, que involucrará el empleo de los conocimientos y destrezas adquiridas con respecto al uso de los distintos materiales. Este proyecto será evaluado progresivamente por el docente con el propósito de garantizar el cumplimiento de los objetivos planteados para la investigación.*

*d. Programación de una visita guiada a una empresa encargada de manufacturar algún tipo de producto que emplee algunos materiales abordados en clases.*

*e. Organización de grupos de trabajo dentro del aula de clases, se pondrán crear situaciones novedosas en cuanto a la aplicabilidad de los materiales en la solución de un problema, que esté afectando negativamente la calidad de vida de la sociedad en general.*

*f. Creación de dos grandes grupos para evaluar problemas relacionados con el uso de los materiales a nivel de la municipalidad, donde se desarrollen propuestas que contribuyeran con su mejora y presentarlas ante la alcaldía de la localidad para su futura ejecución.*

## **Fases del modelo didáctico**

El modelo didáctico para fomentar el aprendizaje significativo de la ingeniería de materiales, se organizó en cuatro fases:

1. Nivelación: donde se deben equilibrar aquellos conocimientos adquiridos por el estudiante y que guardan relación (prelación) con el área de ingeniería de materiales. De allí que, los conocimientos pertenecientes al campo de química previamente cursados en un período académico anterior, se encuentran estrechamente relacionados y se constituyen en una pieza fundamental para iniciar el proceso de enseñanza. Por ello, esta fase es clave porque de allí surgen los conocimientos que sirven de base para estructurar el futuro andamiaje que constituiría el proceso de enseñanza-aprendizaje, y pondrá

en relieve los logros alcanzados por el estudiante, así como aquellos puntos débiles a ser superados y corregidos.

2. Integración de contenidos: donde se desarrollan aquellos aspectos relacionados con los objetivos planteados por el docente y que serán expuestos al grupo de estudiantes. Estos aspectos, tienen relación directa con la ingeniería de materiales y los contenidos de otras unidades curriculares, como son: *Procesos de Manufactura I y Mecánica de Sólidos Deformables*. Con ello, el estudiante pone de manifiesto, a través de la práctica, aquellos conocimientos adquiridos a lo largo de su carrera y que pueden llevarlos a resolver problemas y situaciones asociadas con el conocimiento y su aplicación en el ámbito doméstico e industrial.
3. Desarrollo del pensamiento adecuado para el uso de los materiales: de inicio, resulta imprescindible considerar de vital importancia el uso eficiente de los recursos conducentes a la comprensión absoluta del contenido plasmado en las unidades curriculares del área de ingeniería de materiales; en este sentido, el docente aplicará una serie de estrategias didácticas que facilitarán al estudiante el desarrollo del pensamiento adecuado, el cual coadyuvará a comprender el uso de los materiales apropiados que luego serán empleados con eficacia en la manufactura de millones de productos a ser fabricados a nivel mundial. Este pensamiento permitirá al estudiante analizar aquellos problemas, cuya solución radique en seleccionar materiales que por sus propiedades, se adaptan de forma ideal al diseño del producto o proyecto.
4. Aplicabilidad de los contenidos: el desarrollo de los contenidos contemplados en la unidad curricular de la cátedra ingeniería de materiales, tendrá una incidencia directa en otras unidades curriculares y en una gran variedad de procesos donde se manufactura algún producto. Se considera que el área curricular abordada en la ingeniería de materiales también abarca áreas básicas de las ciencias como son: la física, química, y las matemáticas; fundamentales debido a su amplia aplicación en cuanto a aspectos como el diseño y selección de aquellos procesos necesarios para transformar los materiales. Así, el estudiante desarrollaría la facultad para analizar, interpretar, calcular, predecir y proponer aquellas estrategias necesarias para manufacturar productos o construir obras que permitan poner de manifiesto el grado de preparación alcanzado.

## Resultados del desarrollo del modelo didáctico

Luego de considerar los aspectos involucrados en el modelo didáctico para el aprendizaje significativo, desarrollado en el área de ingeniería de materiales de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Alonso de Ojeda, durante el segundo período trimestral de 2015, se procede a presentar los resultados de la aplicación del mismo, tomando como fundamento lo manifestado por docentes y estudiantes.

En la tabla 1, se pueden apreciar los resultados obtenidos para la dimensión *niveles de conocimiento en ingeniería de materiales*, destacándose los indicadores materiales compuestos y metales, donde se refleja el mayor valor registrado para la población estudiantil. El promedio 3,85 alcanzado para esta dimensión, revela según el baremo considerado, un impacto efectivo en los niveles de conocimiento obtenido por los estudiantes en el campo abordado en la investigación.

**Tabla 1.**

Dimensión: Niveles de conocimiento en ingeniería de materiales

Dimensión	Niveles de conocimiento en ingeniería de materiales					
Población	Estudiantes					
Indicadores	Estruc- turas cristalinas	Meta- les	Mate- riales Polimé- ricos	Mate- riales Cerámi- cos	Mate- riales Compues- tos	Mate- riales Electró- nicos
- Indicador	3,72	4,12	4,09	3,76	4,23	3,16
- Dimensión	3,85					

Fuente: Elaboración propia (2016).

Por otro lado, en la tabla 2, se observan los resultados de la dimensión *competencias en el área de ingeniería de materiales*, donde se destacan los indicadores procesado de materiales y el reconocimiento de propiedades térmicas, evidenciándose los mayores valores registrados para los estudiantes (promedio de 3,84), lo que revela un impacto efectivo en cuanto a las competencias alcanzadas por los estudiantes de ingeniería industrial en el ámbito de la ingeniería de materiales.

**Tabla 2.**

Dimensión: Competencias en el área de ingeniería de materiales

Dimensión Competencias en el área de ingeniería de materiales					
Población		Estudiantes			
Indicadores	Reconoci- miento de estructuras cristalinas	Manejo de diagramas de fases	Aplicación de trata- mientos térmicos	Reconoci- miento de propiedades térmicas	Procesado de materiales
Indicador	3,36	3,63	3,99	4,02	4,2
Dimensión	3,84				

Fuente: Elaboración propia (2016).

En cuanto a la dimensión *estrategias didácticas aplicadas*, en la tabla 3 se observa que se destacan los indicadores estrategias, para orientar la atención y estrategias para promover enlaces. Cabe destacar que, en esta dimensión, se evaluó el desempeño de los docentes, donde el promedio general alcanzado de 4,14, lo cual refleja un impacto efectivo para las estrategias aplicadas durante la ejecución de sus actividades académicas.

**Tabla 3.**

Dimensión: Estrategias didácticas aplicadas

Dimensión Estrategias didácticas aplicadas						
Población		Docentes				
Indicadores	Estrate- gias para activar conoci- mientos	Estrate- gias para orientar la atención	Estrate- gias para promo- ver enlaces	Estrate- gias para la com- prensión de textos	Tecno- logías de la Infor- mación y Comu- nicación	Mode- lo Didác- tico
Indicador	4,33	4,63	4,16	3,83	3,96	3,93
Dimensión	4,14					

Fuente: Elaboración propia (2016).

## Conclusiones

Con relación a *los niveles de conocimiento en la ingeniería de materiales alcanzado por los estudiantes pertenecientes a la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Alonso de Ojeda*, se pudo constatar que los estudiantes presentaban un moderado rendimiento académico en cuanto al conocimiento que estos tienen acerca de los materiales electrónicos. También, se evidenció un mejor rendimiento académico en las áreas siguientes: como las estructuras cristalinas, metales, materiales poliméricos y materiales compuestos. A nivel de *postest*, se pudo determinar que el conjunto de estrategias planteadas y aplicadas para superar las debilidades en esta área a través del nuevo modelo didáctico, surtió un significativo y positivo efecto, al superarse ampliamente el rendimiento en las áreas antes señaladas.

*En otro orden de ideas, respecto a las competencias en el área de la ingeniería de materiales que poseen los estudiantes*, quedó en evidencia un moderado rendimiento académico en el campo empleado para el reconocimiento de las estructuras cristalinas. Además, se constató que en esta área se registró un incremento de la efectividad, luego de los resultados arrojados por el *postest*, estos indicaron un incremento sustancial alcanzado por los estudiantes en este campo y en aquellas consideradas y evaluadas para la dimensión establecida para medir las competencias en el área de ingeniería de materiales.

*En cuanto al diagnóstico de las estrategias aplicadas por los docentes para alcanzar un aprendizaje significativo de la ingeniería de materiales en los estudiantes pertenecientes a la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Alonso de Ojeda*, se pudo determinar que los profesores tienen un alto grado de compromiso para aplicar estrategias para la comprensión de textos, así como el uso de las tecnologías de la información y comunicación.

Igualmente, poseen un alto nivel en cuanto a las estrategias empleadas en el ámbito relacionado con la activación de conocimientos y estrategias para orientar la atención de los estudiantes, así como enlazar aquellos contenidos dictados en clase. El resultado del *postest* demostró que las estrategias propuestas a través del nuevo modelo didáctico, poseen un mayor grado de superioridad reflejado a través de los resultados recabados del grupo experimental.

*En cuanto a la aplicación del modelo didáctico*, por una parte, se evidenció una notable efectividad del nuevo modelo al incrementar el aprendizaje de forma significativa en las áreas correspondientes a niveles de conocimiento y a las competencias alcanzadas por los estudiantes cursantes bajo el nuevo enfoque instruccional y pedagógico descrito. Por otra parte, los profesores emplearon estrategias centradas en las necesidades del estudiante y del grupo, con lo cual se generó un efecto positivo en la actitud de los docentes, quienes manifestaron su agrado al resaltar el grado de cercanía que tenían con la resolución de problemas, tanto en el ámbito académico, como social.

Además de esto, los estudiantes resaltaron que, gracias a las estrategias docentes de involucrar al estudiante universitario con la solución de problemas a nivel de las comunidades, se logra emparentar en sumo grado con las actividades a desempeñar al realizar su trabajo comunitario, así como también se adquieren destrezas y habilidades que representan nuevas experiencias y conocimientos, traducidas en una ventaja competitiva al momento de insertarse en el ámbito laboral.

## Referencias bibliográficas

- Ballester, Antoni (2002). **El aprendizaje significativo en la práctica**. Primera Edición. Madrid, España.
- Bernal, César (2006). **Metodología de la investigación**. Editorial Pearson. Segunda Edición. Bogotá, Colombia.
- Blanco, Ascensión (2009). **Desarrollo y evaluación de competencias en educación superior**. Editorial Narcea. Madrid, España.
- Carrasco, José (2004). **Una didáctica para hoy**. Editorial Rialp. Madrid, España.
- Colombo, Fulvia y Soler, María (2003). **Cambio lingüístico y normatividad**. Centro de Estudios Lingüísticos. Editorial UNAM. México DF, México.
- Cho, Sang (2002). **Educación en ciencia e ingeniería de materiales en universidades coreanas**. *Journal of materials education*. Documento en línea. Vol. 24, No. 1-3. Disponible en: [www.redalyc.org/pdf/266/26624324.pdf](http://www.redalyc.org/pdf/266/26624324.pdf). Consulta: 22/10/2015.
- Gómez, Marcelo (2006). **Introducción a la metodología de la investigación científica**. Editorial Brujas. Primera Edición. Córdoba, España.
- Hernández, Francisco (2007). **Didáctica de las ciencias sociales, geografía e historia**. Primera Edición. Editorial Grao. Barcelona, España.

- Medina, Antonio (2003). **Evaluación de los procesos y resultados del aprendizaje de los estudiantes**. Editorial UNED. Madrid, España.
- Smith, William (2004). **Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales**. Cuarta Edición. Editorial Mac Graw Hill. México DF, México.
- Tamayo y Tamayo, Mario (2004). **El proceso de la investigación científica**. Segunda edición. Editorial Limusa. México DF, México.
- UNESCO (2014). **Asamblea de las Naciones Unidas, 3 de julio de 2012. Año internacional de la cristalografía**. Documento en línea. Disponible en: <http://www.iycr2014.info/ano-internacional-cristalografia.pdf>. Consulta 09/07/2015.

REVISTA ETHOS VENEZOLANA Vol. 8 N° 2 Julio-Diciembre 2016

Se terminó de imprimir en diciembre de 2016  
en los talleres gráficos de Ediciones Astro Data S.A.

Tel: 0261-7511905 / Fax: 0261-7831345

Correo electrónico: [edicionesastrodata@gmail.com](mailto:edicionesastrodata@gmail.com)

Maracaibo, Venezuela