

Aprendizaje cooperativo en la Enseñanza de Termodinámica: Estilos de Aprendizaje y Atribuciones Causales

Durán-Aponte, Emilse
Departamento de Formación General y Ciencias Básicas
Universidad Simón Bolívar
emilseaponte@usb.ve

Durán-García, Martín
Departamento de Tecnología Industrial
Universidad Simón Bolívar
martinduran@usb.ve

Resumen

Investigación cuyo objetivo fue describir la interacción entre los estilos de aprendizaje, las atribuciones causales y el desempeño grupal en una experiencia de aprendizaje cooperativo para la enseñanza de la termodinámica en estudiantes de la Universidad Simón Bolívar. Participaron 33 estudiantes de las carreras Mantenimiento Aeronáutico y Tecnología Mecánica. Se aplicaron los cuestionarios de estilos de aprendizaje (CHAEA) y la escala atribucional de motivación al logro modificada (EAML-M). Se realizó una matriz de correlaciones para identificar la relación entre las variables. Se concluye que, solo el estilo reflexivo y la atribución interés/esfuerzo presentaron relación significativa con el desempeño en el trabajo grupal. En la enseñanza de la termodinámica mientras la técnica seleccionada permita al estudiante relacionar los conceptos con situaciones reales, con cooperación entre pares y apoyo docente, se aprovechará de mejor manera las oportunidades de aprendizaje, no solo de los conceptos sino de habilidades clave para el desempeño profesional.

Palabras claves: Aprendizaje Cooperativo, Atribuciones Causales, Estilos de Aprendizaje, Termodinámica

Cooperative Learning in Teaching Thermodynamics: Learning Styles and Causal Attributions

Abstract

Research aimed at describing the interaction between learning styles, causal attributions and group performance in a cooperative learning experience to teach students thermodynamics in the Simon Bolivar University. A total of 33 students majoring in Aviation Maintenance and Mechanical Technology. Questionnaires were applied learning styles (CHAEA) and scale of achievement motivation attributional amended (EAML-M). We performed a correlation matrix to identify the relationship between variables. We conclude that only thoughtful style and attribution interest / effort showed significant relationship to performance in group work. In the teaching of thermodynamics while the selected technique allows the student to relate the concepts to real situations with peers and support cooperation between teachers, will

take advantage of better learning opportunities, not only the concepts but key skill for the performance professional.

Keywords: Cooperative Learning, Causal Attributions, Learning Styles, Thermodynamics

1.- LA ENSEÑANZA DE LA TERMODINÁMICA

En la actualidad se hace evidente la búsqueda de metodologías de enseñanza que contribuyan a facilitar aprendizajes cada vez más significativos en los estudiantes. La termodinámica es un área de la física que al aplicarse a problemas de sistemas mecánicos industriales encuentra mayor obstáculo y resistencia en los estudiantes, motivado a que en la mayoría de los casos, según Flores, Trejo y Trejo (2003) “se pone demasiado énfasis en ilustrar varios métodos matemáticos para calcular propiedades y el significado de los conceptos permanece oscuro” (p.3), lo que dificulta que los estudiantes puedan identificar los conceptos y encontrar aplicaciones prácticas para los mismos en situaciones reales.

En este mismo orden de ideas, González (2003) después de una revisión de los textos que apoyan la enseñanza de la termodinámica, considera que la definición de los conceptos es superficial y son explicados exclusivamente bajo un enfoque lógico y matemático, dejando de un lado la aplicabilidad del mismo.

Estas y otras debilidades en la enseñanza de la termodinámica se ven reflejadas en los resultados académicos de los estudiantes que la cursan, los niveles de deserción por períodos académicos y el porcentaje de repitientes como se muestra en la figura 1, en donde por ejemplo se puede observar que más del 50% de los alumnos que cursan la asignatura reprueban las evaluaciones realizadas al contenido relacionado con la primera ley de la termodinámica.

En resumen, la persistencia en el uso de la metodología de enseñanza tradicional, basada en la explicación de amplios y abstractos algoritmos para llegar a una conclusión realizado únicamente por el profesor que se erige como un trasmisor de sus conocimientos, unido a la falta de contextualización de las temáticas y a la estimulación del individualismo y la competitividad en los alumnos, se convierten en obstáculos para promover un aprendizaje significativo y a la vez el desarrollo de una formación integral que prepare al estudiante para su desempeño profesional.

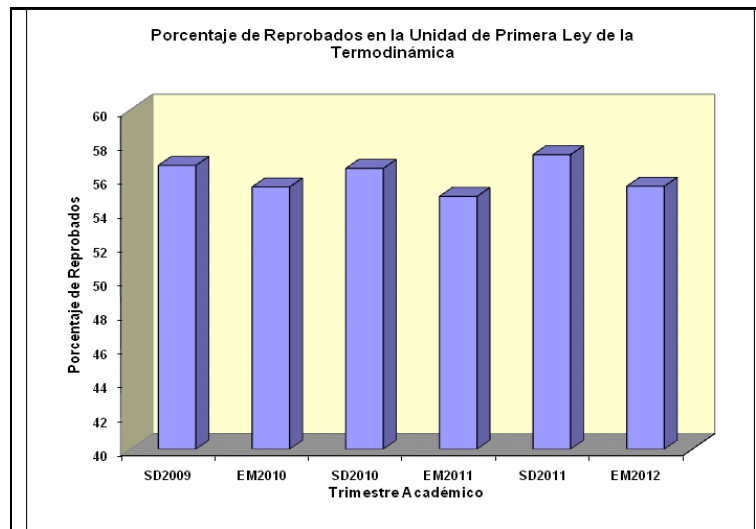


Fig. 1. Reprobados por trimestre en la unidad de primera ley de termodinámica

Tal como lo sugieren Durán-García y Durán-Aponte (2012) esta problemática se torna más compleja cuando se suman las particularidades de cada estudiante, la heterogeneidad del aula de clases al encontrar algunos más avanzados que otros, con distintas velocidades para asimilar los nuevos conocimientos y que además poseen diferentes estilos para aprender y responden con diversas motivaciones y creencias acerca de las causas a las que atribuyen su éxito o fracaso académico.

Dada la importancia de la asignatura para la formación de profesionales relacionados con el área de tecnología mecánica o el mantenimiento aeronáutico, debido a que del dominio de sus postulados y planteamientos, dependerá en gran manera la aplicación correcta de los mismos durante su futura práctica profesional, se hace necesaria la búsqueda de metodologías de enseñanza que puedan facilitar la adquisición de estos contenidos, y que a la vez tengan en cuenta los factores socio personales que intervienen en el proceso de aprendizaje.

Diversos investigadores han aportado el uso de metodologías innovadoras para la enseñanza de la termodinámica, entre las que se encuentran aquellas basadas en: tecnologías de comunicación e información (Barragán y Bazúa, 2004 y Quiñonez y et al. 2006) metodologías heurísticas (Cárdenas y Ragaout, 1996, Mitchell, 2003; Martín, Rincón y Blanco, 2006), metodologías basadas en un enfoque cognitivo (Flores y col. 2003; Robles, Sánchez, Martín, y Speltini, 2006; Gómez, 2007) y metodologías de aprendizaje cooperativo (Elliot, 2001; Bokreta y Santiago-Avilés, 2004).

Son las metodologías de aprendizaje cooperativo las que ocupan especial interés en esta investigación, debido a los recientes y cada vez más específicos referentes de investigaciones aplicadas en el área de enseñanza de las ciencias en donde se observan sus bondades, no solo para la adquisición de los contenidos, sino porque además favorece el desarrollo de habilidades sociales necesarias en la formación de todo profesional.

Al respecto se conoce que Pérez-Poch (2004) considera que el rendimiento académico de los estudiantes mejora cuando se utilizan técnicas

de aprendizaje cooperativo. Así mismo Goikoetxea, y Pascual (2002) afirman que el aprendizaje cooperativo mejora el rendimiento medido en términos de calificaciones escolares, test aptitudinales, razonamiento a nivel superior, creación de nuevas ideas, entre otros.

Por su parte Picquart (2008) afirma que entre las ventajas de esta metodología en especial para la enseñanza de la física, está que los alumnos pueden discutir sus ideas previas y junto con sus pares pueden descubrir contradicciones y a través de la retroalimentación alcanzar un conocimiento más real del problema planteado.

Adicionalmente, Jiménez y Llitjós (2006) encuentran que al combinar herramientas web con el trabajo cooperativo en la enseñanza de la química, los resultados fueron satisfactorios pues se logró desarrollar en los alumnos habilidades para negociar y llegar a acuerdos, entre otras situaciones ventajosas. Del mismo modo Ibañez y Gómez (2005) consideran que esta metodología “permite que los alumnos ganen en autoconfianza, se sientan más capaces de ir modelando su propio proceso de aprendizaje, acepten sus errores para seguir aprendiendo” (p. 12).

Denegri, Opazo y Martínez (2007) afirman que “aquellos estudiantes que interactuaron cotidianamente en un escenario pedagógico cooperativo, se observó un aumento en el autoconcepto físico, personal, familiar y social” (p. 33). En general, se selecciona esta metodología por su posibilidad de contribuir con el aprendizaje de las unidades temáticas de la asignatura termodinámica, debido a que puede ser útil para la enseñanza de conceptos abstractos, la búsqueda de relaciones directas con la realidad, el consenso grupal y la resolución de problemas que demandan gran cantidad de tiempo, y a la vez contribuyen con el desarrollo integral.

Sin embargo existen diversos factores personales que podrían favorecer o dificultar el proceso de enseñanza-aprendizaje cuando se trabaja en grupos cooperativos y resulta importante identificarlos para planificar la práctica docente al incorporar estrategias alternativas a la metodología habitual.

En función de las características de esta metodología, resulta conveniente identificar en los estudiantes aquellos factores personales (estilos de aprender y perfiles atribucionales) personales que puedan influenciar de forma positiva o negativa el desempeño académico al utilizarla en la enseñanza de la asignatura termodinámica y en cualquier otra asignatura, y de ser posible promover las condiciones óptimas que faciliten la enseñanza y contribuyan al aprendizaje en estas condiciones.

Debido a esto la presente investigación tiene por objetivo describir la interacción entre los estilos de aprendizaje, las atribuciones causales y el desempeño en una experiencia de aprendizaje cooperativo (AC) para la enseñanza de la termodinámica en estudiantes de tecnología mecánica y mantenimiento aeronáutico de la Universidad Simón Bolívar. Esto permitirá conocer mejor las relaciones entre el conjunto de variables y establecer los factores personales que inciden en el desempeño durante la estrategia, convirtiéndose en indicadores confiables para asegurar el mejor aprovechamiento de las ventajas que ofrece la metodología de aprendizaje cooperativo.

2.- EL APRENDIZAJE COOPERATIVO

El aprendizaje cooperativo es una metodología ampliamente abordada como recurso alternativo a la enseñanza tradicional, pues posibilita la utilización de problemáticas reales para ser resueltas en función de basamentos teóricos y a la vez contribuye con la disminución de la ansiedad y frustración que pueden producir los exámenes, pues la responsabilidad de los resultados es compartida entre los miembros de un equipo (Durán-García y Durán-Aponte, 2012).

El estudio de los orígenes del aprendizaje cooperativo ha sido presentado ampliamente por Johnson y Johnson (1992 y 1999) y lo ubican hasta el Talmud y la Didáctica de Comenio, y registran gran cantidad de investigaciones que describen su uso como recurso de apoyo a la enseñanza de cualquier temática.

Para Coll y Colomina, (1990 c.p. León del Barco y Latas, 2007) el aprendizaje cooperativo viene a ser una forma de agrupar una variada línea de enfoques, en los que se conserva en común la división del grupo de clase en subgrupos o equipos de hasta seis personas que desarrollan una actividad o realizan una tarea previamente programada y estructurada. Los autores consideran que por lo general, los miembros de los equipos suelen ser heterogéneos en cuanto a las aptitudes que poseen para realizar determinadas actividades.

Para el año 2002 Membiela mencionaba el trabajo cooperativo como una metodología de enseñanza apropiada para la enseñanza de las ciencias pues posibilita la toma de decisiones informadas y las acciones responsables con relación a la formación de los estudiantes en ciencia y la tecnología. Más recientemente Gómez e Insausti (2004) desarrollan un modelo teórico basado en la implicación activa de los estudiantes y el trabajo cooperativo, el cual ha sido aplicado con éxito durante dos años en cursos de educación secundaria, por lo cual se puede entender que el aprendizaje cooperativo viene siendo parte de la didáctica y la docencia desde hace más de XX años y aún continúa siendo de utilidad en la enseñanza de diversas asignaturas.

Johnson y Johnson (1992) definen el trabajo cooperativo como aquel en el que los individuos trabajan juntos para cumplir metas compartidas, de modo que pueden aprender el material asignado y asegurarse de que los otros miembros de su grupo hacen lo mismo. De modo más amplio Terán y Pachano (2009) definen el trabajo cooperativo como “el trabajo en equipo que permite la consecución de objetivos comunes, mayor interacción con los pares y con el docente, y además, conduce a la adquisición de valores sociales tales como la solidaridad, el respeto, la tolerancia y el compañerismo” (p. 161).

Johnson, Johnson y Holubec (1999) al referirse al uso de metodologías de aprendizaje cooperativo consideran que la cooperación se da cuando están presentes cinco elementos:

1. Interdependencia positiva. Los alumnos deben conocer con claridad el objetivo grupal, el cual deberá ser dado por el docente para que puedan saber si cumplirán o no la meta.

2. Responsabilidad individual y grupal. El grupo en su totalidad asume la responsabilidad de alcanzar sus objetivos y también cada integrante deberá ser responsable de cumplir con la parte del trabajo que le corresponda.
3. Interacción estimuladora. Los alumnos deben realizar juntos una labor que promueva el éxito de los otros miembros del equipo, mediante acciones positivas como: compartir los recursos, ayudarse, respaldarse, y alentarse
4. Prácticas interpersonales y grupales. No solo es importante la comprensión de los contenidos temáticos de determinada unidad, sino también lo son las prácticas interpersonales y grupales para funcionar como parte de un grupo de trabajo.
5. Evaluación grupal. A través de la discusión y la reflexión los miembros analizan en qué medida están alcanzando sus metas, y manteniendo relaciones de trabajo eficaces y cordiales. Es necesario cotejar los resultados finales con el resto de los compañeros de otros equipos para hacer los ajustes que sean necesarios.

Se entiende entonces que los que conforman un grupo cooperativo trabajan en armonía y en conocimiento de que el resultado depende del esfuerzo de todos (Aguilera, 2004) lo cual resulta de modo contrario en el trabajo competitivo, sin embargo a pesar de que la puesta en práctica de esta metodología para la enseñanza de la termodinámica, pueda resultar novedosa y alternativa ante las metodologías tradicionales de la enseñanza, es importante tener en cuenta que en el proceso de enseñanza y aprendizaje no existe una relación simétrica, sino que intervienen una diversidad de variables que pueden contribuir u obstaculizar en el desarrollo exitoso del mismo.

El carácter matemático y el requerimiento de resolución de problemas amplios y abstractos en esta asignatura requiere del análisis compartido, el apoyo, la búsqueda de soluciones a través del consenso grupal, la interdependencia en las actividades realizadas para alcanzar la meta y el aprovechamiento del tiempo disponible para encontrar soluciones a los problemas planteados, características que deben estar presentes en una actividad de aprendizaje cooperativo.

Durán-García y Durán-Aponte (2011) presentan una propuesta para el desarrollo de competencias genéricas en alumnos de la asignatura termodinámica, a través del aprendizaje cooperativo y reconocen que existen estudiantes con perfiles orientados al trabajo en equipo, pero también que hay otros que presentan tendencias competitivas, individualistas, impaciencia o autosuficiencia, lo cual les dificulta participar activamente en las actividades de trabajo en grupo para aprovechar las ventajas del mismo, lo que refuerza la existencia de diferencias que deben ser tomadas en cuenta en la aplicación de esta metodología.

2.1.- Aprendizaje cooperativo y estilos de aprendizaje

Investigaciones recientes en psicología cognitiva (Martínez, 2008; Laugero, Balcaza, Salinas, Craveri, 2009; Bolívar y Rojas, 2010 y Said, Díaz, Chiapello y Espíndola, 2010) concluyen que cada estudiante aprende de

manera distinta a los demás, se vale de diferentes estrategias, aprende en diferentes contextos, prefiere el uso de determinados recursos y todo esto se da, aunque parezcan tener las mismas motivaciones, se encuentren en el mismo nivel de instrucción, posean la misma edad o estudien el mismo tema o carrera.

Los modelos sobre los estilos de aprendizaje permiten validar esta diversidad y proveen los medios para estudiar de forma más detallada estas diferencias en el aprendizaje. Los estilos de aprendizaje se definen según Keefe (1982), como “los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos, que sirven como indicadores relativamente estables de cómo perciben los aprendices, interaccionan y responden a sus ambientes de aprendizaje” (p.44).

Uno de los modelos explicativos que tipifican los estilos aprendizaje es el propuesto por Honey y Mumford (1986, c.p. Pujol 2008), quienes indican que existen en las personas cuatro estilos para aprender que se definen como: estilo activo, estilo reflexivo, estilo teórico y estilo pragmático. A partir de este modelo Alonso y Honey, (1997) desarrollan un instrumento de medición llamado Cuestionario de Estilos de Aprendizaje Honey-Alonso (CHAEA), el cual ha sido utilizado con éxito en investigaciones recientes con estudiantes universitarios (Bolívar y Rojas 2008; Pujol, 2008; López y Silva, 2009), encontrando relaciones importantes con las estrategias de enseñanza y el aprendizaje.

De acuerdo con Alonso, Gallego y Honey (1997) cada estilo es considerado de la siguiente forma:

Estilo activo: las personas se involucran plenamente y sin prejuicios en nuevas experiencias, son de mente abierta, nada escépticos y acometen con entusiasmo las tareas nuevas.

Estilo reflexivo: les gusta considerar las experiencias y observarlas desde diferentes perspectivas. Recogen datos y los analizan con detenimiento antes de llegar a alguna conclusión. Su filosofía consiste en ser prudentes.

Estilo teórico: adaptan e integran las observaciones dentro de teorías lógicas y complejas. Enfocan los problemas de forma vertical escalonada, por etapas lógicas. Integran los hechos en teorías coherentes. Les gusta analizar y sintetizar.

Estilo pragmático: aplican de manera práctica las ideas. Descubren el aspecto positivo de las nuevas ideas y aprovechan la primera oportunidad para experimentarlas.

Hasta ahora se cree que los estudiantes con predominancia de ciertos estilos pueden verse privilegiados o no por el uso de una metodología de aprendizaje cooperativo que demanda entre otras cosas, la interacción entre pares, interdependencia, tendencia a la novedad y disponibilidad para trabajar con otros. Debido a esto se cree que, los estudiantes del estilo activo y pragmático se desempeñarán mejor durante la aplicación de una estrategia de aprendizaje cooperativo, ya que es una forma novedosa de trabajar los contenidos de una asignatura, requiere un espíritu entusiasta ante la novedad y con deseos de poner en práctica las nuevas ideas.

En este mismo orden de ideas, no solo los estilos de aprendizaje pueden influir en el uso de una metodología de aprendizaje cooperativo, las

atribuciones que realice el estudiante acerca de las causas de éxito y fracaso en una determinada asignatura también pueden ser determinantes para el desempeño en cualquier metodología cooperativa.

2.2.- Aprendizaje cooperativo y atribuciones causales

La motivación viene a ser un factor importante para el éxito o el fracaso en el rendimiento académico cuando se trabaja bajo un enfoque de aprendizaje cooperativo, tal como lo mencionan recientes investigaciones (Caso y Hernández, 2007; Bethencourt, Cabrera, Hernández, Álvarez y González, 2008), en las cuales se concluye que, en la medida que el estudiante esté más motivado se esforzará por mantener estrategias, superar obstáculos personales, establecer metas de logro y mantener el esfuerzo en sus actividades académicas.

Suárez y Suárez (2004) definen la motivación académica como “el conjunto de procesos implicados al inicio, dirección y mantenimiento de la conducta” (p. 96). Esta definición permite considerar que existen factores que pueden contribuir de forma positiva o negativa con una determinada actuación cuando se trata del desempeño académico. Para estos autores también existen estudiantes con deseos de aprender, que se esfuerzan en sus actividades y son vistos como buenos estudiantes, pero también existen aquellos que parecen no tener interés por cumplir con las asignaciones o atender a las indicaciones en clase, y se les ve como malos estudiantes.

Las atribuciones causales vienen a ser una forma de explicar estos comportamientos e identificar aquellos aspectos a los que el estudiante atribuye su éxito o fracaso académico, debido a que están relacionadas con la búsqueda e interpretación de las causas de los acontecimientos en los que el individuo se ve envuelto. Se les define como las causas a través de las cuales las personas explican sus éxitos y fracasos y en este caso particular, los resultados en su rendimiento académico (Valenzuela, 2007).

Weiner (1979, c. p. Weiner, 1990) establece que la atribución del éxito o el fracaso actual a ciertas causas en función de la experiencia pasada, puede tener consecuencias para las expectativas del individuo con respecto a su éxito o fracaso futuro, lo que repercute sobre la forma en que se enfrenta a tareas similares, es decir el uso o no de determinadas estrategias de aprendizaje.

Según la teoría atribucional propuesta por Weiner (1986) se cree que las atribuciones son generalmente la capacidad (o falta de capacidad), el esfuerzo (o falta de esfuerzo), la suerte (o su falta), y el grado de dificultad de la tarea, aunque reconoce que puedan existir otras. Los autores creen que son las dimensiones y no las causas en sí, las que determinan la motivación ante los eventos presentes y futuros. Las dimensiones se conocen como:

- El locus de control: lugar donde se encuentra la causa, que puede estar dentro del propio individuo (locus interno) o fuera de él (locus externo).
- Estabilidad: hace referencia al grado en que las causas se consideran más o menos constantes en el tiempo.
- Controlabilidad: se refiere al grado en el que se percibe que las causas están bajo control voluntario, o escapan a él.

Entonces, se cree que aquellos estudiantes que atribuyan situaciones de fracaso al trabajo en grupos, o atribuyan su éxito solo a su capacidad o la suerte, tendrán dificultades para recibir con agrado la incorporación de estrategias cooperativas para el trabajo en aula. Cuando las causas pertenezcan a dimensiones internas, inestables y controlables, existirá mayor probabilidad de éxito ante la metodología, por el contrario si pertenecen a dimensiones externas, estables e incontrolables, habrá mayor resistencia ante actividades de tipo cooperativo.

A partir del modelo teórico de Weiner se desprende un instrumento de evaluación denominado Escala de Motivación al Logro (Manasero y Vásquez, 1998) el cual cuenta con respaldo empírico reciente, sobre todo en investigaciones con estudiantes universitarios (La Torre y Godoy, 2004; Morales y Gómez, 2009; Calvo, Cervello, Sánchez, Leo y Navas, 2010) otorgándole fortaleza a sus planteamientos y facilitando la comparación entre diversos estudios y su relación con otras variables.

Recientemente esta escala fue adaptada y validada por Morales y Gómez, (2009) quienes reemplazaron la dimensión original de motivación de competencia del profesor por la dimensión motivación de interacción para poder ser aplicada en contextos educativos en donde se implementen estrategias de aprendizaje cooperativo. Estos autores describen las atribuciones así:

- *Interés y esfuerzo.* Valoración del estudiante acerca de su propio interés por el estudio de la asignatura y de su esfuerzo por tener un buen desempeño en ella.
- *Interacción con profesor.* Valoración del estudiante acerca de la influencia de su interacción con el profesor sobre su desempeño en la asignatura.
- *Tarea/Capacidad.* Valoración del estudiante acerca del grado de dificultad de las tareas de la asignatura y sobre su propia capacidad para el estudio de ella.
- *Examen.* Valoración del estudiante acerca de la influencia de los exámenes sobre la nota obtenida en la asignatura.
- *Interacción con pares.* Valoración del estudiante acerca de la influencia de su interacción con sus pares sobre su desempeño en la asignatura. La conforman dos subdimensiones:

Influencia de pares sobre las habilidades para el aprendizaje. Valoración del estudiante acerca de la influencia de su interacción con sus pares sobre aspectos relacionados con su aprendizaje.

Interacción colaborativa con pares. Valoración del estudiante acerca de la interacción colaborativa con sus pares en el trabajo de la asignatura.

Se cree que aquellos estudiantes que le atribuyen su éxito a la influencia e interacción entre pares, obtendrán mejores resultados al realizar una actividad de aprendizaje cooperativo, a diferencia de aquellos que

atribuyan sus resultados a razones más individuales como el examen, es esfuerzo o la interacción con el profesor.

En función de los aspectos desarrollados es importante resaltar que según López y Silva (2009) no existe relación entre la motivación y los estilos de aprendizaje, puesto que los resultados obtenidos parecen indicar que la puesta en práctica de un estilo concreto no está determinado tanto por la motivación del alumno, sino con las estrategias que activa. Sin embargo Bolívar y Rojas (2008) estiman que las personas cuyo locus de control es interno, tienden a ser más constantes en el estilo de aprendizaje, y aquellos que asocian su rendimiento a causas externas (locus externo), van ajustando los estilos que creen que más les funcionan.

Con base a las anteriores consideraciones acerca de los estilos de aprendizaje y las atribuciones causales y su relación con el desempeño en una experiencia de aprendizaje cooperativo, se plantean tres hipótesis: **Hipótesis 1.** Existe una relación significativa entre los estudiantes universitarios con predominancia en los estilos de aprendizaje activo y pragmático y el desempeño al involucrarse en una actividad de aprendizaje cooperativo. **Hipótesis 2.** Existe una relación significativa entre los estudiantes que atribuyen sus resultados académicos a la interacción con pares y su desempeño en una actividad de aprendizaje cooperativo. Por último la **Hipótesis 3.** Los estilos de aprendizaje se relacionan con las atribuciones causales de los estudiantes durante una estrategia de aprendizaje cooperativo.

3.- MÉTODO

Tipo y Diseño de Investigación

Esta es una investigación de tipo no experimental de campo, desarrollada con un diseño transversal, descriptivo y correlacional (Kerlinger & Lee, 2002).

Muestra

El grupo estuvo constituido por 33 estudiantes cursantes de la asignatura Termodinámica en el trimestre abril-julio de 2010. Se conoce que 20 estudiantes cursaban la asignatura por primera vez (60,61%) y 13 eran repitientes (39,39%), de los cuales 26 eran hombres y 7 mujeres. El rango de edades fue de 18 a 27 años; siendo la edad promedio de 20 años. El 54,55 % cursa la carrera de mantenimiento aeronáutico y 45,45% la carrera de tecnología mecánica.

Sistema de variables

Estilos de aprendizaje: Puntaje obtenido en el Cuestionario Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje (CHAEA, 1997) en cada estilo descrito, como son el activo, el reflexivo, el teórico y el pragmático, con puntajes máximos de 20. Los mayores puntajes obtenidos indican mayor uso del estilo.

Atribuciones causales: Puntaje obtenido en la Escala Atribucional de Motivación al Logro Modificada (EAML-M, de Morales y Gómez, 2009), en cada dimensión conocida como: interés y esfuerzo, interacción con el profesor, tarea/capacidad, influencia de los pares, examen e interacción colaborativa, donde el puntaje de cada subescala reflejará el nivel de motivación de logro correspondiente a cada caso.

Desempeño: se midió en función de dos indicadores desarrollados por Durán-García y Durán-Aponte, (2012) para esta experiencia, denominados calidad de resolución y trabajo grupal:

1. Calidad en la resolución: se refiere a la calidad del análisis realizado por los equipos para presentar la propuesta de solución de cada ejercicio. Los aspectos propuestos por los investigadores son: a) Identificación de variables termodinámicas conocidas e incógnitas, b) Identificación de estados y equilibrios termodinámicos, c) Uso de la primera ley de la termodinámica, de acuerdo al proceso termodinámico identificado, d) Discusión de posibles resultados, e) Presentación del algoritmo de cálculo.

La calidad en la resolución se midió a través de una lista de chequeo elaborada para este estudio. Se promediaron los resultados según la intervención de cada equipo.

2. Trabajo Grupal: se refiere a la opinión del desempeño entre los miembros del grupo durante la estrategia de aprendizaje cooperativo, evaluada en función de algunas recomendaciones aportadas por otros investigadores (Terán y Pachano, 2009; Nava y col. 2009) que se resumen en los siguientes factores: a) administración del tiempo, b) compromiso por el logro de los objetivos, c) actitud de tolerancia, d) iniciativa, e) respeto por las diferencias.

Sin embargo debido al objetivo de esta investigación y en función de las hipótesis planteadas, ocupa especial interés el indicador “desempeño en el trabajo grupal”, por lo tanto los análisis bivariados se realizarán solo con este indicador del desempeño.

Instrumentos

Para medir los estilos de aprendizaje se aplicó el Cuestionario Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje (CHAEA, 1997) cuya fiabilidad resultó de 0,754 por el Alfa de Cronbach. Este cuestionario consta de 80 ítems cuya opción de respuesta es dicotómica, asignándole el signo + cuando se está de acuerdo y el signo “-“ cuando es lo contrario, tiene puntajes máximos de 20 en cada estilo como son el activo, el reflexivo, el teórico y el pragmático. Los mayores puntajes obtenidos indican mayor uso del estilo.

Para medir las atribuciones causales se utilizó la escala atribucional de motivación al logro modificada (EAML-M), cuya fiabilidad resultó de 0,881 por el Alfa de Cronbach. Está conformada por 33 ítems con escala tipo likert que va de 1 a 6 puntos. Las puntuaciones más altas en cada dimensión corresponden al sentido de la motivación más favorable por lograr el éxito académico.

Por último, para medir el desempeño en el trabajo grupal se utilizó una lista de cotejo con la posibilidad de obtener un puntaje del 1 al 5.

Procedimiento

La técnica seleccionada fue la denominada “pasa el problema”, en la cual según Barckley, Cross y Howell, (2007) contribuye con el desarrollo de destrezas para resolver problemas y transferir lo aprendido a situaciones nuevas, lo que favorece el propósito de este estudio con relación a la enseñanza de la termodinámica.

Una vez recibidos los permisos de las diferentes instancias universitarias para administrar los instrumentos se informó a los estudiantes de los objetivos y alcances del estudio, por lo que en forma voluntaria procedieron a completar el cuadernillo en el aula de clase en su horario regular de la asignatura termodinámica y firmaron una hoja de Consentimiento Informado ubicada al inicio del cuadernillo.

Posteriormente, los participantes fueron asignados a los grupos cuidando que los estudiantes que obtuvieron mejores calificaciones en evaluaciones anteriores se encontraran en distintos grupos y además combinados entre las dos carreras con la finalidad de heterogenizar el grupo y obtener mayor diversidad en la discusión y así cumplir con los planteamientos del aprendizaje cooperativo, luego se asignaron roles y responsabilidades claras (relator, secretario, administrador del tiempo), y se realizó un entrenamiento previo que consistió en la asignación de un ejercicio a cada equipo siguiendo las mismas instrucciones que se usarían luego en el estudio propiamente dicho. Este entrenamiento permitió aclarar dudas entre los estudiantes y reducir los niveles de incertidumbre en los estudiantes por el uso de la técnica.

El día que se desarrolló la metodología se entregó un listado de problemas diferentes relacionados con la unidad de la primera ley de la termodinámica, la cual se corresponde con uno de los elementos claves en el contenido programático de la asignatura Termodinámica dictada a los estudiantes de carreras cortas de Tecnología Mecánica y Mantenimiento Aeronáutico de la Universidad Simón Bolívar.

Estos debían analizar y discutir posibles opciones hasta llegar a un consenso grupal para seleccionar el algoritmo o los pasos necesarios para resolverlos, una vez decidido pasaban el problema junto con su propuesta al siguiente equipo, y recibían el de otro equipo y así sucesivamente hasta agotar el tiempo de la sesión.

No se les pedía una resolución matemática, sino el análisis del problema y el algoritmo de resolución que seguirían y la justificación del mismo. Al finalizar cada uno tuvo la oportunidad de trabajar con tres problemas comunes entre los equipos y compartir los resultados y experiencias.

4.- RESULTADOS

En primer lugar, se efectuó un análisis descriptivo de los puntajes promedio obtenidos en los estilos de aprendizaje, las atribuciones causales y

el desempeño, los cuales se resumen en la tabla 1; en donde se puede apreciar que la muestra de estudio presenta un mayor uso del estilo reflexivo con una media de 14,69, lo que indica no una exclusividad de este estilo sino una mayor preferencia por encima de los demás.

Tabla 1. Descriptivos de estilos de aprendizaje, atribuciones y desempeño

Variables	Int./par.	Examen	Interés/Esfuerzo	Int./Profesor	Tarea / Cap.	Estilo Activo	Estilo Reflexivo	Estilo Teórico	Estilo prag.	Desemp Grupal
M	4,58	3,68	4,89	4,72	3,79	11,09	14,69	13,51	12,00	3,30
DT	0,21	0,37	0,57	0,32	0,72	2,97	2,60	2,68	2,15	0,12

M: Media, DT: desviación típica.

Respecto a las atribuciones causales en la tabla 1 se observa una mayor atribución hacia el interés o esfuerzo del alumno con un promedio de 4,89; el cual sugiere que la muestra posee un perfil orientado hacia atribuciones internas, controlables e inestables, en donde sus resultados en el rendimiento dependen mayoritariamente de sí mismo. Sin embargo es importante resaltar los puntajes obtenidos en la dimensión interacción con el profesor (4,72), pues esta atribución pertenece a causas externas e incontrolables en una asignatura que históricamente ha sido dictada bajo el enfoque tradicional, así que es posible comprender que el estudiante estime como factor de peso la interacción docente para el logro del objetivo.

Por último, el desempeño en el trabajo grupal de la actividad de aprendizaje cooperativo tiene un promedio de 3,30, el cual es una nota de aprobado en la escala de evaluación del 1 al 5.

En segundo lugar, con el propósito de comprobar las hipótesis de la investigación se efectuó un análisis de correlación de Spearman presentado en la tabla 2, en el que se identifican las relaciones bivariadas significativas entre las variables.

La hipótesis 1 predijo que existe una relación significativa entre los estudiantes universitarios con predominancia en los estilos de aprendizaje activo y pragmático y el desempeño al involucrarse en una actividad de aprendizaje cooperativo. Los resultados de la matriz de correlaciones sugieren que no existe una relación significativa entre estos dos estilos y los resultados, por lo que se rechaza la hipótesis predicha, al contrario se encuentra una correlación positiva y alta entre el estilo reflexivo y los puntajes en el desempeño, obteniendo un valor de 0,641 a un nivel de $p < .01$, lo que sugiere que puntajes altos en el estilo reflexivo se asocian con puntajes altos en el desempeño durante la actividad grupal.

Tabla 2. Matriz de correlaciones

Variables	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Atribuciones Causales									
1 Interacción con pares	,078	,271	,287	-,039	-,261	,313	,039	,122	,498
2 Examen		,297	,178	,195	-,193	-,195	-,111	-,162	,099
3 Interés / esfuerzo			,730	,069	,072	,018	,272	,300	,547
4 Interacción				,068	,152	,328	,447	,431	-,244

/Profesor					
5 Tarea/ Capacidad	,046	-,173	,171	-,071	,369
6 Activo		,085	,331	,423	-,162
7 Reflexivo			,375	,201	,641
8 Teórico				,090	,831
9 Pragmático					-,224
10 Rendimiento					1,00

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

La hipótesis 2 predijo que existe una relación significativa entre los estudiantes que atribuyen mayor puntaje a la interacción con pares y los resultados obtenidos en el desempeño grupal. Los puntajes en la matriz de correlaciones (tabla 2) evidencian que no existe relación significativa entre ambas variables, sin embargo se encuentra una correlación positiva y moderada entre la atribución interés/esfuerzo y los resultados académicos, con un valor de 0,547 a un nivel de $p < .01$, lo que sugiere que puntajes altos en la atribución interés/esfuerzo se asocian con puntajes altos en el desempeño.

Por último, la hipótesis 3 predijo que no existe relación entre los estilos de aprendizaje y las atribuciones causales de los estudiantes durante una metodología de aprendizaje cooperativo. Al respecto, se encontraron dos relaciones significativas en el análisis estadístico, por lo tanto se rechaza la hipótesis predicha en la investigación. En primer lugar se tiene que existe una relación entre la dimensión interacción con el profesor y el estilo teórico con un valor de 0,447 a un nivel de $p < .01$, y en segundo lugar la dimensión interacción con el profesor y el estilo pragmático con un valor de 0,431 a un nivel de $p < .05$.

5.- DISCUSIÓN

El uso de la metodología de aprendizaje cooperativo para la enseñanza de la “Primera Ley de la Termodinámica” a través de la técnica pasa el problema, logró involucrar a los estudiantes con diferentes estilos de aprendizaje en el desarrollo de la actividad grupal. Aunque se esperaba que los estilos con mayor predominancia a la interacción entre pares alcanzaran mayores puntajes en el desempeño grupal, se obtuvo otra relación la cual es comprensible pues se entiende que los estudiantes con preferencia reflexiva son prudentes y hábiles en el análisis minucioso de los datos, lo que posiblemente contribuyó con el compromiso por el logro de los objetivos, la actitud de tolerancia, y el respeto por las diferencias, factores determinantes para medir positivamente el desempeño grupal durante la actividad.

De acuerdo con Pujol (2008) los estudiantes con preferencias por el estilo reflexivo poseen rasgos que pueden favorecer su desempeño en ambientes poco estructurados, como lo fue en este caso el trabajo en el grupo. Adicionalmente de acuerdo con Durán-Aponte (2012) los estudiantes

de carreras técnicas industriales poseen preferencias significativas por el estilo reflexivo en comparación con los estudiantes de carreras de otras áreas, lo cual podría estar influenciado por la formación docente y la exigencia académica de esta área. Esta preconditionada unida con las características del trabajo a desarrollar en equipo, en donde los análisis solicitados para proponer una solución a los problemas termodinámicos en sí, requirieron un razonamiento a profundidad, pudieron hacer que aquellos estudiantes con predominancia reflexiva llegaran a estar más identificados con el logro del objetivo grupal y con la actividad en general.

Respecto a las atribuciones que realizan los estudiantes acerca de sus resultados cuando participan en una actividad que involucra la interacción entre pares, es posible que sigan considerando vital el interés/esfuerzo como causa que determina sus resultados de éxito o fracaso, lo cual confirma los resultados de Caso y Hernández, (2007) y Bethencourt, et al., (2008), y reafirma que en la medida que el estudiante esté más motivado se esforzará más por el logro de sus objetivos, además esta relación es altamente satisfactoria pues sugiere una comprensión del estudiante acerca de su rol y la importancia de su esfuerzo para alcanzar no solo objetivos individuales, sino los comunes también.

Así mismo vale la pena resaltar que el hecho de que los estudiantes no atribuyeran sus resultados a la interacción entre pares, posiblemente se debe que hasta ahora la metodología de aprendizaje cooperativo es una actividad novedosa para ellos, así que será conveniente medir nuevamente en el futuro las atribuciones causales, después del uso consecutivo de metodologías cooperativas para identificar las relaciones entre las atribuciones del estudiante y el desempeño mostrado.

Por último, la relación encontrada entre la dimensión interacción con el profesor y los estilos de aprendizaje pragmático y teórico confirman las conclusiones de Bolívar y Rojas (2008) y podría sugerir que estos estudiantes que atribuyen resultados a la interacción con el profesor (causa que se ubica en la dimensión externa) están más abiertos a ajustar sus estilos y estrategias para alcanzar metas individuales y comunes. Además, es importante considerar también que esta metodología valora positivamente la interacción con el docente como medio para obtener realimentación y confirmación para el alumno de que se están siguiendo los pasos correctos y no como tradicionalmente es visto en la enseñanza de esta asignatura en un rol de trasmisor de conocimientos.

El uso de la técnica "pasa el problema" permitió que cada uno de los miembros que integraban los equipos compararan las evaluaciones de los demás compañeros, y a la vez autoevaluaran su forma de trabajar tanto a nivel del algoritmo como a nivel de la interacción grupal, finalizando en un proceso reflexivo grupal.

Entre las situaciones desarrolladas se observó la puesta en práctica de habilidades sociales como; escucharse, aceptar sugerencias, confiar en las posibles respuestas que aportaron los miembros de su equipo, tolerarse, administrar el tiempo, autoevaluarse, lograr el consenso, y compromiso con la tarea, además la discusión grupal llevó a identificar vacíos en los fundamentos teóricos, en donde se aprovechó el dominio de los estudiantes

con mejores calificaciones en evaluaciones anteriores, a la vez que el profesor pudo responder a planteamientos puntuales que surgieron durante los ejercicios e interactuar de forma más dinámica con los estudiantes.

Designar roles y responsabilidades definidas e interdependientes en cada grupo redujo las posibilidades de solapamiento entre compañeros y facilitó el control de los eventos ocurridos durante el uso de la metodología.

6.- CONCLUSIONES E IMPLICACIONES PARA LA PRÁCTICA EDUCATIVA

Retomando el objetivo de la investigación que consistió en describir la interacción entre los estilos de aprendizaje, las atribuciones causales y el desempeño en una experiencia de aprendizaje cooperativo (AC) para la enseñanza de la termodinámica en estudiantes de tecnología mecánica y mantenimiento aeronáutico de la Universidad Simón Bolívar, se tiene que existen relaciones significativas del estilo reflexivo y la atribución al interés/esfuerzo con el desempeño grupal y además como hallazgo fortuito se observa que los estilos teórico y pragmático se asocian con la atribución a la interacción con el profesor.

Es importante mencionar que por el tipo de diseño y método de estudio, estos resultados deben ser tomados como indicadores preliminares y referentes para futuras investigaciones y no como indicadores determinantes de un comportamiento dado. En vista de la importancia que tiene la implementación de la estrategia de aprendizaje cooperativo para la enseñanza de las ciencias, en específico de la asignatura termodinámica, las variables estilos de aprendizaje y las atribuciones causales resultan convenientes para describir la forma de pensar y actuar de los estudiantes frente a un elemento nuevo en su proceso de enseñanza.

Así se tiene que los estilos de aprendizaje no obstaculizan o favorecen el desarrollo de la metodología, sino que se asocian más con el tipo de objetivo a alcanzar, que en este caso favoreció a los de predominancia reflexiva pues se identificaron más con el tipo de asignación. Para el caso de las atribuciones toda vez que se trate de dimensiones internas y controlables como lo es la atribución al interés/esfuerzo, se verá mejor favorecido el proceso pues el estudiante estará en mejor disposición de involucrarse y alcanzar los objetivos individuales y grupales.

Es necesario que los estudiantes se relacionen más con actividades donde se requiera la colaboración e interacción entre pares, debido a que esto permitirá que se familiaricen con la estrategia y que puedan verla como una posibilidad de influencia positiva en su rendimiento, en donde también se requerirá su interés y esfuerzo, pero que puede ser compartido con los compañeros de grupo.

Esta información permite sugerir para futuras intervenciones con la metodología de aprendizaje cooperativo que se deben considerar el tipo de actividades a desarrollar en grupo en función de los estilos de aprendizaje, y de ser muy necesario trabajar un entrenamiento de los estilos de aprendizaje e inducción previos que posibiliten un mejor desempeño durante la estrategia. Respecto a las atribuciones causales es importante motivar al estudiante a

una mayor participación y responsabilidad como protagonista del proceso de aprendizaje, en donde no solo las metas individuales importan para obtener determinado desempeño, sino que en las actividades grupales también es importante el esfuerzo e interés individual, a la vez que la interacción con los pares y el profesor.

Con relación a la enseñanza de la termodinámica es importante considerar que mientras la técnica seleccionada permita al estudiante relacionar los conceptos con situaciones reales, en un espacio de cooperación entre pares y apoyo docente, se aprovecharán de mejor manera las oportunidades de aprendizaje, no solo de los conceptos sino de habilidades clave para el desempeño profesional. El aprendizaje cooperativo se constituye en un camino para lograrlo, pero no es la solución definitiva en sí pues también requiere de gran preparación y planificación docente, así como del dominio del grupo y tiempo para practicar las veces que sea necesario hasta identificar la comprensión de los conceptos.

Por último, resulta conveniente futuras investigaciones con diseños cuasi-experimentales en donde se pueda diferenciar significativamente la superioridad de un método de enseñanza cooperativo sobre la metodología tradicional, a fin de comprobar la efectividad sobre el rendimiento académico, además identificar su posibilidad para modificar variables personales como el autoconcepto, la autoeficacia y la autorregulación, entre otras.

En este sentido nuevas investigaciones relacionadas con la técnica de aprendizaje cooperativo, deberán contar con la asignación de un grupo control para observar si existen diferencias significativas entre los estilos empleados y verificar un posible desplazamiento de las atribuciones hacia la característica de la tarea, el examen o la interacción grupal.

Referencias Bibliográficas

- Aguilera, A. (2004). "El aula desde un enfoque constructivista, apuntes de clase. Trabajo sin publicar". Universidad del Valle de México.
- Alonso, C.; Gallego, D. y Honey, P. (1997). *Los Estilos de Aprendizaje* (3ª Ed). Bilbao, España: Ediciones Mensajero.
- Barkley, E. Cross, K. y Howell, C. (2007). *Técnicas de Aprendizaje Colaborativo*. Madrid: Ediciones Morata.
- Barragán, J y Bazúa, E. (2004). "Herramientas para la enseñanza de la termodinámica en ingeniería química". *Tecnología, Ciencia y Educación*, 19, 83 -91.
- Bethencourt, J; Cabrera, L; Hernández, J; Álvarez, P y González, M. (2008). "Variables psicológicas y educativas en el abandono universitario". *Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa*, 6 (3), 603-622.
- Bokreta, M. y Santiago-Avilés, J. (2004). "Cristales (Seminario de Primer año): un ejercicio sobre aprendizaje cooperativo y de compañeros". *Journal of Materials Educational*, 26, 187-190.
- Bolívar, J. y Rojas, F. (2008). "Los Estilos de Aprendizaje y el Locus de Control en estudiantes que inician estudios superiores y su vinculación con el rendimiento académico". *Investigación y Postgrado*, 23 (3), 199-215

-
- Calvo, T; Cervello, E; Sánchez, P; Leo, F y Navas, L. (2010). "Análisis de las relaciones entre la motivación y las atribuciones causales en jóvenes deportistas". *Revista Latinoamericana de Psicología*, 42 (1), 75-85
- Cárdenas, M y Ragout, S. (1996). "Explicaciones de procesos termodinámicos a partir del modelo corpuscular: Una propuesta didáctica". *Enseñanza de las Ciencias*, 14, 343-349.
- Caso, J y Hernández, L. (2007). "Variables que inciden en el rendimiento académico de adolescentes mexicanos". *Revista Latinoamericana de Psicología*, 39 (3), 487-501.
- Denegri, M.; Opazo, C. y Martínez, G. (2007). "Aprendizaje cooperativo y desarrollo del autoconcepto en estudiantes chilenos". *Revista de Pedagogía*. 28 (81), 13-41.
- Durán-Aponte, E. (2012). Estilos de aprendizaje, atribuciones causales y gestión del tiempo académico en la predicción del rendimiento académico. Trabajo presentado para optar al título de Magíster en Psicología de la Universidad Simón Bolívar, Venezuela.
- Durán-García, M. y Durán-Aponte. (2011). Skills and cooperative learning. Proposal for the teaching of thermodynamics. *Proceedings of EDULEARN11 Conference*. 4-6 July 2011, Barcelona, Spain.
- Durán-García, M. y Durán-Aponte (2012, en prensa). "La termodinámica en los estudiantes de tecnología: Una experiencia de aprendizaje cooperativo". *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 30 (3).
- Elliot, D. (2001). "Enseñanza de la química general a través de la ciencia de los materiales". *Journal of Materials Education*, 23, 93-98.
- Flores, S. Trejo, A. y Trejo, L. (2003). ¿Cómo Mejorar el Proceso Enseñanza – Aprendizaje Mediante la Evaluación – Regulación? El Caso de la Termodinámica. *Memorias de las Terceras Jornadas Internacionales de la Enseñanza Universitaria de la Química*, Argentina, 1-8, octubre.
- Goikoetxea, E. y Pascual, G. (2002). "Aprendizaje cooperativo: bases teóricas y hallazgos empíricos que explican su eficacia". *Educación XXI*, 5, 227-247
- Gómez, M. (2007). "Factores que influyen en el éxito de los estudiantes al resolver problemas de química". *Enseñanza de las Ciencias*, 25 (1), 59-72
- Gómez, J. y Insausti, M. (2004). "El ciclo reflexivo cooperativo: un modelo didáctico para la enseñanza de las ciencias". *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 3 (2), 148-160.
- González, A. (2003). "Calor y trabajo en la enseñanza de la termodinámica". *Revista Cubana de Física*, 20, 129-134
- Ibáñez, V. y Gómez, I. (2005). "La interacción y la regulación de los procesos de enseñanza-aprendizaje en la clase de ciencias: análisis de una experiencia". *Enseñanza de las Ciencias*, (23) 1, 97-110.
- Jiménez, G. y Litjós, A. (2006). "Cooperación en entornos telemáticos y la enseñanza de la química". *Rev. Eureka. Enseñ. Divul. Cien*, 3 (1), 115-133.
- Johnson, D. y Johnson, R. (1992). *Implementando aprendizaje cooperativo*. Cooperative Learning Center. Mineapolis
- Johnson, D. Johnson, R y Holubec, E. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Paidós: Buenos Aires.

-
- Kefee, J. (1982). *Profiling and utilizing Learning Style*. Reston, Virginia: NASSP.
- Kerlinger, F. y Lee, H. (2002). *Investigación del comportamiento: Métodos de investigación en ciencias sociales* (4ª ed.). México, D.F.: McGraw-Hill.
- La Torre, C y Godoy, A. (2004). "Diferencias Individuales en las atribuciones causales de los docentes y su influencia en el componente afectivo". *Revista Interamericana de Psicología*, 38 (2), 217-224
- Laugero, L; Balcaza, G; Salinas, N; Craveri, A. (2009). "Indagación en los Estilos de Aprendizaje de los Alumnos en los distintos momentos de su vida universitaria". *Revista Estilos de Aprendizaje*, 4 (4), 101-113.
- León del Barco, B. y Latas, C. (2007). "La formación en técnicas de aprendizaje cooperativo del profesor universitario en el contexto de la convergencia europea". *Revista de Psicodidáctica*, 12 (2), 269-278
- López, M. y Silva, E. (2009). "Estilos de aprendizaje. Relación con motivación y estrategias". *Revista Estilos de Aprendizaje*, 4(4), 36-55
- Manasero, A y Vásquez, A. (1998). "Validación de una escala de motivación de logro". *Psicothema*. 10(2), 333-351.
- Martin, R. Rincón, G. y Blanco, B. (2006). "Síntesis de procesos: una propuesta holística". *Revista de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Central de Venezuela*. 21, 49-55
- Martínez, P. (2008). "Estilos de aprendizaje: pautas metodológicas para trabajar en el aula". *Revista Complutense de la Educación*, 19 (1), 77-9
- Membiela, P. (2002). *Una revisión del movimiento CTS en la enseñanza de las ciencias*. Cap. VI. Madrid: Narcea Ediciones
- Morales, P. y Gómez, V. (2009). "Adaptación de la Escala atribucional de motivación de logro de Manasero y Vásquez". *Educación y Educadores*, 12 (3), 33-52.
- Mitchell, B. (2003). "Síntesis de procesos: una propuesta holística". *Journal of Materials Education*, 25,171-184
- Pérez-Poch, A. (2004). Aprendizaje cooperativo: implantación de esta técnica en dos asignaturas reformadas y evaluación de resultados. *Actas de las X Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática*. Alincante, 95-102.
- Pérez, F; García, R y Talaya, I. (2003). "Estilos de aprendizaje y habilidades de gestión del tiempo académico en secundaria". *Revista Portuguesa de Educacao*, 16 (1), 59-74.
- Picquart, M. (2008). ¿Qué podemos hacer para lograr un aprendizaje significativo de la física? *Lat. Am. J. Phys. Educ.* 2 (1), 29-36.
- Pujol, L. (2008). "Búsqueda de Información en Hipermedios: Efecto del Estilo de Aprendizaje y el Uso de Estrategias Metacognitivas". *Investigación y Postgrado*, 23 (3), 45-67
- Quiñonez, C. Ramírez, D. Rodríguez, Z. Rivera, F. Tovar, E. Vásquez, G. y Ramírez, A. (2006). "Desarrollo de herramientas Virtuales para la enseñanza de la termodinámica básica". *Revista Colombiana de Física*, 38, 1423-1426.
- Robles, M. Sánchez, L. Martín, A y Speltini, C. (2006). "Estilos de razonamiento en el aprendizaje del concepto de equilibrio químico". *Información Tecnológica* 18, 165-168.

Said, P.; Díaz, V.; Chiapello, J. y Espíndola, M. (2010). "Estilos de aprendizaje de estudiantes que cursan la primera asignatura de la carrera de medicina en el nordeste argentino". *Revista Estilos de Aprendizaje*, 6(6), 67-79.

Suárez, J. y Suárez, A. (2004). *El Aprendizaje Autorregulado: Variables Estratégicas, Motivacionales, Evaluación e Intervención*. Madrid: UNED.

Suazo, I. (2007). "Learning Styles and its Correlation from Academic Performance on Human Normal Anatomy". *International Journal Morphological*. 25(2), 367-373

Valenzuela, J. (2007). "Exigencia académica y atribución causal: ¿qué pasa con la atribución al esfuerzo cuando hay una baja significativa en la exigencia académica?". *Educere*, 11 (37), 283-287.

Weiner, B. (1990). "History of motivational in education". *Journal of Psychology*, 82, 616-622.

Recibido en: 22/10/2012

Aceptado en: 20/12/2012