

$$e = \lim_{n \rightarrow \infty} \left( 1 + \frac{1}{n} \right)^n$$

$$i = \sqrt{-1}$$

## CONSTRUYENDO APRENDIZAJES SIGNIFICATIVOS EN UN CURSO DE MECÁNICA RACIONAL II. UNA EXPERIENCIA DE INVESTIGACIÓN-ACCIÓN

(Trabajo presentado ante el Área de Estudios de Postgrado de la Universidad de Carabobo de Face, para optar al título de Magister en Investigación Educativa; 2008)

Autora: Semiramis Mendoza D. \*

Tutora: Daisy A. De Parra

### RESUMEN

El aprendizaje significativo se centra en el logro de la autonomía emocional e intelectual de cada individuo. En este sentido, la participación del alumno en sus propios procesos de aprendizaje es fundamental durante su formación profesional. Siendo las cosas así, los participantes de un curso de Mecánica Racional II del Instituto Universitario de Tecnología de Puerto Cabello preocupados por el mejoramiento del currículo nos sumergimos en un proceso integrador de saberes. Para ello, abordamos un estudio cualitativo desde la Investigación-Acción con el propósito de construir aprendizajes significativos. Resultando en un incremento de confianza en la reflexión como medio para la autorregulación de los aprendizajes, produciéndose variaciones significativas en la manera de abordar los problemas propios de la asignatura estudiada.

**Palabras clave:** Aprendizaje Significativo, Mecánica Racional, Investigación Acción.

**Línea de Investigación:** Currículum, Pedagogía y Didáctica.

\* SEMIRAMIS MENDOZA DELGADO: semiramis@cantv.net, Ingeniera Civil Universidad de Carabobo. Docente ordinaria del Instituto Universitario de Tecnología de Puerto Cabello en las Unidades Curriculares: Mecánica Racional II, Pasantías y Proyecto de Grado; y Jefe del Área de Diseño del Departamento de Mecánica.

## ABSTRACT

The significant learning centres on the achievement of the emotional and intellectual autonomy of every individual. In this respect, the participation of the pupil in his own learning processes is fundamental during his vocational training. Being the things like that, the participants of a course of Rational Mechanics II of the University Institute of Technology of Puerto Cabello worried by the improvement of the curriculum we submerge in an of integration process of saberes. For it, we approach a qualitative study from the Action Research with the aim to construct significant learnings. Resulting in, a confidence increase in the reflection as mean to the autorregulación of the learnings, producing significant variations in the way of approaching the proper problems of the studied subject.

**Key words:** Significant Learning, Rational Mechanics, Action Research.

**Line of Investigation:** Curriculum, Pedagogy and Didactics.

## PERSPECTIVAS, REALIDADES, Y MOTIVOS PARA EL CAMBIO

La preocupación por el aprendizaje significativo en los estudiantes universitarios constituye el tema de esta investigación, puesto que la formación académica influirá en su manera de afrontar profesional y personalmente las exigencias de la dinámica socioeconómica. Es así como, el estudio del currículo universitario se torna pertinente, dado que es el instrumento mediante el cual las actividades intelectuales, emocionales y físicas requeridas adquieren sentido y concreción en la formación de un profesional que ha de estar provisto de conocimiento, sensibilidad, ética y destreza.

### Perspectivas Educativas del Profesional Universitario

La educación superior conformada por la tríada educativa: currículo-docente-alumno, representa un sistema organizativo básico cuyos elementos son constituyentes primordiales del proceso educativo. Al efecto, tomamos en consideración que la vinculación entre Institutos de Educación Superior, empresas y el Estado es fundamental, y se

manifiesta al servir de promotores de autonomía y autocrítica de la ciencia y la tecnología. En este sentido, Pedroza (1997), señala al respecto que:

(...) la educación debe formar parte de las estrategias de desarrollo económico vinculándose a la innovación tecnológica, lo que significa orientar la formación de recursos humanos hacia las necesidades de la planta industrial y determinar los contenidos curriculares con ciertos criterios empresariales de competitividad.... La empresa necesariamente tiene que asumir mayores compromisos, modernizando las plantas industriales y promoviendo una evolución tecnológica endógena así como programas de capacitación. El Estado debe incentivar redes estratégicas de innovación, que impulsen no solamente la reformulación de instituciones y programas de formación tendientes al carácter técnico-operativo, sino también al progreso de la planta universitaria de científicos y tecnólogos.

En este sentido, las orientaciones que establece la Ley Orgánica de Educación de 1980, en su artículo tres, vinculadas con el crecimiento social y económico venezolano, resultan claras, y ratifican las bases respecto a que:

La educación tiene como finalidad fundamental el pleno desarrollo de la personalidad y el logro de un hombre sano, culto, crítico y apto para convivir en una sociedad democrática, justa y libre basada en la familia como célula fundamental y en la valoración del trabajo; capaz de participar activa, consciente y solidariamente en los procesos de transformación social; consustanciado con los valores de la identidad nacional y con la comprensión, la tolerancia, la convivencia y las actitudes que favorezcan el fortalecimiento de la paz entre las naciones y los vínculos de integración y solidaridad latinoamericana....

En el caso que aquí nos ocupa, el Instituto Universitario de Tecnología de Puerto Cabello (IUTPC) como ente oficial dependiente del Ministerio del Poder Popular para la Educación Superior, descentralizado pero sin autonomía administrativa,

sigue lo establecido por el Reglamento de los Institutos y Colegios Universitarios, Decreto N° 865 (1995), dirigiéndose a:

- 1) Promover a través de los estudios de nivel superior, el desarrollo de la comunidad y de la región donde se encuentran establecidos.
- 2) Ofrecer a sus alumnos una formación integral con un sólido basamento ético y humanístico.
- 3) Desarrollar en el individuo una actitud crítica ante los problemas de la sociedad contemporánea y suministrarle los instrumentos conceptuales básicos que le permitan afrontar con éxito los futuros retos profesionales que la dinámica socio-económica les exija.
- 4) Dirigir programas que conduzcan a la formación de un personal calificado dentro de los parámetros de excelencia académica, de manera tal que pueda propiciar un incremento permanente en la productividad.
- 5) Realizar programas de investigación, atendiendo a las necesidades y requerimientos regionales y nacionales del sistema productivo y económico del medio social.
- 6) Establecer nuevas orientaciones, modernos sistemas de aprendizaje y estructuras en la Educación Superior. (Art. 3)

Tomando en consideración estos seis aspectos, el IUTPC ha orientado el diseño curricular hacia la obtención de un profesional cuyos conocimientos disciplinares sean aplicables al mejoramiento propio y de la comunidad. De este modo, en relación con la carrera para Técnico Superior Universitario en la especialidad Mecánica preparamos al estudiante en “una sólida formación general básica que lo capacita en el manejo y aplicación de métodos y técnicas que permitan el desarrollo tecnológico de procesos industriales de producción y de servicios” (IUTPC, 1998, p.2). Siendo las cosas así, el modo como el docente construye su visión acerca del conocimiento que ofrece a los alumnos vislumbrará las situaciones que puede encontrar al pasar a la práctica las intenciones contenidas en el currículo, e influirá de alguna forma en la orientación de actitudes que favorezcan el aprendizaje de la ciencia, su ética y humanismo.

## El Aula de Clases: Realidades Vivenciales

A pesar de las expectativas que desde el marco normativo se establecen, he observado y sentido que la gestión educativa en la actualidad presenta un desfase en relación con las intenciones de impulsar: a) la concepción de nuevas orientaciones, modernos sistemas de aprendizaje y estructuras en la educación superior; b) la formación integral, crítica, ética y humanística del sujeto apoyada en la excelencia académica; y c) la realización de programas de investigación que van tanto al docente como al alumno, con miras a atender las necesidades y requerimientos del sistema productivo y económico de la sociedad.

Desde una perspectiva personal, en mi práctica docente de Mecánica Racional II, he percibido que recibimos cada vez más alumnos que aparentemente aprenden lo estudiado, pero se les olvida paulatinamente, lo cual les lleva a presentar debilidades en el abordaje de los problemas técnicos propuestos, frenando la comprensión de los nuevos saberes y, a su vez, generando problemas de rendimiento académico expresados en los índices de aprobación; por lo que se obstaculiza el avance en la formación profesional.

Entonces, ¿qué hace que sus conocimientos sean olvidados?, ¿cómo se está gestionando el currículo?, ¿cómo propiciar una formación exitosa?, ¿cómo lograr la transformación de la práctica docente hacia formas de facilitar el aprendizaje significativo de nuestros alumnos? Esto, revela la necesidad de un cambio dentro del complejo proceso de enseñanza y aprendizaje que permita satisfacer las necesidades académicas y personales de los estudiantes.

## Motivos para el Cambio Curricular

Siendo las cosas así, es fundamental asumir conscientemente el proceso educativo. Es así como, percibo la realidad vivida en el ambiente universitario con una disparidad entre el “deber ser” y el “ser” que me hizo reflexionar sobre la necesidad de una mejora de la acción educativa. De acuerdo a lo expuesto anteriormente, nos preguntamos: ¿qué cambios inmediatos se producen en la manera de aprender de los estudiantes de Mecánica Racional II del Instituto Universitario de Tecnología Puerto Cabello, al aplicar las estrategias docentes dirigidas a lograr un aprendizaje significativo?

## **Propósito y Acciones de Investigación**

En atención a la problemática expuesta, me propuse concertar la investigación, y sistematizarla mediante las acciones específicas, en la búsqueda de respuestas a nuestras interrogantes.

### **Propósito**

Construir el proceso de aprendizaje significativo en los estudiantes de Mecánica Racional II del Instituto Universitario de Tecnología Puerto Cabello.

### **Acciones Específicas**

Explorar las necesidades personales y académicas de los estudiantes de Mecánica Racional II del Instituto Universitario de Tecnología Puerto Cabello, mediante la reflexión del colectivo involucrado.

Planificar las estrategias docentes para la promoción del aprendizaje significativo a fin de solucionar los problemas encontrados en el contexto educativo.

Poner en práctica las estrategias docentes para la promoción del aprendizaje significativo, involucrando a los estudiantes y a agentes externos.

Evaluar el proceso de enseñanza y aprendizaje desarrollado y los cambios vividos, desde la reflexión comprensiva del colectivo.

### **Justificación de la Investigación**

Esta investigación constituye una plataforma inicial para la reflexión práctica y permanente de la comunidad universitaria que motive el tránsito hacia “una forma perfeccionada de acción humana”, como bien lo afirma McKernan (1999, p.26), y sus aportaciones en relación a los cambios sentidos por los involucrados en este proceso permitirán de alguna manera llenar los posibles vacíos cognitivos vinculados al aprendizaje significativo como objeto de conocimiento.

Por otra parte, la investigación es relevante por su método, ya que el estudio sistemático y la reflexión en la acción, permiten la generación de cambios socio-educativos. Ello es posible, al abordar la realidad educativa desde el paradigma o tradición cualitativa orientada a

la *transformación de la realidad*, valorándola, y tomando decisiones significativas a las experiencias vividas por los sujetos involucrados, desde una perspectiva global e integradora del ser humano. Con ello, estamos encaminados hacia un hacer docente, donde el esfuerzo y la preocupación individual no se queden dispersos, muy por el contrario que logren conjugarse con el hacer de todos.

En definitiva, las experiencias resultantes de la aplicación de las estrategias docentes dirigidas hacia la orientación de un aprendizaje significativo contribuirán a dar solución a situaciones adversas de índole práctico en el ámbito socio-educativo, específicamente aquellas que se presenten durante la praxis educativa en contextos parecidos, como es el caso de las aulas de clase del IUTPC; y segura estoy que repercutirá favorablemente en el desarrollo del currículo en la educación superior venezolana mediante el aprendizaje a partir de las consecuencias de sus cambios.

## REFERENCIAL TEÓRICO

La autorreflexión y la autocrítica sobre la búsqueda de la mejora del currículo, me llevó a emprender una revisión literaria sobre estudios científicos desarrollados en el ámbito educativo, conectados con los supuestos epistemológicos, ontológicos, metodológicos, éticos y políticos relacionados con el aprendizaje y la enseñanza en el currículo universitario.

### **Perspectivas Educativas: un Punto de Partida**

El constructivismo como perspectiva epistemológica centra su interés en la actividad de la mente individual para generar significado construido por el sujeto cuando interactúa con el mundo. Se plantea entonces que, las representaciones mentales o esquemas no se acumulan con la experiencia de los sentidos, como lo afirma el conductismo; ni están preformadas en el sujeto y en un momento determinado se actualizan, como lo señalan algunos cognitivistas.

De igual manera, el *paradigma sociocultural* desarrollado por Vigotsky se interesa en la problemática asociada a diversas y complejas cuestiones educativas, formuló su esquema teórico con base en una forma integrada para relacionar cuestiones como el aprendizaje, el desarrollo psicológico, la educación y la cultura. En este sentido, Hernández (1998) sintetiza que, la persona en

interacción con su contexto sociocultural y participando con los otros en prácticas socioculturalmente constituidas, a través de una actividad mediada, “reconstruye el mundo sociocultural en que vive; al mismo tiempo tiene lugar su desarrollo cultural en el que se constituyen progresivamente las funciones psicológicas superiores y la conciencia” (p. 220). Y, la psicología genética de Piaget ha contribuido en gran medida al desarrollo de las nuevas generaciones de planteamientos constructivistas que provienen e integran ideas de las corrientes tanto cognitiva de Ausubel como sociocultural de Vygotsky, que tienden a influir en la actualidad.

### **Currículo y Aprendizaje**

A los fines de nuestra investigación, el currículo se consideró como el conjunto de experiencias y oportunidades de aprendizaje que los alumnos realizan bajo orientación de sus profesores, expresado en la programación de aula; cuyo desarrollo viene dado por el grado de control que el profesor y el alumno poseen sobre la selección, la organización y el ritmo de conocimientos transmitidos y recibidos en la interacción educativa.

Sin embargo, el desarrollo del currículo se dificulta al tratar de “ligar el *curriculum* concebido o en el papel con el *curriculum* en clase” (Stenhouse, 1998, p. 95). No obstante, el cambio de currículo resulta necesario y, aunque es difícil relacionar las nuevas ideas con las realidades, hemos de buscar la forma de saldar los obstáculos para encontrar una especificación sobre la que podamos operar en clase los profesores y proporcionar así la base para una nueva tradición.

El aprendizaje constructivista supone una participación activa del alumno, en la que el conocimiento es transformado a un conocimiento personalizado o privado. Sin embargo, esta construcción se considera peculiar, debido a que se construye algo que ya existe. Desde la perspectiva constructivista, el alumno que aprende a aprender, señalan Díaz-Barriga y Hernández (2002): a) controla sus procesos de aprendizaje, b) se da cuenta de lo que hace, c) capta las exigencias de la tarea y responde consecuentemente, d) planifica y examina sus propias realizaciones, pudiendo identificar los aciertos y las dificultades, e) emplea estrategias de estudio pertinentes para cada situación, y f) valora los logros obtenidos y corrige sus errores. Para ello, estos autores amplían la idea original de Flavell en torno a las fases de adquisición-internalización de las

estrategias de aprendizaje, las cuales están sustentadas mediante tres fases básicas: a) la estrategia no disponible, b) el uso inexperto de la estrategia y c) el uso experto.

### **Enseñanza de las Estrategias de Aprendizaje**

En contraposición a la concepción tradicional, entendemos la enseñanza de las estrategias desde una perspectiva constructivista que intenta favorecer el mantenimiento, la generalización o la transferencia de los procedimientos estratégicos aprendidos mediante el entrenamiento con información. Es así como, aparece el *entrenamiento informado con autorregulación* mediante el cual se enseñan las estrategias de aprendizaje al alumno y se le informa su significado, utilidad, aplicación y cómo autorregularlas en situaciones significativas. Para ello, las estrategias a utilizar se consideran como procedimientos heurísticos y flexibles, basados en gran parte sobre la ideas de “zona de desarrollo próximo” de Vigotsky y respecto a la “transferencia del control y la responsabilidad” de Bruner.

En lo que respecta a la situación de enseñanza, Díaz-Barriga y Hernández (2002, p. 261) además señalan un proceso básico que parte desde el desconocimiento de la estrategia de aprendizaje hasta el uso autónomo y autorregulado del aprendizaje por parte del alumno, como:

1. Exposición y ejecución del procedimiento por parte del enseñante (presentación de la estrategia)
2. Ejecución guiada del procedimiento por parte del aprendiz y/o compartida con el enseñante (práctica guiada)
3. Ejecución independiente y autorregulada del procedimiento por parte del aprendiz (práctica independiente)

En la educación superior, los contenidos escolares preexisten al alumno y muchas veces éste no puede reconstruirlos por sí solo si no es con la ayuda del programa y el profesor como mediador del proceso de formación profesional. De manera que, considerando la idea de Vigotsky sobre la zona de desarrollo próximo, al compartir los recursos, provocamos el diálogo y el discurso con otras mentes activas, lo cual facilita el aprendizaje significativo.

## Una Investigación Educativa Reflexiva en y Sobre la Acción

Es por ello que, asumo el *construccionismo* como epistemología para alcanzar un conocimiento científicamente aceptable, ya que esta perspectiva considera que el significado emerge de nuestra interacción con el mundo que interpretamos. Es de hacer notar que, en contraposición al *paradigma constructivista*, centrado en la generación individual de significado, encontramos la *perspectiva construccionista* que enfatiza la generación colectiva de significado. Respecto a esto, la corriente crítica se interesa por las condiciones sociales, culturales y económicas que promueven una forma particular de conocimiento generado puesto que enjuicia la práctica educativa como forma de regulación social. En colectivo, las personas participantes en procesos de indagación, acción y reflexión del currículo, al plantearse la relación entre lo real y lo posible, transforman su realidad, emancipándose. De allí que, postulando una forma de investigación educativa, nos encontramos con una ciencia educativa crítica donde, al decir de Carr y Kemmis (1988):

(...)los participantes exploran estas contradicciones e intentan resolverlas.... Debe existir asimismo un 'proceso de ilustración' mediante el cual los que participan en una situación alcanzan entendimientos auténticos de la misma, y además un 'discurso práctico' en el que los participantes toman decisiones acerca de las líneas de acción adecuadas, convenidas como sabias y prudentes. (p. 170).

Respondiendo a ello, la tradición cualitativa crítica nos brinda el método de investigación-acción. De allí que, la transformación colectiva de nuestras acciones de enseñanza y aprendizaje en el aula, sean producto de nuestra reflexión, explicación, comprensión de la realidad y toma de decisiones, en consenso y solidariamente. Al respecto, Shön (1998) explica que la reflexión desde la acción es "el modo característico del conocimiento práctico común" (p. 60), el cual se apoya sobre la experiencia de la sorpresa. Aunado a ello, una visión más amplia permitiría incluir lo social, cultural y político mediante la noción de reflexión sobre la acción; y refiere que al reflexionar sobre la acción, implica:

El esfuerzo del profesional para resolver el problema reestructurado produce nuevos descubrimientos que requieren una nueva reflexión

desde la acción. El proceso gira en espiral a través de las etapas de apreciación, acción y reapreciación. La situación única e incierta llega a ser comprendida a través del intento de cambiarla y cambiada a través del intento de comprenderla (p. 126).

Ahora bien, modo de ilustración integradora, incorporo la *Figura 1* que sintetiza la interrelación docente-alumnos como actores del proceso de enseñanza y aprendizaje, formando una tríada con el currículo como medio de comunicación en el desarrollo y transferibilidad del conocimiento.



**Figura 1.** Constructos referenciales en el proceso educativo. S. Mendoza Delgado, 2008.

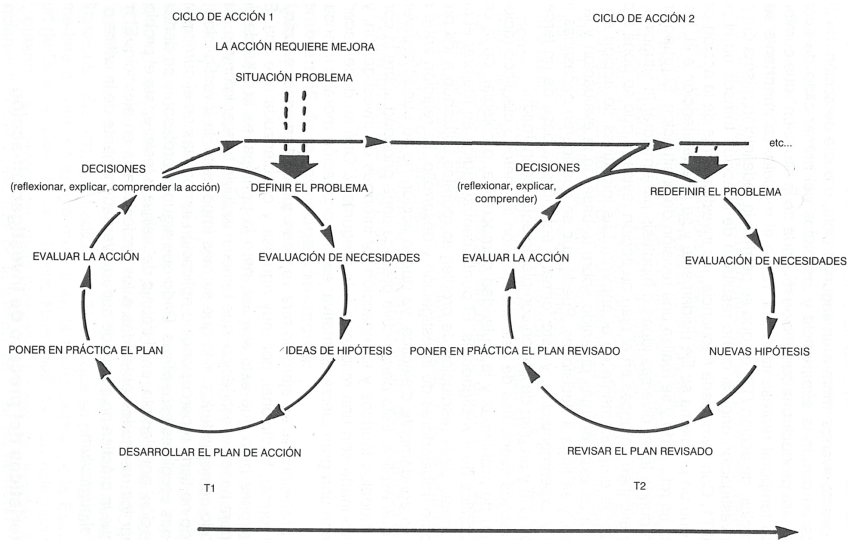
## ABORDAJE METODOLÓGICO

Con la revisión teórica, la aproximación a la realidad educativa en esta investigación cualitativa se sistematizó mediante el planteamiento metodológico de Rodríguez, Gil y García (1996), el cual corresponde con las fases del proceso de investigación: *Preparatoria, Trabajo de campo, Analítica e Informativa*; para lo cual se pasa por distintas etapas que por momentos se solapan y se tornan cíclicas, pero siempre en una evolución hacia la producción final informativa.

## Diseño de Investigación

La experiencia de hacer investigación-acción mediante un diseño de campo según un proceso temporal de negociación, coincidiendo con el modelo de McKernan (1999) corresponde con la mejora de las prácticas educativas, de los entendimientos y de las situaciones que depende de una espiral de ciclos de acción programados. En relación a la perspectiva temporal, este autor propone “que la investigación-acción se considere como un proceso práctico, técnico y críticamente reflexivo” (p. 48) para mejorar el currículo por medio de la resolución de situaciones vividas.

El modelo de investigación-acción en el currículo propuesto por McKernan se puede interpretar siguiendo el esquema de la *Figura 2*, considerando diferentes ciclos de acción que van cerrándose progresivamente, y los cuales comienzan en algún momento particular en el tiempo intentando definir la situación problema.



**Figura 2.** Modelo de investigación-acción de McKernan: un modelo de proceso temporal. Tomada de Investigación-acción y curriculum (p. 49) por J. McKernan, 1999, España: Morata.

Conviene acotar que, el primer ciclo de acción es el inicio del proceso y continúa hacia: a) un desarrollo participativo de reflexión crítica

en situaciones educacionales de mutua comprensión y consenso, b) la toma de decisiones justas y democráticas, y c) una acción común de satisfacción colectiva. El segundo ciclo de acción se sustenta sobre la experiencia y la acción del primer ciclo, cuyas decisiones permiten redefinir la situación problema original. Este proceso temporal de investigación viene a ser el resultado colectivo de la comunidad de discurso y de investigadores integrado por: la *profesora-investigadora*, los *alumnos* y por algunas de mis colegas docentes, quienes se constituyeron como *observadoras externas*.

### **Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información**

Las técnicas de investigación, como: la *observación directa* y el *debate de grupo*, que utilizamos en este estudio de campo se seleccionaron en función de facilitar el registro de lo que ocurría en el proceso de investigación haciéndose inteligible al relacionar lo que ocurría y los significados subjetivos que los participantes les atribuían.

De allí que, la *observación directa* del fenómeno mediante la autoobservación de la profesora investigadora, la coobservación de los estudiantes y la heterobservación realizada por las observadoras externas, nos dio una visión integral de lo que sucedía en el aula y permitió comprobar los cambios de comportamiento. Respondiendo a ello, la recogida de datos durante la observación se registró haciendo uso de los instrumentos y recursos siguientes: diario de la profesora-investigadora, diarios de los alumnos, notas de campo observacionales y grabación de cintas de vídeo.

Por su parte, el *debate de grupo* se utilizó por su razón discursiva. Para ello, nos interrogamos y escuchamos sobre: ¿qué estaba sucediendo allí?, ¿cuál es la cuestión o problema que se estaba observando?, ¿cómo podemos mejorar esto?, ¿puedo compartir esta experiencia?, tal como lo sugiere McKernan. En especial, para el debate utilizamos los registros de las sesiones de clase grabadas en vídeo, motivando al alumno a hablar.

### **La Calidad de la Investigación Cualitativa**

Los criterios de calidad adoptados por Lincoln y Guba para valorar la validez de las investigaciones cualitativas, los asumimos en función de cuatro preocupaciones fundamentales: a) *credibilidad* que corresponde con la confianza en la veracidad de los resultados de la investigación

al contrastarlos con las percepciones que los participantes poseen, b) *transferibilidad* se valora desarrollando descripciones abundantes, que permitan juzgar el grado de correspondencia con otros contextos, c) *dependencia* se justifica mediante la revisión de la investigación por parte de un agente externo una vez terminado el estudio, lo cual permitió establecer si los procedimientos utilizados se encontraban dentro de la práctica aceptada por la mayoría de los investigadores y d) *confirmabilidad* que tiene que ver con la neutralidad del investigador en la recogida productiva de datos y su interpretación. La evidencia de confirmabilidad de datos se da mediante la triangulación y su proceso de reflexión.

La triangulación como criterio de calidad de los resultados del análisis de la información aportada por el colectivo: alumnos, profesora-investigadora y observadoras externas, permitió contrastar las diversas perspectivas que se conjugaron en una misma circunstancia, o en diversos momentos del período académico, a fin de establecer los puntos de encuentro y desencuentro, las recurrencias y las diferencias justificadas que nos posibilitaban comprender y aumentar el crédito de las interpretaciones de la realidad, y dar respuesta a las interrogantes de investigación, manteniéndonos en un proceso de rigurosidad científica y ética.

### **Analizar la Información de la Investigación-Acción**

El análisis de la información es la fase de búsqueda sistemática y reflexiva de la información obtenida a través de los instrumentos. Respondiendo al proceso de investigación cualitativa que seguimos, adoptamos el modelo de análisis de datos desarrollado por Becker en 1958 y adaptado para la investigación acción por McKernan (1999), con las siguientes etapas:

**Etapas 1: El procesamiento de los datos.** Se produjo mediante la edición, codificación y muestreo conceptual y teórico.

**Etapas 2: Cartografiar los datos.** Comprendió la descripción de los temas culturales de la clase, graficar o representar las relaciones entre los temas elaborando tablas descriptivas simples.

**Etapas 3: La interpretación de los datos.** Alude a la obtención de resultados y verificación de conclusiones, para lo cual propusimos relaciones entre los datos.

**Etapa 4: La presentación de los resultados.** McKernan (1999) cierra el proceso de análisis de la información con la etapa anterior, y agrega que es menester informar a la audiencia del estudio sobre los resultados obtenidos del análisis. Por esta razón, elaboré un informe para el colectivo con una explicación adecuada de los resultados y el proceso que los generó.

El procesamiento de la información para reducirla a datos cualitativos se realizó utilizando el software ATLAS/ti, dado que el análisis de éstos constituía una tarea compleja. Esta herramienta informática facilitó el proceso de la fase analítica para lograr una mayor optimización de los datos en esta investigación educativa.

### **La Ética en el Proceso de la Investigación-Acción**

La ética en el proceso investigativo comprende los aspectos éticos inundan la investigación educativa por su interacción entre seres humanos en constante formación personal y profesional, configurando un carácter relacional por los encuentros en el aula de participación y cooperación en sus diversos niveles. Las principales cuestiones éticas relacionadas por el proceso de investigación cualitativa, de acuerdo con Sandín (2003) son: a) el consentimiento informado, b) la privacidad y confidencialidad, c) la estancia en el campo, y d) la ética del profesor-investigador, las cuales detallo seguidamente.

**El consentimiento informado.** Se concibió como un código ético. Al respecto, la referida autora señala que “los sujetos de la investigación tienen el derecho a ser informados de que van a ser estudiados, el derecho a conocer la naturaleza de la investigación y las posibles consecuencias de los estudios en los cuales se involucran” (p. 209).

**La privacidad y confidencialidad.** Se refiere a la seguridad y protección de la identidad de los participantes en la investigación.

**La estancia en el campo.** Implica cuestiones y dilemas de carácter ético concernientes al proceso de negociación de acceso, estancia y retirada del campo en relación a la aclaratoria o no de nuestra intención de investigar la realidad.

**La ética profesor-investigador.** Se entiende como una doble identidad en el quehacer educativo por el rol que nos impone la

estadía en los institutos de educación superior designándonos como miembros del personal docente y de investigación simultáneamente, estableciendo naturalmente el desarrollo de las prácticas docentes diarias y su imbricación con la participación del profesor en procesos investigación académica en pro de las mejoras del currículo. Para ello, estas prácticas invitan a una reflexión en torno a la posibilidad de que el docente al asumir ambos roles, sea conciente del respeto hacia los estudiantes y su quehacer educativo.

## **EXPLORANDO EL CAMPO PARA LA ACCIÓN EDUCATIVA**

Antes de continuar, se hace necesario recordar que esta investigación educativa parte de mi preocupación docente por el proceso de aprendizaje de mis alumnos, dado que su formación académica influirá en la manera de afrontar profesional y personalmente, con conocimiento, sensibilidad, ética y destreza, las exigencias de la dinámica socioeconómica.

### **Poniéndonos en Marcha**

Ahora bien, el diseño se materializó al pasar a la acción durante el *trabajo de campo*. El acceso al campo estuvo garantizado, y con ello, la realización del estudio, dado que los participantes del estudio correspondían con el grupo de alumnos cursantes de Mecánica Racional II que me fue asignado por el IUTPC, y de acuerdo con las funciones de enseñanza, investigación, orientación, planificación, evaluación y de dirección académico administrativa que ejerzo, por mi condición de miembro del Personal Docente y de Investigación.

De allí que, en una mañana con día soleado, caluroso y animado por el comienzo de un nuevo semestre, reunido el grupo integrado por siete (7) alumnas y veintiséis (26) alumnos, lo cual hace un total de treintitres (33) participantes, nos intercambiamos saludos matutinos y después de darles la bienvenida al nuevo período académico, pasamos a las presentaciones de cada uno de nosotros, de los contenidos programáticos y del plan de evaluación. Con las presentaciones personales emergió la caracterización de los alumnos participantes del estudio en relación con su grado académico, su condición laboral y el uso que hacen con su tiempo libre.

El *acceso al campo* tuvo como propósito crear un clima de horizontalidad en la comunicación, de tal manera de ganarme su confianza, y permitió un trabajo cómodo y fácil que posibilitaría el éxito en la recogida de la información hacia la producción del estudio cualitativo. Comprendí que esta acción se requería, ya que los participantes en el ámbito educativo sólo proporcionarían información a aquellos en quienes confían y la ocultarían a aquellas personas ajenas a su grupo.

Seguidamente, les dejé la oportunidad de proponer cambios, y acordamos sobre nuestras propias responsabilidades como profesora y estudiantes. Con ello, incentivé “la interacción social, la comunicación verbal y el diálogo para la construcción del conocimiento”, tal como lo plantean Boggino y Rosekrans (2004, p. 122), en un paso previo y necesario a fin de lograr la participación y toma de decisiones de los alumnos sobre sus propios procesos de aprendizaje, lo cual me permitió explorar la realidad del grupo al inicio del semestre, desde una perspectiva amigable, a fin de evaluar sus necesidades, expectativas e intereses y confrontarlos con los míos con el propósito de enfocarnos en el mejoramiento de sus procesos de aprendizaje y de mi praxis educativa.

### **Definir el Problema en Consenso**

Sin embargo, en las primeras sesiones del semestre, cuando aún nos estábamos conociendo y construyendo una confianza mutua surgieron ciertos inconvenientes cuando al plantearles los términos de la investigación en relación con las técnicas e instrumentos a utilizar en la recogida productiva de la información, algunos participantes manifestaron que no firmarían ningún acuerdo de compromiso dado que se sentían obligados a informar, y de cualquier modo vulneraría su privacidad, sobretodo por el uso del video como recurso de **fiabilidad sobre las observaciones**.

Respetando ese particular, al ponerme en el lugar de los demás, el dialogo concerniente a la confidencialidad, por mutuo acuerdo, se postergó hasta cerca del inicio de la recogida productiva de datos, lo cual esperé con la progresiva maduración de la confianza y el buen trato. El consentimiento informado se dio en este momento del proceso de exploración de la realidad en el aula, constituyéndose en un aspecto fundamental de la ética de investigación.

## Evaluando las Necesidades, Expectativas e Intereses de los Alumnos

Comenzamos revisando la situación desde las perspectivas personales y académicas de los alumnos, con apoyo en los aportes de Ríos (1999) sobre concientizar las deficiencias implicadas en el hecho de estudiar, las cuales están referidas a las posibles fallas del contexto, las deficiencias cognitivas y factores afectivos que pudieron estar incidiendo negativamente en el desempeño estudiantil.

### Factores afectivos y motivacionales

El deseo de saber, la necesidad de logro y autosuperación, la involucración personal en un campo de estudio determinado son factores que inciden en el aprendizaje porque condicionan el estado de alerta, la atención, el nivel de esfuerzo, la persistencia y la concentración con los cuales la persona asume las diferentes actividades. Para indagar en ese sentido, les interrogué en los siguientes términos: ¿cómo te sientes al comenzar este semestre?, ¿qué haces cuando estás estudiando y se te presentan dudas o no logras resolver un problema?

En general, los comentarios dieron indicios de *estrés positivo* al buscar la cooperación más que la competitividad. Por otra parte, encontramos otros alumnos con *estrés negativo*, característico de los estados de tensión, ansiedad, insomnio y cansancio por situaciones externas que se presentan. Estos alumnos, a diferencia de los anteriores, expresan su impotencia y frustración. Generalmente, esta condición va acompañada de autoestima baja.

Ambos grupos presentan un *bloqueo en el razonamiento* al intentar resolver un problema que resulta difícil, con lo cual se ven afectados por sentimientos de incapacidad y cierta disminución de la autoestima, confundiéndose en la búsqueda de soluciones. Al consultar a sus pares o al profesor se sienten apoyados, haciendo uso de lo que Vygotski denomina la zona de desarrollo próximo, restituyéndoseles la confianza en sus propias capacidades.

### Patrones de comportamiento y deficiencias cognitivas

La organización del tiempo que tenemos a disposición, la constancia

y tenacidad son fundamentales en la eficiencia estudiantil. Aunado a ellos, están las deficiencias cognitivas producto de la poca concentración, referida a “la escasa atención con que se llevan a cabo las actividades académicas, a su vez, la atención es el grado de alerta e interés que se pone en la realización de una labor”, tal como lo señala Ríos (1999, p. 31).

En este sentido, aparece en un primer grupo de alumnos, la desorganización y la inconstancia como patrones del comportamiento, asociado a una baja concentración en los estudios que causan deficiencias cognitivas que pudieron estar incidiendo desfavorablemente en desempeño estudiantil. Al efecto, podemos inferir que la baja concentración es producto de su condición laboral que les distrae de la meta hacia la formación profesional.

Por otra parte, la condición de desorganización e inconstancia también la encontramos en alumnos desempleados, aunque en menor proporción y a diferencia del primer grupo, manifiestan una alta concentración en sus estudios, lo que produciría un mejor desempeño estudiantil.

### ***Fallas del contexto***

Las deficiencias del sistema educativo y del hogar se constituyen en factores que afectan el desarrollo del proceso de aprendizaje del alumno en su formación profesional. Encontré que trece de mis estudiantes compartían sus estudios con actividades laborales, desde lo particularmente básico como: satisfacer sus necesidades de traslado al instituto, porque no tienen ingreso económico propio; hasta por un imperativo familiar de sustento y ayuda. Las deficiencias del hogar constituyen un factor significativo al intervenir en el éxito estudiantil; considerando que para estudiar se requiere de tranquilidad.

En un segundo orden de ideas, encontramos una situación problema en el currículo, que se ha estado presentando en semestres anteriores y hasta ahora no se había asumido una solución compartida

consecuentemente, tanto con mis colegas como con los estudiantes. Esto se pudo apreciar en la observación que hicimos al programa de Mecánica Racional II.

### **Ideas de Hipótesis**

De las reflexiones en colectivo que al respecto efectuamos, acordamos que la existencia de situaciones problemas en el escenario educativo del curso contradicen los supuestos para el logro de un aprendizaje significativo, es decir, un aprendizaje de resultados más duraderos y transferibles en los aspectos cognoscitivos, psicológicos, biológicos y socioeconómicos de los estudiantes ante la unidad curricular. De allí que, las ideas de hipótesis surgieron enmarcadas dentro del objetivo general de esta investigación:

Las estrategias docentes para la promoción del aprendizaje significativo contribuyen a lograr un mejoramiento significativo y progresivo en la resolución de problemas por parte de los estudiantes de Mecánica Racional del Instituto Universitario de Tecnología de Puerto Cabello. Asimismo, las estrategias de aprendizaje significativo en los estudiantes logran un incremento en su rendimiento académico en la medida en que son concientes de su responsabilidad de formarse profesionalmente.

### **DISEÑANDO EL PLAN DE ACCIÓN**

Las ideas de hipótesis sobre la situación sugieren que la respuesta a las interrogantes de esta investigación se produzca mediante la aplicación de estrategias de enseñanza y aprendizaje, complementarias entre sí. Respondiendo a esa circunstancia, la planificación de las clases nos llevó a focalizar nuestro modelo didáctico de referencia en relación con los factores que intervienen en el aprendizaje, ya que como señalan Porlán y Martín (2000):

Inevitablemente nuestro modelo irá por delante de nuestra práctica, y, precisamente por eso, podrá orientarla, pero también, nuestra práctica nos obligará a modificar y complejizar el modelo, de manera que la relación entre ambos, modelo teórico y saber práctico, se convierta en el motor de nuestro aprendizaje y desarrollo profesional (p. 61).

Por tanto, el plan de acción se consideró desde el plan de lapso y el plan de clase.

### **Plan de Lapso**

Las especificaciones curriculares que se dieron correspondiendo a las contempladas por el programa de Mecánica Racional II del IUTPC, a las cuales se incluyeron los aspectos procedimentales y actitudinales. Las observaciones externas se establecieron en concordancia con la dinámica y disponibilidad de las dos profesoras comprometidas con esta investigación, quienes acordaron realizar como mínimo una visita por tema en desarrollo; mientras que los diarios de los alumnos y de la profesora investigadora se llevaron con mayor regularidad, a fin de saturar la información que se requiere en el proceso de aprendizaje de los alumnos.

### **Plan General de Clase**

Las sesiones de clase se desarrollaron de acuerdo a tres momentos consecutivos y coherentes: inicio, desarrollo y cierre, de acuerdo con la siguiente descripción.

**Inicio.** Motivación del grupo: se indica a los alumnos sobre qué puntos, conceptos o ideas deben centrar sus procesos de atención, codificación y aprendizaje. Se hace uso de ilustraciones.

**Desarrollo y cierre.** Demostración y estudio dirigido. La información se presenta en forma gráfica y escrita, para mejorar la significación lógica del tema y hacer más probable el aprendizaje significativo. Se hace uso de ilustraciones mediante transparencias por retroproyección y guías de estudio.

## **CONSTRUYENDO EN EL CAMPO**

El contexto educativo de la situación de clases y la consulta académica resultó un ambiente natural para el proceso de aprendizaje; dado por la planificación efectuada basada en las hipótesis que surgieron de la exploración y vinculada estrechamente con el proceso general de acción, permitiendo la observación de la acción educativa, lo cual dio como resultado la *Tabla 1* presentada a continuación.

**Tabla 1.** Proceso general de acción en el lapso de estudio

Semana	Fase	Recogida/análisis de datos	Informe
1	Acceso al campo	Debate grupal	Acuerdos y decisiones
2	Revisión global	Diarios, notas de campo observacionales	Áreas de prioridad
	Revisión específica	Guía de revisión. Perfiles. Mapas. Diagramas. Indicadores. Debate grupal	Problemas. Necesidades. Causas.
	Planificación de acción	Lluvia de ideas. Mapas. Diagramas. Plan de lapso y plan de clases.	Qué se hará, cuándo, cómo, con qué, quién.
3-5	Aplicación del plan	Guía de estrategias. Perfiles. Diarios, notas de campo observacionales. Mapas. Diagramas.	Material referencial. Evidencias.
6	Revisión de mejoras	Guía de revisión. Perfiles. Mapas. Diagramas. Indicadores. Debate grupal	Aspectos positivos, negativos. Dificultades.
6	Decisión sobre el plan	Debate grupal. Lluvia de ideas. Mapas. Diagramas. Plan de clases.	Qué se hará, cuándo, cómo, con qué, quién.
7-10	Poner en práctica el plan de acción revisado. Ejecutar los pasos como antes en las semanas 3-6.		

Fuente : S. Mendoza Delgado, 2008.

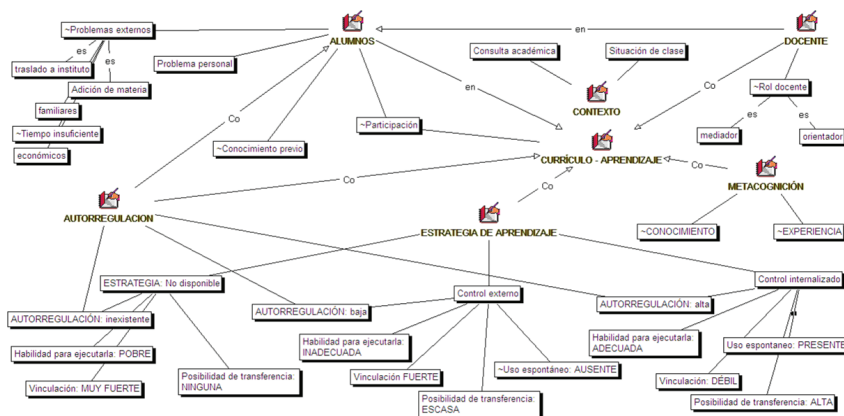
De allí que, se pudieron implementar diversas estrategias, como la resolución de problemas en pequeños grupos o compañeros de aprendizaje haciendo que la interacción del colectivo en nuestros encuentros se facilitara enormemente.

## Categorizando la Información del Colectivo

La categorización es la clasificación de la información recogida de la realidad vivida por el colectivo. Para ello, revisamos los relatos escritos en los diarios repetidamente, primero, con “la actitud de revivir la realidad en su situación concreta y, después, con la actitud de reflexionar acerca de la situación vivida para comprender lo que pasa”, tal como lo recomienda Martínez (1998, p. 70). De allí pues, que la forma más concreta y práctica de hacer la categorización correspondió con la transcripción de la información y su incorporación en el procesador del dato cualitativo ATLAS/ti, mediante el cual se llegó a la categorización, recategorización y anotaciones especiales.

Asimismo, en la medida que la disposición y transformación de datos se iba desarrollando, comprobábamos la calidad investigativa en los diferentes momentos observados durante la puesta en práctica del plan, al proveernos de datos descriptivos relevantes tanto para los juicios de transferibilidad, como para la justificación de nuestra experiencia ante la comunidad científica; dando cuenta de la credibilidad, la dependencia y la confirmabilidad del estudio. Para ello, la triangulación de información desde la perspectiva de los participantes en una clase de finales del ciclo de acción, da cuenta de las coincidencias y discrepancias surgidas entre ellos; al examinar explicaciones alternativas por medio del contraste de esos datos.

Por otra parte, profundizamos en la interpretación de las categorías, ya que resultaban emergentes de teorías ya existentes; anotadas como comentarios recordatorios de un nivel cualitativamente superior de análisis y registradas en la lista de “Memos” del reporte de datos de la Unidad Hermenéutica *Inicio Ciclo de Acción*, en la cual se vincularon las anotaciones o Memos: a) Alumno, b) Autorregulación, c) Contexto, d) Currículo-Aprendizaje, e) docente, f) estrategia de aprendizaje, y g) metacognición con varias categorías, códigos o Codes, que ayudaron en la elaboración de las redes semánticas. Es así como, las anotaciones vinculadas con las categorías permitieron el establecimiento de estructuras de categorías englobando unas en otras, tal como se aprecia en la *Figura 3* que se presenta a continuación.



**Figura 3.** Anotaciones estructurantes de categorías. Elaborada mediante Atlas/ti por S. Mendoza Delgado, 2008.

La relación de las citas con las categorías emergentes en el ciclo de acción indicó que:

1. Se activó la participación de los alumnos en las sesiones de clase.
2. Los problemas personales y externos que reportaron los alumnos en la etapa exploratoria, ya no fueron motivo de obstáculo en su proceso de aprendizaje, conduciéndolos hacia niveles más complejos en sus estructuras cognoscitivas, al ser canalizados de manera adecuada por la orientación docente. Aquí, se valora la atención que presta el grupo a los problemas de sus pares.
3. Las fases de adquisición-internalización de estrategias de aprendizaje se cumplieron, ya que el grupo se desplazó desde no disponer de estrategias de aprendizaje hacia un control internalizado de las mismas, aunque no todos los participantes se apropiaron de ellas.
4. La habilidad para ejecutar las estrategias pasó de pobre e inadecuada para constituirse en más adecuada, por lo que la vinculación a la tarea de cómo se aprendió se fue

debilitando hasta demostrar soluciones a los problemas de manera creativa.

5. La autorregulación manifiesta de los alumnos en la solución de problemas se desplazó hacia estadios altos de la misma, al final del ciclo de aprendizaje, lo cual plantea que la actividad de elaboración de conclusiones en y sobre las acciones de aprendizaje se dinamizó, atribuyéndole significado a los conocimientos adquiridos para aplicarlos a futuras situaciones.

### **Evaluando la Acción en Consenso**

En el debate de grupo de las últimas clases del ciclo de acción en el estudio del movimiento de los cuerpos, constituidos en temas susceptibles de interesar rápidamente a los alumnos, sobre el supuesto de que era una situación acerca de la que todos los miembros de la clase: a) tenían una experiencia directa ya que el tema tiene relación con la segunda ley de Newton y la cinemática; b) habrían formado opiniones propias; c) encontraron la manera de relacionarla con contenido previamente desarrollados y para aplicarla en situaciones futuras, y d) por consiguiente la consideraban como una cuestión no conflictiva para ser examinada con un compañero elegido voluntariamente.

Es difícil decir si la intención emancipadora llegó a plasmarse, pero es evidente que los temas invitaban a la autorreflexión. De lo que no cabe dudas es que el estudio fue práctico: tanto los estudiantes como las docentes quedamos invitados a considerar nuestras propias prácticas, así como a modificarlas sobre la base de nuestra reflexión y nuestra autorreflexión.

### **A MANERA DE CIERRE**

En el cierre del proceso temporal de esta investigación-acción, sintetizamos los resultados más importantes que han emergido de las reflexiones individuales y colectivas respecto al estudio y los cambios que se han dado en el accionar educativo desde las diversas perspectivas de los participantes:

1. Los estudiantes demostraron ampliamente un incremento de confianza en la reflexión y variaciones significativas en la manera de abordar los problemas propios de la asignatura estudiada.
2. El aprendizaje en pequeños grupos de estudio parece conducir a una estructuración complicada; sin embargo, la orientación de la tarea y mucha paciencia en la respuesta a las dudas de los alumnos, permite a estos enfrentar la incertidumbre de una gama de formas de resolver los problemas de Mecánica Racional II planteados en la clase.
3. Las expectativas de cambio fueron enmarcadas por el límite de tiempo, diferente a los procesos de investigación-acción que se impulsan de forma no definida en el tiempo. No obstante, el intento por generar un cambio en el colectivo hacia una reflexión crítica sobre nuestras propias prácticas y hacia la mejora del currículo a través del uso de nuevas estrategias, se vio favorecido por la activación de la conciencia de los alumnos por apoderarse del control de sus propios procesos de aprendizaje, al iniciar su liberación progresiva de la dependencia docente.

## REFERENCIAS

- Boggino, N. y Rosekrans, K. (2004) *investigación-Acción: Reflexión crítica sobre la práctica educativa. Orientaciones prácticas y experiencias*. Argentina: Homo Sapiens.
- Carr, W. y Kemmis, S (1988). *Teoría crítica de la enseñanza: La investigación-acción en la formación del profesorado*. (J. A. Bravo, Trad.). Barcelona: Martínez Roca.
- Díaz-Barriga A., F. y Hernández R., G. (2002) *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: Una interpretación constructivista*. México: McGraw-Hill.
- Hernández R., G. (1998) *Paradigmas en psicología de la educación*. México: Paidós.

- Instituto Universitario de Tecnología de Puerto Cabello. (IUTPC, 1998) *Diseño Curricular del Técnico Superior Universitario en Mecánica*. Puerto Cabello: Autor.
- Ley Orgánica de Educación. (1980) *Gaceta Oficial de la República de Venezuela*, 2.635 (Extraordinario), Julio 28, 1980.
- Martínez M., M. (1998) *La investigación cualitativa etnográfica en educación*. México: Trillas.
- McKernan, J. (1999) *Investigación-acción y currículum: Métodos y recursos para profesionales reflexivos*. España: Morata.
- Pedroza F., R. (1997) *La educación superior y su vinculación con el desarrollo tecnológico. Tópicos y orientaciones*. [Documento en línea]. Disponible: [http://www.cinterfor.org.uy/public/spanish/region/ampro/cinterfor/dbase/ret/camb\\_tec/xi/index.htm](http://www.cinterfor.org.uy/public/spanish/region/ampro/cinterfor/dbase/ret/camb_tec/xi/index.htm) [Consulta: 2006, octubre 15] Montevideo, Uruguay: Centro Interamericano para el Desarrollo del Conocimiento en la Formación Profesional (OIT/CINTERFOR)
- Porlán, R. y Martín, J. (2000) *El diario del profesor. Un recurso para la investigación en el aula*. Sevilla: Díada.
- Reglamento de los Institutos y Colegios Universitarios (Decreto N° 865). (1995, Septiembre 27) *Gaceta Oficial de la República de Venezuela*, 4.995 (Extraordinario), Octubre 31, 1995.
- Ríos C., P. (1999) *La aventura de aprender*. Caracas, Venezuela: Texto.
- Rodríguez G., G., Gil F., J. y García J., E. (1996) *Metodología de la investigación cualitativa*. Málaga, España: Aljibe.
- Sandín E., M. P. (2003) *Investigación cualitativa en educación: Fundamentos y tradiciones*. España: McGraw-Hill/ Interamericana de España.
- Stenhouse, L. (1998). *La investigación como base de la enseñanza*. (G. Solana, Trad.) Madrid: Morata. (Trabajo original publicado en 1985).