

## **INFLUENCIA DE UN ENFOQUE DE LABORATORIO EN LOS APRENDIZAJES DE LA FÍSICA**

**MERIÑO** Víctor, **AGUIRRE** Carlos y **MARTÍNEZ** Carmen

Universidad Nacional Experimental "Rafael María Baralt"

### **RESUMEN**

El propósito de la presente investigación fue determinar los efectos de la aplicación de la estrategia "Enfoque de Laboratorio" en los aprendizajes de los alumnos de Física I, del Proyecto Matemática y Física, Programa Educación, de la Universidad Nacional Experimental "Rafael María Baralt", de la UNERMB. Se utilizó un modelo cuasi-experimental de pre-prueba y post-prueba, para lo cual se seleccionó una muestra de 28 participantes, a quienes se les aplicaron los cuestionarios que constituyen el instrumento Estrategia Enfoque de Laboratorio (ESENFDELAB). Dicho cuestionario está bien elaborado de acuerdo a la validez de construcción y una confiabilidad de 0,78. El estudio se fundamentó en la Teoría Centrada en los Procesos de Gagné, la teoría humanista de Rogers, las estrategias participativas de Musitu, Pastor y Rosman y los postulados del Enfoque Laboratorio de Serra, Montserrat, Goñi, Batte, González, Borjas y Ojeda. Entre los resultados obtenidos se reporta que el grupo experimental: (a) tuvo mayor aprendizaje de la física, (b) tienen pocas dificultades para: descubrir conceptos, descubrir reglas y principios y resolver problemas.

**Palabras Clave:** descubrir conceptos, descubrir reglas y principios y resolver problemas, Enfoque de Laboratorio.

## Planteamiento del Problema

Bermúdez, Rojas y Vásquez, (1994, p. 153), sostienen que “la baja calidad de los aprendizajes” subraya la ineficiencia de los sistemas educativos como promotores de cambio y preparación de los individuos para intervenir en la transformación del desarrollo social de Venezuela.

Estos autores consideran que en nuestro país se observa la agudización de esta problemática, debido a la ausencia del consenso en cuanto a la implementación de estrategias enseñanza - aprendizaje que permitan un estudio o análisis realista de los problemas educativos y de las necesidades de modelos o enfoques, recursos humanos y técnicos, muchos de los cuales existen, pero sub-utilizados.

Son muchas las investigaciones que se han realizado para determinar los factores que originan la baja calidad educativa, sin encontrar en definitiva, una solución para mejorar dicha situación, día tras días se demuestra que el problema se agudiza, llegando a alcanzar cifras alarmantes.

Al respecto según el Organismo de Planificación del Sector Universitario y el Consejo Nacional de Universidades (OPSU y CNU). (1990) La Universidad del Zulia (L.U.Z.) en el lapso 1970-1986, aumenta la matrícula 4.25 veces, pero disminuye la contribución de la tasa de graduados pues pasa de 5.54% a 5.39%; es decir, la baja productividad está ceñida por el represamiento de estudiantes, lo que hace que exista un lento proceso de prosecución, que evidencia la falta de calidad de los aprendizajes en las universidades venezolanas. Generalización hecha debido a que en ese mismo rango con muy poca variación, en la misma fecha y boletín estadístico se encuentran la Universidad Central de Venezuela, Universidad de los Andes y otras.

En relación con lo planteado, en Venezuela, diversos organismos han emitido informes y juicios estadísticos, que en cierto modo, verifican “la comparación de los estudiantes que ingresan a la educación superior y el número de egresados en las distintas especialidades, sobre la cual, se reportan bajas promociones, que no justifican la inversión realizada por el estado” (Albornoz, 1987, p. 3).

Esta afirmación quizás responde en parte, al hecho de que “algunos estudiantes presentan dificultades en asignaturas, que requieren efectuar cálculos y abstracciones, como es el caso de Matemática, Física y Química, entre otras, en las cuales, el número

de aplazados es elevado a nivel nacional” (Martínez, 1989 p. 65; Morales, 1991, p. 86 y Pérez, 1994, p. 46).

Esas dificultades en la realización de cálculos y abstracciones, se viene presentando en los niveles del sistema educativo, especialmente en el superior. Al respecto, el Consejo Nacional de Universidades (1996) señaló lo siguiente:

El número de estudiantes aplazados a nivel nacional en el año 1995 en las asignaturas de física representa el 92%, matemática el 93% y química el 86%. Esto indica que las universidades deberán buscar nuevas alternativas académicas que se orienten al logro del mejoramiento del aprendizaje en estas asignaturas, así como efectuar una revisión de los programas y estrategias de aprendizajes (p. 6).

Esos datos reflejan que el rendimiento académico universitario en la asignatura Física en el año seleccionado, reporta un porcentaje alto de aplazados, en tanto que el número de estudiantes aprobados quedó reducido a un 8%.

Evidentemente este problema es más notorio en los aprendizajes de las materias científicas tales como: Matemáticas, Física y Química, una prueba de esto según Hernández (1992) lo constituyó el número de aplazados y desertores que se registraron en el Instituto Universitario Tecnológico de Cabimas (I.U.T.C.) como caso particular, en el período de (1990-1991) para la cátedra de Física I de dicho instituto, se registraron 157 (29,02%) aprobados en total de 541 alumnos; es decir 384 (70,98%) fueron reprobados o abandonaron la materia.

Por otro lado el Centro de Reflexión y Planificación Educativa (CERPE) (1994), realizó un análisis en el que se da reconocimiento a graves deficiencias escolares, entre las que se destacan; estrategias de enseñanza que no estimulan la creatividad y el autoaprendizaje, deserción, alto índice de repitencia.

De igual modo, Afcha M. (1993, p. 1) en lo que respecta la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y físicas, tanto en el ciclo básica, como en el diversificado, profesional y universitario; en los cuales el índice de alumnos aplazados en estas asignaturas a nivel nacional es realmente alarmante, y los estudiantes que aprueban estas materias lo hacen con promedio bajo, revelando las encuestas que muchos profesores conocen su materia pero no logran facilitarla por falta de estrategias apropiadas.

Planchart (1994) afirma que estudios realizados sitúan a los estudiantes después de aplicada una prueba de 50 ítems, como deficientes a lograr sólo responder un promedio de 9,54% del total lo que significa que solo lograron responder cinco preguntas de las propuestas.

En este mismo acontecer de hechos, en otro evento, el Primer Encuentro de Educación Matemática y Física Región Zuliana (1994, p. 1), cuya atención estuvo enfocada sobre el docente y la Escuela Básica y donde una mesa de trabajo referida a las estrategias metodológicas obtuvo entre otras las siguientes conclusiones: promover estrategias de investigación que planteen la búsqueda creativa de soluciones a los problemas de la enseñanza - aprendizaje de la Matemática y Física; adaptar el modelo pedagógico, psicológico y social del venezolano, las estrategias generadas en otras realidades, incorporar en las prácticas profesionales de los docentes en formación, las nuevas tecnologías y modelos para la enseñanza - aprendizaje de estas asignaturas; desplegar todo tipo de actividad que promuevan una actitud positiva del maestro hacia un proceso de formación continua.

En este mismo orden de ideas una de las asignaturas donde mayor se refleja la situación de angustia que vive el docente, por el alto índice de aplazados, lo es sin lugar a dudas la física, y la Universidad Nacional Rafael María Baralt no escapa a esto, según se refleja en la estadística de la Secretaría Docente del Programa Educación en el PMF en la cátedra Física I, en la cual se han inscrito 165 participantes desde 1995 hasta 1998, de los cuales han aprobado solamente 71, lo que representa el 43,03%, 62 reprobaron, lo que corresponde a un 37,57% alumnos aplazados y 32 de ellos desertaron, correspondiente a un 19,39% de los inscritos inicialmente. Esta situación obliga a las distintas dependencias de esta institución a estudiar las causas de este fenómeno, para determinar según los resultados, el grado de eficacia de los planes, programas, estrategias, técnicas y recursos utilizados en los aprendizajes de la asignatura, para así introducir cambios o ajustes convenientes.

Al respecto Crespo (1995, p. 9) expone, que a través de reiteradas encuestas aplicadas a los alumnos por el departamento de orientación de la Universidad Nacional Experimental Rafael María Baralt, ellos manifiestan quejas frecuentes de cambios constantes de actitud por parte de algunos docentes y la utilización de estrategias

instruccionales que abruman al estudiante porque no estimulan a desplegar la autonomía, el uso de la imaginación, a aprender a aprender, sino que se limitan a la transmisión y repetición memorística de la información, conllevando a que el estudiante se comporte como ente pasivo dentro del proceso enseñanza - aprendizaje y subordinado totalmente a la autoridad del profesor quien se considera poseedor absoluto de la verdad.

En los informes y reportes de investigación citados, se observa la baja calidad de los aprendizajes reflejados en parte por la poca productividad académica de los estudiantes, debido en cierta medida a las dificultades en los aprendizajes de las asignaturas donde se requiere hacer cálculos y abstracciones, ocasionando un número de aplazados significativos que produce estancamiento de los alumnos durante su estadía en las aulas universitarias.

Es de notar entre las causas de las deficiencias que se presentan en el aprendizaje de estas asignaturas como la matemática y la física están las estrategias que se aplican las cuales no permiten la participación activa del estudiante, imposibilitando habilitar esas capacidades del pensamiento necesario para asignaturas de esta naturaleza.

Ante esta situación es necesario que el rol del docente, sea orientador, mediador, facilitador, planificador e implementador de estrategias de aprendizaje centradas en el alumno que lo incentiven, estimulando su participación, creatividad y reflexión; haciéndolo protagonista del proceso, desarrollando a la vez su autonomía y responsabilidad.

En este sentido González, 1994 (p. 51); expresa que con el método memorístico el alumno aprende a recitar contenidos matemáticos y físicos pero esto no significa que han aprendido Física puesto que el aprendizaje en esta asignatura se mide por la capacidad para resolver problemas, lo que trae como consecuencia un bajo rendimiento académico en vista de que no se produce un verdadero aprendizaje de los contenidos.

Al respecto se puede decir que, aunque es necesario memorizar muchas ideas, conceptos y principios para resolver problemas, más importante es saber las condiciones como se han aprendido, haciendo énfasis en los procesos internos del organismo en interacción con factores externos para llegar a esa última etapa donde se han desarrollado aprendizajes en forma jerárquica, según Gagné (1987, p. 21), de simples señales, vínculos estímulos respuesta, cadenas motrices y verbales, discriminación múltiple, aprendizaje de conceptos y principios, hasta llegar a solución de problemas.

Proceso favorecido por la implementación de estrategias participativas donde se le presenta situaciones estimuladoras que hagan interactuar al individuo con sus conocimientos y experiencias previas con los contenidos objetos de aprendizajes, desarrollando su capacidad cognoscitiva, habilidades intelectuales, destrezas motoras y actitudes.

Así mismo, según Gagné (1987 p. 118) el aprendizaje se activa por medio de una variedad de clases de estimulación procedente del ambiente del estudiante, la cual es la energía absorbida por los procesos de aprendizaje cuya potencia generada constituye una modificación del comportamiento que se observa como una actuación humana. Se hace entonces impostergable introducir cambios que permitan al docente y alumno asumir nuevos roles dentro del proceso enseñanza-aprendizaje de la Física, desarrollar estrategias tanto de enseñanza como de aprendizaje que se correspondan con el carácter activo y práctico de la Física y con la forma constructiva, creadora y significativa que tiene el hombre de aprender.

Ante esta situación planteada y teniendo en cuenta la complejidad del fenómeno educativo y la serie de factores que pudieran estar incidiendo en el aprendizaje de la Física referidas (al alumno, el docente, y el medio), se hace necesario poner en práctica estrategias de aprendizaje en función de los objetivos de la disciplina, características de los estudiantes, ámbito socio-económico, ambiental y cultural, disponibilidades físicas y presupuestarias; orientada a la misma hacia el enfoque activo y práctico del aprendizaje así como a la forma de aprender constructiva del hombre.

Como alternativa de solución del problema antes descrito se considera pertinente para el aprendizaje de la Física otro enfoque diferente al tradicional así como lo considera González (1.992 p. 32) al señalar que los aprendizajes de la Física con un **“Enfoque de Laboratorio”**, constituye un proceso mediante la cual, los estudiantes exploren ideas físicas a través de actividades centradas en ellos (descubrimiento o indagación de conceptos, principios y patrones, demostración, estudios individualizado o en grupos, solución de problemas), sin apartar la función indispensable de la participación de docente como: planificador, organizador, evaluador, facilitador y orientador del proceso; aplicando combinadas técnicas, (dinámicas grupales, demostración resolución de problemas), con otro enfoque adecuado al acto educativo.

Bajo esta concepción, el laboratorio no es sólo un ambiente físico, sino un modo de abordar la enseñanza y el aprendizaje de la Física. Con la aplicación de la estrategia enfoque de laboratorio se pretende mantener motivado al alumno de Física, logrando aprendizajes integrales, debido a que con su participación activa en el proceso, no solamente explorará, descubrirá y desarrollará conocimientos, habilidades intelectuales, estrategias cognoscitivas sino que alcanzará progresivamente destrezas y actitudes ligadas a sus necesidades e intereses y los de la sociedad, formando el hombre integral ideal que requiere nuestra sociedad.

### Formulación del Problema

Ante el problema antes expuesto se formula la siguiente interrogante.

¿Qué influencia tiene la estrategia “Enfoque de Laboratorio” en los aprendizajes de los alumnos del Proyecto de Matemática y Física de la Universidad Nacional Experimental “Rafael María Baralt”?

## **OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **OBJETIVO GENERAL**

Determinar los efectos de la aplicación de la estrategia “Enfoque de Laboratorio” en los aprendizajes de los alumnos en la asignatura Física I, del IV semestre del Proyecto Matemática y Física de la UNERMB durante el segundo período de 2012

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Aplicar las estrategias “Enfoque de Laboratorio” y la “Tradicional” a los alumnos cursantes de Física I, del IV semestre del Proyecto Matemática y Física de la UNERMB durante el segundo período de 2012

Determinar los resultados del aprendizaje de los alumnos de Física I, del IV semestre del Proyecto Matemática y Física de la UNERMB durante el segundo período de 2012 de la UNERMB, atendidos con la estrategia “Enfoque de Laboratorio” y los instruidos con la “Tradicional”.

Comparar los resultados de los aprendizajes obtenidos por grupos sometidos bajo la estrategia “Tradicional” con los atendidos con la estrategia “Enfoque de Laboratorio.

### **FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

Esta investigación cuyas variables la constituyen la estrategia Enfoque de Laboratorio y el aprendizaje del estudiante de Física, están basadas en algunos fundamentos teóricos con las que guardan una significativa relaciones, entre ellas, la teoría de aprendizaje centrada en los procesos de Robert Gagné, la teoría humanista de Carl Rogers, las estrategias participativas no convencionales enfocadas por Musitu, Pastor y Rosman y los postulados del enfoque de laboratorio de González, Borjas, Serra, Montserrat Goñi y Batte, por lo que se señalan algunas posiciones coincidentes y contradictorias, así como el criterio independiente del investigador.

### **TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Esta investigación se clasificó siguiendo diversos criterios. Por su propósito, es de carácter aplicada, debido a que “se le dará solución al problema formulado en un lapso corto de tiempo” (Campbells y Stanley, 1963, p. 174); por el período en el que se recolectó la información, se considera prospectiva, en razón a que “todos los datos recolectados se procesaron de acuerdo con los criterios establecidos por el investigador, previa planificación del estudio” (Méndez, Moreno, Manhira y Sosa, 1984, p. 11); por la comparación de las muestras, se tipifica como comparativo, porque “se efectúan comparaciones de los efectos entre las variables y niveles de éstos” (Méndez, Moreno, Namhira y Sosa, 1984, p. 11), y según el método de investigación, es de tipo cuasiexperimental, porque “se manipulará la variable independiente: estrategia instruccional Enfoque de Laboratorio, aunque no se seleccionaron aleatoriamente los sujetos de la muestra, se ubicaron respectivamente en los grupos de control y experimental y se controlaron algunas variables que pudieron contaminar el efecto de la variable experimental” (Chávez, 1997, p. 162).

## **POBLACIÓN**

La población objeto de estudio estuvo constituida por 28 estudiantes cursantes durante el II semestre académico del año 2012 y de la asignatura Física I correspondiente al cuarto semestre del PMF Proyecto Matemática y Física en el Programa Educación de la Universidad Nacional Experimental “Rafael María Baralt”, ubicada en el Municipio Autónomo Cabimas del Estado Zulia, Venezuela.

## **MUESTRA**

Estará constituida por los mismos 28 estudiantes que conformaron la población, por lo que tendrá el mismo tamaño. Esto debido a su pequeña dimensión, lo cual posibilita extraer información de toda la población, siendo ésta muy representativa para la investigación.

## **DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

El diseño de la investigación seleccionado correspondió a uno cuasi-experimental, con Pre-test y Post-test y dos grupos de comparación; el experimental o de comparación y el de control. Bisquerra (1996, p. 380).

## **CONCLUSIONES**

Después de analizar los resultados obtenidos atendiendo a los objetivos propuestos se llegó a las siguientes conclusiones:

En cuanto a la variable aprendizajes de la física, los participantes del grupo experimental lograron mayor aprendizaje, mientras que los estudiantes del grupo control presentan mayores dificultades.

En la variable Enfoque de Laboratorio los alumnos del grupo experimental tienen pocas dificultades para: descubrir conceptos, descubrir reglas y principios y resolver problemas, caso opuesto los participantes del grupo control que tienen muchas dificultades para: descubrir conceptos, descubrir reglas y principios y resolver problemas.

En general, en el grupo experimental se observó una supremacía, estadísticamente hablando, en la estrategia Enfoque de Laboratorio y en la adquisición de aprendizajes de física, se presume que este resultado es producto de la aplicación de la estrategia Enfoque de Laboratorio, no así en el grupo control, a los cuales se le administró la estrategia tradicional de enseñanza.

## **RECOMENDACIONES**

De acuerdo a las conclusiones reportadas en la presente investigación se formulan las siguientes recomendaciones:

Dar a conocer los resultados de la presente investigación a las autoridades de la U.N.E.R.M.B., a los facilitadores del I semestre en el PMF, a fin de crear políticas que dirijan y orienten la visión y misión de la universidad y de la Licenciatura en Educación, Mención: Matemática y Física.

Los programas de Enfoque de Laboratorio deben ser ofrecidos a todas los participantes de la U.N.E.R.M.B., en dos momentos; al ingresar como vía a obtener referencia de los participantes y cuando el alumnado esté a mediados de su carrera, a fin de observar los logros educativos y los cambios realizados en la forma de descubrir conceptos y reglas y resolver problemas, permitiendo la implementación de los correctivos necesarios para el logro exitoso de dicha estrategia.

En el ámbito universitario se debe instrumentar y promover cursos, talleres, seminarios, conferencias de carácter científico relacionado con la Estrategia Enfoque de Laboratorio. Es recomendable, continuar las investigaciones sobre el tema, para ver la consistencia de estos datos, para afirmar la confiabilidad de los instrumentos y para incluir otras variables como la condición socioeconómica, sexo, edad, entre otras de los participantes.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Afcha, K. (1993). Maestría en Enseñanza de la Matemática de la Universidad de Carabobo. Ponencia presentada en las Primeras Jornadas de Reflexión Sobre la enseñanza de la Matemática y Física. Valencia, Venezuela.

Albornoz, O. (1987). La Educación bajo el signo de la Crisis. Mérida: Ediciones del Rectorado de la Universidad de los Andes.

Bisquerra, R (1996). Métodos de Investigación Educativa: Guía Práctica. Barcelona (España); Ediciones CEAC, S.A.

Bermúdez, Rojas y Vasquez. (1994). Dirección de Aprendizaje y Tecnología Educativa. L.U.Z.

Campbells, D. y Stanley, J. (1963). Handbook of Research on Teaching. Chicago. Randa McNally Co.

Consejo Nacional de Universidades. (1995). Análisis Estadístico. Oficina de Planificación del Sector Universitario. Análisis Estadístico del Rendimiento Académico. Boletín No. 3. Caracas.

Crespo, L. (1995). Efectos de los Estilos de Liderazgos y Momentos Estratégicos Instruccionales Aplicados por los Docentes de Matemática en la Productividad Académica del Estudiante. Caso U.N.E.R.M.B. Tesis de Grado no publicada. Universidad Bicentenario de Aragua. Maracaibo.

Crespo, L. (1997). Efectos de las Estrategias Instruccionales (Participativas y no Participativas), Del Estilo Cognoscitivo e Interés del Estudiante por la Matemática en su Rendimiento Académico. Caso UNERMB. Tesis Doctoral. Universidad Rafael Beloso Chacín. Maracaibo.

Chávez, N. (1997). Introducción a la Investigación Educativa. 2da. Edición. Maracaibo: Editorial ARS Gráfica Maracaibo.

Gagné, R. (1987). Principios Básicos del Aprendizaje para la Institución. Editorial Diaria. México.

González, F. (1992). La Enseñanza de la Matemática con un Enfoque de Laboratorio. Vol. 1. No. 3. Maturin.

González, F. (1994). Algunas Ideas para la Enseñanza de las Matemáticas en la Escuela Básica. Maturin.

Hernández C., L. (1992). Efectos que produce la Estrategia Estudio Dirigido en el Aprendizaje De la Física I tomando en cuenta los Hábitos de Estudio de los Alumnos del Instituto Universitario de Tecnología de Maracaibo. Tesis de Grado no publicada. U.N.E.R.M.B.

Martínez, S. (1989). Los Métodos de Enseñanza-Aprendizaje y la Personalidad sobre el Rendimiento Académico del Estudiante. Tesis Doctoral no publicada. México: Universidad Nacional Autónoma de México.

Méndez, I; Moreno, L; Namhira, D. y Sosa, C. (1984). El Protocolo de Investigación. Lineamientos para su Elaboración y Análisis. México. Editorial Trillas.

Meriño, Víctor. (1998). Estrategia Resolución de Problemas sobre la Actitud hacia la Matemática, la Autopercepción y Aprendizaje de Conceptos. Maracaibo: URBE.

Morales, P. (1991). Los Métodos de Enseñanza-Aprendizaje y las Actitudes Científicas sobre Rendimiento Académico del Estudiante Universitario. Tesis Doctoral no publicada. Caracas: Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez.

OPSU-CNU. (1990). La Educación Superior en Venezuela. Trabajo elaborado para UNESCO-CRESALC. Caracas. Venezuela.

Pérez, J. (1994). Efectos de los Métodos de Enseñanza-Aprendizaje y la Motivación al Estudio sobre Rendimiento Académico del Estudiante Universitario. Tesis Doctoral no Publicada. Caracas. Universidad Central de Venezuela.

**Primer Encuentro de Educación Matemática y Física. (1994). Región Zuliana.  
Estrategias Metodológicas. Mesa No. 4 L.U.Z.-U.N.E.R.M.B. - U.N.A. -  
C.E.N.A.M.E.C. Maracaibo.**