

# Diseño e implementación de una propuesta metodológica para la resolución de problemas en la interpretación de gráficos en el movimiento unidimensional, utilizando el aprendizaje autorregulado y colaborativo.



Msc. Coello Pisco Silvia Magdalena<sup>1</sup>, Flores Herrera Jorge Rosendo<sup>2</sup>, Msc. Venegas Gallo Jenny<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Departamento de Física, Universidad Estatal de Guayaquil, Facultad de Ingeniería Industrial, Av. Las aguas y Juan Tancamarengo, Guayaquil, Ecuador.

<sup>2,3</sup> Departamento de Física, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Campus Gustavo Galindo Km 30.5 Vía Perimetral, P.O. Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador.

E-mail: [silvia.coello@ug.edu.ec](mailto:silvia.coello@ug.edu.ec), [flojorge@gmail.com](mailto:flojorge@gmail.com), [jvenegas@espol.edu.ec](mailto:jvenegas@espol.edu.ec)

(Received 28 May 2016, accepted 2 October 2016)

## Resumen

El objetivo de este trabajo fue implementar una propuesta metodológica que optimice el aprendizaje de la Física en la resolución de problemas e interpretación de gráficos del movimiento unidimensional a través del aprendizaje autorregulado colaborativo mediante una metodología basada en diseño siguiendo el modelo socio constructivista de Vygotsky y de la inteligencia emocional de Goleman. Para su efecto, se aplicó pruebas de entrada y salida en las que se midieron la cognición espacial, las habilidades de dibujo-construcción de gráficos en la que se detectaron problemas en el desarrollo de ejercicios donde aparecen gráficas y un bajo rendimiento en esta disciplina de Física. Por otra parte, se realizaron encuestas para medir los estilos de aprendizajes de las participantes del tratamiento, sus actitudes hacia la disciplina de Física y hábitos de estudios, tales mediciones reflejaron hechos relevantes que permitieron ofrecer al estudiante un nuevo material instruccional para mejorar su desempeño académico a través de estrategias motivacionales autorreguladas.

**Palabras clave:** inteligencia emocional, estrategias motivacionales autorreguladas, trabajo colaborativo, aprendizaje autorregulado.

## Abstract

The aim of this work was to implement a methodology to optimize learning physics in problem solving and interpretation of graphics-dimensional motion through collaborative self-regulated learning through a methodology based on design following the social constructivist of Vygotsky and Goleman's model of emotional intelligence. For its effect, pre-test and posttest in which spatial cognition and drawing skills-building graphics in which problems were detected in the development of exercises which use graphics and poor performance in this discipline of physics were measured was applied. Moreover, surveys were conducted to measure the learning styles of the participants treatment, their attitudes toward discipline of Physics and study habits, such measurements reflect significant events that allowed offer the student a new instructional material to improve their academic performance through self-regulatory motivational strategies.

**Keywords:** emotional intelligence, self-regulatory motivational strategies, collaborative work, self-regulated learning.

PACS: 01.40-D, 01.40.gb, 01.40.Ha, 01.55B

ISSN 1870-9095

## I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, los lineamientos curriculares propuestos por el Ministerio de Educación detallan que: las ciencias experimentales tienen como finalidad la comprensión de los fenómenos físicos y químicos que se integran con el avance tecnológico de la ciencia y que el estudiante esté en capacidad de generar soluciones a problemas que se

presenten en el campo laboral o del entorno y que es vital que los profesores analicen las características de su grupo humano a cargo, como son: las psicológicas y emocionales de la etapa por la que atraviesan los estudiantes, tanto de educación media como superior, sin olvidar que son individuos que reúnen características biológicas, sociales, históricas, culturales y por ende se debe considerar las

concepciones, ideas alternativas que poseen los estudiantes sobre las disciplinas factuales como lo es la Física [1].

De acuerdo, con el problema propuesto a ambos cursos de especializaciones de fisicomatemáticos se detecta errores conceptuales, interpretación de gráficos y aplicaciones de contenidos matemáticos. Por lo que se procede a formar grupos de estudios para determinar influjos en el rendimiento de las estudiantes.

## A. IMPLEMENTACIÓN DEL APRENDIZAJE AUTORREGULADO.

La implementación de la propuesta metodológica didáctica de enseñanza basada en el aprendizaje colaborativo – autorregulado, para ser utilizada en estudiantes de educación media a través de una estrategia motivacional, se desarrolla mediante las siguientes fases: la planificación de actividades organizadas y estructuradas (antes del estudio), que permitan la promoción (Evaluación: durante - después del estudio) del aprendizaje autorregulado en los estudiantes (monitoreo: supervisión de las estrategias, durante el tratamiento). El esquema a proseguir en esta propuesta metodológica de enseñanza, de acuerdo a la conformación de actividades, se muestra en el siguiente diseño estructural para el aprendizaje autorregulado tal como se indica en la figura 1 [2].

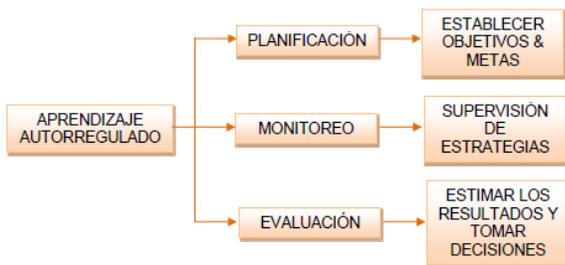


FIGURA 1. Esquema de fases propuestas para la metodología con aprendizaje autorregulado.

### a. Fase de planificación.

La propuesta metodológica parte de la necesidad de suplir la ausencia de ciertos contenidos geométricos y matemáticos que el estudiante debe tener ya formado (cognición espacial) en este nivel de estudio, y de hacer hincapié en fomentar la interdisciplinariedad de la asignatura de física con las demás ciencias exactas o formales. Muchos educandos no ven esta relación y simplemente, ven a la disciplina de física como una materia tediosa sin importancia durante su proceso de estudio en el nivel medio. No visualizan, que tal disciplina fomenta el desarrollo de algunas destrezas y habilidades del pensamiento como lo es: el crítico – científico – lógico – abstracto – motivacional y conductual. Mediante esta fase se detecta entre las estudiantes su desconexión disciplinar de las matemáticas con la física, obviamente como especialidad en físico matemáticos deberían tener ya desarrollado el vínculo de conexión entre estas dos ciencias. No obstante no está desarrollado. Evidentemente, para

detectar posibles causas se planteó un problema matemático para llevarlo de forma interdisciplinaria a física, es decir, el examinado deberá integrar, conceptos, procesos, métodos, técnicas, principios para resolver el problema propuesto por el profesor. En otras palabras el producto es nuevo para el estudiante, donde intervienen dos operaciones cognitivas: planificación de acciones y corrección de errores.

### b. Establecer metas y objetivos.

En el grupo de 3/6 se lo denomina experimental ya que en esta sección se presenta más inconvenientes en cuanto a resolver el problema y hacer los gráficos respectivos, mientras que en la sección quinta se denomina a grupo de control, a pesar de que también presentan dificultades pero en poca cantidad (cognición espacial), es decir, interpretación de gráficos y desarrollo matemático, por otra parte esta sección goza de mejor rendimiento que la anterior.

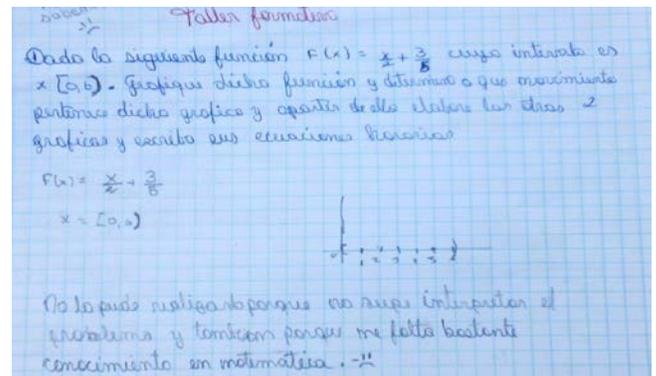


FIGURA 2. Problema interdisciplinario propuesto en una sección de educación media.

Según apreciamos en la figura adjunta, 48 estudiantes de 52 no sabían justificar las causas del porque no podían resolver el ejercicio propuesto. Se puede apreciar en la lectura del enunciado que el estudiante no copió correctamente el texto. Pero por lo que se aprecia en la imagen no solo presento dificultad lectora, la habilidad de dibujo – construcción, habilidad básica de la geometría tampoco está desarrollada no trazó en ningún instante un plano cartesiano, aunque la orden dice “grafique”.

Aquí detectamos que los aprendizajes no han sido alcanzados del todo, no han sido muy significativos, auténticos y no han ubicado al estudiante en situaciones problemáticas que guarden relación con su entorno, es fundamental que la enseñanza estratégica los objetivos y metas sean definidos de tal manera que se logre a alumnos estratégicos, reflexivos y conscientes del proceso o producto que lleva a cabo. En este nivel de rigor los estudiantes deberían tener desarrollada la comprensión lectora. Para ello se requiere de estrategias cognitivas, volitivas, el estudiante tiene adaptarse o ajustarse en función de lo que exige el aprendizaje se fije metas, y haga toma de decisiones correctas, a esto llamamos autorregulación del aprendizaje (figura2).

Ahora analicemos la siguiente situación de otro participante.

En este problema, la estudiante logra construir el esquema gráfico pero no encuentra relación alguna con los gráficos del movimiento unidimensional, se detiene, debido a que no asimila lo que representa el eje de las "Y" en los gráficos de cinemática (ver figura 3). Por lo que no hay toma de decisiones.

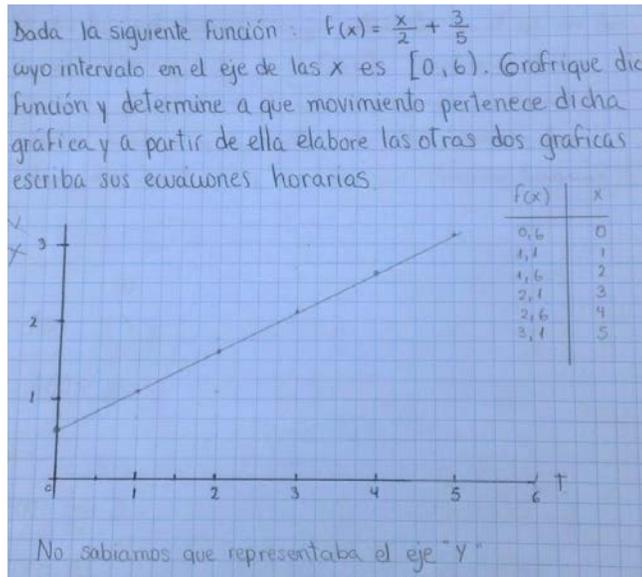


FIGURA 3. Problema de interpretación de gráfico.

En la siguiente fotografía adjunta se presenta un modelo diferente de problema presentado al grupo de control. A este grupo se les dio las coordenadas para que grafiquen, hagan el análisis respectivo por tramo pero con un proceso inverso.

El problema era de física y se debía usar los conocimientos matemáticos necesarios para ser resuelto.

Observando la fotografía (imagen 3), la estudiante aplica bien los procesos matemáticos, pero la parte espacial no ayuda del todo, pues lo grafica erróneamente, su conocimiento matemático le ha dirigido a trazar directamente las coordenadas como si fuesen puntos en "X" y "Y", por lo que no visualizó que las coordenadas estaban en función de aceleración (Y) vs tiempo(X).

Lo que le hace realizar cálculos equivocados debido a la falta de análisis, de la situación.

Cabe acotar, que las estudiantes comentan que uno de los factores por las cuales no pudieron resolver el problema es el factor tiempo, aunque era solo un ejercicio para el cual se les dio 40 minutos de la hora clase aun así alegaron que fue un factor (ver figura 4).

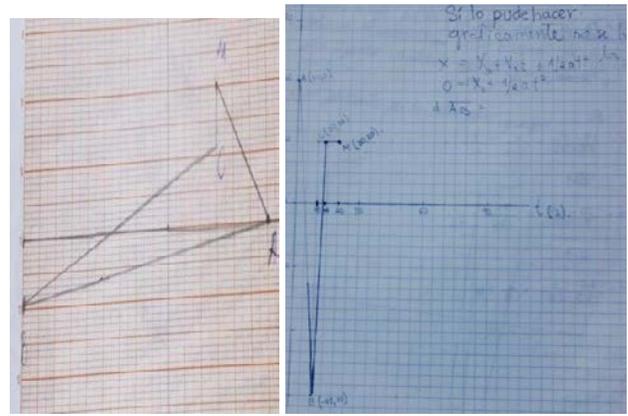


FIGURA 4. Problema de interpretación de gráfico.

Lo que detallamos aquí es que muchas veces los estudiantes, se justifican cuando no pueden lograr cumplir con una meta, en un problema sin darse cuenta que son otras las causas

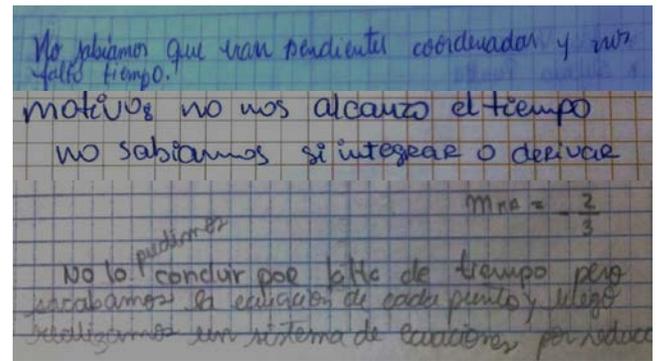


FIGURA 5. Comentarios del problema propuesto por las estudiantes.

Muchas estudiantes acotaron que no sabían que procedimiento utilizar de los conocidos; si pendiente de la recta, distancia entre dos puntos, entre otras aplicaciones matemáticas. Sin embargo, se puede apreciar que sus estrategias de resolución cognitiva, metacognitivas se ve limitada y por ende no da solución al problema propuesto.

Con estos detalles descritos se determina realizar un diseño metodológico que permita afectar el rendimiento de las estudiantes en problemas de gráficas, e implementarlo en el aula de clase a través de un aprendizaje autorregulado y colaborativo. La finalidad del diseño metodológico, consiste en mejorar las habilidades de dibujo y construcción, comprensión lectora y aplicación de principios matemáticos que les permita describir los fenómenos que ocurren en un gráfico. De una manera procedimental basadas en técnicas activas de aprendizaje, que les motive a ver la Física desde un punto de vista no solamente de forma conceptual sino que también se pueden explicar sus teorías leyes y principios a partir de los modelos matemáticos.

### C. Monitoreo: supervisión de estrategias.

En esta fase se realizará las encuesta de los estilos de aprendizajes con que se identifica cada estudiante, permitirá preparar los materiales instruccionales adecuados que se ejecutaran en el transcurso de la investigación, aceptar o descartar posible variables que puedan aparecer en el proceso del estudio y determinar los fenomenos que ocurren e inciden en el rendimiento de las estudiantes.

**TABLA I.** Cuadro de resumen de las técnicas aprendizaje.

Técnicas activa de aprendizajes	Habilidades a desarrollar	Estilo de aprendizaje
Exposiciones	Expresión oral-lenguaje	Visual-Auditivo
Organizadores gráficos	Desarrollo del pensamiento	Visual-Auditivo
Mapas mentales	Construcción y desarrollo del pensamiento-creatividad	Visual-Auditivo Kinestésico
Construcción de experimentos	Incrementar el pensamiento creativo-critico-dar soluciones a problemas	Visual-Auditivo Kinestésico
Lecciones grupales	Inteligencia interpersonal Cognitivo, liderazgo	Auditivo Kinestésico
Lecciones con libro abierto	Desarrollo del pensamiento Capacidad de análisis - síntesis	Visual Kinestésico
Trabajo en equipo	Inteligencia emociona-interpersonal	Auditivo Kinestésico
Lecciones individuales	Fortalecer la comprensión e integrar el conocimiento	Visual Kinestésico

Por otra parte, a partir de estos datos obtenidos se seleccionaron las técnicas idóneas que se aplicaron en la ejecución de la propuesta metodológica para desarrollar o fortalecer las habilidades o destrezas adquiridas o por adquirir y a su vez comprobar el grado de satisfacción del método por parte de las estudiantes con la finalidad de afectar su rendimiento académico como lo ilustra la tabla 1.

### E. Sistema de Hipótesis

#### E.1 Hipótesis nula

**Ho:** No hay diferencia que indique que las estudiantes que aplicaron la metodología pedagógica basada en aprendizaje autorregulado y colaborativo tienen mayor rendimiento académico que aquellas que no lo aplicaron.

#### E.2 Hipótesis Alternativa

**H1:** Aquellas estudiantes que aplican la metodología pedagógica basada en aprendizaje autorregulado y colaborativo, tienen un mejor rendimiento académico que aquellas que no la aplican.

### F. Importancia del estudio.

El fin de este estudio es desarrollar un instrumento o diseño que ayude a él o los profesores y estudiantes a participar de una manera más eficiente en el proceso que conduzca al aprendizaje – enseñanza de la física [3] [4].

Debido a los conflictos que se está desarrollando en muchos campos laborales, educativos y entornos familiares, se precisa hacer estudios acerca del comportamiento del individuo y en dichas investigaciones surgen estudios sobre la inteligencia y como incide en el ser humano [5].

Por lo que, se propone en este trabajo a la inteligencia emocional como una estrategia afectiva en el aula de clases y verificar su efecto en el desempeño de las estudiantes participantes en este estudio.

Sin embargo, el desarrollo de la inteligencia emocional genera habilidades internas de autoconocimientos.

Con estas ideas en mente, este tratamiento procurará descubrir cómo el desarrollo de la inteligencia emocional repercute en el contexto educativo y entorno familiar. [6]

## II. MÉTODO

El diseño más adecuado para la realización y puesta en marcha de esta trabajo es el cuasi experimental, En este diseño de investigación se tiene un grupo experimental, sometido al tratamiento o variable independiente: Metodología pedagógica basado en el aprendizaje colaborativo - autorregulado, y un grupo de control no sometido al tratamiento (metodología tradicional expositiva), con pre y post-test ambos grupos. Todos están sometidos al pre-test y a su posible incidencia, son grupos equivalentes o hechos (dos aulas de clases) y comparables en todo, excepto en estar o no sometidos a la variable independiente.

No obstante, este diseño es cuasi experimental: en el cambio del grupo experimental pueden incidir variables que no controlamos. Si hay cambio en el grupo experimental tenemos más garantía para concluir que se debe al influjo de la variable independiente X (tratamiento); el diseño gana en validez interna.

### A. Participantes.

La presente investigación trabajó con estudiantes del 3º año de bachillerato de las secciones 5ª, 6ª de la especialización de FIMA, que pertenecen a una entidad educativa fiscal con bajos recursos económicos, entre 16 y 17 años y metodológicamente constituyen grupos intactos.

Todas las estudiantes pasan 8 horas diarias en el Instituto y durante las tardes algunas colaboran con sus familias en quehaceres domésticos o en el comercio informal a que se dedican sus padres, inclusive algunas alumnas trabajan, por lo que no pueden dedicarse al estudio completamente, además de carecer de medios adicionales

de estimulación tales como el internet, libros u otros estímulos similares.

**TABLA II.** Características del grupo de control y experimental.

Especialización	Curso/sección	Nº de estudiantes femeninas	Grupos intactos
FIMA	3º/5ª	29	Control
FIMA	3º/6ª	31	Experimental
Total de participantes		60	

La selección entre las estudiantes que pertenecen al grupo experimental y los del grupo de control fue realizada en base a la accesibilidad de los experimentados a la sección 6ª por lo que la sección 5ª pertenecerá al grupo de control

### B. Ambiente, tareas y materiales

La tarea instruccional para este trabajo de investigación será:

1. Unidad a trabajar: Cinemática; Tema: Movimiento unidimensional.
2. Evaluación: Formativa-Sumativa.
3. Grupos a trabajar: Experimental (Modelo Constructivista) y de Control (Modelo tradicional)
4. Herramienta de evaluación: Pruebas objetivas de entrada y salida, talleres colaborativos.
5. Recursos didácticos: Presentaciones en diapositivas, cuaderno de trabajo, texto guía, exposiciones individuales de resolución de problemas propuestos, hojas evaluativas (Modelo constructivista).
6. Ambiente: aulas de la institución y Laboratorio de Física.

### C. Procedimiento

Con la finalidad de comprobar las hipótesis planteadas se procedió a formar dos grupos de estudiantes uno experimental y otro de control, procedimiento que se llevó a cabo en las aulas de una Institución Fiscal ecuatoriana con un tiempo total de 30 periodos de clases.

Para su efecto un grupo (experimental) recibirá instrucciones mediante presentaciones con diapositivas, talleres grupales formativos y el otro grupo (control) instrucciones mediante desarrollo de ejercicios en clases, ambos grupos serán evaluados con la misma prueba con la finalidad de medir la capacidad de interpretar problemas con gráficos en movimiento unidimensional de ambas secciones, y la incidencia en rendimiento de las estudiantes.

Los datos se recogieron durante el primer y parte del segundo trimestre del curso en cada aula respectivamente, en el horario establecido por la Institución en la jornada diurna, concediendo a su vez el tiempo necesario para que los sujetos pudiesen responder a cada uno de los elementos que conformaban los respectivos cuestionarios y test.

Para la ejecución de este estudio se realizó el siguiente proceso:

1º Taller formativo para verificar nivel de rigor de las participantes en interpretar y resolver problemas con gráficos.

2º Encuesta de los estilos de aprendizaje que dominan los participantes, para determinar estrategias metodológicas, técnicas a utilizar para llevar a cabo el tratamiento escogido. Los ítems de esta encuesta fueron dicotómicos, sí o no.

3º Se aplica la prueba de entrada modelado interdisciplinario matemático – físico, con la finalidad de verificar habilidades espaciales, resolución de problemas y determinar los grupos intactos (experimental y de control) en las secciones de la especialización fisicomatemáticas del tercer año de bachillerato.

4º Se aplica el tratamiento para desarrollar habilidades básicas geométricas en la resolución de problemas de gráficas en movimiento unidimensional (cognición espacial).

5º Se procede a tomar la prueba de salida, se verifica un rendimiento bajo en ambos grupos por lo que se procede hacer el análisis de que variable podría estar interviniendo en el estudio, cabe indicar que el test de salida fue realizado en el examen trimestral.

6º Se toma la decisión de realizar una investigación basada en diseño para demostrar las posibles incidencias de otras variables en el estudio, por lo que se procede a realizar un diseño metodológico basado en el aprendizaje colaborativo – autorregulado, que afecte el rendimiento de las estudiantes y su parte socio afectiva, por lo que se decide realizar los siguientes pasos:

6.1. Encuesta basada en las concepciones de las estudiantes en los exámenes, hábitos de estudio, socialización.

6.2. Medir su nivel socio afectivo mediante la encuesta de inteligencia emocional.

6.3. Preparación de un plan de clases con materiales didácticos, instruccionales, actividades que permitan afianzar el conocimiento y desarrolle las habilidades necesarias que deben tener las estudiantes en este nivel académico.

6.4 Toma del nuevo post test de salida.

7º Se realiza los análisis necesarios basados en la estadística descriptiva del pre test y post test después de aplicar el nuevo tratamiento.

8º Encuesta de opinión del pre-post test empleado por el profesor.

9º Encuesta sobre la metodología para determinar el grado de aceptación de la propuesta.

10º Análisis de los nuevos resultados obtenidos, se efectúa las discusiones necesarias y se procede hacer las conclusiones y recomendaciones para el caso estudiado.

**D. Diseño experimental aplicado en el tratamiento investigativo dos muestras independientes, experimental y de control, las dos con pre y post-test**

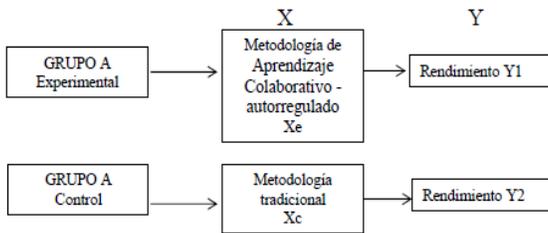
La presente investigación utiliza un diseño cuasi experimental con grupo de control no equivalente:

Grupo experimental: 01 X 02

Grupo de control: 03 04

dónde: 01 y 02= evaluación pre-post test, la variable desempeño académico del grupo al que se le aplica la metodología pedagógica, utilizando el aprendizaje autorregulado y colaborativo con estrategia motivacional “la inteligencia emocional”

FIGURA 6. Esquema del diseño cuasi experimental de la metodología.



Variable independiente: grupo experimental Xe= el periodo de intervención con la metodología y como estrategia motivacional “la inteligencia emocional”. 03 y 04= evaluación pre-post test la variable rendimiento académico del grupo a la que no se le aplica la metodología pedagógica, y la estrategia motivacional de “la inteligencia emocional”. Variable dependiente: grupo control.

**E. Análisis de datos**

Para medir, estos resultados se aplica un test de conocimientos previos de cinemática en interpretación de gráficos del movimiento unidimensional, estos datos fueron organizados por trimestres y sometidos a él estadígrafo de contraste “t de Student independiente”, con el fin de efectuar un análisis profundo de los resultados obtenidos del rendimiento académico de las estudiantes que participan en este estudio en las medidas de test de entrada y salida y verificar el nivel de significancia. Estadígrafo de contraste: t Student independiente para muestras pequeñas independientes.

**F. Resultados**

La primera intervención con el pre test se centró en verificar el nivel de cognición de las estudiantes en desarrollar e interpretar gráficos y si el diseño metodológico basado en el aprendizaje colaborativo autorregulado incidió en el rendimiento académico (aprendizaje) de las participantes de este estudio, empleando la t de student para muestras independientes calculado mediante los promedios y desviaciones estándar del pre y post test, se determinó si la diferencia entre el resultado promedio grupal antes de interactuar con la propuesta metodológica programada y después de hacerlo, presentaba una diferencia estadísticamente significativa en los cuales se obtuvieron los siguientes resultados en ambos grupos.

Para contrastar la Ho que declara que entre las dos medias en la metodología pedagógica basada en aprendizaje autorregulado - colaborativo no existen diferencias significativas.

$$H_0 \mu_1 = \mu_2 \quad (1)$$

$$H_a \mu_1 \neq \mu_2 \quad (2)$$

**Ho:** No hay diferencia que indique que las estudiantes que aplicaron la metodología pedagógica basada en aprendizaje autorregulado y colaborativo tienen mayor rendimiento académico que aquellas que no lo aplicaron.

$$H_0 \quad \mu_1 = \mu_2 \quad \mu_1 - \mu_2 = 0 \quad (3)$$

**Ha:** Aquellas estudiantes que aplican la metodología pedagógica basada en aprendizaje autorregulado y colaborativo, tienen un mejor rendimiento académico que aquellas que no la aplican.

$$H_a \quad \mu_1 \neq \mu_2 \quad \mu_1 - \mu_2 \neq 0 \quad (4)$$

Al aplicar las fórmulas antes descritas obtenemos el siguiente cuadro de resumen aplicado el tratamiento al grupo experimental

TABLA III. Cuadro de resumen de las pruebas de salida.

Estadígrafo de contraste: t student independiente para muestras pequeñas independientes			
Post test Grupo experimental		Post test Grupo control	
Nº Sujetos		31	29
Media	12.129	10.621	1.508
Desviación	2.473	3.416	-0.943
Estadístico t	1.947		
Valor observado fórmula	tempirico= 1.97		
Valor de la tabla a gl= n1+n2-2; α = 0.05	tv=tcritico=1.672		

**G. Discusión del pretest – posttest.**

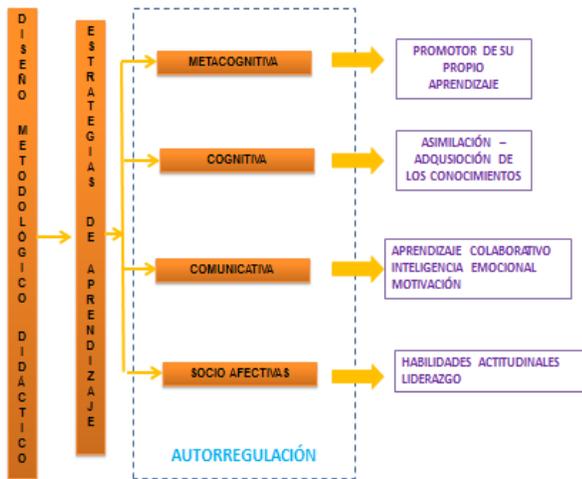
De acuerdo, con los análisis realizados en el diseño e implementación de esta propuesta metodológica y según los

resultados obtenidos en este tratamiento por la muestra tanto en el pre test como en el post test, medido con el estadígrafo t de Student a partir del promedio de las calificaciones obtenidas, con lo cual se puede apreciar que hay mejores resultados luego de la aplicación del tratamiento metodológico didáctico educativo. Cabe indicar, que la conclusión estadística es que: “El rendimiento académico es significativamente diferentes en el grupo experimental y de control”, es decir, que el promedio de calificaciones luego de la intervención con la propuesta metodológica de aprendizaje colaborativo - autorregulado, mejoró con respecto al promedio anterior.

#### IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El trabajo investigativo realizado nos muestra que la función del profesor no puede limitarse a la transmisión de conocimientos sino que, además, debe estimular en los alumnos el propio deseo de adquirir conocimientos y despertar su espíritu crítico, es decir, el estudiante es el centro del aprendizaje y el fin es obtener una buena calidad de la enseñanza como se demostró en este estudio.

Al introducir técnicas activas de aprendizajes desarrollamos o fortalecemos las habilidades de los estudiantes mediante la correcta aplicación de las estrategias, el método didáctico como conjunto lógico y unitario de los procedimientos que van a dirigir el aprendizaje, desde la presentación de la materia hasta la evaluación del aprendizaje. Modelado que se puede visualizar en la figura adjunta.

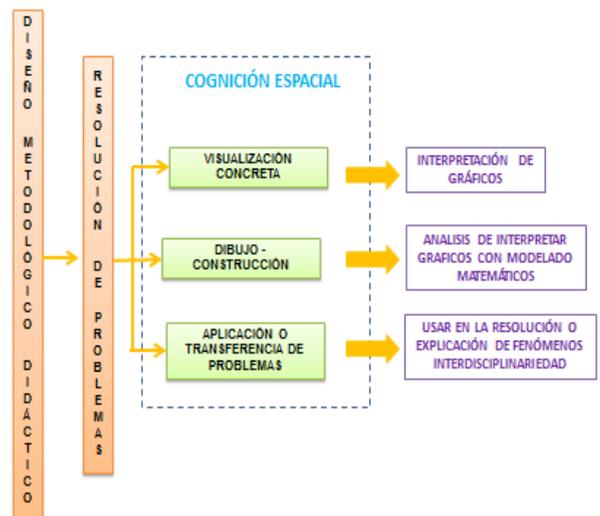


**FIGURA 8.** Modelado del diseño e implementación propuesto basado en las estrategias de aprendizajes.

Por otro lado, acotamos que en este tratamiento las estudiantes lograron alcanzar el nivel de rigor que propone los esposos Van de Hiele [7] es decir, la cognición espacial; en las que se midieron tres habilidades la visualización

concreta, dibujo-construcción y la parte interdisciplinaria que permite la transferencia de problemas y la explicación de los fenómenos que rigen a las leyes de la física, y no tan solo mejorar el nivel de desempeño académico. Sino más bien, que todo acto didáctico este enriquecido por el desarrollo o fortalecimiento de habilidades que tienen los estudiantes o falten de adquirir. El modelado aplicado a través de la resolución de problemas utilizado se aprecia en la imagen adjunta.

Por otra parte, al organizar los grupos de manera aleatoria a través de la conformación de equipos para la construcción de un proyecto de aula, se presentaron muchos choques de personalidades e impedimentos para el progreso del trabajo propuesto por el profesor. Sin embargo, se trabajó en los grupos la socialización de manera que los miembros en conflicto expresaran sus inquietudes o desacuerdos con respecto a la organización y desarrollo de la tarea.



**FIGURA 9.** Modelado del diseño e implementación propuesto basado en la cognición espacial.

Autora: Lcda. Coello Pisco Silvia.

Cada integrante se encargó bajo la supervisión del docente en incentivar la comunicación y expresión espontánea a partir de la socialización grupal e individual respetando criterios e ideas sugeridas por cada integrante.

La motivación de la inteligencia emocional en los educandos dio paso al proceso de hacer cambios de actitudes y rectificaciones a su autoaprendizaje acoplándose al grupo y trabajar con mayor responsabilidad y satisfacción [8].

Para concluir, el aprendizaje es más efectivo cuando es presentado en un medio ambiente agradable y desafío por lo que dentro de ella debe fomentarse la comunicación entre maestros, estudiantes y padres, permitiendo la nutrición del proceso educativo, lo que se espera son logros académicos, pero también se debe cuidar en desarrollar la autoestima y

Coello Silvia, Flores Jorge, Venegas Jenny

los valores de la responsabilidad, justicia, compasión, honestidad y respeto entre la comunidad estudiantil. Los sistemas multimedios deben ser utilizados de forma que aporten de manera relevante a la enseñanza-aprendizaje, recomendamos que los docentes de todos los niveles deben inculcar en los estudiantes la convicción de haberse demostrado, así mismos:

1° Capacidad para aprender.

2° Confianza para influir en sus hábitos; a resolver los problemas.

3° Desafíos académicos propios de la edad.

4° Habilidades, creatividad e individualidad sean respetadas por un entrenamiento que tenga en cuenta su inmenso potencial.

5° Desterrar creencias limitantes, basadas en paradigmas genéticos, cocientes intelectuales y teorías deterministas que se convierten en profecías y mutilan el entusiasmo y las ganas de aprender.

Finalmente el estudio realizado en este trabajo, se proyecta a otras investigaciones como lo es la implementación de las tecnologías móviles en el aula de clases en un ambiente de móvil learning o integrar las redes sociales en el campo educativo y no solamente en la parte social, otra proyección de este estudio es el grado de aceptación por parte de los profesores sean esto de la disciplina de física o en cualquier otra rama de la ciencias naturales o sociales, llevar la parte interdisciplinaria de otras ciencias fácticas relacionándolos con la Física, por lo que queda abierto el campo de estudio por parte de otros investigadores, con respecto a la implementación del este diseño metodológico didáctico.

Así podemos dar fe en este estudio que mediante la autorregulación no solo se manifiesta a través de estas estrategias metacognitivas y cognitivas sino que también se pueden desarrollar habilidades a través de las estrategias motivacionales.

## REFERENCIAS

- [1] Ministerio de Educación del Ecuador, *Lineamientos curriculares para el bachillerato general unificado*, (2013-2014), p. 4.
- [2] Núñez José Carlos, González Pienda Julio, *El aprendizaje autorregulado como medio y meta para la educación*, Revista Redalyt **27**, (Universidad de Oviedo. \*\*Universidad de Minho, Portugal, 2006).
- [3] Posner, M y Rothbart, M., *Influencing brain networks: implications for education*,. Trends in cognitive Sciences **9** (2005).
- [4] Posner, M y Rothbart, M (2004) *Neural Systems and individual Differences*, Teachers Colleges Record **106**, 24-30 (2004).
- [5] Dueñas Buey María Luisa, *Importancia de la inteligencia emocional: un nuevo reto para la orientación educativa*, (Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid, 2002).
- [6] Kalle J., Jari L., *Design-Based Research in Science Education: One Step Towards Methodology*, Nordina **4**, 54-68 (2006).
- [7] Van Hiele Geldof, D. and Pierre, *the Didactics of Geometry in the Lowest Class of Secondary School*, In D. Fuys *et al.* (Editores), English Translation of Selected Writings of Dina Van Hiele-Geldof and Pierre M. Van Hiele, (Brooklyn College, City University of New York, 1984), ERIC No. 289 697.
- [8] Mc Dermott, L., *Millikan lecture 1990: What we teach and what is learned-closing the gap*, American Journal of Physics **59**, 301-315 (1991).