

Una alternativa de comunicación educativa, empleando nuevas técnicas en el proceso enseñanza-aprendizaje en las asignaturas de Física y Matemática en la enseñanza semipresencial de la carrera de Informática



**J. F. Valiente-Márquez¹, T. R Ruiz-González², J. J. Llovera-González³,
M. T Hernández –Valmaña³**

¹Instituto de Información Científica y Tecnológica, IDICT, Capitolio Nacional.

¹Centro Universitario Municipal, CUM 10 de Octubre del Departamento de Física, ISPJAE, calle 114 No.11901 entre 119 y 127, CP 10400, La Habana, Cuba.

²Centro Universitario Municipal, CUM 10 de Octubre, ISPJAE, calle 114 No.11901 entre 119 y 127, CP 10400, La Habana, Cuba

³Departamento de Física, ISPJAE, calle 114 No.11901 entre 119 y 127, CP 10400 La Habana, Cuba.

E-mail: valiente@idict.cu

(Recibido el 24 Febrero 2014, aceptado el 30 de Junio de 2014)

Resumen

Se presenta una experiencia relacionada con la enseñanza de la física en un proceso docente semipresencial. Se sugiere hacer un reajuste de los objetivos y del contenido de un tema de la asignatura física basándonos en conceptos de la didáctica en la educación superior, en este caso usando dos técnicas fundamentales que son: 1) La comunicación educativa en su expresión más amplia. 2) La reestructuración del contenido por invariantes utilizando el Transformador Lógico Didáctico de reestructuración, con el objetivo de hacerle más comunicativa y amena las clases al estudiante y por ende implicarlo a motivarse por el estudio de las Matemáticas y la Física, como asignaturas básicas de la carrera de ingeniería informática.

Palabras clave: Enseñanza semipresencial, Comunicación educativa, Transformador Lógico Didáctico.

Abstract

An experience in physics teaching in a partially presential educational process is presented, and we suggest making a readjustment of the objectives of the contents of a theme of the subject physics, we are basing on the educational concepts in the upper education, and in this case we use two fundamental techniques, here you are: 1) The educative communication in its most wide expression. 2) The Logical and Didactical Transformer, with the objective of making more communicative and pleasant the class to the student and, of course, to involve them to motivate them to the Mathematics and Physics study, as like as the basic subjects of the informatic engineering carrier.

Keywords: Semipresential teaching, Educative communication, Didactic logic Transformer.

PACS: 01.40.gb, 01.40.gf, 01.40.Ha

ISSN 1870-9095

I. INTRODUCCIÓN

Es bien conocida la gran importancia del estudio de las ciencias exactas, en particular la física y la matemática, como asignaturas básicas en la formación académica de los estudiantes en las carreras de ciencias naturales e ingeniería, sobre todo porque las mismas crean y desarrollan en lo cognitivo el pensamiento lógico y una secuencia de procedimientos mentales necesarios para el enfrentamiento y obtención de una posible solución a un problema concreto de la vida cotidiana y por ende su aprendizaje debe estar orientado a desarrollar en el estudiante capacidades y habilidades de manera que no aprecie a la Física y a la Matemática aisladas

sino como herramientas que se complementan ante determinado problema a resolver.

El modelo semipresencial tiene un reto importante.

Para continuar avanzando en el perfeccionamiento de la labor educativa en todas nuestras universidades. Ello implica hacer un buen uso de los recursos didácticos.

El aspecto central de la vida universitaria, el objetivo supremo por el que se trabaja, lo constituye la formación de una cultura general integral [1].

Para la enseñanza de la física resulta interesante preguntarse cuáles son las representaciones internas que los alumnos tienen. Tanto las que corresponden a los conceptos «intuitivos» como las que construyen a partir de los conceptos

enseñados en el aula para poder entender cuál es el proceso de construcción y el cambio de esas representaciones [2].

Para el mismo juega un papel fundamental la comunicación educativa como uno de los elementos importantes en este proceso. Ello implica hacer un buen uso de los recursos didácticos.

En este proceso se hace importante la comunicación educativa en este caso se emplea mucho en los laboratorios virtuales es decir, estamos en presencia de una revolución sociocultural con base en la ciencia y la tecnología y de una relación muy estrecha entre ambas. Esto hace que la informática, así como los métodos y formas de trabajo de la ciencia y la tecnología hayan pasado a formar parte de la vida de las personas y por ende a que sus fundamentos sean interiorizadas por ellos. Esto exige que las asignaturas que lo permitan introduzcan informática y aproximen sus métodos de estudio a la forma como se trabaja en las ciencias [3].

La manera del docente a impartir clase es importante en el enfoque liberador porque determina en gran medida que el conocimiento, la aptitud del alumno que debe aprender libere su mente a través de las nuevas maneras de enseñanza aplicadas a técnicas de comunicación [4].

Hay algunas condiciones específicas que permiten hablar ya de comunicación educativa principalmente o como elemento desencadenante: el avance tecnológico aplicado a los instrumentos de comunicación. Se podría decir que un avance tecnológico muy importante fue la escritura aplicada a piedras y sobre todo a papiro (en cualesquiera de sus formas) por más rudimentario que parezca. Sin embargo, esta tecnología no era de uso masivo, es decir, no se producía ni exhibía para el conjunto del grupo social en cuestión, sino que era producida para una cierta élite con conocimientos y funciones sociales especializadas, como por ejemplo los sacerdotes, chamanes, brujos, sabios, etc. Es decir, era para aquellos sobre quienes recaía la función de mantener (producir y/o reproducir) las tradiciones, costumbres y explicaciones que daban sentido a la vida comunitaria [4].

En el proceso de enculturización de un individuo (en una relación intragrupal) o grupo (en una relación intergrupal) se pone en relación: lo que pasa (sucesos), los fines y las creencias que los grupos sociales quieren preservar. Cuando a un grupo (por ejemplo escolar) no sólo se le dice lo que ha pasado en el entorno y cómo está éste último, sino que además se le proporcionan ciertos parámetros para que los pueda interpretar o intervenir, y ese grupo (escolar) los interioriza y los adopta como suyos, se puede decir que ha sido enculturizado.

En el sistema comunicación, la interacción es el elemento que coordina el comportamiento dirigido a lograr los fines, pero es expresión de las relaciones sociales, es con relación al sujeto. En la actividad vital del hombre éste realiza además de un intercambio de acciones objetales, un intercambio de acciones comunicativas [6].

La comunicación es una palabra de origen latino (*communicare*) que quiere decir compartir o hacer común.

Se considera una categoría polisemántica en tanto su utilización no es exclusiva de una ciencia social en particular, teniendo connotaciones propias de la ciencia social de que se

trate, donde los autores se refieren a ella desde el punto de vista filosófico.

La condición humana está asociada indisolublemente a la comunicación como forma de relación entre los hombres, aquí se refiere al vínculo importante entre los hombres en su actividad creativa y hace referencias sobre estudios realizados en las dos últimas décadas [7].

En la comunicación pone a la exposición oral al estudiante, es decir, el mismo tiene que verbalizar y justificar su solución, a la vez que permite poner en evidencia los conocimientos previos con sus aciertos y errores. En la discusión plenaria de las soluciones presentadas por los estudiantes, se da importancia a la función del profesor de tender un puente cognitivo entre lo que el alumno ya sabe y a lo que necesita saber antes de aprender significativamente la tarea en cuestión. En esta función cobran gran importancia las explicaciones del profesor, permitiendo que los estudiantes refuercen todos los lazos y relaciones conceptuales tendidos, entre los conocimientos anteriores y el material de aprendizaje [8].

El trabajo en los pequeños grupos se asienta en los principios del aprendizaje cooperativo, que afirma que el estudiante aprende mejor, no sólo conceptos sino habilidades y valores sociales (ayuda mutua, tolerancia, disposición al diálogo), cuando lo hace cooperando con los compañeros de clase.

Se sigue trabajando el contenido desde otras perspectivas, como el análisis de situaciones simuladas en PC; que están destinadas a profundizar los temas, a incentivar y propiciar el estudio independiente y el autoaprendizaje permanente. En todo momento, para las actividades de estudio independiente u otras tareas de aprendizaje que el estudiante requiera, están pautadas horas de consulta con los docentes de la cátedra, que actúan de orientadores para el aprendizaje [8]. Consideramos este método muy útil y es por eso que lo he citado.

A. La comunicación didáctica

En la comunicación educativa juega un papel fundamental como recurso las TIC, aunque no abundaremos mucho en ella, es por esto que algunos autores se refieren a ella y plantean que una guía para asistir a los educadores de docentes, administradores y aquellos responsables de trazar las políticas educativas, a incorporar el uso de las TIC en la formación docente. Los recursos que aquí se presentan fueron desarrollados por un grupo internacional de expertos con amplia experiencia en la integración de las TIC a la formación docente [9].

Estas tecnologías de la información y la comunicación han provocado un cambio cultural y social en las formas tradicionales de comunicarnos entre los seres humanos, y en los canales para transmitir el conocimiento. Las redes telemáticas, la televisión satelital, Internet y la realidad virtual modifican los procesos de comunicación y de adquisición del saber creando canales de difusión que ofrecen nuevas posibilidades para una democratización del acceso a la formación. Así, hablamos del pasaje de una sociedad de la información a una sociedad del conocimiento [10].

Antes de ello, veamos cuáles son las CARACTERÍSTICAS DISTINTIVAS de la comunicación didáctica, y que no están en otros tipos de comunicación:

- 1) Está institucionalizada: la escuela como institución define cómo es la comunicación, como deben hacerse las interacciones e intercambios, etc.
- 2) Es intencional: Esta característica se expresa y concretiza mediante el currículum, porque este define la línea de influencia en la acción de enseñar del profesor, los materiales didácticos y las condiciones ambientales. Como tal expresa intenciones explícitas pero también intenciones implícitas. Hay intenciones académicas al enseñar ciertos contenidos, pero también se enseñan formas de disciplina y organización de la vida en el aula, etc., y, en general, intenciones por transmitir determinadas ideologías.
- 3) Es forzada u obligada: no presupone una participación espontánea y voluntaria, pero incluye siempre algún grado de imposición.
- 4) Es grupal: con lo cual la comunicación no es lineal (de docente a alumno) sino que muchos se comunican con muchos (alumnos entre sí, alumnos con docentes, etc.). Y esto es muy importante para el propio desarrollo cognitivo del que aprende y porque no también del educando.

B. Elementos de la comunicación didáctica

La fuente de información: Las dos principales son el currículum y el profesor. El currículum provee información al profesor, y éste a los alumnos. A su vez, en la determinación del currículum interviene la comunidad social. Y por ende no dejar de mencionar la actualidad que deben tener algunos temas que son tratados en los sistemas curriculares.

El profesor no informa tal cual lo que prescribe el currículum, tiene un cierto margen de libertad para dotar de significados concretos a los contenidos curriculares, más bien abiertos y abstractos. Los mensajes didácticos: En la orquestación de la vida del aula, el profesor pone en juego además del conocimiento académico, mensajes acerca de las actividades a realizar por los alumnos y mensajes sobre las formas adecuadas de participación en el momento oportuno. Para estos dos últimos se usan vías analógicas y metacomunicacionales.

El destinatario: Es el alumno, quien, al aprender, interactúa con el profesor negociando significados. Cada alumno interviene en este proceso según su historia personal, por lo que cada uno traerá cosas diferentes a la lección.

El contexto: Está el contexto interno del aula y el contexto institucional, que engloba al primero y lo condiciona. Las clases, el contexto interno son ambientes comunicativos diferenciados, o sea, tienen reglas propias acerca de cómo y cuándo participar. Las aulas se pueden definir como ambientes donde profesores y alumnos desarrollan significados compartidos para las actividades, con lo cual los procesos de enseñanza-aprendizaje son evolutivos. Este contexto interno está influido por el institucional al imponerle una forma de organizar el espacio, el tiempo, las relaciones personales, un currículum y muchos de los mensajes. La institución escolar es a su vez, un subsistema dentro del sistema social.

C. Los niveles de la comunicación didáctica

- 1) El nivel intrapersonal: Nivel donde ocurre el procesamiento interno de los significados por parte de los sujetos. Aquí las señales se transforman en unidades significativas y son elaboradas cognitivamente generando luego respuestas (conductas).
- 2) El nivel interpersonal: Se define por los intercambios que realizan los individuos y por las relaciones mutuas que establecen. Debe lograrse aquí una sintonía entre sujetos que no se han elegido entre sí. En este nivel aparecen los niveles de contenido y de relaciones (simétricas o complementarias).
- 3) El nivel organizacional: La comunicación se produce en el contexto de una institución más amplia que define el lugar de cada uno y lo que de él se espera para el mantenimiento de la organización. Esta es a su vez fuente de significados.

D. Dimensiones formales en la comunicación didáctica

- 1) La sintaxis: Es la organización sintáctica de los signos dentro del mensaje, y es portadora de significados, sobre todo los vinculados con la definición de las relaciones entre los sujetos. La sintaxis permite ciertos mensajes y otros no, y además se le pueden atribuir significados diferentes. La sintaxis suele ser una vía de inculcación ideológica, por su intervención no evidente.
- 2) La semántica: Se refiere a los significados propiamente dichos, entendidos como la relación de los signos con las cosas a que se refieren. Hay significados explícitos pero también implícitos.
- 3) La pragmática: Se ocupa de la forma en que la comunicación afecta el pensamiento y la conducta de las personas. La comunicación didáctica es intencional y se propone influir sobre los alumnos, generando nuevos significados en ellos. El profesor también modifica sus esquemas de pensamiento y su conducta, es decir, también es afectado por la dimensión pragmática.

E. La comunicación en el aula

El docente en su acción comunicativa ordinaria recurre al lenguaje como herramienta básica de la comunicación y a otros recursos didácticos. De ahí que se afirme que el acto de comunicar es resultante equivalente a transmitir y, como toda actividad de transmisión, se da un contenido (mensaje) y una intención. Por lo que se infiere que la comunicación educativa es un tipo de comunicación humana que persigue logros educativos.

Según la perspectiva constructivista, la comunicación educativa constituye el proceso mediante el cual se estructura la personalidad del educando; lográndose a través de las informaciones que este recibe y reelaborándolas en interacción con el medioambiente y con los propios conceptos construidos. Dicho esto, se tiene que el proceso de aprendizaje no es reducible a un esquema mecánico de comunicación, por cuanto el educando como receptor no es un ente pasivo, sino que es un ser que reelabora los mensajes según sus propios esquemas cognitivos.

La misma cuenta con el lenguaje escolar (lenguajes de los contenidos estos son los oficiales, normativos curriculares, el lenguaje magistral (que es la relación pedagógica que se establece con los alumnos), el de los alumnos (es espontáneo e informal, en la enseñanza tradicional crea dificultades, ya que la construcción del conocimiento no se realiza entre ambos) y el lenguaje de los textos (lenguaje contenido en la bibliografía).

Para una buena comunicación es necesario conocer las vías y recursos para hacer más efectiva la información que se trasmite y de esta manera lograr una mejor comprensión e interacción entre los participantes de la actividad [11].

En la enseñanza y aprendizaje esta comunicación debe ser creadora, lo cual podemos decir que el enfoque histórico cultural juega un papel fundamental, al igual que los medios de comunicación para su complemento.

Para el mismo es necesario tener los tres aspectos de las habilidades comunicativas, que son el dominio de determinados conocimientos teóricos del proceso de comunicación, la aplicación de los conocimientos aprendidos a situaciones reales y el análisis del proceso de comunicación propia, desarrollo de la auto observación y autoconciencia de las propias interacciones con otros y uso del lenguaje verbal y no verbal.

Como es sabido aquí intervienen los componentes del proceso comunicativo que es el emisor, el mensaje y el receptor, cada uno con sus propias características, es decir el emisor (debe tener prestigio, confiabilidad, debe conocer las características del receptor, el mensaje debe tratarse de buscarse aspectos comunes entre el emisor y el receptor y tener en cuenta la personalidad de este último y el receptor (que no es un ente pasivo, sino que intercambia con el emisor, aquí los mensajes pasan por un filtro, donde se aceptan o no).

Para ser más efectiva la labor del maestro como comunicador este debe presentar el material de forma asequible, claro y emocional, seleccionar lo esencial del mismo, propiciar el intercambio en el grupo estudiantil, saber detectar las reacciones de los alumnos y organizar la actividad con los alumnos. Además de tener cualidades de la personalidad como sociabilidad, espontaneidad y dominio del lenguaje. En esencia debe tener habilidades generales como la habilidad de expresión, de observación y de relación empática.

Por último para facilitar al docente de la instrumentación de la comunicación en el aula debe tenerse en cuenta la tarea pedagógica que consta de: planeación del tema a tratar, nivel de comunicación con el grupo de clases, buenos requisitos de comunicación, tener en cuenta las particularidades individuales de los alumnos, las particularidades individuales propias y los métodos de influencia previstos en la clase.

II. PROBLEMAS Y OBJETIVOS

El problema fundamental es el rechazo que hacen los estudiantes ante el estudio de las ciencias básicas, la física y las matemáticas.

Es por este motivo que el objetivo fundamental de este trabajo es lograr minimizar este problema usando un nuevo recurso en la enseñanza de las ciencias exactas, en este caso

hemos tomado la técnica del Transformador Lógico Didáctico (TLD), o Invariante de la Física [12] y la utilización de la comunicación didáctica como una forma de la comunicación educativa, a mi juicio como elemento integrador de este proceso tan complejo que es el de enseñar y aprender y una manera de ver la reorientación de los temas de estudios de la Física y en general de las ciencias exactas encaminados a motivar al estudiante y a que se cumplan los objetivos curriculares de la carreras ó dicho de otra manera ver el impacto del lenguaje simbólico de la Matemática y el de la Física y su interrelación y el rol que juega el mismo, en el proceso de enseñanza y aprendizaje, y como este transformador lógico didáctico impacta en la comunicación.

A. Transformador Lógico Didáctico (TLD)

A.1 El enfoque estructural funcional

Según este enfoque se debe describir el objeto de estudio en su nivel más desarrollado, totalmente, y destacarse en este su composición y estructura que garantizan su comportamiento estable como parte de un sistema mayor.

Las características estructurales funcionales estables de cada nivel del sistema se denominaron por los autores de este enfoque invariantes del sistema en lo cual propicia una mejor forma de comunicar dicho mensaje, pues como se planteó anteriormente debe tener cierto balance entre el emisor y el receptor en el propio acto de la comunicación.

Estudios posteriores realizados por el autor en un artículo se encaminaron a precisar este importante concepto, llegando a concluir que un contenido se puede definir como invariante, si el mismo puede constituir el fundamento de la base orientadora de la acción para el aprendizaje de un conjunto de contenidos determinados [13].

Su característica identificativa es su carácter esencial y operatividad didáctica a la hora de ser tratados dentro de la didáctica comunicativa.

Por tanto, debe lograrse que la comunicación cumpla adecuadamente sus 3 funciones fundamentales: informativa, afectiva y reguladora. En este sentido Leontiev apunta 3 importantes consecuencias de la comunicación pedagógica: la creación de un clima psicológico que favorece el aprendizaje, la optimización de la actividad de estudio y el desarrollo de las relaciones entre profesor y alumnos y en el colectivo de estudiantes (grupo). Por tanto esto lo propicia y logra la organización del aprendizaje por invariantes de contenido

B. Enfoque sistémico genético

En este enfoque se parte de la identificación de un contenido que sirva de célula generadora para el aprendizaje de otros que se derivan de este.

Una célula generadora es un contenido tal que por su carácter esencial y simple puede ser la base del aprendizaje de otros contenidos más complejos que resultan de aplicarle a dicha célula determinadas leyes o principios de desarrollo [13].

Entre las características de una célula generatriz, su promotora, N. G. Salmina [1] menciona las siguientes:

1. Es la relación más simple del todo desarrollada.

2. Es una relación universal, inherente al objeto de estudio en todas las etapas de su desarrollo.
3. Es la relación que refleja la contradicción principal, es decir, la fuente del movimiento y el desarrollo del todo.
4. es la relación que contiene la posibilidad de que el sistema se desarrolle.
5. es la relación que tiene un carácter relativo y dependiente del sistema.

Para identificar células generatrices en el contenido de una asignatura o disciplina esta autora propone el procedimiento siguiente:

Análisis empírico del estado desarrollado del objeto de estudio.

Distinguir la estructura genética inicial más simple, la que se identificará como célula generatriz.

Distinguir la ley de desarrollo, es decir, la que despliega el desarrollo de la célula en un todo más complejo. Con lo cual podemos evidenciar que uno tiene una fuerte intensidad didáctica como la pone de manifiesto el transformador lógico didáctico que resuelve este problema de una manera sencilla y de fácil comprensión, es decir elimina la empíria.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

La tarea que requirió en tales cursos (en el primer semestre de los cursos 2006-2007 y 2007-2009), en la carrera de ingeniería informática fue aplicar la reestructuración didáctica del contenido de estas ciencias, conjuntamente con la comunicación didáctica para la modalidad de estudio semipresencial, por ser esta mucho más compleja.

De los 24 estudiantes, todos respondieron que estos métodos han motivado el estudio por la asignatura y se sienten bien, esto desde el punto de vista es una fortaleza obtenida.

Aquí se utilizó este transformador lógico didáctico.



FIGURA 1. Cuadro del proceso Transformador Lógico Didáctico de Reestructuración utilizado.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Viendo este problema, hemos sugerido emplear para dicho tema el nuevo recurso del TLD, que sirve al profesor para identificar posibles invariantes y/o células generadoras en un

sistema de contenidos determinado previamente y establecer con ellos una nueva forma de comunicación educativa, para de esta manera asegurar la motivación en el aprendizaje [12, 13, 14, 15].

Teniendo en cuenta los elementos de la comunicación didáctica lo podemos aplicar de la siguiente manera a nuestro caso de estudio y por poseer una característica distintiva en este marco de la modalidad semipresencial que tiene un carácter grupal donde en el aula se establecen las relaciones de comunicación entre el profesor alumno y viceversa, es decir, el alumno no tiene un carácter pasivo sino más bien de intercambio, de negocio con el profesor. Por ejemplo, en un tema particular (en el caso del circuito RLC), se toma como invariante (aquí está presente el clima favorable y el intercambio para el aprendizaje del alumno), es decir, si aplicamos los criterios que definen cada operador tendremos los siguientes procesos:

Aplicamos los criterios que definen cada operador.

Operador 1 De la lógica de la Ciencia

1 A. CONTENIDOS ESENCIALES.

Tomamos como contenido esencial, es decir, el contenido profundo y estable y que sirva de fundamento, entonces teniendo en cuenta la fórmula general de la ecuación diferencial no homogénea, podemos derivar las demás y hacer analogías.

$$a \frac{d^2x}{dt^2} + b \frac{dx}{dt} + cx = F(t), \quad (1)$$

y su solución general es

$$X(t) = e^{-at}(A \cos \omega t + B \sin \omega t), \quad (2)$$

donde $\alpha = \frac{b}{2a}$ y $\omega = \sqrt{\frac{c}{a} - \left(\frac{b}{2a}\right)^2}$. A, B son constantes ajustadas a las condiciones iniciales del problema.

1B Contenidos no esenciales. El resto de los contenidos que constituyen el sistema.

1C Contenidos Precedentes.

Este no requiere ser desarrollado a un nivel superior y es conocer la solución de la ecuación diferencial no homogénea y aplicarlas a casos particulares.

Operador 2: De la didáctica de la asignatura.

2 A. CONTENIDOS GENERADORES.

Consiste en aplicar otros contenidos, ya con habilidades adquiridas es decir, como ejemplo tomemos el caso más sencillo, el de la ecuación diferencial homogénea y su solución.

$$a \frac{d^2x}{dt^2} + b \frac{dx}{dt} + cx = 0, \quad (3)$$

$$x(t) = e^{-\frac{b}{2a}t}(A \cos \omega t + B \sin \omega t), \quad \omega = \sqrt{\frac{c}{a} - \left(\frac{b}{2a}\right)^2}. \quad (4)$$

Si hacemos las siguientes analogías podemos inferir, otras soluciones en distintas esferas de la física, es decir en el caso de la mecánica y en el caso del electromagnetismo (Circuito RLC), aplicamos su semejanza

$$\text{En este caso } a \rightarrow m \rightarrow L, b \rightarrow \beta \rightarrow R, c \rightarrow k \rightarrow \frac{1}{c}.$$

Caso del electromagnetismo (Circuito RLC)

$$L \frac{d^2q}{dt^2} + R \frac{dq}{dt} + \frac{1}{c} q = \epsilon(t). \quad (5)$$

La solución es

$$V(t) = e^{-\frac{R}{2L}t} (A \cos \omega t + B \sin \omega t), \quad \omega = \sqrt{\frac{1}{LC} - \left(\frac{R}{2L}\right)^2}. \quad (6)$$

Caso de la mecánica clásica

$$m \frac{d^2x}{dt^2} + \beta \frac{dx}{dt} + kx = 0, \quad (7)$$

La solución es

$$x(t) = e^{-\frac{\beta}{2m}t} (A \cos \omega t + B \sin \omega t), \quad \omega = \sqrt{\frac{k}{m} - \left(\frac{\beta}{2m}\right)^2}. \quad (8)$$

2B CONTENIDOS GENERADOS.

Son aquellos que resulten asimilables a partir del desarrollo de las habilidades logrado por los estudiantes.

En circuitos RL y RC aplicamos la 2^{da} Ley de Kirchhoff:

$$R \frac{dq}{dt} + \frac{q}{c} = 0, \quad (9)$$

$$L \frac{di}{dt} + Ri = 0. \quad (10)$$

Al igual podemos establecer estas analogías:

$$Fg = G \frac{m_1 m_2}{r_{12}^2}, \quad (11)$$

$$F_e l e = K \frac{q_1 q_2}{r_{12}^2}. \quad (12)$$

2C. CONTENIDOS PRECEDENTES GENERADORES.

Que cumple con 1C y con 2A

Aquí podemos aplicarlos haciendo analogías entre las cantidades mecánicas y eléctrica

Eléctricas Mecánicas

$$q \rightarrow x$$

$$L \rightarrow m$$

$$R \rightarrow \beta$$

$$\epsilon(t) f_{em} \rightarrow F(t) \overline{F_{ext.}}$$

$$i = \frac{dq}{dt} \rightarrow v = \frac{dx}{dt}$$

Aquí podemos aplicarlos, haciendo analogías entre las cantidades mecánicas y eléctricas, donde se establecen analogías comunicativas de las didácticas comunicativas de las ciencias particulares

De lo anterior, vemos que en su dimensión didáctica (la síntesis, la semántica de la ciencia y su pragmatismo) la comunicación juega un papel importante con este TDL, el alumno comienza a sintetizar las ideas y conceptos que se expresan a través del propio lenguaje comunicativo y estructurado de las ciencias exactas; y va influyendo de forma intencional y general nuevos significados en ellos que a la vez de esta manera se hacen más comprensibles y fáciles de dominar, tanto a la hora del profesor de dar su clase, como el papel que juega el estudiante cuando capta ese mensaje.

Por supuesto, todo esto se realiza en el aula, donde debe haber un contexto que lo impone el modelo de enseñanza, que en nuestro caso es el semipresencial, donde en el mismo el estudiante ya viene a clase presencial con el contenido curricular de los temas ya estudiado y en este marco o contexto se establece una comunicación de intercambio entre ambos (profesor y alumno), por supuesto el clima ambiental comunicativo aquí debe ser flexible, de confianza y de trabajo en grupo, lo que evidenció una mayor comprensión de estos temas al haber estructurado los contenidos con el uso de los invariantes y es ahí donde radicó el cambio sustancial, por este motivo demuestra el peso que tiene esta técnica, utilizando como recurso como se dijo anteriormente el transformador didáctico lógico.

V CONCLUSIONES

En el trabajo se evidencia cómo el Transformador Didáctico Lógico impacta en la comunicación educativa y trae consigo que se reestructuren los contenidos por invariantes utilizando como variante una de sus formas que es la comunicación didáctica donde juega un rol fundamental en el proceso de enseñanza y aprendizaje y en la reestructuración de este tema que nos facilita una mejor comprensión del fenómeno viéndolo desde el punto de vista del Método Dialéctico, es decir de lo general a lo particular y viceversa, o lo que es más importante es una mejor manera de comprender, de forma generadora las leyes de la naturaleza desde una óptica más abarcadora y luego someter su aplicabilidad a fenómenos particulares de las distintas esferas y aplicaciones de los fenómenos naturales de las físicas y las matemáticas en su conjunto, el análisis de los resultados será objeto en un próximo artículo.

REFERENCIAS

- [1] Colectivo de Autores, *El Modelo Pedagógico de la SUM. Condicionantes sociales*, (2005). http://www.dict.uh.cu/Revistas/Educ_Sup/032005/Art05.pdf. Consultado el 15 de enero de 2014.
- [2] Greca, I. M., Moreira, M. A., *Modelos mentales y aprendizaje de física en electricidad y magnetismo*, Enseñanza de las Ciencias **16**, 289-303 (1998).

- [3] Alejandro, C. A., *Prácticas de laboratorio de física general en internet*, Revista electrónica de enseñanza de las Ciencias **3**, 2 (2004).
- [4] Torres, J. L., Gary, F., Soltis, J., *Enfoques de la enseñanza*, (Ammorrtu, Buenos Aires, 1998).
- [5] ____ *Caracterización de la comunicación educativa* (primera parte), No. 13, (1999).
- [6] González, B., Reflexiones sobre la categoría comunicación, Revista Cubana de Psicología **22**, No. 1, (2005).
- [7] Fernández, A.M., Álvarez, M.I., Reinoso, C., Duran A. *Comunicación educativa*, (2013). Texto sin publicar.
- [8] Meza, S., Lucero, I., Aguirre, Ma, S., ¿Flota o se hunde?, SECyT. UNNE. Resistencia, (2004), <http://www.unne.edu.ar/Web/cyt/cyt/2004/comunicaciones/cyt.htm> (Consultado el 28 de Diciembre de 2013).
- [9] Resta, P., et al., *Las tecnologías de la información y la comunicación en la formación docente Guía de planificación Edición en español*, presentada por John Daniel, Director General Adjunto de Educación, Durazno 1888, 11200 Montevideo, Uruguay tel. y fax: (5982) 412 77 22 y 412 76 62, División de Educación Superior, © 2004, UNESCO D/HED/TED/3, trilce@trilce.com.uy, <http://www.trilce.com.uy>, ISBN 9974-32-350-9
- [10] Solari, A., German, M., *Un desafío hacia el futuro: educación a distancia, nuevas tecnologías y docencia universitaria*, Primer Congreso Virtual Latinoamericano de Educación a Distancia, del 23 de marzo al 4 de abril del 2004.
- [11] Colectivo de Autores, *Comunicación Educativa*, UAJMS-CEPES. Tarija, Bolivia (1999).
- [12] Llovera, J. J., *Base orientadora de la acción para la determinación de contenidos invariantes y células generatrices*, Memorias del V Taller Internacional sobre la Enseñanza de la Física en Ingeniería (EFING` 2002) La Habana, 2002.
- [13] Llovera, J. J., *Aprendizaje de la Física por Invariantes*, Memorias de la III Conferencia Internacional sobre Educación Superior, Universidad 2006, La Habana, febrero de 2006.
- [14] Llovera, J.J., *Reestructuración por invariantes del contenido del tema Electromagnetismo*, trabajo de curso de posgrado, La Habana, (1993).
- [15] Notas de clase del curso *Comunicación Educativa*, ISPJAE, La Habana, Cuba, (2007).