

ACCIONES METODOLÓGICAS EN EL PERFECCIONAMIENTO DE LA FÍSICA EN LA NUEVA UNIVERSIDAD CUBANA

Lic. Carlos Rojas Arencibia

xenia03011@vcl.jovenclub.cu

INTRODUCCION.

La Física General en la Sede Universitaria se imparte en las carreras de Ingeniería, Industrial y Agronomía, describiéndose a través de ella el rasgo fundamental del cuadro físico del mundo, haciendo énfasis en su nivel de aplicación y dotando al estudiante del método de trabajo experimental propio de la disciplina, el que le puede ser sumamente útil en su formación y desarrollo como profesional haciendo énfasis en su desarrollo virtual.

El nivel de profundidad de los contenidos físicos se diferencia en dependencia de la carrera en el cual se trate, a la Agronomía le corresponde el nivel I, donde se plantea que el enfoque es fenomenológico descriptivo e inductivo, aunque utiliza el cálculo diferencial. e integral para describir el objeto, desarrollados estos en encuentros presénciales enfocados a través de guías formativas elaboradas sobre la base de los objetivos generales instructivos y los objetivos generales educativos que se propone la asignatura donde para las prácticas de laboratorio aplicar el método de trabajo experimental con la realización de prácticas virtuales de Física previamente diseñadas, con la finalidad de simplificarle el trabajo al estudiante y el estudio de las principales leyes y magnitudes.

El autor considera que al realizar el presente trabajo con estudiantes de la especialidad de Agronomía de la sede universitaria de Sagua La Grande, requirió la realización de un análisis detallado del plan de estudios, de los objetivos fundamentales de trabajo que deben cumplimentarse por el Ingeniero Agrónomo, de las funciones que como profesional deber acometer, de las características de los estudiantes que ingresan, de las restricciones

del proceso docente y del papel que juega nuestra asignatura en su formación, así como su vinculación con otras del plan de estudio, con el fin de buscar vías que les ayudaran a mejorar esta situación.

Así sobre la base de una concepción científica del proceso de enseñanza aprendizaje se procedió a la realización del estudio de diferentes tendencias y técnicas pedagógicas, con la finalidad de aplicar aquellas que permitieran colaborar en la formación de un especialista con capacidad para dar respuesta a las necesidades que le impone la sociedad actual, a partir de la consideración de que las concepciones y procedimientos que tradicionalmente se aplican no satisfacen esta necesidad. En este sentido se aplican algunos elementos del enfoque histórico cultural y la teoría de la actividad, que concibe el desarrollo humano como un fenómeno histórico y social en constante perfeccionamiento a través de la propia actividad del estudiante. Se analiza el aprendizaje como un proceso de construcción y reconstrucción del conocimiento, que propicia el enriquecimiento de las capacidades del individuo y de hecho sus posibilidades de accionar sobre el medio.

DESARROLLO:

En correspondencia con estos fines, mediante la introducción de algunas ideas del enfoque histórico cultural y de la actividad, como teoría de la enseñanza , didáctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje, y el empleo de las tablas comparativas de estudio en el curso de Física para Ingeniería Agrónoma, lograr en estos grupos mejores resultados académicos”.

En la propuesta se tuvo en cuenta las acciones generales del especialista a formar, la función que tiene la Física en su formación, así como su tributo y relación con otras asignaturas del plan de estudio de las cuales es precedente; además de considerar las características de los estudiantes que ingresan y las limitaciones que se presentan en el proceso de enseñanza – aprendizaje. En su definición se tuvo presente el principio de la unidad de la instrucción y la educación, cuidando que tuvieran redactados en términos de acciones productivas, a realizar por los estudiantes en correspondencia con el contenido a tratar, así como que fueran alcanzables, medibles y claros en su redacción.

En la formación del ingeniero agrónomo es necesario la adquisición de conocimientos, sobre diversas tecnologías que hoy existen, y sobre el uso y manipulación de instrumentos, equipos y maquinarias que, en el desarrollo de su actividad son de vital importancia; lo que debe lograr no de forma mecánica, sino con conocimientos científicos que le permitan dar explicación de lo que hace y porqué lo hace.

El conocimiento de la Física colabora en gran medida con el propósito enunciado anteriormente. La Física tiene por objeto de estudio las formas más simples y generales del

movimiento de la materia y sus transformaciones mutuas, los procesos mecánicos, moleculares, termodinámicos, eléctricos, magnéticos, ondulatorios, cuánticos e intranucleares, por lo que se puede afirmar que la Física es el fundamento sobre el que se sustentan todas las ciencias aplicadas. Por otro lado el desarrollo de la Física ha estado siempre estrechamente vinculado, al desarrollo de las fuerzas productivas y a las relaciones de producción, ya que mediante hechos como la electrificación, la mecanización, el aprovechamiento de la energía solar, la garantía hidráulica, la utilización de las técnicas nucleares con fines pacíficos, etc.; el trabajo del hombre cada día se humaniza más y se obtienen resultados de su labor, con mejores niveles en cantidad y en calidad.

El ingeniero agrónomo dentro de sus funciones es el encargado de la producción agropecuaria en el ámbito de las estructuras de base; debiendo lograr con una eficiente dirección y organización de la fuerza de trabajo y los medios, obtener el máximo de producción por unidad de área con la mayor calidad y el menor costo; debe atender para ello los aspectos relacionados con el suelo, la fertilización, el riego, la agrotecnia, la previsión y lucha contra las plagas y enfermedades, la maquinaria, el manejo y alimentación de los animales y la organización de la fuerza de trabajo. Para todo ello, desde el punto de vista teórico y práctico, debe dominar las leyes de la Física, ya que los procesos vitales de las plantas, en gran medida están determinados por las condiciones del medio en que estas se desarrollan, los regímenes de luz, agua, calor y las características del suelo determinan los resultados de determinados cultivos. Mediante la Física se pueden conocer las condiciones necesarias o como propiciarlas mediante la transformación del medio, a fin de propiciar la germinación, el crecimiento y el mejor rendimiento de los cultivos.

La función de la disciplina Física es la de propiciar al futuro especialista los principios básicos a partir de las leyes y principios generales que en ella se abordan, a otras disciplinas de la especialidad, de las cuales es tributaria, tales como: Mecanización y Experimentación Agrícola, Ciencia del suelo, Riego y Drenaje, Topografía, Fitotecnia general y Sanidad vegetal. Además debe brindarle al futuro especialista los principios generales y básicos que le permitan dar explicación e interpretación adecuada a diferentes hechos y fenómenos que son observados en su campo de acción y que tienen su base científica en la Física, a fin de que pueda hacer el análisis teórico de los fenómenos, desarrollando el nivel tecnológico e incrementando la producción, poniendo todo su nivel en función del progreso de la sociedad.

Se analiza la propuesta de tratamiento metodológico a los programas que tradicionalmente se vienen aplicando, con la finalidad de valorar si en este se trataban todos los contenidos

que son necesarios para el especialista a formar, teniendo en cuenta el carácter interdisciplinario del sistema, la secuencia lógica de la estructura de la disciplina y los núcleos centrales del contenido a abordar en el proceso de enseñanza, teniendo en cuenta el nivel de generalidad de los conceptos, así como su nivel de jerarquización e inclusividad. Se abordó como forma de enseñanza la clase encuentro, además de las prácticas de laboratorio, que es como está organizada la impartición del contenido. En las clases encuentros se combinan los métodos de trabajo independiente y de elaboración conjunta en la solución de problemas tipos, con la finalidad de que el estudiante se apropie de las acciones a ejecutar, de los algoritmos generales de trabajo y en las prácticas de laboratorio con la comprobación de algunas de las leyes estudiadas en pequeños grupos, con cierto nivel de apoyo por parte del docente. Para la realización de las actividades de auto preparación el estudiante cuenta con las guías formativas, que como medio de materialización de la acción, le sirven de apoyo externo y le revelan las relaciones esenciales del objeto de estudio, en el proceso de construcción y reconstrucción del conocimiento; le permiten llegar a elaborar las tablas de análisis comparativos en cada uno de las temáticas abordadas.

Partiendo de la definición de las tablas comparativas de estudio, vistas desde la óptica de un medio de enseñanza - aprendizaje, no como herramienta sólo de meta cognición, sino como un recurso que propicia la formación de estructuras cognoscitivas más lógicas y contribuye además a través de su elaboración conjunta en la formación de rasgos de la En la época actual en la que el hombre cada día descubre nuevos fenómenos y aplicaciones de los procesos intranucleares, ha dedicado también sus esfuerzos en este sentido hacia la agricultura, aplicando técnicas de radiación ionizante en el control y eliminación de plagas, en la creación de nuevos tipos de abonos con mezclas de isótopos de diferentes sustancias como el fosfato, sobrealimentación de plantas fuera de las raíces, variabilidades genéticas en las plantas, las que no difieren en lo esencial y si se acelera el proceso de mutación natural, durante su evolución, permitiendo así obtener variedades más resistentes y productivas en un corto período de tiempo.

En estas cuestiones también debe incursionar el ingeniero agrónomo, a fin de situarse en nuestra era y utilizar cada día técnicas más novedosas que desempeñen un importante papel en la economía nacional.

Con esta breve reseña, que solo recoge escasos ejemplos de aplicación de la Física en la actividad y profesionalización del ingeniero agrónomo, pretendemos dejar claro la necesidad que tiene este especialista de dominar las leyes y principios generales que se

abordan en la Física, para poder ejecutar su actividad profesional de forma consciente y con la calidad requerida y esperada.

Pero no se forma un ingeniero como el que se desea, con la sola adquisición de un cúmulo de conocimientos, por muy necesarios que estos sean. Se requiere del perfeccionamiento y adecuación del proceso de enseñanza, de forma tal que se posibilite el desarrollo de habilidades y se adquiera independencia, para la construcción y aplicación consciente de los conocimientos.

Para llevar a cabo este propósito de perfeccionamiento se introducen diferentes acciones metodológicas, en la -enseñanza de la Física para la especialidad de Ingeniería Agronómica, sobre la base de los fundamentos teóricos antes mencionados, buscando vías para elevar el rendimiento docente de los estudiantes.

En cada uno de los encuentros presénciales se conforman las tablas comparativas de estudio, con la finalidad de que de forma frontal, tenga los aspectos esenciales tratados referente a las magnitudes físicas que caracterizan el fenómeno o proceso físico, las expresiones matemáticas que dan solución a ellas, la dependencia física entre las magnitudes y el algoritmo de solución de las situaciones físicas presentadas. En una primera etapa la tabla comparativa de estudio se confecciona conjuntamente con los alumnos, mediante un conjunto de preguntas previamente elaboradas por el profesor que le permitan conducir su confección y tratar los aspectos previamente concebidos, a la vez estas constituyen marcos del proceso evaluativo y una medida del proceso de aprendizaje del estudiante, además de posibilitar el desarrollo de habilidades como la síntesis, la modelación y la comparación.

Como mencionamos anteriormente nuestro trabajo se sustenta en algunos de los presupuestos del enfoque histórico cultural y la teoría de la actividad, cuya instrumentación pedagógica se apoya en la teoría de formación por etapas de las acciones mentales y los conceptos de Galperin, en la cual se enfatiza en el proceso de transformación de la actividad externa, práctica, a la interna mental. Es este el momento, en la fase de ejecución de la acción, de manipulación directa por parte del sujeto, del objeto de conocimiento, es decir la etapa material o materializada, la que tiene un valor incalculable, en tanto brinda la posibilidad de ajustar la comprensión de la base orientadora de la acción en la propia ejecución del estudiante.

La materialización cumple dos funciones fundamentales en la actividad cognoscitiva humana:

- ❖ Servir de apoyo externo a las acciones mentales, en la misma medida que fija lo ideal en medios externos (imágenes, representaciones, etc.).

❖ Revelar las relaciones esenciales del objeto de la acción, en su proceso de construcción del conocimiento.

Este proceso puede realizarse a través de los objetos reales y de sus representaciones que pueden tener distintas formas de expresión, como sistemas de signos, símbolos, modelos, entre otros. Es precisamente mediante estos medios que tiene lugar el proceso de mediatización social que se da en la actividad psicológica del hombre, en un primer momento entre sujetos y luego en el propio individuo, intrapsicológico, ya cuando se ha interiorizado el contenido, provocándose una reestructuración de su actividad psíquica en general.

La materialización como fase del proceso de asimilación de los conocimientos lleva implícita una función comunicativa, en la misma medida que en el proceso de enseñanza se establece una relación entre el sujeto-objeto-sujeto, donde el objeto es el portador material de un legado socio histórico y cultural, centralizado en él por generaciones anteriores y esa interacción con el objeto genera a su vez una transformación del sujeto.

Los medios de materialización pueden ser diversos, en nuestro trabajo centramos la atención en las tablas comparativas de estudio. Este medio portador por tanto de la información que requiere el estudiante, que constituye un apoyo externo, tanto para la organización del proceso de asimilación de los conocimientos como para su regulación y control, puede variar en función del contenido que expresa, de la forma en que este se represente (el lenguaje utilizado) .

1.- Por su contenido las tablas comparativas de estudio pueden diferenciarse en:

- ❖ Tablas en las que se reflejan los rasgos y relaciones esenciales del objeto.
- ❖ Tablas algorítmicas que señalan el orden de las operaciones de la acción.
- ❖ Tablas que condicionan los rasgos del concepto y el algoritmo de la acción.

La selección de un tipo u otro depende de los contenidos específicos que se quiere representar.

2. - La forma de representar el contenido en las tablas comparativas de estudio es también un elemento importante, la información cualquiera que sea su modo de representación debe ser siempre clara, breve, precisa, en la que se destaque lo fundamental para el análisis.

En este sentido pueden distinguirse diferentes tablas comparativas de estudio según el lenguaje utilizado para representar un contenido; texto escrito, dibujos, esquemas, diagramas, símbolos, etc.

La selección de la forma de representación debe regirse por el carácter de la acción a formar, la etapa del proceso de asimilación en que se encuentre y el nivel de desarrollo que

posea el sujeto cognoscente. De aquí se desprende que la propia tabla comparativa de estudio puede incluir otros medios como esquemas, mapas conceptuales, entre otros.

Las tablas comparativas de estudio puede tener dos formas de manifestarse:

- ❖ Tablas preparadas de antemano: Es el docente quién elabora la información que requiere el estudiante como apoyo externo a su ejecución, con determinado lenguaje, por tanto es la misma para todos.

- ❖ Tablas creadas individualmente por el estudiante: A partir de las orientaciones del docente, en elaboración conjunta, se guía el proceso de construcción de las tablas que pueden tener matices diferentes según las características particulares de cada estudiante. Lógicamente el tipo de tabla comparativa de estudio está muy vinculado al nivel de preparación alcanzado por los estudiantes en la etapa del curso en que se encuentre, pues en la medida que esta sea más general, el estudiante estará dotado de métodos más generales de procesamiento de la información, que le permitan hacer generalizaciones y razonamientos de carácter teórico.

De modo general como se aprecia, las tablas comparativas de estudio por sus características pueden ser utilizadas en los tres momentos funcionales de la actividad cognoscitiva humana, para la organización y orientación de las acciones, su ejecución y a partir de los criterios de autocontrol que también debe contemplar, funciona como un medio para el seguimiento, retroalimentación y control del proceso, que brinda la posibilidad de reajustar o corregir las acciones si fuera preciso.

En nuestro trabajo usamos fundamentalmente las tablas de comparativas de estudio mixtas por considerar que en la asimilación de los conocimientos propuestos se requiere tanto como apoyo externo en el tránsito a las acciones mentales, del sistema de características esenciales como de la consecutividad de las operaciones requeridas para la adecuada ejecución.

Consideramos además que la variación en el tipo de lenguaje utilizado, también constituye un elemento que conjuga con el proceso de reducción de las acciones, que van teniendo lugar en la construcción de los nuevos conocimientos, desde totalmente desplegada hasta totalmente reducida, cuando ya no es necesaria la tabla comparativa de estudio, ya se ha logrado su verbalización y comenzado su representación mental, sin apoyos etc.

Por otra parte la tabla comparativa de estudio constituye un poderoso medio para valorar el proceso de avance y desarrollo de cada estudiante, en tanto proporciona información en la forma de su utilización que le permite al docente hacer un seguimiento consciente del aprovechamiento de cada estudiante y de lo que es capaz de hacer con la ayuda del docente.

De ahí procedimos a la elaboración de las diferentes tablas comparativas de estudio a partir del análisis de la simetría de la ocurrencia de los fenómenos y procesos físicos en cada uno de los segmentos de la asignatura, mediante un conjunto de preguntas con la finalidad de lograr mediante sus respuestas de ir conformando las diferentes tablas comparativas de estudio que le permiten en primer lugar al estudiante tener una visión generalizada de los aspectos fundamentales abordados en la unidad de estudio de una forma frontal y resumida, lo cual sin dudas facilitará su estudio individual, le desarrollará la capacidad de elaborar sus propios resúmenes y síntesis de los contenidos por él recibidos. Le permite además la posibilidad de la comparación entre las diferentes magnitudes físicas y las formas matemáticas que adoptan sus expresiones en dependencia de la situación física manifestada.

Para la Ciencia Pedagógica seguir una concepción del enfoque histórico cultural, implica desde el punto de vista social, desarrollar en el educando una mentalidad creativa y científica, con clara conciencia de las ideas y valores que marcan el desarrollo social futuro, en correspondencia a las condiciones socio-históricas presentes.

En este sentido, a través del sistema educacional se debe lograr el análisis y reflexión de las experiencias ya vividas, preparando al educando para su vínculo, como ser independiente en los marcos sociales, no sólo brindándole instrucción, sino formando en él la capacidad creadora necesaria, para interactuar con la realidad, en correspondencia con el conocimiento que sobre esta se posea, dotándolo de métodos que le posibiliten conocer esta realidad y a su vez transformarla; para lo cual es necesario tener en cuenta determinados principios, como son:

- ❖ Principio del carácter educativo de la enseñanza.

Mediante este principio se pone de manifiesto la necesidad de desarrollar integralmente al ser humano, no sólo desde el punto de vista cognoscitivo sino también en el afectivo-valorativo y comportamental.

- ❖ Principio del carácter científico del proceso de enseñanza.

Entendido en su forma dialéctica como reflejo mental de la realidad objetiva, como medio de la ascensión de lo abstracto a lo concreto en el pensamiento, unido a la formación de abstracciones y generalizaciones no sólo de tipo empírico, sino y sobre todo de carácter teórico; es decir lograr el proceso de reconstrucción del mundo por el pensamiento teórico en imágenes mentales de la realidad objetiva, evidenciadas por el análisis. Como señala Marx en el Capital “lo ideal no es otra cosa que lo material, trasplantado a la cabeza humana y sometido a cambios en esta”.

- ❖ Principio de la enseñanza que desarrolla.

Parte del presupuesto de que el buen aprendizaje es aquel que precede al desarrollo y se centra en lo que definimos como zona de desarrollo próximo, lo cual se asocia al movimiento progresivo.

❖ Principio del carácter consciente.

No limitado a abstracciones verbales de la imagen sensorial sino el logrado por la recepción del conocimiento no totalmente preparado, donde el alumno llegue al mismo mediante la actividad, identifique las características propias del objeto, las condiciones de origen y transformación. Esto es posible lograrlo mediante la práctica, como criterio de veracidad y validez del sistema educacional, según Lenin el proceso del conocimiento debe ir: “de la contemplación viva al pensamiento abstracto y de este a la práctica, tal es el camino dialéctico del conocimiento de la verdad, del conocimiento de la realidad objetiva”.

❖ Principio del carácter objetual.

Es indicativo de las acciones necesarias a acometer, para poder llegar al contenido del concepto a formar y su nivel de generalidad y poderlo aplicar a los casos particulares.

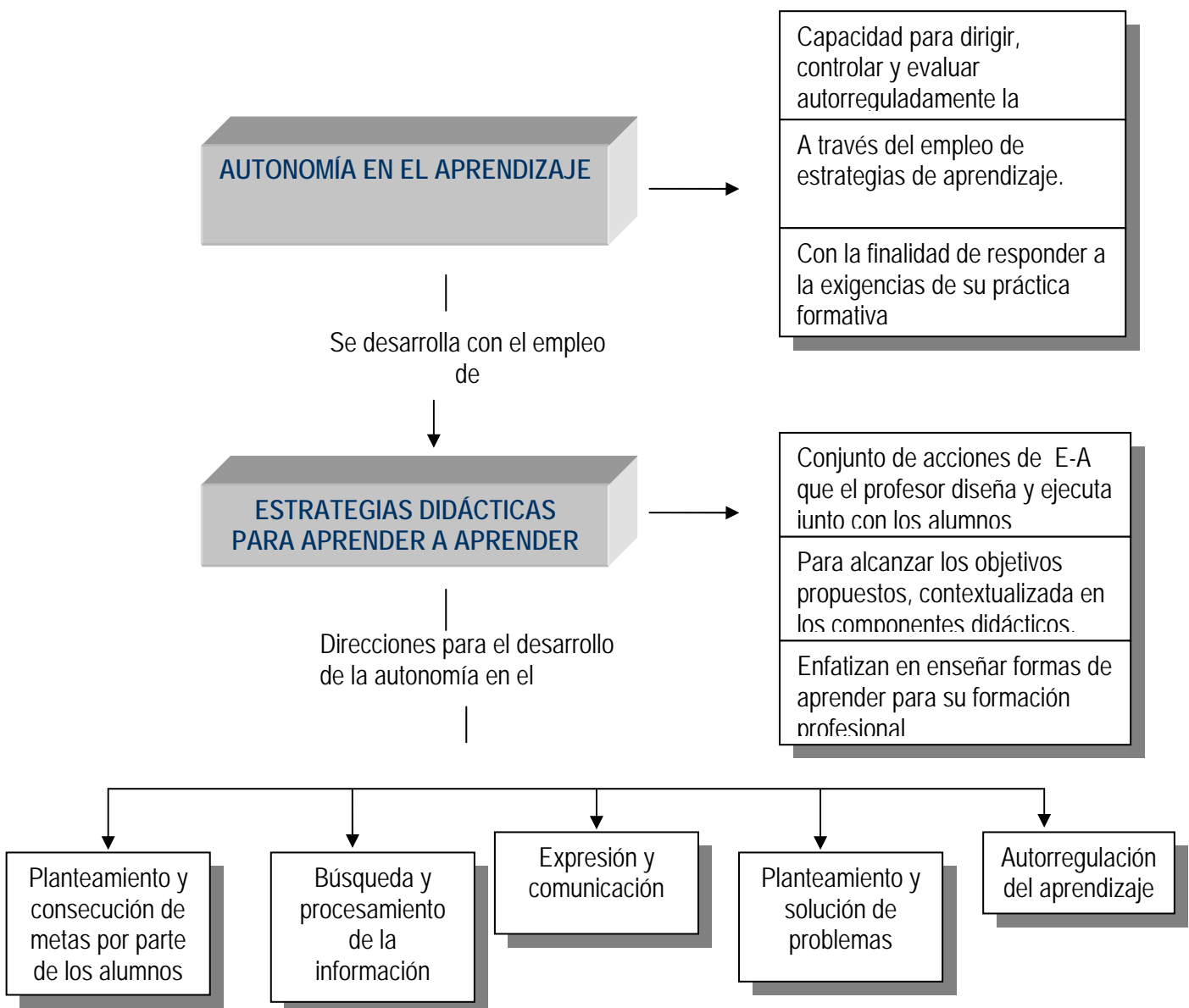
En el contexto pedagógico, con énfasis en la educación superior, el aprendizaje es considerado una de las categorías fundamentales y se expresa como un proceso en el cual el estudiante, bajo la dirección directa o indirecta del docente como facilitador, en situaciones especialmente estructuradas para contribuir a formarlos individual y socialmente, es donde se desarrollan sus capacidades, hábitos, habilidades que les permiten apropiarse de la cultura y de los medios para conocerla y enriquecerla, es decir los componentes motivacionales, afectivos y volitivos de la regulación inductora de la misma.

El carácter activo del sujeto de aprendizaje: sin desconocer la existencia de un aprendizaje inconsciente, el aprendizaje humano es esencialmente el de un sujeto activo, intencionado, que interviene en la actividad de aprendizaje como personalidad integral, de acuerdo con sus proyectos, intereses, motivos, sus recursos intelectuales, volitivos, afectivos. Se expresa además, en su relación con el objeto de aprendizaje, no como un mero receptor y reproductor de información, sino a través de un proceso de reconstrucción .

El aprendizaje de estas estrategias no puede quedar al empirismo del estudiante ni la vocación de algunos docentes. Necesita diseñarse e implementarse como parte constitutiva de la formación profesional, donde los docentes enseñen y asesoren a los estudiantes en su aprendizaje y aplicación.

Las estrategias didácticas siempre están dirigidas a favorecer el aprendizaje del estudiante, pero cuando enfatizan en el desarrollo de la autonomía en el aprendizaje, en el objetivo de que el estudiante aprenda formas de aprender para su formación profesional, pueden definirse como estrategias didácticas para aprender a aprender, las cuales facilitarán la adquisición de conocimientos al estudiante a la par que son susceptibles de configurarse como estrategias de aprendizaje. De este modo se generalizan como estrategia para aprender a aprender, dentro de una práctica educativa signada por el tránsito de la información de conocimientos hacia una práctica que priorice el aprendizaje de y a través de estas estrategias, posibilitando el acceso a los conocimientos de forma cada vez más autónoma y reflexiva.

Gráfico 1: Direcciones para el desarrollo de la autonomía en el aprendizaje



Ecuaciones y magnitudes físicas que describen el movimiento con aceleración lineal o angular constante desde el punto de vista cinemático.

Cuestionario	Cinemática de la traslación	Cinemática de la Rotación
Posición del cuerpo en cualquier instante de tiempo.	X...posición del cuerpo	§ ángulo de giro
Velocidad del cuerpo	V .. velocidad lineal	w... velocidad angular
Aceleración	a.....aceleración lineal	∞....aceleración angular
Velocidad para todos los tiempos posteriores	$V = V_0 + a t$	$W = W_0 + \infty t$
Posición para todos los tiempos posteriores en función de velocidad y aceleración.	$X = X_0 + V_0 t + \frac{1}{2} a t^2$	$\xi = \xi_0 + w_0 t + \frac{1}{2} \infty t^2$
Posición para todos los tiempos posteriores en función de velocidad y aceleración.	$X = X_0 + \frac{1}{2} (v_0 + v t)$	$\xi = \xi_0 + \frac{1}{2} (w_0 + w t)$
Distancia neta viajada desde el punto de partida(desplazamiento).	$X - X_0 = V_0 t + \frac{1}{2} a t^2$	$\xi - \xi_0 = w_0 t + \frac{1}{2} \infty t^2$
Velocidad final en función del desplazamiento.	$V^2 = V_0^2 + 2 a (X - X_0)$	$W^2 = W_0^2 + 2 \infty (\xi - \xi_0)$

Tabla.2 Ecuaciones y magnitudes físicas que describen el movimiento con aceleración lineal o angular constante desde el punto de vista dinámico.

Cuestionario	Cinemática de la traslación	Cinemática de la Rotación
Masa del cuerpo	M...masa del cuerpo o inercia de traslación.	I masa del cuerpo o inercia de rotación.
Velocidad del cuerpo	V .. velocidad lineal	w... velocidad angular
Fuerza	F.....Fuerza	τTorca
Segunda ley de Newton o ley de las fuerzas	$\Sigma F = m \cdot a$	$\Sigma \tau = I \cdot \alpha$
Trabajo	$W = \int F dx$	$W = \int \tau d\theta$
Energía cinética	$K_s = \sum_{i=1}^N \frac{1}{2} m v_i^2$	$K_s = \sum_{i=1}^N \frac{1}{2} I \omega_i^2$
Potencia	$P = F v$	$P = \tau \omega$
Ímpetu	$P = mv$	$L = I \omega$

Tabla 3. Procesos termodinámicos .

Procesos	Característica fundamental	Expresión para el trabajo	Cantidad de calor
Isocórico	Volumen constante $V = \text{cte.}$	$W = 0$	$Q = n C_V \Delta T.$ Gas monoatómico $C_V = 3/2R$ Gas biatómico $C_V = 5/2R$ Gas poli atómico $C_V = 3R$ Donde $R = 8.3145 \text{ J mol/K}^0$
Isobárico	Presión constante $P = \text{cte.}$	$W = -P(V_f - V_i)$	$Q = n C_P \Delta T.$ Gas monoatómico $C_V = 3/2R$ Gas biatómico $C_V = 5/2R$ Gas poli atómico $C_V = 3R$
Isotérmico	Temperatura constante $T = \text{cte.}$	$W = -nR T \ln V_f / V_i$	$Q = n RT \ln V_f / V_i$
adiabático	Aislado térmicamente $Q = 0$	$W = \frac{1}{\gamma - 1} (P_f V_f - P_i V_i)$ donde $\gamma = C_P / C_V$ capacidad calórica	

CONCLUSIONES:

A partir de la nueva propuesta metodológica que posibilita una aproximación en la caracterización de las particularidades del proceso de asimilación con la utilización de las tablas comparativas de estudio en el desarrollo de la asignatura Física, se logran mayores rendimientos académicos en los estudiantes en comparación con los resultados históricamente obtenidos.

La significación práctica se expresa en el conjunto de tareas y ejercicios diseñados para llevar a cabo el proceso de asimilación de los contenidos físicos; que le permitan al estudiante la conformación de las tablas de análisis comparativos que constituyen un apoyo fundamental para el desarrollo de la etapa materializada en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.