

**Instituto Superior Pedagógico**

**“Rafael María de Mendive**

**TÍTULO METODOLOGÍA PARA LA CONTEXTUALIZACIÓN SOCIAL  
DE LA FORMACIÓN CIENTÍFICA DE LOS ESTUDIANTES DE  
PRIMER AÑO DE LA CARRERA DE CIENCIAS NATURALES EN EL  
ISP “RAFAEL MARÍA DE MENDIVE” MEDIANTE LA RESOLUCIÓN  
DE PROBLEMAS DE BIOLOGÍA CELULAR**

**Tesis en opcional al título académico de Master en Educación.**

**Autor: Lic. Concepción Álvarez Yong**

**Pinar del Río.**

**Año 2009**

**Instituto Superior Pedagógico**

**“Rafael María de Mendive”**

**TÍTULO: METODOLOGÍA PARA LA CONTEXTUALIZACIÓN SOCIAL DE LA FORMACIÓN CIENTÍFICA DE LOS ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO DE LA CARRERA DE CIENCIAS NATURALES EN EL ISP “RAFAEL MARÍA DE MENDIVE” MEDIANTE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE BIOLOGÍA CELULAR**

**Tesis en opcional al título académico de Master en Educación**

**Autor: Lic. Concepción Álvarez Yong**

**Tutor: Dr. C. Eduardo José Almirall Romero.**

**MSc. Sergio García Bertot.**

**Pinar del Río.**

**Año 2009**

*DEDICATORIA*

*A la memoria de mi madre: Por su, constancia y amor.*

*A mis maestros: por ser fuente de inspiración de mis actos.*

*A mi esposo: Por estar siempre a mi lado y ser una parte importante y especial de  
mi vida.*

*A mi hijo: Por quien me esfuerzo a diario para servirle de ejemplo y darle la mejor  
educación.*

*A la Revolución: Por haberme permitido llegar a ser una profesional.*

## **AGRADECIMIENTOS**

**A la profesora consultante: Julia Rosa Aguilar Trujillo por su estímulo constante y sus oportunas recomendaciones.**

**A mi tutor Eduardo J. Almirall por su excelente asesoría y apoyo.**

**A Sergio García y Katuska Pérez por ofrecerme toda la bibliografía que poseían y sus criterios.**

**A Ariel Díaz por orientarme en el diseño.**

**A la profesora consultante: Marta Betancourt Gandul por insertarme en el estudio y aplicación de la obra Martiana en las clases de Biología.**

**A Amado Rojas por compartir con migo talleres de tesis.**

**A Zaida Betancourt por sus criterios de especialista en Biología Celular.**

**A mi esposo y mi hijo, por apoyarme material y espiritualmente y por soportar mis ausencias.**

**A Eduardo Lezcano Mederos por su ejemplo de camaradería y altruismo, a él, su esposa Elizabet y su hijo Emmanuel por ayudarme a imprimir y rectificar el informe.**

**A mis compañeros de Biología y del departamento de Ciencias Naturales por su apoyo.**

**A mis compañeros de maestría por todo lo que hemos aprendido juntos.**

## ÍNDICE

	<b>INTRODUCCIÓN-</b>	<b>1</b>
<b>I</b>	<b>CAPÍTULO I: CONSIDERACIONES TEÓRICAS SOBRE EL PROCESO DE CONTEXTUALIZACIÓN SOCIAL DE LA FORMACIÓN CIENTÍFICA EN EL CONTEXTO DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.</b>	<b>14</b>
<b>I.1</b>	<b>ANTECEDENTES Y TENDENCIAS ACTUALES EN EL DESARROLLO DEL PROCESO DE CONTEXTUALIZACIÓN SOCIAL DE LA FORMACIÓN CIENTÍFICA</b>	<b>14</b>
<b>I.2</b>	<b>MÉTODO CIENTÍFICO EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS. LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS</b>	<b>19</b>
<b>I.2.1.</b>	<b>La Enseñanza Tradicional.</b>	<b>20</b>
<b>I.2.2.</b>	<b>El aprendizaje por descubrimiento.</b>	<b>21</b>
<b>I.2.3.</b>	<b>El aprendizaje por cambio conceptual.</b>	<b>22</b>
<b>I.2.4.</b>	<b>El aprendizaje mediante investigación dirigida.</b>	<b>23</b>
<b>I.2.5</b>	<b>El aprendizaje mediante la resolución de problemas.</b>	<b>23</b>
<b>I.3</b>	<b>El proceso Pedagógico en la enseñanza de la Biología. Modelo Actual.</b>	<b>27</b>
<b>I.3.1.</b>	<b>Caracterización de la Disciplina Biología de Preuniversitario y su Metodología</b>	<b>35</b>
<b>II.</b>	<b>CAPÍTULO II ESTADO ACTUAL Y PROYECTIVO. PARA LA CONTEXTUALIZACIÓN SOCIAL DE LA FORMACIÓN CIENTÍFICA DE LOS ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO DE LA CARRERA DE CIENCIAS NATURALES MEDIANTE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE BIOLOGÍA CELULAR DIAGNOSTICO. PROPUESTA METODOLOGÍA, VALIDADACIÓN TEÓRICA.</b>	<b>41</b>
<b>II.1</b>	<b>Diagnóstico del estado actual de la contextualización social de la formación científica de los estudiantes de primer año de la carrera de Ciencias Naturales mediante la resolución de problemas.</b>	<b>41</b>

II.1.1.	<b>Instrumentos aplicados</b>	<b>42</b>
II.1.1.2.	<b>Resultados del análisis de las observaciones a clases.</b>	<b>43</b>
II.1.1.3.	<b>Resultado del análisis de la entrevista a profesores.</b>	<b>43</b>
II.1.1.4	<b>Resultados del análisis de la encuesta a estudiantes de primer año</b>	<b>45</b>
II.1.2.	<b>Conclusiones parciales del diagnóstico.</b>	<b>46</b>
II.2	<b>METODOLOGÍA PARA LA CONTEXTUALIZACIÓN SOCIAL DE LA FORMACIÓN CIENTÍFICA DE LOS ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO DE LA CARRERA DE CIENCIAS NATURALES EN EL ISP “RAFAEL MARÍA DE MENDIVE” EN LA BIOLOGÍA CELULAR DE DÉCIMO GRADO.</b>	<b>47</b>
II.2.1	<b>Fundamentación de la Metodología</b>	<b>48</b>
II.2.2	<b>Cuerpo categorial Conceptos y categorías</b>	<b>51</b>
II.2.3	<b>Cuerpo Legal</b>	<b>53</b>
II.2.4	<b>Aparato Metodológico Instrumental</b>	<b>57</b>
II.2.4.1	<b>ETAPA I PREPARATORIA. Planificación y organización del proceso.</b>	<b>58</b>
II.2.4.2	<b>SEGUNDA ETAPA: EJECUCIÓN</b>	<b>59</b>
II.2.4.3	<b>TERCERA ETAPA: Control y evaluación de los resultados.</b>	<b>64</b>
II.3.	<b>Valoración teórica de la metodología propuesta</b>	<b>65</b>
II.3.1	<b>Análisis cualitativo</b>	<b>66</b>
II.3.2	<b>Conclusión de la consulta a especialistas</b>	<b>67</b>
	<b>Conclusiones</b>	<b>69</b>
	<b>Recomendaciones</b>	<b>71</b>
	<b>Bibliografía</b>	
	<b>Anexos</b>	

## Introducción

El mundo en la actualidad se encuentra en complejas circunstancias, debido a los profundos y contradictorios cambios, transformaciones o reajustes en los planos económico y sociopolítico, unido al desarrollo que han tenido en los últimos años las ciencias y las tecnologías y que tienen marcada influencia en la calidad de vida del ser humano, lo que lógicamente repercute en la educación, encargada de formar las nuevas generaciones como seres humanos, capaces de sentir, pensar y actuar de manera culta y que esté decidido a participar activamente en los nuevos proyectos que el país está obligado a desarrollar en las esferas económica, política, social y cultural, en correspondencia con las posibilidades y las exigencias de la sociedad actual.

Esta problemática ha quedado claramente reflejada en los documentos normativos del Programa del Partido Comunista de Cuba, en lo que respecta a las perspectivas y tareas de la educación, la ciencia y la cultura artística y literaria. En uno de sus acápites se expresa:

“En la educación, a partir de los avances obtenidos, se deberá alcanzar una etapa superior de desarrollo, cuya esencia ha de ser una sustancial elevación de su calidad. Para ello se requiere que la escuela y todos los factores vinculados a la educación mantengan una exigencia permanente en aras del desarrollo de una actitud científica y creadora ante la vida, que capacite al hombre para transformar la sociedad, objetivo fundamental de la educación comunista”<sup>1</sup>

En la actualidad es necesario que los ciudadanos posean una formación científica que les permita comprender y administrar la vida cotidiana, para que sepan desenvolverse en un mundo impregnado por los avances científicos y tecnológicos, para que sean capaces de adoptar actitudes responsables, tomar decisiones fundamentadas y resolver los problemas cotidianos.

Esto solo se logrará a través de una nueva enseñanza de las ciencias, que se oriente hacia una ciencia para la vida y para el ciudadano, superando así el tradicional enciclopedismo que ha caracterizado la enseñanza de las ciencias.

Por lo que se hace necesaria una formación científica con características más humanistas, basada en la necesidad de desarrollar una comprensión pública de la ciencia y la tecnología, el fin o meta de la enseñanza de las ciencias debe ser: contribuir a formar ciudadanos que comprendan el mundo y la sociedad en que viven, y que sepan tomar decisiones con real conocimiento de las múltiples causas de los problemas que tiene la humanidad. Es decir que necesita una formación científica socialmente contextualizada.

El actual modelo para la enseñanza preuniversitaria tiene como misión, lograr la formación integral del joven en su forma de sentir, pensar y actuar en los contextos escuela-familia-comunidad, a partir del desarrollo de una cultura general, política y preprofesional sustentada en el principio martiano estudio-trabajo, que garantice la participación protagónica e incondicional en la construcción y defensa del proyecto socialista cubano, y en la elección consciente de la continuidad de estudios superiores en carreras priorizadas territorialmente.

Los objetivos formativos de este nivel están encaminados a lograr una orientación vocacional y profesional, una concepción científica materialista acerca de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento, una cultura científica y tecnológica a partir de identificar, formular y establecer posibles soluciones a los principales problemas de la vida cotidiana y pre - profesional, una actividad independiente de producción de conocimientos, estilos de vida saludables, así como una cultura medioambiental sustentable que favorezca la responsabilidad individual y colectiva en el cuidado y la preservación del entorno escolar, comunitario y regional, entre otros.

La formación de profesores en Cuba se realiza a partir de una fuente de ingreso fundamental de estudiantes de los últimos años del bachillerato; en particular el profesor de educación preuniversitaria debe enfrentar una enseñanza en la que se amplían y profundizan los conocimientos y se enriquecen las capacidades y habilidades indispensables para la incorporación a los estudios superiores, centros



de enseñanza técnico profesional o a la actividad laboral, por lo que su preparación desde la formación inicial debe requerir de el empleo de métodos educativos que logren en breve tiempo una habilitación adecuada para comenzar a ejercer la función docente, así como cumplir el principio de formarse en el proceso de Universalización.

Par dar respuesta al modelo de educación preuniversitaria al cual se aspira es necesario concebir modificaciones en el modelo de formación inicial de los profesores de la facultad de educación media superior de los Institutos Superiores Pedagógicos (ISP).

El profesor de Ciencias Naturales que se necesita debe ser:

- 1 Capaz de transmitir la importancia de la relación entre los temas del programa de estudio y los casos de la vida diaria, así como sus efectos en la sociedad.
- 2 Conciente de ser facilitador en el aprendizaje del alumno, para que puedan ser agentes de cambio en la sociedad, a través de la toma de conciencia durante el estudio de las Ciencias Naturales y en particular de la Biología.
- 3 Lograr cambios de actitud ante la diversidad de personas, mediante la interpretación de situaciones de la vida diaria, y la toma de decisiones para construir una sociedad sensibilizada humanamente, es decir mas justa.
- 4 .Transmisor de una ética, en correspondencia con los valores humanos que defiende el socialismo, se hace necesario el rescate de una ética social que oriente las tendencias hacia el desarrollo sustentable, racional, solidario y humanista.

Estas exigencias están implícitas en los objetivos del modelo del profesional de formación de profesores de Ciencias Naturales, y para cumplirlos se necesita lograr una formación científica, socialmente contextualizada.

En el plan de estudios actual para la formación de profesores de Ciencias Naturales se encuentra la disciplina Biología de Preuniversitario y su Metodología que se imparte en el primer año de la carrera y que juega un rol fundamental en su

preparación para enfrentar la enseñanza de la Biología a partir del segundo año en el que deben impartir clases en décimo grado, al menos en una de las tres asignaturas, según las necesidades del territorio en el que se desempeña y para lograr la continuación de los estudios durante el resto de la carrera, por lo que en esta disciplina debe mantenerse una constante actualización a partir de los problemas que se están presentando en la práctica profesional.

La Biología en el área de Ciencias Naturales es esencial para la formación científica, socialmente contextualizada del mundo. En esta disciplina se estudian los organismos vivos en su unidad y diversidad, teniendo en cuenta su origen, desarrollo evolutivo y adaptaciones al medio ambiente, con lo que los alumnos podrán ser capaces de explicar situaciones cotidianas, fenómenos naturales, procesos industriales o de laboratorio y actuar consecuentemente, tomando así conciencia de cómo proteger el medio ambiente y la salud, por lo que tiene potencialidades para la contextualización de la formación científica, lo cual implica ubicarse en las situaciones concretas de relevancia y actualidad en la ciencia, asignatura, la disciplina y en la sociedad, resaltando la utilidad, la significación social y personal de esos contenidos, las implicaciones sociales que los mismos puedan tener, la proximidad con los intereses de los alumnos y de sus comunidades, en las posibilidades que tengan de promover actitudes propias del trabajo científico y la motivación hacia las ciencias.

Además se debe prestar atención a particularidades de los educandos, a la búsqueda de nuevas metodologías para posibilitar que los alumnos, sean los protagonistas en la construcción y apropiación del conocimiento, un conocimiento que sin descuidar los contenidos conceptuales, pone énfasis en los contenidos procedimentales, actitudinales, y axiológicos.

Diferentes autores (Pérez K, 2003, García S, 2005; Addine, R 2006) han tratado esta temática encontrándose en sus trabajos algunas regularidades como, la necesidad de lograr una formación científica para todos preocupándose por los problemas sociales relacionados con lo científico y lo tecnológico favoreciendo la formación de valores y normas de conductas, para lo que se debe orientar la formación científica con enfoques de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS).

Contextualizar las temáticas que se abordan en los programas de estudio para lo cual se realizan propuestas relacionadas con el empleo de los métodos de investigación científica en la enseñanza de las ciencias, el uso de estrategias de aprendizaje con énfasis en la resolución de problemas. Es decir orientar el aprendizaje como una actividad investigadora, ya que cuando el estudiante se hace partícipe de la búsqueda de información, se enfrenta y resuelve contradicciones; trabaja en equipo; realiza actividades que desarrollan la inteligencia, la independencia y el juicio reflexivo y crítico; se está preparando para asumir las tareas que debe enfrentar en la vida social y/o profesional.

La resolución de problemas reales con enfoque intra e interdisciplinar como método predominante para lograr aprendizajes significativos propicia el desarrollo del pensamiento lógico, la independencia cognoscitiva y la creatividad para el trabajo científico en las actividades docentes.

La promoción del interés por la ciencia sobre la base de su naturaleza teórico-experimental para el desarrollo de la experimentación científica, la observación, la recopilación y el procesamiento de la información y la elaboración y discusión de informes sencillos, todo lo cual contribuye a la formación científica y la preparación científico-técnica en particular.

La voluntad de reconocer los aportes de eminentes científicos nacionales y extranjeros vinculándolos con la vida cotidiana, la actividad laboral y las cuestiones relacionadas con los avances científicos de la sociedad, abordando de forma natural un conjunto de problemas éticos y políticos relacionados con la responsabilidad social, el patriotismo, el antiimperialismo y el internacionalismo.

Durante el trabajo desarrollado en la provincia de Pinar del Río a partir del proceso de integración ISP-MINED, se pudo constatar en las visitas realizadas a los preuniversitarios, específicamente al departamento de Ciencias Naturales; en las modalidades de inspección, visitas de ayuda metodológica y visitas especializadas a la asignatura Biología, así como análisis documental de los registros de visitas, actividades metodológicas, una serie de insuficiencias, que afectan la calidad de la educación.

Por otro lado la aplicación de entrevistas, encuestas y observaciones a clases, a profesores en formación inicial y formación permanente del ISP “Rafael María de Mendive”, nos permitió corroborar empíricamente la problemática que presentan los profesores en formación en ciencia naturales, destacándose una serie de dificultades generales:

- 1 Elevado número de profesores en formación impartiendo la asignatura de Biología sin tener un tutor con la preparación necesaria para asesorarlos.
- 2 Deficiente utilización de las nuevas tecnologías disponibles como las videoclases, lo que limita la interacción del profesor con los alumnos a fin de atender sus particularidades y realizar el proceso de contextualización hacia los problemas locales.
- 3 Insuficiente aprovechamiento de las potencialidades de los temas que permiten identificar y seleccionar problemas sociales desde los cuales se puede dimensionar lo educativo.
- 4 Insuficiente producción de metodologías, estrategias en la formación inicial de profesores de educación preuniversitaria en el área del conocimiento de ciencias naturales desde el contexto de una formación científica contextualizada.
- 5 Insuficiencias trabajo Interdisciplinario en el área de las Ciencias Naturales, en el proceso de formación inicial de los profesores de preuniversitario en los ISP “Rafael María de Mendive”.
- 6 Enfoque metodológico tradicional de los contenidos de la Biología, negándose en alguna medida el empleo del método científico de investigación y con ello el de la elaboración y constatación de hipótesis, trascendental dentro de la resolución de problemas como estrategia de aprendizaje
- 7 Así como muy limitado el trabajo experimental y el uso del entorno, lo que limita la motivación de los alumnos por el estudio de las ciencias.

Estas insuficiencias generan una contradicción entre el estado actual del proceso de formación inicial del profesor de ciencias naturales de preuniversitario y el estado deseado dado por los objetivos del modelo del profesional para la formación de profesores de ciencias naturales en el contexto de una formación científica socialmente contextualizada.

Por otro lado, la autora considera que las causas de estas insuficiencias están en el proceso de enseñanza aprendizaje en que están implicados los alumnos y profesores de la carrera en el ISP “Rafael María de Mendive”, lo que conduce a dirigir la investigación al proceso de enseñanza aprendizaje de la disciplina Biología de Preuniversitario y su Metodología de primer año de la Carrera de formación de profesores de Ciencias Naturales en el ISP Rafael María de Mendive.

Después de haber realizado el análisis del estudio exploratorio inicial e identificado las dificultades, causa y contradicción fundamental que generó la situación problemática, se formuló el siguiente problema científico

**Problema científico:** ¿Cómo contribuir a la contextualización social de la formación científica de los estudiantes de primer año de la carrera de Ciencias Naturales en Biología Celular en el ISP “Rafael María de Mendive” de manera que propicie un mejoramiento en su formación inicial, acorde a las exigencias del modelo del profesional?

Considerando como **Objeto de investigación:** El proceso de contextualización social de la formación científica de los estudiantes de primer año de la carrera de ciencias naturales en el ISP “Rafael María de Mendive”.

Declarando en consecuencia el siguiente **objetivo:** Elaborar una metodología para la contextualización social de la formación científica de los estudiantes de primer año de la carrera de Ciencias Naturales en el ISP “Rafael María de Mendive”, mediante la resolución de problemas de Biología Celular.

A partir de lo cual se determinó como **Campo de investigación:** La resolución de problemas de Biología Celular en el proceso de contextualización social de formación científica de los estudiantes de primer año.

Como **preguntas científicas** se plantearon las siguientes:

1- ¿Cuáles son los fundamentos teóricos históricos y metodológicos que sustentan la contribución a una contextualización social de la formación científica de los estudiantes de primer año de la carrera de Ciencias Naturales mediante la resolución de problemas de Biología Celular?

2 ¿Cuál es el estado actual de la contextualización social de la formación científica de los estudiantes de primer año de la carrera de Ciencias Naturales en el ISP, mediante la resolución de problemas de Biología Celular?

3- ¿Qué metodología puede contribuir a la contextualización social de la formación científica de los estudiantes de primer año de la carrera de Ciencias Naturales en el ISP, mediante la resolución de problemas de Biología Celular?

4. ¿Qué validez tendrá la metodología elaborada para la contextualización social de la formación científica de los estudiantes de primer año de la carrera de Ciencias Naturales ISP mediante la resolución de problemas de Biología Celular a partir de su constatación teórica mediante consulta a especialistas?

Para dar respuesta al problema científico formulado y a las preguntas científicas se planificaron las siguientes **tareas de investigación**:

1. Sistematización de los fundamentos teóricos históricos y metodológicos que sustentan la contribución a la contextualización social de la formación científica de los estudiantes de primer año de la carrera de Ciencias Naturales en el ISP, mediante la resolución de problemas de Biología Celular
2. Caracterización del estado actual de la contextualización social de la formación científica de los estudiantes de primer año de la carrera de Ciencias Naturales en el ISP. mediante la resolución de problemas de Biología Celular
3. Elaboración de una metodología que contribuya a la contextualización social de la formación científica de los estudiantes de primer año de la carrera de Ciencias Naturales en el ISP “Rafael María de Mendive”.

4. Determinación de la efectividad por criterio de los especialistas de la metodología elaborada, mediante elemento de juicio que fundamenten su factibilidad teórica para ser aplicada en un grupo de primer año de la carrera de Ciencias Naturales en el ISP.

Las definiciones conceptuales asumidas por la autora en la tesis son presentadas en el (anexo 1)

### **Operacionalización de variables.**

#### **Variable independiente:**

Metodología para contribuir a la contextualización social de la formación científica de los estudiantes de primer año de la carrera de Ciencias Naturales en el ISP “Rafael María de Mendive”, mediante la resolución de problemas de Biología Celular.

#### **Variable dependiente:**

La contextualización social de la formación científica de los estudiantes de primer año de la carrera de Ciencias Naturales en el ISP “Rafael María de Mendive”, en el contexto de la resolución de problemas (**anexo 7**).

La **población** tomada comprende 50 profesores de Ciencias Naturales en formación del Municipio de Pinar del Río que; como **muestra** se trabajará con los 23 profesores en formación de primer año de Ciencias naturales del ISP “Rafael María de Mendive” que representan un 46% % de la población, la muestra fue tomada de modo intencional a partir de considerar los siguientes indicadores de intencionalidad:

- 23 profesores en formación de primer año de Ciencias naturales en el ISP “Rafael María de Mendive”
- La autora trabaja con el grupo, lo que permite tener un diagnóstico de carácter integral de los integrantes de la muestra.

- Estabilidad en los componentes de la muestra, durante todo curso 2008-2009, etc.

### **Métodos de Investigación:**

**El método dialéctico materialista**, ha sido utilizado como plataforma metodológica general para la realización de esta investigación, lo que permitió un análisis del proceso de la contextualización social de la formación científica, en el contexto de la resolución de problemas, conocer sus relaciones con otros objetos y la determinación del ser humano en la transformación del problema identificado sobre dicho objeto.

Este método general fue acompañado de la aplicación de otros métodos teóricos, empíricos y matemático-estadísticos.

### **Métodos teóricos:**

**Histórico –lógico:** es utilizado para conocer el objeto de estudio en el decursar histórico al tener en cuenta los antecedentes, tendencias y concepciones teórico-metodológicas en el proceso de contextualización de la formación científica de la Biología en Preuniversitario.

**Análisis y Síntesis:** Se aplica al estudio de la bibliografía para la determinación de la relación entre el proceso formación inicial de los profesores de Ciencias Naturales y los objetos y contenidos de contextualización social de la formación científica. A la caracterización de la actividad que realiza el profesorado del nivel Preuniversitario del municipio de Pinar del Río en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología

**Inducción y deducción:** En el estudio de los documentos normativos de la enseñanza preuniversitaria y de la asignatura, así como de las características de los estudiantes, para establecer conclusiones a partir de los resultados de la aplicación de técnicas de diagnóstico.

**Enfoque de sistema:** permitió organizar los conocimientos a partir de la literatura consultada y del comportamiento en la práctica, para establecer relaciones entre estas dos fuentes de información, lo que favoreció el establecimiento de la



dimensión determinada y sus indicadores relacionados con el proceso de tratamiento de la contextualización social de la formación científica.

**Modelación:** utilizado para crear una representación sintética del objeto de estudio, destacando sus rasgos y relaciones funcionales esenciales, para elaborar la metodología y representar sus componentes.

### **Métodos Empíricos:**

**Análisis documental:** Se utilizó para la valoración de los documentos metodológicos de las asignaturas de ciencias en el nivel de Preuniversitario, y los documentos relacionados con la formación inicial de profesores de Ciencias Naturales estos permitieron caracterizar la situación curricular actual.

**Observación:** Se utilizó para inferir regularidades que permitieran la caracterización del proceso de contextualización de la formación científica en las clases de Biología.

Se emplearon una serie de técnicas empíricas de investigación:

**Entrevista y encuesta:** Se aplicaron de forma individual y grupal respectivamente para verificar la existencia del problema de investigación, el diagnóstico de la situación actual del objeto de investigación, la consulta a los especialistas para determinar la factibilidad de la metodología para la contextualización social de la Biología Celular de décimo grado en la formación científica de los profesores en formación inicial de primer año de Ciencias Naturales en el ISP "Rafael María de Mendive", obtener información esencial sobre aspectos relacionados con las potencialidades de la asignatura en este nivel, así como los componentes esenciales del proceso de formación inicial de profesores.

Como vía de validación teórica del resultado científico propuesto se empleó el método de criterio de especialistas.

### **Métodos Estadísticos:**

**Estadística descriptiva:** para el procesamiento de datos en tablas, gráficos así como para el establecimiento de intervalo de evaluación en el análisis de los resultados del diagnóstico.

**Significación práctica:**

Se aporta una metodología que parte de las necesidades cognoscitivas y prácticas de los profesores en formación inicial de Ciencias Naturales, en tanto sistematiza un accionar para el tratamiento metodológico del proceso de formación científico contextualizado de la Biología Celular, mediante la resolución de problemas.

**Novedad:**

La **novedad** se define, en la identificación de un conjunto de características relacionadas con la evolución y desarrollo del proceso de contextualización social de la formación científica de los profesores en formación inicial de la carrera de Ciencias Naturales en el ISP, mediante la resolución de problemas de Biología Celular, unido a la sistematización realizada de la obra científica de diferentes autores en el tema de estudio.

La tesis se estructura, además de la introducción donde revelan los aspectos que en el orden de la formación científica contextualizada presentan los profesores en formación inicial de Ciencias Naturales en el ISP Rafael María de Mendive. Un capítulo inicial se fundamenta desde el punto de vista teórico y metodológico el proceso de contextualización social de la formación científica en Biología, en el contexto de la resolución de problemas. Un capítulo II donde se demuestra la existencia de la problemática alrededor del proceso de contextualización social de la formación científica de los profesores en formación inicial de la carrera de Ciencias Naturales en el ISP “Rafael María de Mendive”, mediante la resolución de problemas de Biología Celular, y la propuesta de una metodología para la contextualización social de la formación científica de los estudiantes de primer año de la carrera de Ciencias Naturales en el ISP Rafael María de Mendive, mediante la resolución de problemas de Biología Celular, validada teóricamente a partir de criterio de especialistas.

¡Quién que mide su cerebro con el de  
la naturaleza, no le pide perdón  
de haberse creído su monarca! A  
todo hombre debieran enseñarle,  
como código de virtud fijadoras de  
ideas y esclarecedoras de la mente,  
las ciencias naturales ”  
OC. T 8.pp432-433

## **CAPÍTULO I: CONSIDERACIONES TEÓRICAS SOBRE EL PROCESO DE CONTEXTUALIZACIÓN SOCIAL DE LA FORMACIÓN CIENTÍFICA EN EL CONTEXTO DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.**

En el presente capítulo, se realiza un análisis del objeto de la investigación y su concreción en el campo de acción correspondiente, se analizan los antecedentes de la investigación, así como los principales elementos que en el orden teórico y metodológico fundamentan la metodología para la contextualización social de la formación científica en el contexto de la resolución de problemas.

### **I.1 ANTECEDENTES Y TENDENCIAS ACTUALES EN EL DESARROLLO DEL PROCESO DE CONTEXTUALIZACIÓN SOCIAL DE LA FORMACIÓN CIENTÍFICA**

Las concepciones respecto a la ciencia, la actividad científica, y en consecuencia su repercusión en la formación científica, como cualquier otra actividad humana ha cambiado radicalmente en las diferentes formaciones socio económicas por las que ha transitado la humanidad.

Ciencia y formación científica no siempre marcharon junto a los problemas humanos y mucho menos junto a los problemas sociales humanos.

Desde la antigüedad hasta el renacimiento la ciencia constituye un conocimiento que se apoya en la contemplación de la naturaleza. Es a través de la observación y el razonamiento que es posible acceder a la esencia de la naturaleza (Núñez, J., 1999).

En la comunidad primitiva los conocimientos que poseía el hombre eran muy limitados, predominaba la superstición y el oscurantismo en las explicaciones de los fenómenos naturales. En este período no puede hablarse de ciencia alguna, solo de invenciones y descubrimientos que permitían la subsistencia del hombre y que constituyen raíces de las ciencias (Núñez, J., 1999).

En la Edad Antigua surgen las primeras manifestaciones de desarrollo científico, marcado por los avances de las matemáticas, la geografía, la astronomía, la

medicina, la física, la química y la biología; relacionado con el afán del hombre por transformar la naturaleza y que tuvieron su origen en las mediciones de la tierra que realizaban los agricultores, los cálculos mercantiles, la observación del firmamento y la posición de las estrellas a partir de lo cual construyeron mapas, la momificación de cuerpos humanos que determinó el inicio del estudio de la anatomía humana e influyó en la curación de algunas enfermedades, unido a los conocimientos adquiridos acerca de las propiedades medicinales de muchas plantas, comienzan a dar los primeros pasos en el desarrollo de la zoología, y la botánica. (Hernández Mujica, J. L. 1989).

El mismo autor señala que los primeros avances notables de la ciencia se remontan a la antigua Grecia. Los científicos griegos obtuvieron resultados experimentales utilizando métodos especulativos en sus predicciones teóricas, trataban de responder cómo debían ser las cosas y no experimentando para saber realmente como eran.

La Edad Media se inicia con la caída del imperio romano, la Iglesia fue cada vez más fuerte e impuso criterios dogmáticos que obstaculizaron el progreso científico, es un período de estancamiento de las ciencias que repercute en la formación científica de la época. La Filosofía recogía todos los conocimientos de las distintas ramas del saber. Aquí no existía distinción entre la ciencia de la naturaleza y el estudio de los problemas humanos.

La formación científica que se llevaba a cabo en las escuelas fundadas por los filósofos más destacados de la época se sustentaba en el desarrollo de la observación como método y tenía carácter enciclopedista en campos como la Filosofía, Ciencias Naturales, Lógica y Dialéctica (Figurovski, N., 1989).

A finales del siglo XIII comenzó en Europa la llamada época del Renacimiento, la que provocó cambios en todos los campos de la vida social. Según M. Sagrario (2001) "la magnitud del cambio en la ciencia alcanza connotación de Revolución Científica y como tal encuentra reflejo en toda la sociedad, los ciudadanos adquieren una nueva visión del mundo, de la naturaleza y del desarrollo de sus vidas en relación con ambos"<sup>2</sup>.

Según Koyre el empirismo es una de las características de la primera Revolución Científica y conduce a que se considera posible aislar una parte de la naturaleza para su estudio (Koyre., 1950 citado por Sagrario, M. y otros., 2001).

El científico era aquel que estudia la naturaleza, modela, la fuerza bajo determinadas condiciones para ver su influencia en los fenómenos naturales. Es la introducción de la experimentación, de la posibilidad de manipular lo que antes era sólo objeto de observación.

La ciencia moderna, liderada por Galileo, desplaza la contemplación y la especulación sobre la ciencia y promueve una racionalidad apoyada en la experimentación y el descubrimiento de las leyes matemáticas que están “detrás” de los fenómenos sensibles. Para Descartes, no es suficiente la observación: es a través del experimento que se formulan preguntas a la naturaleza, obligándola a revelar la estructura matemática subyacente. El intelecto, más que los sentidos, es lo fundamental. (Núñez, J., 1999).

Al respecto (A. Elena 1989) señala "La formación científica se supone entonces como capacidad del hombre para poder dominar la naturaleza "<sup>3</sup>.

Los siglos XVII y XVIII se caracterizaron por un avance impetuoso de las ciencias. En lo adelante la influencia de la ciencia y su presencia en la sociedad irá en aumento.

La ciencia actual realiza investigación en sentido estricto. La investigación se refiere a la actividad de producción de conocimientos que se despliega a partir de los resultados anteriores expresados en modelos, leyes, teorías y también, instrumentos, equipos, experiencias, habilidades, todos los cuales son constructos creados por el hombre con el fin de explicar y manipular. Los científicos apelan a esos recursos creados no sólo en sus propios campos de investigación sino utilizando los que provienen de otros, a veces distantes (Núñez, J., 1999).

Comienza una tendencia distinta en el campo de la formación científica, ya que, permite que la ciencia más que como un resultado, único e inexorable, sea vista como un proceso social, una práctica que integra factores psicológicos, sociales,

económicos, políticos y culturales siempre influidos por valores e intereses (Núñez, J., 1999).

Pero no es hasta la década del 80 del pasado siglo que los currículos de ciencia empiezan a poner énfasis en el contexto social y la formación científica se entiende como la capacidad de usar los conocimientos científicos en la toma de decisiones personales o sociales (Santos, M.; E., 2001), algo que la escuela no puede seguir ignorando.

Es evidente que las tendencias en cuanto a ciencia y actividad científica se han reflejado en los enfoques didácticos del proceso de enseñanza aprendizaje de la ciencia, donde se han producido controversias y reordenaciones, pero que han mostrado en su desarrollo no lineal convergencias y progresos reales en la orientación de dicho proceso (Pérez, R.,G., 2002).

Se abre paso así a una concepción del proceso didáctico centrada en la visión del carácter complejo y plural del saber científico, el cual se le puede analizar como sistema de conocimientos que modifica nuestra visión del mundo real y enriquece nuestro imaginario y nuestra cultura; se le puede comprender como proceso de investigación que permite obtener nuevos conocimientos, los que a su vez ofrecen posibilidades nuevas de manipulación de los fenómenos; es posible atender a sus impactos prácticos y productivos, caracterizándola como fuerza productiva que propicia la transformación del mundo y es fuente de riqueza; En tal sentido (Núñez Jover J.1999) expresa "la ciencia también se nos presenta como una profesión debidamente institucionalizada portadora de su propia cultura y con funciones sociales bien identificadas " <sup>4</sup>.

En los últimos años se ha llegado a cierto consenso acerca de determinadas direcciones en las que ha de reorientarse el proceso de enseñanza aprendizaje de la ciencia. La investigación en didáctica de la ciencia ha coadyuvado a la aparición de diversas tendencias que se orientan hacia el enfoque social, multifactorial y complejo de los conocimientos científicos en la actualidad.

Por lo que precisamos algunas razones que hacen necesario la orientación sociocultural en el proceso de enseñanza aprendizaje de la ciencia:

1. La colosal influencia de la ciencia y de la tecnología en la situación del mundo y en la vida del ciudadano común. Ella abarca, desde los denominados problemas globales de la humanidad, hasta los recursos tecnológicos de que hacemos uso cotidianamente, en el trabajo, la casa o durante la recreación.
2. El creciente papel desempeñado por los medios de información y comunicación en la divulgación de los adelantos científico-tecnológicos y sus repercusiones sociales, lo que, entre otras cosas, posibilita el acceso de grandes mayorías a un conocimiento actualizado y, a la vez, conduce a modificar las funciones de la clase y del maestro (teleclase y videoclase).
3. Los cambios ocurridos en las características de la actividad científico-investigadora y la extensión de los modos de pensar y actuar de la ciencia y la tecnología a las más diversas esferas de la sociedad (Gil, D., 2000; Acevedo, J., 1996).
4. El surgimiento de nuevas ramas de la ciencia y la tecnología, el cambio de lugar que dentro de estas ocupan sus ramas tradicionales (Física, Química, Biología).

En pleno contexto con lo señalado anteriormente (Addine Fátima, 2004) se refiere a la contextualización en el proceso de enseñanza-aprendizaje "como un proceso lógico de desarrollo del profesional que le permite ubicarse en las situaciones concretas de relevancia y actualidad en la asignatura, disciplina, en la sociedad, y que es usada como marco motivacional y conductor temático para la presentación, desarrollo y evaluación de los contenidos, con fines de aprendizaje"<sup>5</sup>. Por otro lado, la autora asume en su trabajo la definición dada por (Giletta E.M 2000) de formación científica socialmente contextualizada como " proceso que trata de formar a todas las personas, de modo que la gran mayoría de ellas pueda disponer de los conocimientos y destrezas necesarios para desenvolverse en la vida diaria, ayudar a resolver problemas y necesidades de salud personal y supervivencia global, adoptar actitudes responsables frente al



desarrollo y sus consecuencias, así como poder participar activamente en la toma de decisiones "6.

Ante el panorama anterior, no es de extrañar que, intensificar en el proceso de enseñanza aprendizaje, la relación de los contenidos de la ciencia y en particular la biología con el actual contexto tecnocientífico que vive nuestro país, sea considerado una condición esencial para el desarrollo de un aprendizaje desarrollador en los estudiantes, en el contexto de una formación científica contextualizada.

Según plantea (Acevedo, D.J.2001) el aprendizaje de la ciencia como una actividad próxima a los contextos de actuación personal, social y profesional de los estudiantes, debe integrar los siguientes aspectos:

APRENDER CIENCIA: Adquirir el conocimiento conceptual y teórico.

APRENDER ACERCA DE LA CIENCIA: Desarrollar una cierta comprensión de la naturaleza de la ciencia, sus métodos y sus complejas interacciones con la sociedad.

HACER CIENCIA: Implicarse en tareas de indagación científica y adquirir cierto dominio en el tratamiento de problemas.

Responder la pregunta ¿cómo enseñar ciencias? orientó durante décadas el interés de las investigaciones en la enseñanza de la ciencia, surgiendo entonces diversas propuestas que desde un mismo criterio paradigmático consideraron las concepciones epistemológicas de estudiantes y profesores, y estrategias de razonamiento.

## **I. 2 MÉTODO CIENTÍFICO EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS. LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS**

Investigadores como J. M Campanario., A .Moya (1999) en el área de la enseñanza de las ciencias afirmaron que "las propuestas más interesantes que marcaron tendencias en la enseñanza de las ciencias, independientemente del grado de popularidad que hoy puedan tener, fueron: la enseñanza tradicional; el aprendizaje por descubrimiento; el aprendizaje por cambio conceptual; el

aprendizaje mediante investigación dirigida y el aprendizaje mediante la resolución de problemas"<sup>7</sup>.

### **I.2.1. La Enseñanza Tradicional.**

El enfoque didáctico que tradicionalmente se ha desarrollado en el proceso de formación científica se ha caracterizado por la transmisión verbal, por parte del profesor, como portador indiscutible de un conjunto de conocimientos verdaderos, previamente seleccionados como resultados ya establecidos de una disciplina dada y organizados secuencialmente según la estructura formal de esta. Este enfoque convierte al profesor en el portador de la verdad y el único responsable del aprendizaje de los alumnos y estos sólo deben apropiarse de la información recibida. Reflejando de esta forma la tendencia que encuentra su expresión en las raíces positivistas.

Según (López, C., 1996) para quien este punto de vista constituye una visión tradicionalista y reduccionista considera que "en el complejo proceso de enseñanza aprendizaje, que no tiene en cuenta ninguno de los factores contextuales situacionales del aula ni el papel de los estudiantes en dicho proceso, el resultado es la memorización de los contenidos tratados, mientras permanecen inalterables determinadas ideas desacertadas que los alumnos han adquirido fuera del aula, producto de su experiencia cotidiana"<sup>8</sup>.

Es por ello que (Núñez, J.1999) plantea que "este enfoque tiene una concepción unidireccional de los procesos que ocurren en el aula, mostrando el conocimiento como verdad acabada, puramente objetiva y neutral. Por tanto, esa forma unívoca y seriada de organizar los contenidos, la organización del aula y las interacciones en la misma, resulta inviable para desarrollar una acción educativa enmarcada en los planteamientos de un proceso de formación científica socialmente contextualizado"<sup>9</sup>.

Por tales razones, la autora concuerda con (Acevedo J. A., 1996) cuando expresó " que es poco eficaz la transmisión de información siempre secuencial, para propiciar el establecimiento de múltiples comunicaciones mucho más adaptadas a la propia naturaleza de los objetivos de un proceso de formación científica que pretenda una visión socialmente contextualizada de la ciencia"<sup>10</sup>.

El fracaso sistemático de esta forma de enseñanza centrada en la actuación del profesor condujo a los especialistas a trasladar el centro de su atención hacia el otro extremo del proceso, el aprendizaje y la actividad de los estudiantes.

## **1.2 .2 El aprendizaje por descubrimiento.**

Desde la década del 60 se han puesto en práctica varios modelos en enseñanza de las ciencias entre los cuales cabe señalar el modelo de aprendizaje por descubrimiento cuyo excesivo inductivismo, falta de atención a los contenidos e insistencia en una actividad totalmente autónoma por parte de los estudiantes, limitaron la capacidad del modelo para proporcionar a los alumnos una visión atractiva y accesible de la ciencia y, por ende, una actitud más positiva hacia ella.

A pesar de sus deficiencias, este modelo puede considerarse como el origen de posteriores reestructuraciones de una enseñanza que permanecía anclada en tradiciones asumidas acríticamente.

Se afirma habitualmente que el modelo de aprendizaje por descubrimiento, constituyó un intento de aproximar el aprendizaje de las ciencias al trabajo científico, pretendió que se disfrutara con la ciencia, se adquiriera una visión más clara de lo que hacen los científicos y en consecuencia los estudiantes fueran impulsados a proseguir estudios científicos de nivel superior.

Investigadores como (Gil D. 1986) y (Hodson D.1994) consideran que "el fracaso del modelo de aprendizaje por descubrimiento se ha mostrado fundamentalmente en el inductivismo extremo en que dicho modelo incurría, falta de atención a los contenidos, estos no debían ser transmitidos verbalmente a los estudiantes, sino que estos debían aprender a descubrirlos, pero partiendo de una visión empirista e ingenua del conocimiento, se creía que este se encontraba oculto en las cosas y que era necesario develarlo, siendo la única vía adecuada para acceder autónomamente a este, la observación y experimentación."<sup>11,12</sup>. Por lo que esta concepción aún refleja la tendencia que proyecta una imagen formalista y abstracta de la ciencia en el proceso de formación científica

Además de una noción ingenua y simplista de la actividad científica, se ignoraba el carácter de producción social que tiene la misma, así como la diversidad metodológica y explicativa del conocimiento científico todo lo cual tiene poco que

ver, en efecto, con la visión de lo que constituye el trabajo científico y se ha mostrado con claridad el resultado negativo de su aplicación, tanto en lo que se refiere a la adquisición de conocimientos como en lo que respecta a la comprensión de la naturaleza de la ciencia y sus implicaciones en la sociedad.

### **I.2 .3 .El aprendizaje por cambio conceptual.**

El aprendizaje por cambio conceptual se logra básicamente en la identificación de las ideas que ya poseen los alumnos y la creación de conflictos cognoscitivos que generen insatisfacción de los estudiantes hacia ellas (Gil, D. y Carrascosa, J., 1985).

Las críticas que se han planteado a esta tendencia sobre todo respecto de su escasa atención a las formas de razonamiento asociadas con las preconcepciones de los estudiantes, han dado lugar a una nueva tendencia: la del cambio conceptual y metodológico. De acuerdo a ella, según (Gil D.1993) "la modificación de conceptos debe ir acompañada del cambio metodológico, dado que la apropiación de nociones y métodos científicos no es fácil de lograr y, por tanto, si se desea reestructurar en forma profunda los conceptos, es necesario enseñar, además de éstos, los procedimientos involucrados en dicha conceptualización"<sup>13</sup>.

Además el cambio conceptual como origen del nuevo conocimiento porque en el proceso de hacer emerger las preconcepciones de los estudiantes, generar conflicto que las cuestionen e introducir luego las concepciones científicas, perciben una confrontación entre las ideas de los alumnos y los conocimientos científicos que no sería coherente con la concepción constructivista del aprendizaje ( Novak, J. D., (1991).

Las críticas que se han planteado a esta tendencia, han dado lugar a una nueva tendencia, la del tratamiento científico de situaciones problemáticas abiertas. Según la explicación dada a este fenómeno por (Gil,D. y Carrascosa, J, 1985), "esto sucede porque el aprendizaje de las ciencias no puede ser entendido únicamente como un proceso de cambio conceptual y metodológico sino que debe ocurrir, al mismo tiempo, como cambio actitudinal; lo que significa que no será posible dirigir el aprendizaje mediante la transformación de las concepciones espontáneas de los alumnos, si no se logra junto con ello, modificar los

procedimientos mediante los cuales se obtienen dichas ideas y se adquieren las certezas de su validez." <sup>14</sup>.

#### **I.2.4. El aprendizaje mediante investigación dirigida.**

Un aporte interesante para intentar superar los inconvenientes mencionados y optimizar el aprendizaje, con el que se está de acuerdo y por tanto se asume - por sus potencialidades para contribuir a una formación científica de los estudiantes socialmente contextualizada, aporte sugerido por (Garret, R.M., Satterly, D., Gil Pérez, D. y Martínez-Torregrosa, J., 1990), es la concepción del aprendizaje como investigación, que en los últimos años ha tenido un auge y un desarrollo notable.

Una de las formulaciones teóricas más difundidas, validada durante más de 10 años en la resolución de problemas de Física y Química en estudiantes españoles del nivel de secundaria básica, es la del profesor Daniel Gil; quien con su modelo de actividad investigativa, para el que resulta útil la metáfora del "científico novel", trata uno de los mayores problemas en la enseñanza de las ciencias: el abismo que existe entre las situaciones de enseñanza-aprendizaje y el modo en que se construye el conocimiento científico (Gil, D., 1994).

La aplicación de este modelo es la concreción de cambios sustanciales en la actividad del profesor, cambio metodológico y del estudiante cambio conceptual y actitudinal (Gil, D., 1993).

Las exigencias que plantea el modelo de Gil y col. son realmente elevadas (Campanario, J. M y Moya, A., 1999), de aquí que sean pocos los trabajos que se refieran a su implementación en la sala de clases, debido a lo cual son muchos menos los que hablan de éxitos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Una de las dificultades que se señala con mayor contundencia tiene que ver con uno de sus aspectos esenciales: la capacidad investigadora de los estudiantes. Este es sin dudas un aspecto medular en que debe profundizarse. (López. B. y Costa .N., 1996)

#### **I.2 .5 El aprendizaje mediante la resolución de problemas.**

La búsqueda de alternativas más prácticas desembocó en el aprendizaje a partir de problemas. Con este método no se espera que los estudiantes descubran por

sí mismo los conocimientos científicos. Más bien la selección y sucesión de problemas deben orientar para que aprendan, a partir de fuentes diversas, los contenidos que se estiman relevantes (Campanario, J. M y Moya, A., 1999)

Capote, C. M (2003) en su tesis doctoral se refiere a que la palabra problema procede del griego y significa: tarea, ejercicio o pregunta teórica o práctica que exige solución. Sin embargo, este vocablo tiene en la actualidad múltiples acepciones, en dependencia de la esfera del conocimiento en que se trate y de la posición teórica e ideológica que se asuma.

El propio autor señala algunas definiciones realizadas por diferentes autores (Rubinstein 1966, A.Labarrere 1987,1988, Campistrous P. L. y Rizo C. Rizo C. 1996 ), a partir de las cuales se puede caracterizar el problema como categoría dialéctica que refleja en el sujeto la existencia de contradicciones en el objeto a conocer, que determina la actividad investigativa de búsqueda de nuevos conocimientos, *que* hace surgir en aquel que lo resuelve determinadas necesidades y motivos que lo impulsan a acometer la solución , es toda situación en la cual hay algo oculto para el sujeto, la solución del problema compromete de una forma intensa su actividad cognoscitiva.

Lo planteado anteriormente confirma que la resolución de problemas puede derivar perfectamente en actividad investigativa dirigida.

En cuanto a implementar la actividad investigativa de los estudiantes mediante la resolución de problemas como método para la formación científica socialmente contextualizada, se asume una posición coincidente con la de Mesa (1996) al determinar que la investigación escolar debe garantizar que el estudiante realice las siguientes acciones:

- Acciones de motivación y desarrollo del campo de intereses.
- Acciones de detección del problema concreto a investigar.
- Acciones de expresión del conocimiento previo concerniente al problema.
- Acciones de planificación para la solución del problema.
- Acciones de ejecución de lo planificado.
- Acciones de expresión de los resultados.
- Acciones de valoración de los resultados.

En las Ciencias, la **solución y planteamiento de problemas** por parte de los alumnos, debe llevarlos a crear en ellos **contradicciones** entre lo que conocen y lo desconocido, despertar su interés por encontrar la solución, **plantar hipótesis** llegar a realizar **experimentos** que permitan comprobarlas, todo lo cual los puede motivar a buscar información, profundizar en los elementos precisos para responder a sus interrogantes, y que el aprendizaje se desvíe de la "adquisición memorística" y propicie el desarrollo del pensamiento. (Campistrous P., L. y Rizo C. 1996).

Los problemas deben plantearse en todas las perspectivas posibles, dando más importancia a los problemas cualitativos que a los cuantitativos, más a los abiertos que a los cerrados, que proporcionen la oportunidad de manipular objetos reales, que estén contextualizados, que de la oportunidad de consultar material de apoyo, que puedan exponer y clarificar su estrategia de resolución. (Gil Pérez, D. 1994).

Que los problemas estén lo mejor planteados posibles, utilizando lenguaje de la vida cotidiana, que sea claro, que este escrito en palabras sencillas, con un título atractivo, que se puedan interpretar y analizar, tanto el aspecto del procedimiento como el resultado, que además con el se elabore un producto final, como puede ser un informe, un cartel, una exhibición, un artículo, una conferencia, etc.

Las situaciones problemáticas que se les presenten a los alumnos deben estar asociadas con los conocimientos ya adquiridos por ellos, en relación con el entorno familiar y escolar, con la naturaleza, con su propio cuerpo, así como con las actividades laborales y otros aspectos de carácter social que forman parte del contenido de enseñanza.

El Programa Audiovisual establecido en todo el Sistema Nacional de Educación Cubano, la televisión educativa y la utilización en nuestras aulas de softwares educativos, pueden aportar una fuente inagotable de situaciones de aprendizaje contradictoria y vinculada a la vida y características de los alumnos que generen motivos e intereses en ellos, además de ayudar a mostrarles elementos que no siempre es posible mostrar en las clases.

Es importante en la resolución de problemas como estrategia de aprendizaje que se aseguren las condiciones previas necesarias y que las tareas o exigencias que se deriven estén al alcance de las posibilidades de los alumnos.

Vinculado con la motivación, el desarrollo en los estudiantes de la necesidad de aprender requiere que se preste una especial atención a los niveles de ayuda y al momento en que se les brinda a los estudiantes que la requieren.

La motivación humana tiene un carácter objetivo y sociohistórico, en una marcada interrelación biopsicosocial en su esencia, determinación y desarrollo. Desde este punto de vista, se deben destacar los estudios de autores que de una posición marxistas la ha abordado como es el caso de (L. S Vigotsky 1946), en su enfoque histórico-cultural,. La definición de dos planos, uno interno y otro externo condujo a este autor, a explicar, que toda función psíquica superior existe en dos dimensiones diferentes: primero en el plano social interpsicológico externo y posteriormente, en el plano intrapsicológico interno, esta combinación la denominó “Ley genética fundamental del desarrollo”, a partir de la cual se sustentan los principios unidad entre lo interno y lo externo, y la unidad entre lo social y lo individual, enfatizado en el acto social del aprendizaje en cualquiera de las relaciones del individuo con el mundo,

Desde esta perspectiva, resaltó la naturaleza social del proceso de interiorización dado como mecanismo psicológico de la apropiación, al abordar el papel decisivo de los “otros” como mediador de la relación sujeto-objeto y portador de las formas más generales y concretas de la experiencia histórico-social y la cultura contenidas en los objetos de la realidad circundante al sujeto. De esta concepción surgió su noción de “Zona de desarrollo próximo”, (ZDP), definida como: “ (...) la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la solución de un problema, bajo la guía del adulto, o en colaboración de un compañero más capaz” (Vigostky, L.S., 1946)

Esta categoría connota el carácter social del aprendizaje y el papel de las interacciones sociales en la dirección del proceso educativo, válido en el proceso



contextualización social de la formación científica en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la ciencia mediante la resolución de problemas

### **I.3 El proceso Pedagógico en la enseñanza de la Biología. Modelo Actual.**

Desde el triunfo revolucionario hasta la actualidad la Educación en Cuba ha cambiado en correspondencia con el principio de llevar la enseñanza a todo el pueblo, lo que ha provocado explosiones de matrícula en las diferentes enseñanzas y en correspondencia con ello la necesidad de formar profesores, en ocasiones de forma emergente.

En el año 1972, teniendo en cuenta importantes antecedentes como la Brigada de Maestros Voluntarios “Frank País”, los planes emergentes de formación de profesores de secundaria y el movimiento de Maestros Populares, el Comandante Fidel Castro, pidió a los estudiantes del último año de la secundaria básica, que se incorporaran como profesores de la educación media en respuesta al crecimiento de la matrícula en ese nivel.

Se constituyó el destacamento pedagógico “Manuel Ascunce Domenech”, resultó un acontecimiento político social que dio solución al déficit de profesores que en esos momentos existía.

Estos profesores se formaron en el plan de estudios denominado: Plan de Formación de Profesores de Educación General Media (PFPEGM) que se caracterizó por vincular el estudio con el trabajo en la escuela.

En el área de las Ciencias Naturales se forman profesores para cada asignatura por separado.

En este plan el programa de Didáctica de la Biología estaba ubicado en cuarto año, presentando como limitante que ya el alumno llevaba tres cursos frente al aula, el mismo no tenía en cuenta las didácticas especiales por lo que no cumplía su función acertadamente, además en el se trataban contenidos que en muchos casos eran repeticiones de la Didáctica General de la Pedagogía. Se realizaban análisis de clases, pero no se trataban las metodologías especiales de la enseñanza de la Biología.

En el año 1976 se crea el Ministerio de Educación Superior (MES) y surgen, adscritos al Ministerio de Educación, los Institutos Superiores Pedagógicos, los cuales tienen la misión de garantizar la calidad de la educación en el país, mediante la formación de profesionales, capaces de formar a las nuevas generaciones y a todo el pueblo en la concepción científica del mundo, desarrollar en toda su plenitud humana las capacidades intelectuales, físicas y espirituales del individuo y fomentar en él, elevados sentimientos y gustos estéticos, convertir los principios ideológicos y morales comunistas en convicciones personales y hábitos de conducta diaria. (Primer Congreso del PCC, 1975).

A partir de las experiencias anteriores en el curso 1977-1978 se aplicaron los Planes de estudios "A", con una duración de cuatro años y dos años de ampliación para los graduados del PFPEGM para que todos se titularan como Licenciados en Educación. El nivel de ingreso se elevó de décimo a duodécimo grado, el contenido de este plan proporcionó una información científica de mayor nivel y un incremento en las disciplinas que se impartían en las carreras de Química, Biología y Geografía. Asimismo se inició el trabajo científico de los estudiantes.

Los planes se estructuraron en semestres académicos con una duración de catorce a dieciocho semanas lectivas y cuatro de evaluación. Las carreras, con una duración de cuatro años de estudios; se definieron los objetivos a alcanzar en la formación del especialista en biología y en cada asignatura, se dio un nuevo enfoque a la formación práctico docente, se aumentó el tiempo de actividades prácticas y se implantó la práctica de campo. (Carrera Biología 1990)

En la Metodología de la Enseñanza de la Biología que ocupa dos semestres se introducen las metodologías especiales: de la Botánica, de la Zoología, de la Anatomía, Fisiología e Higiene del Hombre y de la Biología General; estos programas también tenían dificultades como que estaban basados en experiencias personales y no en diagnóstico y validación, excesiva información teórica, dificultades en el desarrollo de habilidades prácticas y profesionales, escasez de literatura cubana, predominio de la procedente del área capitalista. (Salcedo I 2002)

Con el aumento del nivel cultural de los estudiantes de nuevo ingreso y los avances alcanzados por la revolución científico técnica, a partir de las líneas del I y II Congresos del PCC, en el curso 1982-1983 se instaura el Plan B, en el que las carreras quedan estructuradas en cinco años de duración, se perfecciona el Modelo del Especialista y el Sistema de Formación Práctico Docente, se precisan mejor los objetivos, se incrementaron las asignaturas, se eleva el fondo de tiempo de otras y su contenido científico informativo se amplió aún más en las tres carreras; la MEB se extendió a tres semestres, aumentó el tiempo de actividades prácticas y mayor integración con el sistema de formación práctico docente. (Salcedo I 2002)

Este plan también presentó dificultades como el elevado número de asignaturas, falta de integración de los contenidos de asignaturas básicas generales con la especialidad. Posteriormente se consideró incorporar un curso introductorio para erradicar las dificultades de base (contenidos precedentes) y familiarizar a los estudiantes con las formas de organización de la educación superior.

En 1987 se realizó una adecuación del plan B con disminución de la carga docente, se eliminan o fusionan asignaturas y se incrementa el tiempo de actividades prácticas y se realizan ajustes para lograr mayor integración entre las asignaturas básicas generales y la especialidad. Carrera Biología 1990)

Haciendo un resumen parcial del proceso de formación científica en, los planes A y B podemos decir que, se utilizan de forma limitada los métodos científicos en la enseñanza, la formación científica se caracteriza en el plan A por una enseñanza fragmentaria, atomizada. El plan B aumenta la información científica en cantidad y profundidad respecto al A pero continúa basado en una enseñanza donde el profesor transmite toda la información y el estudiante participa como receptor de forma pasiva.

En el curso 1990-1991 se integran las escuelas pedagógicas y los institutos de perfeccionamiento educacional a los institutos superiores pedagógicos, quedando bajo la responsabilidad de estos últimos, la formación y superación de los profesionales para la educación en los diferentes niveles de educación. Se

introducen los Planes de Estudio “C” para las carreras correspondientes al nivel medio y medio superior, en este plan de estudio se producen una serie de transformaciones de acuerdo a las exigencias de este momento histórico, que hacen imprescindible un cambio en las concepciones existentes sobre los procesos de formación de profesores; como respuestas a los rasgos derivados del proceso científico tecnológico y sus urgencias en el terreno formativo, que llevan a entender la formación científica del educando como una estrategia necesaria para acelerar el progreso de la sociedad, lo que requiere una ruptura con el método tradicional. (Pérez Bejerano K 2003)

Las carreras quedaron estructuradas en cinco años de duración. Se consolida la concepción de la disciplina, precisándose los objetivos correspondientes. Se perfeccionan las disciplinas propias del ejercicio de la profesión, estructuradas en la formación pedagógica y las didácticas especiales. Se perfeccionó el sistema de evaluación. La práctica laboral se combina en dos formas: sistemática y concentrada, aumentando en tiempo hacia los años superiores.

La MEB pasa a ser una disciplina rectora e integradora que permite relacionar el componente investigativo en su vínculo con el académico y lo laboral y contribuir de manera directa y completa a la formación profesional del estudiante. Forman parte de la disciplina las asignaturas Introducción a la Enseñanza de la Biología ubicada en los semestres 1 y 2, la MEB en los semestres 5 y 6 y la Práctica de Campo. En la disciplina predominaron las clases prácticas y se incluyeron las denominadas teórico prácticas, que exigieron una participación activa de los estudiantes en el análisis de situaciones docentes, así como la búsqueda de métodos productivos que permitan estimular la actividad cognoscitiva (Salcedo I 2002)

En el año 1992 se introdujeron importantes modificaciones en el Plan “C”, las que permitieron corregir los errores presentes en el plan original.; el Plan “C modificado”, se caracterizó porque las carreras se estructuraban por semestres con cinco años de duración; se introdujo como solución curricular la Metodología de la Investigación Pedagógica, el docente en formación se vincula al trabajo

agrícola, con la doble intención que se expresa en lo profesional y como parte de su educación integral; se trabaja en la nivelación académica por lo que se incorporan al currículo la Práctica del Idioma Español y la Historia de Cuba. Se introduce como disciplina de particular importancia la Preparación Para la Defensa. Se consolida la concepción de la disciplina, precisándose los objetivos correspondientes. Se modifican las propias del ejercicio de la profesión, estructuradas en la formación pedagógica y las didácticas especiales, acercándolas más a las raíces pedagógicas cubanas. (Carrera Biología 1990)

La etapa, desde 1992 hasta la actualidad, se caracteriza por la introducción acelerada de profundas transformaciones en el currículo de la formación del profesional que permite ajustar sus contenidos a la situación real del bachiller que ingresa en la carrera, sobre la base del diagnóstico pedagógico y en consonancia con las exigencias sociales al futuro egresado y con los avances logrados en las ciencias; aparece como importante categoría, la universalización, en una nueva proyección de los centros de formación, concepción que, para los institutos superiores pedagógicos, abarca los procesos que transcurren en la microuniversidad, la sede municipal de la institución superior pedagógica y la sede central. (Pérez Bejerano K 2003)

La docencia universitaria se desarrolla con el concurso y la participación protagónica de los profesores adjuntos; estos docentes adjuntos, sean profesores de las sedes municipales de la universidad pedagógica o los tutores en las microuniversidades, constituyen agentes de socialización importantes, en la concepción desarrollada para trabajar con los docentes en formación.

El empleo modernas tecnologías (computadoras, televisión y video), al alcance de los docentes en formación, la presencia del tutor y del profesor adjunto, hacen que en el proceso formativo, el diagnóstico pedagógico se presente en la actualidad con mayor importancia, en la definición de las estrategias acertadas, en correspondencia con la pedagogía de la diversidad, para proyectar un proceso desarrollador que conduce a lograr un profesional con una sólida base humanista, martiana y fidelista, capaz de actuar con independencia, asumiendo posiciones de principio y con una ética profesional caracterizadora de los mejores valores que se

corresponden con nuestras tradiciones pedagógicas.

La diversificación de los agentes socializadores que intervienen con responsabilidad directa e intencionalmente planificada, en el proceso formativo del profesional de la educación en condiciones de universalización.

El desarrollo de una etapa intensiva de preparación del docente en formación en la universidad pedagógica, en el primer año de la carrera; la formación de profesores para cada educación por separado, y en el caso de la Educación Preuniversitaria por Áreas del Conocimiento, en el área de Ciencias Naturales se prepara para impartir Biología, Química y Geografía (.Plan de estudios carrera de Ciencias Naturales 2004)

El profesor de Ciencias Naturales que se necesita debe: (objetivos del modelo del profesional actual)

1. Manifestar en la actuación diaria, particularmente en su desempeño profesional actitudes y valores revolucionarios, patrióticos, y antiimperialistas que le permitan el desarrollo de estas actitudes y valores en el estudiante del nivel medio superior.
2. Dirigir el proceso de enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales desde la perspectiva de un desarrollo sostenible en correspondencia con la política educacional del Estado cubano sobre la base del dominio del contenido de las diferentes disciplinas y de las relaciones entre ellas, y el uso de las tecnologías de la informática y la comunicación, así como el de otros medios didácticos tradicionales.
3. Orientar conscientemente la formación integral del estudiante de preuniversitario, considerando sus características personales y los intereses sociales, en sentido general, y en sentido particular, lo relativo a su actividad laboral y profesional futura.
4. Desarrollar la sensibilidad de valorar, disfrutar y preservar lo bello de la naturaleza y de la obra de la actividad social, en particular el patrimonio cultural del país de modo que pueda dar una orientación estética a su actividad como profesor de Ciencias Naturales.

5. Manifestar un comportamiento responsable en relación con el medio ambiente que implica entre otros aspectos, cuidado de la salud física y mental, el ahorro de energía y de agua, la equidad de género y el aprender a convivir juntos.
6. Mantener una constante superación desde los puntos de vista científico, cultural y político; para su intervención en la solución de problemas pedagógicos, y didácticos propios de la Ciencias Naturales con el empleo de métodos de investigación educacional y una proyección hacia el desarrollo de habilidades investigativas, en el estudiante de preuniversitario, que tenga como escenario la naturaleza- la sociedad y la interacción de ambas.
7. Usar correctamente la lengua materna como soporte básico de la comunicación y de la actividad profesional y social, asimismo, la lengua inglesa para la consulta de fuentes que le permitan mantenerse actualizado en pos de un buen desempeño como profesor de Ciencias Naturales.

#### PRIMER AÑO

Al culminar el año de estudio el profesor en formación debe ser capaz de:

1. Poseer sólida preparación ideopolítica y dominio de los fundamentos del marxismo leninismo, de la Historia de Cuba, del Manifiesto Comunista, la Historia me absolverá, de las causas del diferendo Estados Unidos-Cuba, principales acontecimientos nacionales e internacionales mediante la lectura de la prensa y el análisis de las Mesas Redondas, reflexiones del compañero Fidel Castro y otros programas informativos.
2. Promover actitudes y convicciones revolucionarias, patrióticas y antiimperialistas en los educandos a partir de los conocimientos del ideario y la obra martiana, enfatizando en el Cuaderno Martiano III.
3. Conocer los deberes y derechos fundamentales y los principios de organización y funcionamiento del Estado Cubano reconocidos en la Constitución de la República, la Ley de Defensa Nacional, la Electoral y el Código de la niñez y la juventud.

4. Dominar los fundamentos de la Psicología, la Pedagogía y la Sociología que los prepare para planificar y organizar actividades docentes educativas tanto a nivel individual, grupal y con la familia, con enfoque desarrollador en correspondencia con la ética profesional pedagógica expresada, en la comunicación afectiva, en actitudes humanistas, solidarias y justas.
5. Aplicar las vías y procedimientos que les permitan diagnosticar integralmente al escolar, su grupo, la familia y la comunidad que le faciliten proyectar diferentes estrategias, a partir del diagnóstico integral, que contengan acciones específicas en aspectos de carácter afectivo y cognitivo que contribuyan a garantizar la retención en el 10mo grado.
6. Conocer el modelo de preuniversitario y los objetivos y contenidos de todos los programas del 10mo, 11no y 12mo grado de las asignaturas de Biología y Química y del 10mo grado para Geografía, los Programas Directores, así como los fundamentos básicos de sus didácticas que le permitan aplicar estrategias de aprendizaje con carácter reflexivo y desarrollador.
7. Utilizar las nuevas tecnologías (televisión, videos, software) y otros medios de enseñanza en la dirección del proceso de enseñanza –aprendizaje y sus potencialidades a partir del conocimiento de las características del proceso docente educativo en el preuniversitario.
8. Dominar los elementos del cálculo matemático, así como hablar y leer correctamente, y escribir sin faltas de ortografía; demostrando comprensión de lo que lee y escucha, para la aplicación de los Programas Directores de la Matemática y de la Lengua Materna.
9. Leer y valorar cinco de las obras que se sugieren para la formación política, general y pedagógica que contribuyan a ampliar su acervo cultural general para una influencia transformadora de sus alumnos en el desarrollo lingüístico, informático, artístico y del pensamiento lógico.
10. Aplicar los fundamentos básicos de la metodología de enseñanzas de las asignaturas del área para la cual se prepara, enfatizando lo relacionado a la actividad práctica -experimental.



11. Planificar, orientar y controlar el trabajo independiente de los estudiantes promoviendo la consulta de diversas fuentes de información, el hábito de la lectura y la utilización de las nuevas tecnologías.
12. Conocer las características del trabajo con las organizaciones juveniles en función de atender la formación de valores patrióticos, éticos, estéticos y medioambientales y se estimule la práctica de ejercicios físicos.
13. Poseer una cultura física que le permita contribuir a mejorar su salud y la de sus alumnos.
14. Aplicar los documentos normativos básicos que rigen el trabajo en el nivel preuniversitario (todos los documentos de trabajo metodológico y de organización escolar) y en el área de Ciencias Naturales (Leyes de medio ambiente, Programa director de promoción y educación para la salud en el sistema nacional de educación y otros) así como utilizar correctamente el expediente acumulativo del escolar.

### **I.3.1. Caracterización de la Disciplina Biología de Preuniversitario y su Metodología**

El profesional de la Educación que necesitamos debe enfrentar y resolver los problemas actuales de la educación en general y los problemas particulares del nivel de preuniversitario. Para lo cual esta asignatura tiene como objetivo fundamental la preparación de los estudiantes de la carrera de Licenciatura en Educación, Profesor de Ciencias Naturales, para desarrollar las clases de este nivel.

El programa se ha estructurado atendiendo a los contenidos de preuniversitario y la metodología que se debe aplicar en cada tema para la preparación de las clases, de forma tal que los estudiantes a la vez que recibe el contenido de la asignatura, recibe el contenido de cada grado y la preparación metodológica necesaria para su desempeño profesional.

El estudiante al que va dirigido este programa debe alcanzar un determinado desarrollo de habilidades profesionales a partir del contenido que revisará en esta asignatura y la preparación del sistema de clases de cada una de las unidades en

cada uno de los grados. (Programa de la disciplina Biología de Preuniversitario y su Metodología 2008)

Esta disciplina desempeña un rol esencial en el cumplimiento de los objetivos del modelo del profesional evidenciándose en ellos la exigencia de una formación científica socialmente contextualizada, destacándose los objetivos generales 2.3, 4,5 y 6 del modelo y para el primer año los objetivos 6, 7, 10,11 y 14.

### **OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA**

- Argumentar la importancia de la asignatura para su desempeño como profesor de Biología en la educación media superior.
- Explicar las exigencias básicas de los programas de Biología y las particularidades que caracterizan su proceso de enseñanza-aprendizaje en Preuniversitario.
- Demostrar dominio de los contenidos biológicos y metodológicos correspondientes al preuniversitario.
- Aplicar las tecnologías de la información y las comunicaciones (televisión, videos, software) y otros medios de enseñanza en la dirección del proceso de enseñanza – aprendizaje de la Biología en Preuniversitario.
- **Aplicar los conceptos, ideas y leyes de la Biología a la solución de problemas relacionados con la vida económica, política y social del país sobre la base de la interpretación de hechos y fenómenos que se producen en la naturaleza y la sociedad.**
- Utilizar diversas fuentes de información en la realización de los trabajos independientes orientados.
- Aplicar los documentos normativos básicos que rigen el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Biología en el nivel de Preuniversitario en el diseño de modelos micro curriculares relacionados con los diferentes temas de la disciplina.
- **Demostrar hábitos correctos de convivencia social y conducta responsable ante la sexualidad y la salud individual y colectiva, a partir del conocimiento de los fundamentos de la educación para la salud y la**

### **salud sexual y reproductiva.**

- Observar el material biológico objeto de estudio mediante la utilización correcta de diferentes técnicas, instrumentos y útiles de laboratorio.

Se puede apreciar que en los objetivos está explícita la necesidad de que los estudiantes sean capaces de resolver problemas de la vida y desarrollar hábitos de convivencia social, así como dominar los contenidos biológicos y metodológicos lo que le permitirá ubicarse en situaciones concretas de relevancia y actualidad de la asignatura, la disciplina y la sociedad para desarrollar un proceso de enseñanza aprendizaje desarrollador, contextualizado.

Al desarrollar la disciplina debe tenerse en cuenta que primero se aborden los contenidos del grado y las tareas que aparecen en el libro de texto. A continuación se realizará el tratamiento metodológico de la unidad y se preparará el sistema de clases teniendo en cuenta la planificación de los objetivos específicos de cada clase, los elementos básicos del contenido a abordar, los métodos y medios fundamentales a emplear, el sistema de tareas, la orientación del trabajo independiente y la evaluación.

Se debe realizar el análisis de algunas video clases y las formas en que el profesor debe utilizar este medio en el proceso de enseñanza – aprendizaje. Las clases serán analizadas en talleres que formarán parte de la evaluación sistemática de los alumnos. Deben aprovecharse las potencialidades del contenido del tema para introducir aspectos relacionados con la educación para la salud y la educación ambiental.

De inestimable valor e importancia es preparar a los alumnos para desarrollar todas las actividades prácticas y las demostraciones que aparecen en los diferentes programas, y ofrecer variantes que puedan sustituir a las mismas por la carencia de recursos materiales que pueda existir en las escuelas.

Para desarrollar los temas se sugiere hacer uso apropiado de las nuevas tecnologías, a la vez que se entrenará a los estudiantes en su utilización, que pudiera ser en las clases prácticas o talleres sobre la preparación de los sistemas de clases.

Su puesta en práctica durante cinco años ha permitido realizar acciones de validación que han determinado realizar ajustes microcurriculares, enfatizando en la preparación en los contenidos de décimo grado, que es el que deben enfrentar de manera más inmediata, garantizando una preparación científica y metodológica y el empleo de los postulados de la didáctica integradora de las ciencias. Una vía metodológica para el logro de este objetivo y que la autora asume en el trabajo es la Unidad didáctica como una forma de planificar el proceso de enseñanza-aprendizaje alrededor de un elemento de contenido que se convierte en eje integrador del proceso, aportándole consistencia y significatividad. Esta forma de organizar conocimientos y experiencias debe considerar la diversidad de elementos que contextualizan el proceso (nivel de desarrollo del alumno, medio sociocultural y familiar, Proyecto Curricular, recursos disponibles) para regular la práctica de los contenidos, seleccionar los objetivos básicos que pretende conseguir, las pautas metodológicas con las que trabajará, las experiencias de enseñanza-aprendizaje necesarios para perfeccionar dicho proceso (Escamilla, 1993, 39, citado por González A. M, 2007)

Se puede decir entonces que lo que define a una Unidad Didáctica es el curso de acción que muestra, la secuencia de tareas en la que se encarnan los contenidos y da sentido a los objetivos. Puede concebirse como núcleo de contenido y acción en sí mismo, que indica una secuencia de aprendizaje susceptible de ser tratada como un todo completo en relación con los procesos de aprendizaje que se ponen en marcha y se desarrollan. Por lo tanto su duración, límites y estructura se adaptan a las condiciones del contexto

Según el modelo de planificación de unidades didácticas propuesto por (Travieso N. y González M., 2002), tomando como referencia las propuestas de (Sánchez y Valcárcel, 1993; Gil, 1997 y la cátedra UNESCO, 2000,) los componentes de una Unidad Didáctica son los siguientes:

-  Selección de los objetivos.

- ✚ Análisis del contenido (selección y estructuración de conocimientos, procedimientos y actitudes).
- ✚ Diagnóstico inicial (conocimientos previos, nivel de desarrollo de las habilidades intelectuales).
- ✚ Selección de estrategias didácticas (planteamientos metodológicos, secuencia de enseñanza, actividades de enseñanza, materiales de aprendizaje).
- ✚ Selección de estrategias de evaluación (conocimientos de los alumnos y desarrollo de la unidad).

En cada Unidad Didáctica se elige un hilo conductor que permita mantener una perspectiva unitaria. Los que más comúnmente se utilizan son:

- ✚ Un hilo conductor histórico.
- ✚ La concepción de unidad teniendo en cuenta las disciplinas independientes.
- ✚ La utilización de centros de interés o problemas relevantes de la humanidad.

La autora considera que en la Biología de Preuniversitario y su Metodología, teniendo en cuenta que los profesores en formación inicial se preparan para trabajar en un ciclo de profundización de los contenidos y que el uso de las videoclases ocupa un espacio considerable, además de la necesidad del uso de los software, se debe trabajar los pasos del modelo con las siguientes precisiones:

- Al formular los objetivos realizar un análisis de la derivación gradual de los mismos, de manera que se logre integración, así como las exigencias de contextualización social del contenido que manifiestan.
- Precisar el sistema conceptual de la unidad, representarlo e identificar sus relaciones y jerarquía. Relacionarlos con las ideas rectoras de la Biología. Precisar o declarar las potencialidades del mismo para el proceso de contextualización social

- Precisar las habilidades y los procedimientos que se emplearán para lograrlas.

## **CAPÍTULO II ESTADO ACTUAL Y PROYECTIVO. PARA LA CONTEXTUALIZACIÓN SOCIAL DE LA FORMACION CIENTÍFICA DE LOS ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO DE LA CARRERA DE CIENCIAS NATURALES MEDIANTE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE BIOLOGÍA CELULAR DIAGNÓSTICO. PROPUESTA METODOLÓGICA, VALIDADACIÓN TEÓRICA.**

En el capítulo II se presenta la concepción metodológica de la investigación. Para ello se partió de la consulta de la literatura científica especializada acerca del tema, para posteriormente, y apoyado en los datos empíricos aportados por el diagnóstico del problema (contextualización social de la formación científica, mediante la resolución de problemas en la formación inicial de los profesores de ciencias naturales en el ISP) y la revisión documental (modelo del profesional y plan de estudio), determinar los presupuestos teórico-metodológicos particulares de la investigación. Se hace referencia primeramente a la concepción metodológica de la investigación y el proceso de diagnóstico. A continuación se presenta la propuesta del resultado científico, y la forma en que será evaluada a partir de criterio de especialista.

La investigación se desarrollo a través de un enfoque investigativo integral, que tuvo como base metodológica el método dialéctico-materialista. Esta transitó por varias etapas, que se muestran en (anexo14):

### **II.1 Diagnóstico del estado actual de la contextualización social de la formación científica de los estudiantes de primer año de la carrera de Ciencias Naturales mediante la resolución de problemas.**

Esta investigación se realiza en la Provincia de Pinar del Río. La población tomada comprende 50 profesores de Ciencias Naturales en formación del Municipio de Pinar del Río y como muestra se trabajará con los 23 profesores en formación de primer año de Ciencias Naturales del ISP que representan un 46% de la población. La muestra fue tomada de modo intencional a partir de considerar la composición de la población, los criterios de selección tomados fueron:

- las características personales de los estudiantes, a partir del análisis de la entrega pedagógica por municipios de residencia.

- el estado de preparación de los profesores en formación inicial de Ciencias Naturales para la investigación, logrado a partir del trabajo colectivo del Departamento de Ciencias Naturales, y la actividad de la autora como profesora del grupo
- la accesibilidad a las microuniversidades donde desarrollan su práctica profesional.

Además se tuvo en cuenta en la fase exploratoria del problema científico a investigar 8 profesores tutores.

Se tuvieron en cuenta para la confección de los instrumentos las dimensiones e indicadores que aparecen en (Anexo7), como resultado de la Operacionalización de la variable dependiente asumida.

### **II.1.1 Instrumentos aplicados**

A la muestra anteriormente señalada se le aplicaron varios instrumentos que permitieron la recopilación de información, ellos fueron, la guía de observación a clases de profesores en formación de Ciencias Naturales (anexo 2). Entrevista a profesores de Ciencias Naturales (anexo 4). Encuesta a estudiantes en formación inicial de Ciencias Naturales (anexo 5).

El objetivo de la aplicación de cada técnica, así como las categorías e indicadores elaborados para llevar a cabo el análisis de contenido de la información recogida a través de ellas, se encuentran junto a los anexos que las identifican.

### **II. 1. 1.2. Resultados del análisis de las observaciones a clases.**

Se realizaron 28 visitas a clases de profesores en formación, la guía de observación aparece en (anexo 2). El resultado de los indicadores analizados se observa en el (anexo 3), su representación gráfica por dimensiones se muestran en el (anexo 16).

De los resultados observados se puede inferir que las tres dimensiones estudiadas se encuentran afectadas, obsérvese que el mayor número evaluaciones por indicadores es de mal en los tres casos.



La dimensión más afectada es la perceptiva con un 87,142% de evaluaciones de mal en los indicadores, seguida de la cognitiva con un 78,06% y la afectiva con un 62,85% de evaluaciones de mal respectivamente.

Los resultados de las evaluaciones de la calidad del aprendizaje en el informe tendencial ofrecido por dicho departamento del curso 08-09 confirman estos criterios:

FACULTAD	CARRERA	%SnN	% N1	%N2	%N3
MEDIA	CIENCIAS	50	6,25	6,25	37,5

El 50% de los estudiantes no fueron capaces de resolver ejercicios del primer nivel de desempeño cognitivo, 6.25% pudo responder en los niveles 1 y 2 respectivamente y 37.5% llegó al tercer nivel.

Estos resultados se explican según considera la autora por la deficiente preparación de los profesores en formación, 15 de los cuales no pasaron el curso intensivo en primer año y de forma general no poseen una metodología que permita el trabajo eficiente para lograr una formación científica socialmente contextualizada.

Los profesores tutores no tienen la preparación necesaria en el tema principalmente en el tratamiento a problemas de connotación social.

Debido al número elevado de vídeoclases en la asignatura Biología no buscan alternativas para tratar el tema mediante la orientación del estudio independiente u otras. No tienen la preparación suficiente para el trabajo con la vídeoclase.

Esto indica que se debe perfeccionar el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias desde la formación inicial de profesores para lograr mejores resultados en las tres dimensiones.

#### **II.1.1.2 Resultado del análisis de la entrevista a profesores.**

Se entrevistaron 8 profesores tutores y 10 profesores en formación, en total 18, como se muestra en el (anexo 4). Los resultados de la entrevista se muestran a continuación:

Todos (18) plantearon que la contextualización social de la formación científica es necesaria para que los ciudadanos se preparen mejor, solo en 4 casos no fue necesario explicar el concepto para que pudieran dar sus opiniones.

Consideran 12 de ellos que se puede lograr poniendo ejemplos en las clases que estén lo mas cercanos posible al alumno, el resto 6 no sabe como hacerlo.

Sobre los indicadores para evaluarlos consideran los 12 que mediante la realización de trabajos “prácticos” extraclases y 8 añaden preguntas que impliquen aplicación de conocimientos.

Como barrera para lograrlo todos coinciden en la necesidad de superación y de que se ubiquen en el programa de Biología clases frontales, sin eliminar las vídeoclases, de las cuales tienen buen criterio, pero consideran necesario realizar un reajuste en este aspecto.

También se refieren todos a la necesidad de bibliografía a la que puedan acceder con facilidad. Consideran que en las condiciones actuales el método científico se utiliza poco.

La planificación de tareas que impliquen situaciones de aprendizaje problémicas se realiza a veces consideran 14, y 4 que utilizan las que aparecen en la vídeoclase.

Los 8 profesores graduados prefieren tratar el contenido con mayor participación del alumno, pero en ocasiones por problemas de tiempo explican la mayor cantidad de contenido esencial posible.

De los profesores en formación 4 prefieren la vídeoclase y 6 plantean que quisieran mayor interacción con los alumnos en el aula.

Las relaciones interpersonales que emplean en el aula todos coinciden que son individual y en ocasiones por dúos, raras veces en equipos.

Sobre la discusión y el análisis de los puntos de vista de los alumnos todos consideran que se hace muy limitada principalmente en seminarios.

Todos consideran que en sus clases se establecen relaciones con otras asignaturas, aunque no se logra con la mayor calidad posible.

Opinan todos, que las actividades que despierten interés por las ciencias están muy limitadas, no se realizan experimentos, solo demostraciones en las vídeoclases, no se explota el entorno, y la realización de trabajos investigativos es pobre y no se orienta con la calidad debida.

Todos consideran que resultaría muy favorable incluir actividades que impliquen relaciones ciencia tecnología y sociedad, porque eleva la cultura general de los alumnos.

Cuatro profesores plantean que en sus clases se toman decisiones relacionadas con el impacto de la ciencia tecnología en el medio ambiente aunque muy raramente solo cuando el contenido lo propicia de manera evidente. Los 14 restantes plantean que aunque se abordan estos problemas no se toman decisiones.

Como conclusión podemos plantear que los resultados de este instrumento evidencian que existen problemas de preparación científica de los profesores, en mayor medida los profesores en formación en relación con las dimensiones de Contextualización social de la formación científica, y que se necesita desarrollar trabajos de investigación en la didáctica de la Biología en los que se propongan resultados relacionados con la utilización de las vídeoclases de forma efectiva.

**II.1.1.3 Resultados del análisis de la encuesta a estudiantes de primer año** (anexo 5 y 6). Su representación gráfica por dimensiones se muestra en el (anexo 15).

Se encuestaron 10 estudiantes.

Los resultados evidencian que en las tres dimensiones de contextualización social estudiadas, hay dificultades, los % de respuestas afirmativas se encuentran en 37,14 para la dimensión cognitiva, el resto se encuentra entre no y a veces, lo que indica que los profesores de la carrera no tratan los temas con la sistematicidad y la eficiencia requerida.

En el caso de la dimensión afectiva, las respuestas positivas están en el 33,33 %, este es muy bajo si tenemos en cuenta que son estudiantes que han elegido ya su profesión relacionada con la enseñanza de las ciencias.

El 50 % de las repuestas en la dimensión perceptiva son positivas, lo que consideramos bajo teniendo en cuenta lo expresado con relación a la dimensión afectiva.

Estos resultados demuestran que es necesario perfeccionar el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias desde la formación inicial de los profesores.

### **II.1.2. Conclusiones parciales del diagnóstico.**

A partir de los análisis anteriormente realizados se puede resumir que:

- Es insuficiente la formación científica contextualiza de las ciencias naturales mediante la resolución de problemas en los profesores en formación inicial del ISP.
- Es insuficiente la preparación teórica-metodológica de los profesores tutores para asumir esta concepción en la enseñanza del as ciencias naturales.
- Los resultados de las comprobaciones de calidad que aparecen en el informe tendencial muestran una serie de insuficiencias relacionadas con la comunicación oral y escrita de estos estudiantes que influyen negativamente en su participación.
- En su formación precedente no se trabajó con el enfoque de resolución de problemas de implicación social, sí lo demuestran los resultados de las visitas a clases.
- los profesores que trabajan en el primer año de la carrera poseen experiencia y preparación suficiente para el trabajo, se esfuerzan por introducir la resolución de problemas pero no cuentan con una metodología que permita lograrlo de manera eficiente.

## **II.2- METODOLOGÍA PARA LA CONTEXTUALIZACIÓN SOCIAL DE LA FORMACIÓN CIENTÍFICA DE LOS ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO DE LA CARRERA DE CIENCIAS NATURALES EN EL ISP “RAFAEL MARÍA DE Mendive” EN LA BIOLOGÍA CELULAR DE DÉCIMO GRADO**

### **Objetivo general:**

- Potenciar la contextualización social de la formación científica de los estudiantes de primer año mediante la resolución de problemas en Biología Celular, que posibilite una mayor comprensión de los impactos sociales de la ciencia y de la tecnología, permitiendo así su participación efectiva como ciudadanos en la sociedad.

### **Objetivos Específicos:**

- Identificar los problemas de la vida real, formular situaciones problémicas, ofrecer soluciones o tomar decisiones frente a los problemas planteados mostrando una imagen más socialmente contextualizada del conocimiento científico.
- Profundizar en la problemática asociada a la construcción del conocimiento científico desde el método científico, lo que permitirá comprender mejor el papel de la ciencia y la tecnología.
- Comprometer a los jóvenes en la solución de los grandes problemas que hipotecan el futuro de la humanidad
- Contribuir mediante el trabajo socializado y de cooperación a dar sentido a los estudios que realizan y a favorecer el interés y las actitudes positivas y a la vez críticas hacia la ciencia y su aprendizaje.
- Contribuir a que la formación científica se transforme en un elemento fundamental de la cultura de nuestros estudiantes, en su formación como ciudadanos responsables no solo para su capacitación como profesional de la educación sino también para que pueda participar activamente en los asuntos sociales.
- Organizar en unidades didácticas los contenidos.

## II.2.1 Fundamentación de la Metodología

Para la elaboración de la metodología se asumen los criterios relacionados con esta forma de presentación de los resultados científicos que han sido elaborados por el Centro de Estudios de Ciencias Pedagógicas de Villa Clara. Se utiliza el concepto de metodología desde el punto de vista particular abordado por R. Bermúdez y M. Rodríguez y completado por la Doctora N. de Armas al considerarse como aquella que incluye un conjunto de métodos, procedimientos, técnicas y medios que responden a cada ciencia en relación con sus características y objeto de estudio.(De Armas Ramírez, N.,2001)

Referente a la clasificación de los métodos, la metodología que se propone se afilia al criterio de métodos o procedimientos de aprendizaje global o productivo dirigidos a una formación integral desarrolladora de la personalidad del alumno, en los cuales el desarrollo individual del sujeto corra en armonía con su integración social, en el marco de un proceso en el que el maestro tiene una responsabilidad directa, con un estilo de una conducción y guía flexibles, mientras el alumno es protagonista del proceso, contribuyendo a un aprendizaje activo, consciente, crítico, creador, que desarrolla y transforma al individuo.

La conformación de la metodología se sustenta en los presupuestos teóricos esenciales de la teoría Marxista-Leninista para el análisis y comprensión de los problemas sociales, que ubican al hombre como protagonista del desarrollo social y explican el papel que desempeña para la transformación de la sociedad a partir de las condiciones histórico-concretas. En el plano **sociológico** se sustenta en la sociología marxista leninista, en la preparación del hombre para la vida, en el papel activo del sujeto en el proceso de transformación y socialización y la implicación necesaria de la escuela, la familia, la comunidad y las vivencias de los estudiantes para los fines de la enseñanza, desde el punto de vista **psicológico** se asume el paradigma histórico-cultural desarrollado por L. S. Vigotski y sus seguidores, la que constituye un sustento a las ideas pedagógicas que mantienen vigencia y actualidad para los maestros, por su gran utilidad para la solución de los problemas del proceso de enseñanza - aprendizaje en la escuela cubana actual.

Se asume la categoría Zona de Desarrollo Próximo (ZDP), definida por (Vigotsky, L.S. 1946). Es decir que se deben realizar acciones encaminadas a ofrecer la ayuda necesaria para poder ascender al nivel deseado

En el análisis que se hizo en el capítulo anterior sobre las definiciones de problema más usadas en el proceso de enseñanza- aprendizaje se aprecia que de forma general, explícita o implícitamente, se destacan dos características esenciales: la primera que el sujeto no conoce la vía de solución, no tiene soluciones hechas, es decir, no puede aplicar procedimientos conocidos y en segundo lugar el carácter psicológico de su formulación y proceso de solución.

.Al decir de (A. Labarrere 1988): “El problema debe generar en el alumno necesidad de resolverlo, (...) y esta necesidad se manifiesta en deseo de conocer”<sup>15</sup> y más adelante señala que “... todo verdadero problema es una fuente de motivación específica, de interés cognoscitivo hacia la solución”<sup>15</sup>. Por lo que en el carácter psicológico se incluyen elementos cognitivos y afectivos.

Por problema se entiende una tarea que realiza el alumno para la cual no conoce la vía de solución ni el resultado, pero está en condiciones de encontrarlos desde el punto de vista cognitivo y afectivo. (Rodríguez Rodríguez, L.E.2002).

El problema, por tanto, tiene una dimensión objetiva dada por los datos, las condiciones, la incógnita y su expresión a través del lenguaje escrito u oral y otra subjetiva, expresada en el sistema de conocimientos, las habilidades y hábitos, métodos, destrezas de las que dispongan los alumnos para enfrentarlo, y de los intereses que pueda despertar esta situación en ellos, la interpretación que hagan los alumnos de la situación, a la que se le llama interiorización de la tarea.

El estudiante no comprometerá efectivamente su actividad del pensamiento y no realizará esfuerzo volitivo si no desarrolla intereses y deseos de esclarecer lo oculto del problema.

Al plantear que el problema es la tarea problemática (situación problemática) interiorizada, asimilada, asumida por el alumno, se considera que este proceso es el resultado de la formulación del problema como tipo de tarea docente que consiste en que el alumno debe “... crear, construir problemas de manera relativamente independiente”<sup>15</sup>. Esta actividad comienza cuando al alumno se le

presenta determinada situación contradictoria, confusa, interesante a partir de la cual debe formular el problema. En la formulación del problema se establece aproximadamente lo conocido y lo desconocido de la situación, ya el sujeto puede formular verbalmente las condiciones iniciales y la incógnita a descubrir, aunque sea aproximadamente. Debe diferenciarse la tarea de formulación del problema de la elaboración de problemas por los alumnos a partir de una información inicial. (Rodríguez Rodríguez, L.E.2002)

En la selección y empleo de la resolución de problemas deben considerarse las individualidades de los alumnos dentro de un mismo grupo (zona de desarrollo próximo de cada alumno, (Vigotski, L.S. 1946) y las características del desarrollo en este sentido de grupos diferentes (zona de desarrollo potencial) del grupo, (Zilberstein,J 2002), lo que se puede lograr con el planteamiento de metas comunes, el intercambio en la solución de los problemas, acciones de autocontrol, control y valoración colectiva, discusión abierta entre los equipos de trabajo, lo que favorece el desarrollo de las cualidades del pensamiento lógico.

En correspondencia con el diagnóstico el profesor debe determinar los sistemas de preguntas a utilizar para graduar los niveles de ayuda necesarios tanto en la presentación de la situación problemática, como en el propio proceso de solución del problema derivado de ella, precisar en qué tipo de actividad usarlos, con qué propósito, en qué momentos propiciar el trabajo individual o colectivo y qué actividades dejar para la casa a los estudiantes.

La resolución de problemas presenta exigencias cognitivas y motivacionales alta, por lo que requiere de una dirección más efectiva, no es una actividad que los profesores de ciencia desarrollan en el aula, cotidianamente, por lo que no hay experiencia previa. El diseño didáctico y metodológico de situaciones de aprendizaje sobre la base de la resolución de problemas por lo general es complejo, pues es necesario considerar múltiples factores. La inclusión del método científico no asegura en sí mismo que los estudiantes vayan a enfrentarse de un modo científico a los problemas cotidianos ni escolares. A pesar de todo, la resolución de problema clasifica como una de las actividades más valoradas por los profesores. (García B S 2003)



El estudio de la bibliografía ha permitido identificar las regularidades que favorecen la actividad cognoscitiva y hacen más efectivo el aprendizaje.

Existencia de conocimientos previos con un nivel de organización adecuado y habilidades para su activación.

Adecuada motivación intrínseca y extrínseca.

Aprendizaje mediante la actuación y no de la memorización de cadenas verbales.

Fomentar la cooperación de los estudiantes durante el desarrollo de la actividad cognoscitiva, para propiciar también la discusión de los puntos de vistas diversos, la toma de decisiones y socializar el aprendizaje.

Diseño de la actividad de estudio e investigativa en correspondencia con el nivel de desarrollo psíquico de los estudiantes.

Uso de tareas abiertas.

Obtención de conocimiento perceptual y racional para desarrollar el pensamiento empírico y teórico, siguiendo el camino planteado por Lenin, de la contemplación viva al pensamiento abstracto y de ahí a la práctica.

Uso de problemas reales vinculados con la experiencia vivencial de los estudiantes, en contextos diversificados.

Propiciar el estado metacognitivo.

Evaluar procesos y no resultados.

Estas regularidades son las que constituyen el fundamento de la estrategia metodológica que a continuación presentamos.

### **II.2.2 Cuerpo categorial Conceptos y categorías**

**Formación científica:** Es el proceso continuo y permanente, orientado al desarrollo de la cultura científica, que contribuye a preparar al hombre para la vida, fundamentalmente con conocimientos científicos, de procedimientos y habilidades y valores éticos acordes a las necesidades sociales.(Addine R.2006)

**Contextualización social** La Contextualización social de la formación científica es la inclusión de los aspectos sociales y epistemológicos en el proceso de enseñanza-

aprendizaje de los conocimientos de la ciencia, de modo que la gran mayoría de las personas puedan desenvolverse en la vida diaria, ayudar a resolver problemas y necesidades de salud personal y supervivencia global, adoptar actitudes responsables frente al desarrollo y sus consecuencias, así como poder participar colectivamente en la toma de decisiones. (Giletta 2000)

La formación científica socialmente contextualizada supone para Acevedo utilizar estrategias de enseñanza-aprendizaje como la resolución de problemas abiertos y en un contexto social, para lograr la implicación personal de los estudiantes y romper la monotonía del aula (Acevedo, 1996).

Un proceso capaz de contribuir a una formación básica de la personalidad del estudiante preparándolo para que puedan ser ciudadanos responsables y activos en la sociedad y tomen decisiones en situaciones ligadas a problemas científicos y tecnológicos con incidencia social.

Fátima Addine se refiere a la **contextualización** como un proceso lógico de desarrollo del profesional que le permite **ubicarse en las situaciones concretas de relevancia y actualidad en la asignatura, disciplina, en la sociedad**, y que es usada como marco motivacional y conductor temático para la presentación, desarrollo y evaluación de los contenidos, con fines de aprendizaje. (Addine F. 2004)

**Resolución de problemas:** Actividad investigativa dirigida a resolver problemas, en la que debe surgir en aquel que lo resuelve determinadas necesidades y motivos que lo impulsan a acometer la solución de la contradicción existente y en la que se compromete de una forma intensa su actividad cognoscitiva. (Campistrous P.M y Rizo C.1996, Rodríguez Rodríguez, L E, 2002; Capote Castillo M.2003)

**Formación inicial de profesores** “La formación inicial del profesional de la educación, es entendida como el proceso de apropiación de conocimientos, habilidades, valores y métodos de trabajo pedagógico que prepara al estudiante para el ejercicio de las funciones profesionales pedagógicas y se expresa mediante el modo de actuación profesional que va desarrollando a lo largo de la carrera” (Chirino R. M. V. 2002)

**Biología como ciencia:** Es la ciencia natural que estudia la vida y con ella a los sistemas vivientes. (Portela Falgueras, R, Rodríguez Artau R.y Delgado Ortiz M.I. 2001)

**Unidad Didáctica:** Secuencia determinada de concepciones y acciones teóricamente fundamentadas que permiten implementar los modelos generales de enseñanza en el aula y en las actividades de enseñanza. (Sánchez y Valcárcel .1993)

### **II.2.3 Cuerpo Legal**

Principios en los que se fundamenta la estrategia. (Addine F. 2002)

#### **1. Principio de la unidad del carácter científico e ideológico del proceso pedagógico.**

Se parte de tratar en el proceso de enseñanza aprendizaje lo más avanzado de la ciencia contemporánea y su uso humanista, en correspondencia con la ideología marxista leninista.

Se pretende la formación de personalidades que sepan enfrentar los problemas de nuestra sociedad y darles solución científica, teniendo en cuenta el nivel de desarrollo alcanzado por la sociedad y por la ciencia en cada momento.

#### **2. Principio de la vinculación de la educación con la vida, el medio social y el trabajo, en el proceso de educación de la personalidad.**

La educación depende de las relaciones económicas políticas y sociales de la sociedad, las nuevas generaciones deben formarse de manera que sepan aplicar los nuevos conocimientos a resolver las demandas de la producción, de manera que se conviertan en productores y no en meros consumidores.

La vinculación del estudio con el trabajo es una idea rectora del sistema de educación cubano.

El mensaje educativo tiene que vincularse con la vida, con las vivencias de los estudiantes para que tenga significado para el y se implique en la tarea de aprendizaje, se debe vincular la teoría con la práctica, es decir educar para el trabajo y en el trabajo.

Se reconoce la relación orgánica que debe existir entre la contextualización social de la formación científica como proceso de preparación para la vida y la vida misma, en la medida en que se pertrecha a los estudiantes de un conjunto de conocimientos significativos para la vida, de valores, convicciones, de estrategias de acción, de vías para la toma de decisiones actuales y futuras y para solucionar conflictos vitales, se integran en este proceso a todos los factores sociales implicados en la actividad humana como la familia, la escuela y la comunidad.

### **3. Principio de la unidad de lo instructivo, lo educativo y lo desarrollador, en el proceso de educación de la personalidad.**

Existe una unidad dialéctica entre educación e instrucción es decir que siempre que se instruye se educa y siempre que se educa se instruye.

No puede existir formación de una conducta sin los conocimientos aunque en algunos momentos predomine una de ellas. Los conocimientos de ciencias favorecen las conductas responsables ante los problemas de la vida.

Teniendo en cuenta que la conducta se aprende en todas las situaciones de la vida y la reiteración en la forma de conducirse va dando lugar a la formación de cualidades de la personalidad, se debe propiciar la asimilación de formas de comportamiento socialmente contextualizadas.

Se deben emplear métodos que permitan desarrollar hábitos, capacidades y habilidades, con un pensamiento flexible e independiente que permita transformarse a si mismo y a su entorno.

Se propone el empleo de formas de enseñanza que propicien la necesidad de conocer, que exista razonamiento, búsqueda de soluciones, que se produzca autodirección y autocontrol

### **4. Principio de la unidad de lo afectivo y lo cognitivo en el proceso de educación de la personalidad.**

Parte de la relación entre las condiciones humanas, la posibilidad de conocer el mundo que le rodea y su propio mundo así como la posibilidad de sentir y actuar, de ser afectado por ese mundo.

Es necesario desarrollar las capacidades, los sentimientos y las convicciones, que se desarrolle el pensamiento y también la esfera afectiva, que lo que aprende tenga significado para la vida.

#### **5. Principio del carácter colectivo e individual de la educación y el respeto a la personalidad del educando.**

Significa que el proceso de enseñanza aprendizaje se desarrolla con la participación de un grupo de personas, cada una con características propias, que la distinguen del resto y que tienen derecho a ser considerado y respetado.

El profesor debe conocer las características individuales de sus alumnos y del grupo, sus motivaciones intereses y necesidades de manera que pueda realizar un trabajo de formación, desarrollo y remedial, realizar trabajo preventivo de los problemas que pudieran presentarse, orientarlos a todos.

#### **6. Principio de la unidad entre la actividad, la comunicación y la personalidad.**

.Significa que la personalidad se forma y se desarrolla en la actividad, en el proceso de comunicación.

Es necesario incorporar elementos de las funciones de la comunicación informativa, reguladora y afectiva que sean factibles de poner en práctica con sus alumnos, intervenir para favorecer la comunicación entre ellos, para lo cual debe modelar actividades atrayentes, interesantes, donde se aprenda a escuchar, a ser directo y a respetarse a si mismo y a los demás a tener en cuenta el lenguaje tanto verbal como extraverbal.

#### **Acciones para su aplicación en el proceso de contextualización de la formación científica.**

1. Ofrecer diferentes enfoques a los contenidos, de manera que influya en la toma de partido de manera conciente ante los problemas.
2. Promover la reflexión, el debate y la polémica en los estudiantes sobre los problemas contemporáneos de la sociedad, la ciencia y la técnica y la realidad en que vive, así como su repercusión futura, preparándolos para comprender

los problemas más acuciantes del mundo de hoy, permitiendo que los estudiantes expongan sus vivencias personales y ejemplos conocidos en correspondencia con el contenido abordado, y que propongan sus expectativas.

3. Adaptar el microcurrículo a las exigencias del desarrollo social y el diagnóstico realizado a los estudiantes.
4. Experimentar procedimientos que permitan desarrollar el aprendizaje creativo, el dominio del método científico, la capacidad para resolver problemas y la formación de valores éticos. Ofrecer a los estudiantes la posibilidad de pensar y actuar por si mismos, siendo el profesor ejemplo de conducta en los aspectos que trata. Combinar la exigencia, sinceridad, cortesía, buen trato el control emocional y no elaborar juicios previos sin elementos que los justifiquen.
5. Precisar acciones que garanticen el vínculo de lo académico, lo laboral y lo investigativo.
6. Utilizar las nuevas tecnologías de forma adecuada.
7. Considerar las necesidades de trabajo del territorio.
8. Tratar los contenidos de Biología Celular relacionándolos con situaciones de la vida cotidiana, vinculándolos con lo social, lo económico, lo político, lo familiar, lo productivo y a la naturaleza, valorar resultados de las actividades productivas y sociales relacionadas con el tema.
9. Brindar la posibilidad de aplicar los conocimientos en la práctica mediante ejemplos. Posibilitar el descubrimiento de lo nuevo, favorecer su búsqueda y hacer explícito su valor en la práctica social e individual de los estudiantes.
10. Desarrollar habilidades para trabajar en grupo, para que aprendan con los otros y de los otros, lo que propicia la interacción cooperativa y solidaria, propiciando el respeto al criterio de los compañeros, así como la admiración de los logros que se alcancen colectivamente e individualmente, en un clima de afecto, comprensión y respeto mutuo. Propiciar acciones que permitan la participación individual, la reflexión del grupo, la confrontación, el intercambio, que eleve al estudiante a ser descubridor, que se permita equivocarse y

conocer la causa del error, estableciendo las posibilidades reales de actuar unidos.

11. Emplear métodos de trabajo independiente, para favorecer el autoaprendizaje y el autocontrol.
12. Propiciar el análisis de los contenidos de manera que se extraigan las ideas esenciales, de manera que desarrollen habilidades que servirán en otras situaciones.
13. Tener en cuenta el diagnóstico integral del estudiante. Conocer los problemas, necesidades e intereses profesionales e individuales de los alumnos. Realizar diagnóstico del grupo y caracterización individual.
14. Favorecer el avance, elevándolo progresivamente, mediante la evaluación sistemática lo que permitirá realizar los ajustes necesarios para favorecer el desarrollo máximo de los alumnos.
15. Comprometer al grupo en la resolución de problemas.
16. Utilizar técnicas de dinámica grupal, estimulando la interacción grupal, el cambio de roles, favoreciendo el trabajo en equipos, de manera que se logre la aceptación empática y racional de los miembros.
17. Incorporar gradualmente a los aislados y rechazados al grupo, favoreciendo la convivencia, respeto mutuo y tolerancia.
18. Delimitar y exigir la responsabilidad de cada miembro a las tareas grupales
19. Coordinar actividades interesantes para los estudiantes en correspondencia con el diagnóstico.
20. Lograr comunicación asertiva, emplear estilos de dirección democráticos, propiciar la polémica, la confrontación de puntos de vista, sin evadir ningún tema, Orientando las actividades de forma clara, precisa, con conocimiento previo de los medios de que dispone y los indicadores para ser evaluados.

#### **II.2.4 Aparato Metodológico Instrumental**

Conjunto de métodos, procedimientos técnicas y medios que permiten tener el mayor conocimiento posible acerca del objeto, intervenir en la práctica educativa y transformarla” (De Armas. N, y otros, 2003; 15).

#### **II.2.4.1 ETAPA I PREPARATORIA. Planificación y organización del proceso.**

**A- Diagnóstico de necesidades, intereses cognitivos** (conocimientos, capacidades, habilidades, hábitos) **y formativos** (sentimientos, motivos, valores, actitudes) **en alumnos.**

Es imprescindible, partir del diagnóstico por la importancia que tiene conocer sus potencialidades y sus posibilidades de éxitos al enfrentar la resolución de problemas.

Este proceso de diagnóstico debe realizarse como parte del sistema de evaluación frecuente que realizan los profesores.

También es necesario conocer la composición del aula teniendo en cuenta los diferentes niveles de desarrollo en que se encuentran los estudiantes con vistas a la implementación de la resolución de problemas.

Procedimientos de acción diagnóstica:

1. Determinación de los referentes cognitivos
2. Habilidades intelectuales para su activación.
3. Diferentes niveles de desarrollo en que se encuentran los estudiantes vistas a la implementación de la resolución de problemas.
4. Concepciones que los estudiantes poseen sobre las ciencias y el trabajo de los científicos.
5. Análisis de los resultados e identificación de las necesidades de los estudiantes.

#### **B Análisis de las exigencias y potencialidades del programa de Biología de Preuniversitario y su Metodología.**

Se debe realizar un análisis de las exigencias del programa y su correspondencia con el modelo actual de formación de profesores de Ciencias



Naturales para la enseñanza preuniversitaria, realizando los ajustes necesarios en correspondencia con los resultados del diagnóstico del grupo y las condiciones reales para su desarrollo, considerando la posibilidad de implementación de la propuesta.

#### **II.2.4.2 SEGUNDA ETAPA: EJECUCIÓN**




##### **A. Análisis de las potencialidades del tema o análisis metodológico según modelo de planificación de unidades didácticas.**

Análisis integral de los documentos normativos de la educación, se debe realizar un estudio de los programas de la disciplina Biología de Preuniversitario y su metodología y de la asignatura Biología de décimo grado.

- ❖ Realizar un análisis de la derivación gradual de los objetivos, de manera que se logre integración, así como las exigencias de contextualización social del contenido que manifiestan.
- ❖ Análisis del contenido (selección y estructuración de conocimientos, procedimientos y actitudes).
- ❖ Precisar el sistema conceptual de la unidad, representarlo e identificar sus relaciones y jerarquía. Relacionarlos con las ideas rectoras de la Biología. Precisar o declarar las potencialidades del mismo para el proceso de contextualización social mediante la resolución de problemas. Ver (anexo 9)
- ❖ Precisar las habilidades y los procedimientos que se emplearán para lograrlas.
- ❖ Diagnóstico inicial (conocimientos previos, nivel de desarrollo de las habilidades intelectuales).
- ❖ Selección de estrategias didácticas (planteamientos metodológicos, secuencia de enseñanza, actividades de enseñanza, materiales de aprendizaje).
- ❖ Análisis de las condiciones reales para su implementación
- ❖ Establecimiento de las condiciones objetivas y subjetivas para el desarrollo del proceso de enseñanza.

- ❖ Determinación y localización de las fuentes bibliográficas disponibles y elaboración de situaciones de aprendizaje y proponer actividades que se realizarán en la siguiente etapa, en correspondencia con el diagnóstico y las potencialidades del tema.
- ❖ Diseño de tareas docentes con carácter integrador e interdisciplinario que posibiliten el tránsito por diferentes niveles de independencia
- ❖ Selección de estrategias de evaluación (conocimientos de los alumnos y desarrollo de la unidad).

En cada Unidad Didáctica se elige un hilo conductor que permita mantener una perspectiva unitaria. Los que más comúnmente se utilizan son:

-  Un hilo conductor histórico.
-  La concepción de unidad teniendo en cuenta las disciplinas independientes.
-  La utilización de centros de interés o problemas relevantes de la humanidad.

### **B Desarrollo de un sistema de actividades para fomentar el interés por la ciencia y la investigación científica.**

Entre las que se pueden planificar las siguientes:

- ❖ Encuentros y conversatorios con personas destacadas en el campo de las ciencias y la investigación científica.
- ❖ Estudio y discusión de la vida y obra de eminentes hombres de ciencias.
- ❖ Planificación de visita a museos de ciencias e instituciones científicas.
- ❖ Desarrollo de actividades de exploración en áreas cercanas a la escuela (excursiones).
- ❖ Análisis de las vídeoclases para determinar sus potencialidades.
- ❖ Propuesta de planes de clases empleando la resolución de problemas.
- ❖ Conmemoración de efemérides científicas
- ❖ Capacitación de los estudiantes en aspectos formales de la investigación científica, vinculado a la preparación metodológica de la asignatura.

- ❖ Creación de un banco de problemas reales en un contexto social.

Cada una de estas actividades debe ser muy bien planificadas por el profesor, en el diseño didáctico y metodológico debe estar bien claro cómo se concibe la contribución de cada una de las tareas previstas a una formación científica socialmente contextualizada.

### **C Empleo de procedimientos propios de los métodos de investigación científica.**

La resolución de problemas no es una actividad que frecuentemente se realiza en la clase, por lo tanto, generalmente los estudiantes no están identificado con el método científico.

No se trata de convertir a los estudiantes en científicos, pero sí familiarizar al estudiante durante la actividad de enseñanza-aprendizaje con la actividad científica, mediante la resolución de problemas como vía para la formación científica socialmente contextualizada.

Debemos lograr en estas actividades de capacitación que los estudiantes conozcan las generalidades del método de la ciencia, se familiaricen con el, que aproximadamente puede resumirse en las siguientes fases:

- Observación de la naturaleza o sus representaciones y detección del problema en su relación con lo social:** Se toma conciencia de que se desconoce algo que hay que explicar. Hay necesidad de encontrar respuesta a una pregunta. Describir la contradicción esencial, revelando lo inesperado de la situación en correspondencia con las vivencias anteriores y el sentido común o los métodos y procedimientos asimilados. Describir verbalmente o con ayuda de gráficos, esquemas o bocetos la situación presentada.

#### **A<sup>1</sup> Preparación en las diferentes técnicas de recopilación bibliográfica en los CEDIC.**

- Formulación de hipótesis:** Basándose en los conocimientos se formulan posibles soluciones al problema. -

Realizar predicciones de las posibles soluciones o vías de solución

Contraponer distintas predicciones y formulaciones del problema

c) **Elaboración de estrategias de resolución:** En correspondencia con las hipótesis, se elabora un plan de resolución que permitan discriminar las distintas hipótesis.

Buscar premisas en la experiencia anterior para fundamentar las ideas acerca de lo que esperaba que ocurriera y paradójicamente no ocurre (sentido común, experiencia cotidiana, conocimientos anteriores) aclarando su fundamento científico en primera aproximación.

- Buscar premisas en los conocimientos teóricos acerca del hecho, fenómeno, proceso o sus relaciones, observado o que se expresa en las condiciones del problema, relacionándolo con las predicciones realizadas.
- Recurrir a determinadas tesis del contenido ya existentes en forma de métodos, procedimientos y medios auxiliares de solución
- Determinar los métodos, procedimientos y medios auxiliares a emplear en las condiciones específicas del problema dado.
- Diseñar la estrategia de solución
- Contraponer distintas hipótesis, distintas estrategias de solución diseñadas, destacar las más racionales e ingeniosas, explicarlas y mostrar la coherencia de los conocimientos y métodos de que dispone para la solución del problema impactante.

d) **Constatación de hipótesis:**

- Verificar si las respuestas están en correspondencia con las hipótesis emitidas.
- Comparar los resultados obtenidos con otros compañeros o equipos de trabajo.
- Autocorregir los procedimientos que presentaron dificultades y las soluciones insatisfactorias.
- Arribar a conclusiones y redactarlas, mediante textos, esquemas, tablas, gráficos, modelos etc.
- Leer y comentar las conclusiones redactadas.
- Operar con las aplicaciones de los resultados en la ciencia, la técnica y la vida.
- Comunicar los resultados e intercambiar con otros equipos.
- Plantear nuevos problemas o nuevas situaciones problemáticas.

Cuando los resultados no coinciden con las hipótesis, se buscan explicaciones que justifiquen. Se requiere entonces elaborar otras hipótesis alternativas.

Una forma de acercamiento de los estudiantes a la metodología científica, sería la de explicar (salvando las distancias en cuanto al nivel de profundidad) problemas reales de las ciencias, donde se pueda analizar el papel de las teorías científicas y enseñar la construcción y constatación de hipótesis para resolver problemas.

#### **D. Creación de un banco de problemas reales en un contexto social.**

Acciones de detección:

- ✚ Conformar equipos de trabajo.
- ✚ Definir área de exploración. Se puede partir de un hecho, fenómeno, una tarea, un experimento, una experiencia vivencial, una cita de un autor relacionada con el tema.
- ✚ Obtención de la información, mediante la búsqueda bibliográfica, entrevistas, observación, experimentación etc.
- ✚ Análisis, interpretación y verificación de la información.
- ✚ Comunicación de los resultados.
- ✚ Selección de un problema para su resolución.

Si la lista de problemas identificados por los estudiantes sea muy amplia la última acción será la de selección de un problema para su resolución. En este punto le corresponde al profesor que dirige la actividad ser muy cuidadoso para orientar a los estudiantes hacia una selección adecuada.

- Resolución del problema.

Los estudiantes tratarán de forma independiente bajo la base orientadora del profesor de resolver el problema utilizando procedimientos propios de la investigación. □ □ □ □

Durante esta fase la función del profesor es la de facilitar el proceso de resolución. El profesor se comporta como un experto que da sugerencias, opiniones, aclara las dudas de los estudiantes, orienta bibliografía para obtener información, etc.

Obtener información, proponer explicaciones, realizar predicciones

Los estudiantes deben reflexionar sobre el problema y en consecuencia formular y discutir hipótesis a partir del establecimiento de relaciones causa-efecto entre las variables seleccionadas, que le posibilitarán la elaboración y discusión de las estrategias de resolución y de constatación de hipótesis. (Elaboración de hipótesis y estrategias de resolución, Constatación de hipótesis. Resultados.)

Recomendaciones Metodológicas:

El profesor debe:

1. Dedicar tiempo y ser flexibles con el currículo y la propia programación.
2. Proporcionar un “clima” acogedor e intelectualmente estimulante, destinado a promover la interacción y la comunicación comprensiva en el aula.
3. Ser capaces de animar, apoyar y potenciar las iniciativas de los estudiantes.
4. Indagar activamente, mostrándose deseosos de aprender nuevas ideas, habilidades y acciones, incluyendo tanto las que provienen de la psicopedagogía como de la actualidad científica y tecnológica y del ámbito social. También ser capaces de aprender con sus compañeros y con sus alumnos.
5. Provocar que surjan preguntas y temas de interés en el aula. Pidiendo fundamentos o pruebas que sostengan las ideas que se proponen.
6. Potenciar la aplicación de los conocimientos al mundo real. Dar tiempo para discutir y evaluar estas aplicaciones.
7. Hacer que los alumnos vean la utilidad de la ciencia y la tecnología. No ocultar, sin embargo, las limitaciones de estas para resolver los complejos problemas sociales.
8. No ver las paredes del aula como una frontera, ya que el aprendizaje debe trascenderla. Llevar a clase personas y recursos diversos.

#### **II.2.4.3 TERCERA ETAPA: Control y evaluación de los resultados.**

Se tendrá en cuenta:

Valoración del trabajo que se realiza en la búsqueda de la solución de los problemas docentes.

Análisis del desenvolvimiento de cada estudiante en la identificación de problemas relacionados con las implicaciones sociales del contenido, e intentan llevarlo al modelo de planes de clases.

Reajuste de la estrategia, de acuerdo con los resultados obtenidos por los estudiantes.

Se realizará mediante:

1. Evaluación frecuente:

- La participación oral en los debates.
- Elaboración de fichas de contenido a partir de la bibliografía orientada.
- Preguntas escritas sobre el contenido estudiado

2. Evaluación Parcial:

- La modelación de clases.
- La modelación de actividades metodológicas.
- Sistema de tareas en un contenido y asignatura.
- Fundamentación de una situación problémica de connotación social o personal.

3. Evaluación Final:

1. Talleres de reflexión.
2. Sesión Científica Estudiantil. En esta se presentarán aquellos trabajos cuyos resultados tengan connotación por los aportes de los autores, su creatividad, el cumplimiento de los requisitos básicos de la metodología de la investigación científica.
3. Evaluación de las acciones que conforman la metodología y rediseño de acciones con el objetivo de perfeccionarla.

La metodología propuesta se resume en el (anexo 8) donde se representan de forma esquemática cada componente en sus interrelaciones.

### **II.3. Valoración teórica de la metodología propuesta**

Para desarrollar una valoración teórica acerca de la metodología propuesta se utilizó el método de consulta a especialistas.

En la selección de los especialistas se tuvieron en cuenta los criterios propuestos por Castillo Estrella, T. (ver anexo 10) Criterio para la selección de los especialistas. Se seleccionaron 17 especialistas, considerados de competencia alta, a partir del cálculo de  $P_i$  (promedio individual) que es igual a la suma de la cantidad de puntos obtenida en cada característica dividido entre la cantidad de características autoevaluadas.

Para la elaboración de la encuesta se tuvieron en cuenta los criterios de (Valledor Ceballo 2005), quien elaboró un instrumento para evaluar el libro de consulta **El transistor bipolar**. (Ver anexo 11).

Consulta a especialistas (anexo 12 resultados de la consulta a especialistas).

Para el análisis cuantitativo se asignó un valor de cinco puntos a cada respuesta de excelente, cuatro puntos muy bien, tres puntos bien, dos puntos regular y cero puntos mal.

Se calcularon los coeficientes sobre la base de 5 puntos para cada indicador y el general.

Los valores del coeficiente por debajo de 3 puntos indican la desaprobación por parte de los especialistas; valores superiores a 3 puntos y próximos a 5 avalarán la propuesta.

### **II.3.1 Análisis cualitativo**

En la pregunta 1 (La fundamentación de la metodología que se presenta es adecuada), los aspectos contemplados alcanzaron el máximo de coeficiente, 4,64 sin hacérseles recomendaciones.

En la pregunta 2 (Los objetivos de la metodología son claros y adecuados, el coeficiente obtenido fue de 4.82 sin hacérseles recomendaciones).

En la pregunta 3 (Se definen los conceptos de forma clara y precisa), el coeficiente obtenido fue de 4,94 y los especialistas no efectuaron señalamientos.



La pregunta 4 (La metodología satisface las necesidades del programa para el cual se propone), se obtuvo un coeficiente de 4,62 puntos.

Pregunta 5 (La planeación de la metodología contempla la planificación por etapas, se definen los procedimientos o acciones que respondan a los objetivos trazados) obtuvo un coeficiente de 4.47.

La pregunta 6 (Se corresponde la metodología con el nivel de la didáctica contemporánea) un coeficiente de 5 puntos, siendo este coeficiente el más elevados y se recomienda por dos de los especialistas que dadas las características de los profesores en formación que actualmente se encuentran en las aulas la metodología basada en resolución de problemas se debe aplicar de forma paulatina, comenzando con niveles de ayuda altos que implican identificar el problema de manera conjunta.

La pregunta 7 (Está acorde con las posibilidades y desarrollo de los alumnos).Obtiene un coeficiente de 4 puntos, siendo el mas bajo, esto se corresponde con la preocupación de 13 especialistas en cuanto a las dificultades que presentan los estudiantes para enfrentar la resolución de problemas.

### **II.3.2 Conclusión de la consulta a especialistas**

De manera general los especialistas consideran que la metodología que se propone para potenciar la formación científica socialmente contextualizada es factible en su ordenamiento, profundidad, se enmarca en una concepción amplia e integral del problema que se propone solventar la autora por lo que es factible para su aplicación en la práctica.

Es aplicable porque los métodos y procedimientos se plantean con claridad y se detalla la metodología a seguir.

Responde a los objetivos del modelo del profesional que se persigue y de la disciplina en particular, la temática escogida tiene gran importancia social por la incidencia que tiene en el perfeccionamiento de la Didáctica de la Biología en las

condiciones actuales en el Instituto Superior Pedagógico “Rafael María de Mendive”.

Teniendo en cuenta la puntuación obtenida 555 con respecto a la que debía obtener 595 la estrategia propuesta es factible para su puesta en práctica con un coeficiente de aceptación de 4,66 puntos por parte de los especialistas.

## CONCLUSIONES

- La formación científica socialmente contextualizada de los profesores de ciencias requiere el empleo del método científico, o la incorporación de procedimientos y técnicas de dicho método en el proceso de enseñanza aprendizaje, entre los que se destaca la resolución de problemas. El modo en que se han llevado a cabo la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en la formación de profesores de Ciencias Naturales para el preuniversitario cubano, recibe una influencia directa de los cambios curriculares producidos en los últimos años, pero existen aún limitaciones para potenciar relaciones didácticas profundas y desarrolladoras que permitan lograr la formación científica que se requiere.
- Al realizar el diagnóstico del estado actual del objeto de investigación queda constatado, de forma empírica, que, a pesar de las transformaciones en el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias en el preuniversitario y de la formación de los profesores de ciencias, realizadas en los últimos años, se aprovechan de modo insuficiente las potencialidades didácticas para contribuir a la contextualización social de la formación científica mediante la resolución de problemas. Ello limita el desarrollo y la formación integral de los estudiantes.
- La formación científica socialmente contextualizada requiere para su alcance que el profesor, en su condición de dirigente del proceso de enseñanza-aprendizaje, estructure su actividad de manera que los estudiantes solucionen problemas docentes surgidos a partir de las contradicciones inherentes a los componentes académico, laboral e investigativo, y que son reflejo de la vida cotidiana, para que asuman una posición de búsqueda, poniendo en función todos los recursos necesarios, tanto cognoscitivo-instrumentales como motivacional-afectivos, y en esta búsqueda de soluciones no solo encuentran nuevos contenidos, sino que se apropian de una metodología, que les permite llegar a plantearse nuevos

problemas por sí mismos, para lograrlo se puede utilizar la metodología propuesta .

- Los resultados de indagaciones teóricas realizadas durante el proceso de investigación, los criterios recibidos por los especialistas y el análisis crítico de la experiencia profesional de más de dos décadas de la autora, permiten considerar que la metodología propuesta potencia el proceso de contextualización social de la formación científica en estudiantes de primer año de Ciencias Naturales en el ISP “Rafael María de Mendive”.

## **RECOMENDACIONES**

Con el desarrollo de una investigación, no es posible abarcar todas las aristas del problema; siempre quedan aspectos por solucionar y otros por profundizar, por lo que se recomienda:

Continuar perfeccionando la metodología propuesta en correspondencia con las transformaciones que, con carácter sistemático, se introducen en la formación del personal docente, como resultado de la universalización y de las exigencias que imponen la sociedad y la escuela.

Laborar en la búsqueda de nuevos indicadores, para continuar midiendo los efectos que se producen en la transformación de los estudiantes en su ejercicio profesional

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Programa del Partido Comunista. Perspectivas y tareas de la educación, la ciencia y la cultura artística y literaria. (1986) p. 133.
2. Sagrario, M.; Miguel A. Gómez y Martín-Díaz MJ (2001). ¿Es cultura la ciencia? En enseñanza de las ciencias desde la perspectiva Ciencia-Tecnología-Sociedad. . Madrid: Ediciones Narcea, S.A. p 59.
3. Elena, A. (1989). A hombros de gigantes. Estudios sobre la primera revolución científica. Madrid: Editorial Alianza. p.34.
4. Núñez Jover, J. (1999). La ciencia y la tecnología como procesos sociales, lo que la educación científica no debería olvidar. La Habana: Editorial Félix Varela. p 9
5. Addine Fernández, F. (2004). ¿Didáctica¿Qué didáctica. En Addine Fernández, F. Didáctica Teoría y Práctica, (pp.1-20) La Habana: Editorial Pueblo y Educación. p 3.
6. Giletta, E.M. (2000). Hacia una mejor calidad de vida. En libro resúmenes del II Congreso Iberoamericano de Educación en Ciencias Experimentales. Argentina. p 1.
7. Campanario, J.M. y Moya,A.(1999) ¿Cómo enseñar ciencias ? Principales tendencias y propuestas. Enseñanza de las ciencias. Alcalá de Henares Madrid. p-179-192,17(2)
8. López.Cerezo, J. A. (1996). Modelo de Enseñanza - Aprendizaje centrado en la Resolución de Problemas: Fundamentación, Presentación e Implicaciones Educativas en: Revista Enseñanza de las Ciencias, 14(1).
9. Núñez Jover, J. (1999). La ciencia y la tecnología como procesos sociales, lo que la educación científica no debería olvidar. La Habana: Editorial Félix Varela.p 68
10. Acevedo, J. A. (1996). Cambiando la práctica docente en la enseñanza de las ciencias a través de CTS. Borrador 13, pp.26-30.

11. Gil Pérez, D. (1986). La metodología científica y la enseñanza de las ciencias. Unas relaciones controvertidas, en: Revista Enseñanza de las Ciencias, vol. 4, No. 2, 113.
12. Hodson, D. (1994). Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. Enseñanza de las ciencias, 12, pag. 299-313.
13. Gil, D. (1993). Contribución de la historia y de la filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza-aprendizaje como investigación. Enseñanza de las ciencias. (11). pag. 197-212.
14. Gil, D. y Carrascosa, J. (1985). Science learning as a conceptual and methodological change. European Journal of Science Education, 7(3).
15. Labarrere, A. (1988): "Cómo enseñar a los alumnos de primaria resolver problemas", p 6

## BIBLIOGRAFÍA

- 1) Acevedo Díaz, J. (2001). El movimiento ciencia tecnología sociedad y la enseñanza de las ciencias Sala de Lecturas CTS+I de la OEI. <<http://www.campus-oei.org/salactsi/acevedo.htm>>.[Consulta: 18/12/02].
- 2) Acevedo Díaz, J. (2001). El movimiento ciencia tecnología sociedad y la enseñanza de las ciencias Sala de Lecturas CTS+I de la OEI. <<http://www.campus-oei.org/salactsi/acevedo.htm>>.[Consulta: 18/12/02].
- 3) Acevedo, J. A. (1996). Cambiando la práctica docente en la enseñanza de las ciencias a través de CTS. Borrador 13, pp.26-30.
- 4) Addine Fernández, F. (2004). ¡Didáctica!¿Qué didáctica. En Addine Fernández, F. Didáctica Teoría y Práctica, (pp.1-20) La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- 5) Addine Fernández, F., González Zoca A. y M. Recarey Fernández S. (2003). Principios para la dirección del proceso pedagógico. En García Batista G. (Compilador) Compendio de Pedagogía (pp. 80-101).La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- 6) Addine Fernández, R. (2006) Estrategia Didáctica para potenciar la Cultura Científica desde la enseñanza de la Química en el preuniversitario cubano.117 h Tesis presentada (en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas) La Habana.
- 7) Aguilar Trujillo, J. R. (2003). La clase contemporánea cubana. (Trabajo inédito). Instituto Superior Pedagógico “Rafael María de Mendive”. Pinar del Río.
- 8) Aguilar Trujillo, J. R. (2004). La teleclase y su desarrollo en la Unidad Docente. Dpto. de Ciencias Naturales. Revista Científico Pedagógica Mendive, Pinar del Río, No. 9 oct. – dic.



- 9) Álvarez De Zayas, C. (1996). Hacia una escuela de excelencia. La Habana: Editorial Academia.
- 10) Álvarez De Zayas, C. (1999). Didáctica. La escuela en la vida. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- 11) Álvarez Pérez, M. (2004) La interdisciplinariedad en la enseñanza aprendizaje de las ciencias. En Álvarez Pérez M (Compilación) Aproximación desde la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias. Interdisciplinariedad. (pp. 1-19). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- 12) Álvarez Pérez, M. (2004). La resolución de problemas en el área de ciencias. En Álvarez Pérez M. (Compilación). Aproximación desde la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias. Interdisciplinariedad. (pp. 194-204) La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- 13) Barreto, I. (2002). El uso de la televisión educativa y el vídeo en la escuela. III Seminario nacional para educadores. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- 14) Bermúdez Morris, R. y Pérez Martín, L.M. (2004). Aprendizaje Formativo y Crecimiento personal. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- 15) Blanco Pérez, A. (2001) Introducción a la Sociología de la Educación. La Habana: Editorial. Pueblo y Educación.
- 16) Blanco Pérez, A. (2001). Epistemología de la educación. Una aproximación al tema.- - En Blanco Pérez, Antonio. Filosofía de la educación. Selección de lecturas. (pp.46) La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- 17) Campanario, J.M. y Moya,A.(1999) ¿Cómo enseñar ciencias ? Principales tendencias y propuestas. Enseñanza de las ciencias. Alcalá de Henares Madrid. p-179-192,17(2)
- 18) Campistrous P., L. y Rizo C. Rizo C. (1996) Aprender a resolver problemas aritméticos. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- 19) Capote Castillo, M. (2003) Una estructuración didáctica para la etapa de orientación en la resolución de problemas aritméticos con texto en el

primer ciclo de la escuela primaria 132 h Tesis (en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Universidad Hermanos Saíz Montes de Oca. Pinar del Río.

- 20) Carrera: Biología. MINED Institutos Superiores Pedagógicos. (1990). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- 21) Carrera: Licenciatura en Educación: Profesor de Ciencias Naturales para la Enseñanza Media Superior. (2004). Plan de Estudios.CD-ROOM.
- 22) Carrillo Araújo, A. T., Padrón Zamora, M., Ribot Guzmán, E., Yauner González, S. (2008). Programa de la disciplina Biología de Preuniversitario y su Metodología. CD-ROOM.
- 23) Castellanos Simons, B., Fernández González, A.M., LLivinia Lavigue, J., Arencibia Sosa, V. y Hernández Herrera, R. (2005) Esquema conceptual referencial y operativo sobre la investigación educativa. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- 24) Castellanos Simons, D., LLivina, B., Silverio, M. J., Reinoso, M. y García, C., (2002). Aprender y Enseñar en la Escuela. Una concepción desarrolladora Cáp. 2. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- 25) Cerezal Mezquita, J., Fiallo Rodríguez, J., Ramírez Urizarri, A., Valledor Estenill, R. Ruiz Aguilera, A. (2003) Metodología de la investigación y la calidad de la educación modulo II primera parte Maestría en Ciencias de la Educación ( pp. 15-22) La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- 26) Chacón Arteaga, N. (2001) Ética y profesionalidad en la formación de maestros. En Blanco Pérez, A. Filosofía de la educación. Selección de lecturas. (pp.66) La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- 27) Chávez Rodríguez, J. A. Aproximación a la Teoría Pedagógica Cubana. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- 28) Chávez Rodríguez, J. A. (2002) Bosquejo histórico de las ideas educativas en Cuba. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- 29) Chirino Ramos, M. V. (2002) Perfeccionamiento de la formación inicial investigativa de los futuros profesionales de la educación. Tesis presentada (en opción al grado científico de Doctor en Ciencias

Pedagógicas). Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. La Habana.

- 30) Comisión Nacional de Carrera de Ciencias Naturales. (2008) Modelo del profesional "Licenciatura en Educación en el área de Ciencias Naturales, perfil Biología, Química o Geografía" Curso Regular Diurno. CD-ROOM.
- 31) Curso de Introducción a la Biotecnología. La Habana: Editorial Juventud Rebelde.
- 32) De Armas Ramirez, N., Marimón, Carranza, J. A., Guelmes Valdés, E.L., Rodríguez del Castillo, M.A., Rodríguez Palacios, A.y Loaces Gonzales, J. (2001).Los resultados científicos como aportes de la investigación educativa. Villa Clara. (Soporte Digital).
- 33) Elena, A.(1989). A hombros de gigantes. Estudios sobre la primera revolución científica. Madrid: Editorial Alianza.
- 34) Fiallo Rodríguez, J. (2004) La interdisciplinariedad. Un concepto "muy conocido" En Álvarez Pérez M. (Compilación). Aproximación desde la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias .interdisciplinariedad. (pp. 20-36) La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- 35) Figurovski, N. A. (1989). Historia de la Química. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- 36) Fundamentos de la Ciencia Moderna Tabloide Universidad para todos Coordinador General Fernando González Pérez. La Habana: Editorial Juventud Rebelde.
- 37) García Bertot, S. (2005) Metodología para contextualizar socialmente la formación científica de los estudiantes de Secundaria Básica mediante la resolución de problemas.87 h. Tesis (en opción al título de Master en Didáctica de las Ciencias en la Educación Superior. Mención Química). Instituto Superior Pedagógico de Pinar del Río "Rafael María de Mendive".

- 38) García F., J. B. (1999). Planteamiento y solución de problemas en la enseñanza de las Ciencias Naturales. La Habana. Curso pre-evento Pedagogía 99.
- 39) García Batista, G. (2002) Compendio de Pedagogía. La Habana: Editorial. Pueblo y Educación.
- 40) García Batista, G. (2004). Temas de introducción a la formación pedagógica. La Habana: Editorial. Pueblo y Educación.
- 41) Garret T., R. M. Resolver problemas en la enseñanza de las ciencias. En: Alambique. 5/Julio 1995. España. (pp. 6-15).
- 42) Garret, R.M., Satterly, D., Gil Pérez, D. y Martínez-Torregrosa, J., (1990). Turning exercises into problems: an experimental study with teachers in training. International Journal of Science Education, 12(1), pag.1-12.
- 43) Gil Pérez, D. (1986). La metodología científica y la enseñanza de las ciencias. Unas relaciones controvertidas, en: Revista Enseñanza de las Ciencias, Vol. 4, No. 2.
- 44) Gil Pérez, D. (1993). Contribución de la historia y de la filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza-aprendizaje como investigación. Enseñanza de las ciencias. (11). (p. 197-212).
- 45) Gil, Pérez D.(1994). Diez años de investigación en Didáctica de las ciencias. Realizaciones y Perspectivas. Enseñanza de las Ciencias. España. p. 154-164.
- 46) Gil, D. y Carrascosa, J. (1985). Science learning as a conceptual and methodological change. European Journal of Science Education, (3).
- 47) Giletta, E.M.(2000). Hacia una mejor calidad de vida. En libro resúmenes del II Congreso Iberoamericano de Educación en Ciencias Experimentales. Argentina.
- 48) González Ortega, A. M. Unidad didáctica y tarea integradora: vías para la formación permanente de los profesores generales integrales de secundaria básica. Curso pre-evento Pedagogía 2007. Instituto Superior Pedagógico "Rafael María de Mendive" Pinar del Río.

- 49) Hernández Mujica, .J. L. (1989). Libro de texto de biología 1. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- 50) Hernández Mujica, .J. L. (1989). Libro de texto de Biología 2. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- 51) Hernández Mujica, .J. L. (1989). Libro de texto de Biología 3. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- 52) Hernández Mujica, .J. L. (1989). Orientaciones Metodológicas de Biología 2. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- 53) Hernández Mujica, J. L. (1989). Orientaciones Metodológicas de Biología 3. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- 54) Hernández Mujica, J. L. (1989). Orientaciones Metodológicas de Biología.1. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- 55) Hernández Mujica, J. L. (1999).La enseñanza problémica de las Ciencias Naturales y la creatividad. La Habana. Curso pre-evento Pedagogía.
- 56) Historia y repercusión de un descubrimiento. La estructura espacial de la molécula de ADN. (2003).Tabloide Universidad para todos. Coordinadora General Sonia Negrín Martínez. La Habana: Editorial Academia.
- 57) Hodson,D.(1994). Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. Enseñanza de las ciencias, 12, p. (299-313).
- 58) Jardinot Mustelier, L. R. (2007) Logros y desafíos de las Ciencias Naturales contemporáneas. Su impacto en la educación científica en el preuniversitario. En Maestría en Ciencias de la Educación. Modulo III. Segunda parte. Mención en Educación Preuniversitaria. (p 43-50). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- 59) Jardinot Mustelier, L. R., Castillo, M. M., Romero Pacheco, E., Torres Elis, M., Rosel Blanco, I. y Dunay y Thimoste, N. (2007). La dirección del proceso de enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales en el preuniversitario. Enfoque desarrollador, formativo e interdisciplinario. Realidades y perspectivas. En Maestría en Ciencias de la Educación.

Modulo III. Segunda parte. Mención en Educación Preuniversitaria.  
(pp.48) La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

- 60) Klinber, L y colaboradores. (1973). Didáctica General. Separata I. La Habana: Editorial. Pueblo y Educación.
- 61) Labarrere, A. (1988): "Cómo enseñar a los alumnos de primaria resolver problemas", Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- 62) Labarrere R., G. y Valdivia G., (1988). Pedagogía. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- 63) López.Cerezo, J. A. (1996). Modelo de Enseñanza - Aprendizaje centrado en la Resolución de Problemas: Fundamentación, Presentación e Implicaciones Educativas en: Revista Enseñanza de las Ciencias, 14(1).
- 64) López.B. y N.Costa. (1996).Modelo de Enseñanza-Aprendizaje centrado en la Resolución de Problemas: Fundamentación, Presentación e Implicaciones Educativas. Enseñanza de las ciencias.14 (1).
- 65) Majmutov M. I. (1983). La Enseñanza Problémica, La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- 66) Mesa, N. (1996). La preparación de los alumnos para la actividad científico investigativa. Monográfico. Ciudad de la Habana.
- 67) Novak, J.D. (1991).Ayudar a los alumnos a aprender cómo aprender. La opinión de un investigador. Enseñanza de las Ciencias. 9(3).
- 68) Núñez Jover, J. (1999). La ciencia y la tecnología como procesos sociales, lo que la educación científica no debería olvidar. La Habana: Editorial Félix Varela.
- 69) Núñez Jover, J. (2003). Indicadores y Relevancia Social del conocimiento. Ponencia presentada en primer Taller de Indicadores de Percepción Pública, Cultura Científica y Participación Ciudadana. Salamanca 27 y 28 de mayo.
- 70) Perera Cumerma, F. (2004) La práctica de la interdisciplinariedad en la formación de profesores. En Álvarez Pérez M (Compilación) Aproximación desde la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias

- 71) .Interdisciplinarietà. (pp. 80-96) La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- 72) Pérez Álvarez, C. E., Banasco Almentero, J. M., Recio Molina, P.P. y Ribot Guzmán, E. (2004). Apuntes para una didáctica de las ciencias naturales La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- 73) Pérez Bejerano, K. (2003) La formación científica desde un enfoque ciencia tecnología sociedad (CTS) en el Instituto Superior Pedagógico “Rafael María de Mendive”, una propuesta para las carreras de Química, Biología, Geografía 92 h Tesis presentada (en opción al título académico de Máster en Ciencias de la Educación Superior. Mención Química) Instituto Superior Pedagógico “Rafael María de Mendive”
- 74) Pérez, R.G. (1996). Metodología de la investigación educacional. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- 75) Portela Falgueras, R. (2004) La enseñanza de las ciencias desde un enfoque integrador. En Álvarez Pérez. M (Compilación) Aproximación desde la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias .Interdisciplinarietà. (pp. 161-178) La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- 76) Portela Falgueras, R, Rodríguez Artau R.y Delgado Ortiz M.I. (2001) Biología 4 Décimo Grado Parte 1. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- 77) Pozo, J. I. Aprendizaje de estrategias para la solución de problemas en ciencias. En: Alambique. 5/julio 1995. España. (p.16-26).Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias.
- 78) Programa de Décimo Grado. Educación Preuniversitaria, primer año Educación Técnica y Profesional: (2006). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- 79) Programa de Onceno Grado. Educación Preuniversitaria, segundo año Educación Técnica y Profesional: (2006) La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- 80) Programa del Partido Comunista de Cuba. Perspectivas y Tareas de la Educación, la Ciencia y la Cultura. (1986). La Habana: Editorial Política.
- 81) Proyecto de modelo de preuniversitario. (2005). CD-ROOM

- 82) Proyecto Genoma Humano. Tabloide Universidad para todos. (2005) Coordinadora General Sonia Negrín Martínez. La Habana: Editorial Academia.
- 83) Recarey Fernández, S. y Del Pino Calderón, J.L. (2007). Orientación profesional en el ámbito del preuniversitario. En Maestría en Ciencias de la Educación. Modulo III. Tercera parte. Mención en Educación Preuniversitaria. (pp.68-75) La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- 84) Recarey Fernández, S. y Del Pino Calderón, J.L. (2007). Orientación educativa y para la vida. En Maestría en Ciencias de la Educación. Modulo III. Tercera parte. Mención en Educación Preuniversitaria. (p.59-67) La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- 85) Rico Montero, P. (2003). Algunas características de la actividad de aprendizaje y del desarrollo de los alumnos. En García Batista, G. (Compilación) Compendio de Pedagogía. (pp. 61-67) La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- 86) Rodríguez Artau, R. (1990). Orientaciones Metodológicas: Biología 4. Parte II. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- 87) Rodríguez Rodríguez, L. E. (2002). Metodología para el empleo de los problemas impactantes de Física como vía para desarrollar las cualidades del pensamiento lógico 120 h. Tesis (en opción al grado científico de doctor en ciencias pedagógicas). Instituto Superior Pedagógico "Manuel Ascunce Domenech" Ciego de Ávila.
- 88) Rodríguez, Rodríguez, L.E. (2002) Metodología para el empleo de los problemas impactantes de física como vía para desarrollar las cualidades del pensamiento lógico. Tesis presentada en la opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Ciego de Ávila: ISP. Manuel Ascunce Domenech.
- 89) Ruiz Aguilera, A. (2005). Bases de la Investigación Educativa y Sistematización de la práctica pedagógica. Material Base del curso Maestría en Ciencias de la Educación. CD-ROOM.



- 90) Sagrario, M<sup>a</sup>; Miguel A. Gómez y M<sup>a</sup> Jesús Martín-Díaz (2001). ¿Es cultura la ciencia? En enseñanza de las ciencias desde la perspectiva Ciencia-Tecnología-Sociedad. . Madrid: Ediciones Narcea, S.A.
- 91) Salazar Fernández, D. (2004). Cultura Científica y Formación Interdisciplinaria de los profesores en la actividad científico – investigativa. En Addine Fernández, F. Didáctica Teoría y Práctica. (pp.234-250) La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- 92) Salcedo I. M., Hernández M J. L., Del LLano M. M., MCFerson S. M.,y Daudinot B. I. (2002) Didáctica de la Biología. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- 93) Seminario Nacional para Educadores. (2000) (2001) (2002) (2005) (2006). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- 94) Santos, M<sup>a</sup>, E.(2001). Relaciones entre Ciencia, Tecnología y Sociedad. En Enseñanza de las ciencias desde la perspectiva ciencia-tecnología-sociedad. Madrid: Ediciones Narcea, S.A.
- 95) Silvestre Oramas, M. (1979). Biología General 3. La Habana: Editorial Pueblo y Educación
- 96) Silvestre Oramas, M. (1999) Aprendizaje Educación y Desarrollo. La Habana: Editorial Pueblo y Educación
- 97) Silvestre Oramas, M. (1999). Aprendizaje, educación y desarrollo. La Habana: Editorial Pueblo y Educación
- 98) Silvestre Oramas, M. (2000) ¿Cómo hacer más eficiente el aprendizaje? México. Ediciones CEIDE.
- 99) Silvestre Oramas, M y Rico Montero, P. (2003). Proceso de enseñanza aprendizaje. En García Batista, G. (Compilación) Compendio de Pedagogía. (pp. 68-79) La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- 100) Silvestre Oramas, M. y Zilberstein Toruncha, J. (2002). Exigencias didácticas para dirigir un proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador. “Hacia una Didáctica Desarrolladora” La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

- 101) Silvestre Oramas, M. y Zilberstein Toruncha, J. (2002). La dinámica del Proceso de Enseñanza Aprendizaje mediante sus componentes. "Hacia una Didáctica Desarrolladora" La. Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- 102) Tesis sobre Política Educacional. (1976). en Tesis y Resoluciones del Primer Congreso del Partido Comunista de Cuba. (pp. 367-413) La Habana: Departamento de Orientación Revolucionaria del Comité Central del Partido Comunista de Cuba.
- 103) Trápaga Mariscal, F Y Rodríguez, H. (1978). Metodología de la enseñanza de la Biología. La Habana: Editorial Libros para la Educación.
- 104) Valledor Ceballo, R. (2005). Anexo 5: Consulta a Especialistas. Libro de consulta. El transistor bipolar. en CD-ROOM Maestría en Educación. IPLAC.
- 105) Velázquez Peña, E. (2005) Estrategia didáctica para estimular el aprendizaje reflexivo en los estudiantes de las carreras de Ciencias Naturales de los Institutos Superiores. Tesis en opción al grado científico de Doctora en Ciencias Pedagógicas.
- 106) Vigotsky, L. (1946). Obras Completas. Tomos 4 y 5 Moscú: Editorial Progreso.
- 107) Yaunner Gonzáles, S. y Ribot Guzmán E. (2004) Programa de la asignatura Biología de Preuniversitario y su Metodología. Institutos Superiores Pedagógicos. CD-ROOM
- 108) Zaldivar Pérez, G. (2006). Estrategia didáctica para contribuir a un proceso de enseñanza aprendizaje desarrollador de los contenidos biológicos de décimo grado 109 h. Tesis (en opción al grado científico de Doctora en Ciencias Pedagógicas). Instituto Superior Pedagógico. Juan Marinelo. Matanzas
- 109) Zilberstein Toruncha, J y Portela, R. (2002). Una concepción desarrolladora de la motivación y el aprendizaje de las ciencias. La Habana: ICCP, MINED.CD-ROOM.

- 110) Zilberstein Toruncha, J y Portela, R. (2004). Hacia una concepción desarrolladora en la didáctica de las ciencias. En Álvarez Pérez M (Compilación) Aproximación desde la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias .INTERDISCIPLINARIEDAD. (pp. 179-193). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- 111) Zilberstein Toruncha, J (2000). Desarrollo intelectual de las ciencias naturales. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- 112) Zilberstein Toruncha, J., Miedes Díaz, E. y Portela Falgueras, R. (2000). Biología 5: parte I, duodécimo grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación
- 113) Zilberstein Toruncha,J., Miedes Díaz, E. y Portela Falgueras, R (2000). Orientaciones Metodológicas duodécimo grado La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- 114) Zilberstein Toruncha, J. J. (1991). Biología 5: parte II, duodécimo grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- 115) Zilberstein Toruncha, J., Portela, R., y MCpherson Sayú M. Didáctica Integradora de las ciencias naturales. Experiencia cubana. Colecciones Promed. La Habana: Editorial Academia.

# ANEXOS

## Anexo.1

### Conceptos

**CIENCIA:** No es solo un sistema de conceptos, proposiciones, teorías e hipótesis, etc. (...), sino también, simultáneamente, una forma específica de la actividad social dirigida a la producción, distribución y aplicación de los conocimientos acerca de las leyes objetivas de la naturaleza y la sociedad, la cual se nos presenta como una institución social, como un sistema de organizaciones científicas, cuya estructura y desarrollo se encuentran estrechamente vinculados con la economía, la política, los fenómenos culturales, con las necesidades y las posibilidades de la sociedad dada. (Nuñez Jover, 1999).

**CULTURA:** “Conjunto de valores materiales y espirituales, así como de los procedimientos para crearlos, aplicarlos y transmitirlos, obtenidos por el hombre en el proceso de la práctica histórico – social (...) es la forma del desarrollo social, es producto de la actividad humana, incluyendo al hombre como sujeto histórico y parte de su producto (...) es un espacio de la creatividad y un mecanismo de regulación social” (M. Rosental y P. Ludin, 1981).

**CULTURA CIENTÍFICA:** Es la parte de la cultura, que posibilita al hombre conformar explicaciones, interpretaciones y predicciones acerca de los fenómenos y procesos, desde lo mejor y más actualizado de la ciencia, a fin de satisfacer necesidades y deseos. Ella incluye habilidades, sentimientos y modos de actuación, dirigidas a interactuar positiva y creadoramente con la naturaleza y la sociedad. (Addine R 2006)

**FORMACIÓN CIENTÍFICA:** Es el proceso continuo y permanente, orientado a la formación y desarrollo de la cultura científica, que contribuye a preparar al hombre para la vida, fundamentalmente con conocimientos científicos vinculados al desarrollo social, de procedimientos y habilidades necesarios para su desarrollo y

autoeducación y valores éticos acordes a las necesidades sociales. Sus finalidades fundamentales son:

- Brindar conocimientos para continuar estudios superiores.
- Despertar el interés y respeto por la ciencia.
- Preparar al estudiante par su inserción social y laboral.

Los objetivos de la educación científica dirigidos a potenciar la cultura científica son:

- el aprendizaje de conceptos culturales y la interpretación de modelos,
- el desarrollo de destrezas cognitivas y de razonamiento científico,
- el desarrollo de destrezas experimentales y de resolución de problemas,
- el desarrollo de actitudes y valores,
- el desarrollo de una rica imagen de las ciencias,
- el desarrollo de habilidades de comunicación grupal,
- el desarrollo del espíritu reflexivo, cooperativo y creativo” (UNESCO, 2003, citado por Addine R. 2006)).

**ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS:** Proceso que se encarga de proyectar y fundamentar la parte de las ciencias que las diferentes concepciones curriculares sustentan en sus contenidos específicos” (Membriela, 2000).

**ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA:** Es el proceso de transmisión de la cultura histórica de la ciencia, dirigida a todos los ciudadanos; incluye las herramientas más sencillas para comprender la científicidad de los fenómenos y hechos que ocurren en la naturaleza y la sociedad. (Addine R 2006)

**CONTEXTUALIZACIÓN SOCIAL** de la formación científica es la inclusión de los aspectos sociales y epistemológicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los conocimientos de la ciencia, de modo que la gran mayoría de las personas puedan desenvolverse en la vida diaria, ayudar a resolver problemas y necesidades de salud personal y supervivencia global, adoptar actitudes responsables frente al desarrollo y sus consecuencias, así como poder participar colectivamente en la toma de decisiones. (Giletta 2000)

Fátima Addine se refiere a la **contextualización** como un proceso lógico de desarrollo del profesional que le permite ubicarse en las situaciones concretas de relevancia y actualidad en la asignatura, disciplina, en la sociedad, y que es usada como marco motivacional y conductor temático para la presentación, desarrollo y evaluación de los contenidos, con fines de aprendizaje. (Addine F. 2004)

**FORMACIÓN INICIAL DE PROFESORES:** “la formación inicial del profesional de la educación, es entendida como el proceso de apropiación de conocimientos, habilidades, valores y métodos de trabajo pedagógico que prepara al estudiante para el ejercicio de las funciones profesionales pedagógicas y se expresa mediante el modo de actuación profesional que va desarrollando a lo largo de la carrera” (Chirino R. M. V. 2002)

**UNIDAD DIDÁCTICA:** Secuencia determinada de concepciones y acciones teóricamente fundamentadas que permiten implementar los modelos generales de enseñanza en el aula y en las actividades de enseñanza. (Sánchez y Valcárcel .1993)

## Anexo 2

### Guía de observación a clases.

Objetivo: Comprobar si las clases desarrolladas por los profesores contribuyen a la contextualización social de la formación científica.

#### Datos generales.

Nombre y apellidos: \_\_\_\_\_ Grado y grupo: \_\_\_\_\_

Matrícula: \_\_\_\_\_ Asistencia: \_\_\_\_\_ % \_\_\_\_\_

Años de experiencia docente: \_\_\_\_\_ Evaluación profesoral del curso anterior:

\_\_\_\_\_

Asunto de la clase: \_\_\_\_\_

#### Indicadores a observar.

No	Indicadores a evaluar	E	MB	B	R	I
1	- Si se crean situaciones problemáticas de aprendizaje.					

2	- Si se formulan problemas científicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.					
3	- Si se produce la orientación hacia el objetivo de la actividad					
4	- Uso del lenguaje de la ciencia					
5	Si se utiliza el método científico en el proceso de enseñanza –aprendizajes.					
6	Si se elaboran hipótesis y llegan a conclusiones propias.					
7	Si se vinculan los contenidos con la vida, con problemas de índole social o personal?					
8	Si defienden sus puntos de vista y emiten opiniones.					
7	- Si se orienta el trabajo independiente.					
8	- Si se produce la base orientadora para la orientación del trabajo independiente.					
9	Si se propone y orienta el empleo de textos variados.					
10	Si se establecen relaciones interpersonales durante la resolución de situaciones de aprendizaje.					
11	Si se establecen niveles de motivación en el proceso de enseñanza-aprendizaje.					
12	Si se desarrollan puntos de vista sobre el trabajo del científico.					
13	Si se potencia la ciencia para los especialistas o para todos los ciudadanos.					

14	Si hay Implicación de la ciencia y la técnica en la sociedad.					
15	Si se toman decisiones en cuanto al impacto de la ciencia y la técnica en el medio ambiente.					

### ANEXO3

#### RESULTADOS DE LAS OBSERVACIONES A CLASES (28 CLSES VISITADAS A PROFESORES EN FORMACIÓN DE SEGUNDO A QUINTO AÑO)

No	Indicadores a evaluar	B	%	R	%	I	%
1	- Si se crean situaciones problémicas de aprendizaje.	0		3	10.71	25	89.28
2	- Si se formulan problemas científicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.	0		0		28	100
3	- Si se produce la orientación hacia el objetivo de la actividad	7	25.0	13	46.42	8	28.57
4	- Uso del lenguaje de la ciencia	4	14.28	8	28.57	16	57.14
5	Si se utiliza el método científico en el proceso de enseñanza –aprendizaje.	0		3	10.71	25	89.28
6	Si se elaboran hipótesis y llegan a conclusiones propias.	0		3	10.71	25	89.28
7	Si se vinculan los contenidos con la vida, con problemas de índole social o personal.	6	21.42	12	42.85	10	35.71
8	Si defienden sus puntos de vista y emiten opiniones.	0		4	14.28	24	86.71
9	- Si se orienta el trabajo independiente.	0		8	28.57	20	71.42



10	- Si se produce la base orientadora para la orientación del trabajo independiente.	0		2	7.14	26	92.85
11	Si se propone y orienta el empleo de textos variados.	3	10.71	8	28.57	17	60.70
12	Si se establecen relaciones interpersonales durante la resolución de situaciones de aprendizaje.	0		8	28.57	20	71.42
13	Si se establecen niveles de motivación en el proceso de enseñanza-aprendizaje.	0		11	39.28	17	60.71
14	Si se desarrollan puntos de vista sobre el trabajo del científico.	0		2	7.14	26	92.85
15	Si se potencia la ciencia para los especialistas o para todos los ciudadanos.	0		0		28	100
16	Si hay implicación de la ciencia y la técnica en la sociedad.	0		8	28.57	20	71.42
17	Si se toman decisiones en cuanto al impacto de la ciencia y la técnica en el medio ambiente.	0		0		28	100

## **ANEXO 4**

### **ENTREVISTA A PROFESORES DE CIENCIAS NATURALES**

Objetivo: Valorar la preparación de los profesores para el desarrollo de un proceso de enseñanza-aprendizaje que potencie la Contextualización social de la formación científica de los alumnos.

Necesitamos que usted responda el siguiente cuestionario para considerar sus criterios en una investigación que se efectúa relacionada con la Contextualización social de la formación científica de los alumnos

Datos:

Educación en que trabaja: -----. Especialidad que trabaja-----

Años de experiencia.-----

Graduado-----En formación----Año que cursa-----.

1. ¿Considera necesaria la Contextualización social de la formación Científica en los estudiantes? Argumente.
2. ¿Qué actividades usted realiza para lograrlo?
3. ¿Qué indicadores emplea para evaluarla?
4. ¿Qué barreras se presentan en su trabajo para lograr la Contextualización social de la formación Científica en los estudiantes?
5. ¿Emplea el método científico en el proceso de enseñanza-aprendizaje?
6. ¿Planifica tareas que impliquen solución de situaciones de aprendizaje problemáticas?
7. ¿Trata de enseñar el máximo de contenido a los estudiantes para facilitar el estudio individual?
8. ¿Qué tipo de relaciones interpersonales establece durante la resolución de situaciones de aprendizaje?
9. ¿Provoca discusión y análisis de los puntos de vista de los estudiantes?
10. ¿Relaciona los contenidos tratados con temáticas de otras asignaturas o disciplinas?
11. ¿Desarrolla actividades que motiven a los estudiantes el interés por las ciencias en el proceso de enseñanza-aprendizaje? ¿Cuáles?

12. ¿Considera necesario incluir en sus clases actividades que impliquen relaciones entre la ciencia y la técnica en la sociedad?
13. ¿En las clases se toman decisiones relacionadas al impacto de la ciencia y la técnica en el medio ambiente?

## **ANEXO 5**

### **ENCUESTA A ESTUDIANTES DE CIENCIAS NATURALES.**

Objetivo: Conocer los criterios de los estudiantes que se forman como profesores de las carreras de Ciencias Naturales acerca de la Contextualización social de la formación científica de los alumnos.

Estimado estudiante: Se realiza un trabajo investigativo y necesitamos de tu colaboración, respondiendo a este cuestionario, para lo cual te pedimos tu mayor sinceridad.

1. En la clase y fuera de ella, eres estimulado cuando tienes aciertos y desaciertos en la realización de las actividades docentes.  
Sí..... No..... Algunas veces
2. Las actividades docentes te despiertan el deseo de saber y de indagar sobre los contenidos recibidos.  
Sí..... No..... Algunas veces.....
3. Tienes necesidad de utilizar contenidos que anteriormente has estudiado y de tu experiencia para apropiarte del nuevo contenido.  
Sí.....No..... Algunas veces.....
4. Las ciencias son difíciles de comprender por su vocabulario técnico.  
Si:.....No.....A veces.....
5. La ciencia que se nos presenta en el ISP recoge cuestiones problemáticas que habitualmente afectan a nuestra sociedad.  
Si:.....No.....A veces.....
6. En clases tomo decisiones en cuenta al impacto de la ciencia y la tecnología en el medio ambiente  
Si:.....No.....A veces.....

7. El desarrollo científico y tecnológico ha provocado grandes transformaciones sociales.

Si:.....No.....A veces.....

8. En los estudios sobre ciencias se analizan los problemas de la comunidad donde vivo.

Si:.....No.....A veces.....

9. El acercamiento de la clase de ciencia a los problemas sociales sólo es informativa.

Si:.....No.....A veces.....

10. No es importante participar en la discusión de aspectos sociales de la ciencia, de eso se encargan los científicos.

Si:.....No.....A veces.....

11. Estudiar ciencias representa una ayuda especial en la vida diaria.

Si:.....No.....A veces.....

12. Los conocimientos científicos me han ayudado a resolver problemas prácticos.

Si:.....No.....A veces.....

13. Generalmente los grandes aportes científicos han sido realizados por la labor individual de un hombre de ciencia.

Si:.....No.....A veces.....

14. En las clases y fuera de ellas soluciono contradicciones

Si:.....No.....A veces.....

**15.** En las clases y fuera de ellas elaboro hipótesis

Si:.....No.....A veces.....

**16.** En las clases y fuera de ellas trabajo de forma independiente

Si:.....No.....A veces.....

## ANEXO 6

### RESULTADOS DE LA ENCUESTA A ESTUDIANTES

PREGUNTA	SI	%	NO	%	A VECES	%
1	4	40	2	20	4	40
2	2	20	2	20	6	60
3	4	40	0	0	6	60
4	8	80	0	0	2	20
5	2	20	0	0	8	80
6	2	20	4	40	4	40
7	10	100	0	0	0	0
8	1	10	6	60	3	30
9	8	80	1	10	1	10
10	3	30	4	40	3	30
11	8	80	0	0	2	20
12	2	20	0	0	8	80
13	8	80	2	20	0	0
14	2	20	6	60	2	20
15	0	0	8	80	2	20
16	2	20	5	50	3	30

### DIMENSIÓN COGNITIVA

5	2	0	8
6	2	4	4
7	10	0	0
9	8	1	1
14	2	6	2
15	0	8	2
16	2	5	3
<b>TOTAL</b>	26	24	20
<b>%</b>	37,14	34,28	28,57

### DIMENSIÓN AFECTIVA

<b>1</b>	4	2	4
<b>2</b>	2	2	6
<b>3</b>	4	0	6
<b>TOTAL</b>	10	4	16
<b>%</b>	33,33	13,33	53,33

### DIMENSIÓN PERCEPTIVA

<b>4</b>	8	0	2
<b>8</b>	1	6	3
<b>10</b>	3	4	3
<b>11</b>	8	0	2
<b>12</b>	2	0	8
<b>13</b>	8	2	0
<b>TOTAL</b>	30	12	18
<b>%</b>	50	20	30

## ANEXO 7.

### DIMENSIONES E INDICADORES

VARIABLE DEPENDIENTE	DIMENSIONES	INDICADORES
La contextualización social de la formación científica de los estudiantes de primer año de la carrera de Ciencias Naturales en el ISP en el contexto de la resolución de problemas	COGNITIVA.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Uso del lenguaje científico.</li><li>- Conocimientos de ciencia.</li><li>- Uso de procedimientos de la ciencia.</li><li>- Vinculación de las temáticas científicas con la solución de problemas de la vida.</li><li>- Carácter interdisciplinario.</li></ul> Uso de la resolución de problemas contextualizado a la vida: <ul style="list-style-type: none"><li>- Solución de contradicciones.</li><li>- Elaboración de hipótesis y arribo a conclusiones propias.</li></ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Defender puntos de vista y emitir opiniones.</li> <li>- Trabajar de forma independiente.</li> </ul>
	AFECTIVA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Necesidad de conocer ciencia.</li> <li>- Disposición para el uso de procedimientos científicos.</li> <li>- Motivación por enseñar ciencias.</li> </ul>
	PERCEPTIVA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Puntos de vista sobre el trabajo del científico.</li> <li>- La ciencia para los especialistas o para todos los ciudadanos.</li> <li>- Implicación de la Ciencia y la técnica en la sociedad.</li> <li>- El trabajo científico es individual o colectivo.</li> </ul> <p>La ciencia ayuda en la vida diaria.</p>

**ESTRUCTURA DE LA METODOLOGÍA**

**Objetivo General**

**Fundamentación**

**APARATO COGNITIVO**

**APARATO INSTRUMENTAL**

**CUERPO CATEGORIAL**

**CUERPO LEGAL**

**ETAPAS**

**CONCEPTOS**

**PRINCIPIOS**

**PREPARATORIA**

**EVALUACIÓN**

Formación Científica.  
Contextualización Social.  
Biología Celular  
Formación Inicial de Profesores  
Resolución de problemas.

Diagnóstico

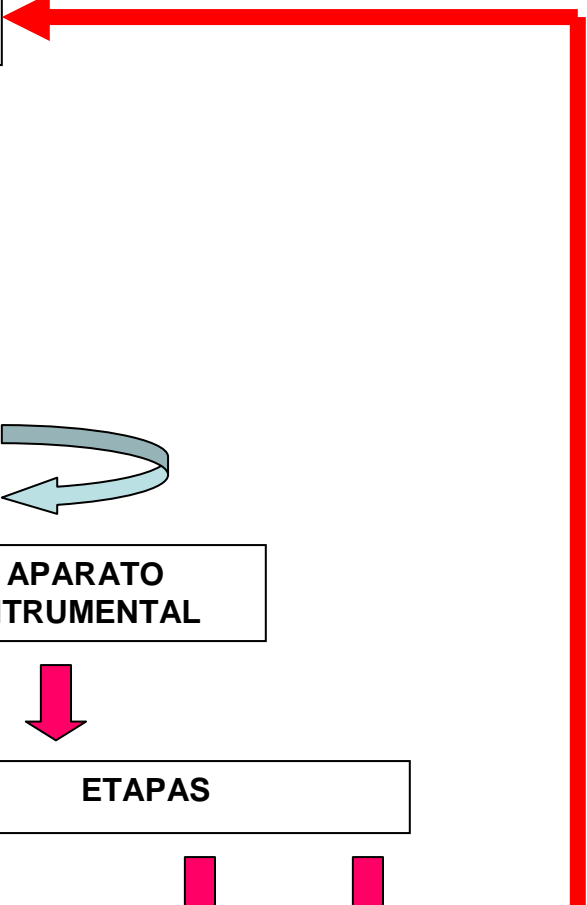
Análisis de las  
potencialidades del

**EJECUCIÓN**

-Análisis metodológico según unidad didáctica.  
-Desarrollo de actividades para fomentar el interés por la ciencia.  
-Empleo de procedimientos propios de la actividad científica.

.Carácter científico e ideológico.  
.Vinculación de la educación con la vida, el medio social y el trabajo.  
.Vinculación de lo instructivo, lo educativo y lo

. FRECUENTE: Oral y escrita; Debate, Fichas de contenido.  
. PARCIAL: Modelación de clases, modelación de sistemas de tareas, fundamentación de problemas de connotación social.  
.FINAL: Talleres, -Sesión Científica Estudiantil





## **ANEXO 9**

Algunas potencialidades del tema para la contextualización social de la formación científica:

1. El origen de la vida y la contribución de la teoría celular a una explicación científica.
2. La unidad y diversidad de los seres vivos vista en el nivel celular.
3. La prevención y tratamiento de enfermedades provocadas por microorganismos con célula procariota o eucariota
4. Los trastornos del metabolismo celular debido a la incorporación de sustancias químicas como las drogas, medicamentos u otros que alteran la homeostasis y su relación con la estructura y función de la membrana citoplasmática.
5. Por que es necesario ingerir abundante agua, regar las plantas, su repercusión en la homeostasis y el funcionamiento celular.
6. La estructura de las paredes celulares y su utilidad para el hombre en la taxonomía, la industria y la medicina.
7. La obesidad, la implicación de las estructuras celulares y los procesos metabólicos celulares.
8. ¿Por qué envejecemos?
9. El cáncer y los procesos de división celular. Papel del núcleo celular.
10. ¿Por qué la meiosis es un proceso donde se evidencia unidad y diversidad de los seres vivos?
11. La fermentación y sus aplicaciones industriales en la producción de alimentos.
12. La contaminación ambiental y su repercusión en el metabolismo celular.

13. Los factores del medio ambiente y su influencia en la fotosíntesis, sus implicaciones en la distribución de los cultivos por el hombre.
14. La transformación de la energía en los procesos metabólicos celulares.
15. La biotecnología y sus implicaciones: producción de células madre, terapia génica, cultivo de tejidos a partir de las potencialidades de la célula.

## ANEXO 10

### CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE LOS ESPECIALISTAS (autoevaluación)

1. Calificación científico técnica.(5 por master o profesor auxiliar,4 por asistente,3 por instructor)
2. Experiencia profesional.(5 por mas de 20 años, 4 por mas de 10 años, 3 menos de 10 años )
3. Conocimientos de la temática objeto de investigación.
4. Capacidad de análisis.
5. Creatividad.

Promedio individual (Pi) es igual ala suma de los puntos obtenidos en cada característica, dividido entre la cantidad de características autoevaluadas.

Si el promedio individual está en valores entre 1 y 3 la competencia del especialista es baja.

Si el promedio individual está en valores entre 3 y 4 la competencia del especialista es media.

Si el promedio individual está en valores entre 4 y 5 la competencia del especialista es alta.

ESPECIALISTAS	CENTRO DE TRABAJO	DE	CATEGORÍA DOCENTE Y CIENTÍFICA	AÑOS DE EXPERIENCIA	1	2	3	4	5	PROMEDIO
1. Betancourt Gandul, M	ISP. Rafael de Mendive	María	Profesora Auxiliar, Consultante.	46	5	5	5	5	5	5
2. Pérez Hernández, A. C.	ISP. Rafael de Mendive	María	Profesora Auxiliar.	28	5	5	5	5	5	5
3. Aguilar Trujillo, J. R.	ISP. Rafael de Mendive	María	Profesora Auxiliar, Consultante	40	5	5	5	5	5	5
4. Ortega Martínez, C	ESPA Ormani Arenado		Master en Ciencias, profesor	36	5	5	5	5	5	5

		instructor.								
5. Pérez González, T.	ESPA Ormani Arenado	Profesor Auxiliar.	28	5	5	5	5	5	5	5
6 Betancourt Betancourt, Z.	ISP.Rafael María de Mendive	Profesor asistente.	35	4	5	5	5	5	5	4.8
7. Eliot Fuentes A.	ISP.Rafael María de Mendive	Profesor asistente.	35	4	5	5	5	5	5	4.8
8 Martines Zamora. L. E.	ISP.Rafael María de Mendive	Profesor Auxiliar.	20	5	5	5	5	5	5	5
9. Lugo Blanco Á.	ISP.Rafael María de Mendive	Profesor Auxiliar.	29	5	5	5	5	5	5	5
10. Iglesias Triana L.	ISP.Rafael María de Mendive	Master en Ciencias, profesora asistente	10	5	4	5	5	5	5	4.8
11. Rojas Frías A.	ISP.Rafael María de Mendive	Profesor asistente	39	4	5	5	5	5	5	4.8
12. Rizo Valdés S.	Instituto Preuniversitario Pedagógico	Profesor instructor	38	3	5	4	5	5	5	4.4
13. Díaz Loaces A.	ISP.Rafael María de Mendive	Master en Ciencias, profesor asistente	12	5	5	4	5	5	5	5
14. Díaz Casas L. C.	Instituto Preuniversitario	Master en Ciencias, profesora instructora	28	5	5	5	5	5	5	5
15. Rodríguez	Instituto	Master en	20	5	5	5	5	5	5	5

Díaz L.	Preuniversitario	Ciencias, profesora asistente.							
16. Palacios Lemagne, E.	CITMA	Profesora Auxiliar.	26	5	5	5	5	5	5
17. Lezcano Mederos, E.	ISP.Rafael María de Mendive	Profesor Auxiliar.	29	5	5	5	5	5	5

La caracterización general de los especialistas es la siguiente:

a) Categoría docente y Científica, años de experiencia docente:

Master: 5 Licenciados: 17

Auxiliares: 8, asistentes 6, instructor 3

Profesores universitarios: 13,. Profesores de preuniversitario: 5

Años de experiencia docente: más de 20 años: 15, más de 10 años 2

## ANEXO 11

### CONSULTA A ESPECIALISTAS

**OBJETIVO:** Detectar posibles insuficiencias y perfeccionar con la colaboración de Especialistas la Metodología elaborada para la contextualización social de la formación científica de los estudiantes de primer año de Ciencias Naturales del Instituto Superior Pedagógico “Rafael María de Mendive” mediante la resolución de problemas de Biología Celular, antes de su introducción en la práctica escolar.

**INTRODUCCIÓN:** Ponemos en sus manos el resultado de nuestra investigación. Aunque hemos hecho un gran esfuerzo, estamos conscientes que con su experiencia puede darnos criterios y sugerencias que nos permitirán perfeccionar la formación inicial de profesores de Ciencias Naturales, con toda sinceridad agradecemos su colaboración:

Nombre y apellidos: \_\_\_\_\_

Centro de trabajo \_\_\_\_\_

Experiencia en el trabajo como profesor de Biología. \_\_\_\_\_

Categoría Docente y científica -----

Expresa su criterio acerca de los aspectos que a continuación se presentan sobre la metodología, otorgándole una calificación de acuerdo con las categorías que se exponen

### Pregunta 1

La fundamentación de la metodología que se presenta es adecuada.

E\_\_\_ MB\_\_\_ B\_\_\_ R\_\_\_ M\_\_\_

### Pregunta 2

Los objetivos de la metodología son claros y adecuados.

E\_\_\_ MB\_\_\_ B\_\_\_ R \_\_\_ M\_\_\_

### Pregunta 3

Se definen los conceptos de forma clara y precisa

.

E\_\_\_ MB\_\_\_ B\_\_\_ R \_\_\_ M\_\_\_

### Pregunta 4

La metodología satisface las necesidades del programa para el cual se propone.

E\_\_\_ MB\_\_\_ B\_\_\_ R \_\_\_ M\_\_\_

### Pregunta 5

La planeación de la metodología contempla la planificación por etapas, se definen los procedimientos o acciones que respondan a los objetivos trazados.

E\_\_\_ MB\_\_\_ B\_\_\_ R \_\_\_ M\_\_\_

### Pregunta 6

Se corresponde la metodología con el nivel de la didáctica contemporánea.

E\_\_\_ MB\_\_\_ B\_\_\_ R \_\_\_ M\_\_\_

### Pregunta 7

Está acorde con las posibilidades y desarrollo de los alumnos.

E\_\_\_ MB\_\_\_ B\_\_\_ R \_\_\_ M\_\_\_

IMPORTANTE: Emita sus criterios valorativos para perfeccionar la metodología

**ANEXO 12****RESULTADOS DE LA CONSULTA A ESPECIALISTAS.**

Pregunta	Puntos a acumular	Puntos acumulados	Coefficiente de aceptación
1	85	79	4.64
2	85	82	4.82
3	85	84	4.94
4	85	81	4.76
5	85	76	4.47
6	85	85	5
7	85	68	4.
Total	595	555	4.66

**ANEXO 13**  
**RESULTADOS POR DIMENSIONES DE VISITAS A CLASES.**

**DIMENSIÓN COGNITIVA**

1	- Si se crean situaciones problémicas de aprendizaje.	0	3	25
2	- Si se formulan problemas científicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.	0	0	28
4	- Uso del lenguaje de la ciencia	4	8	16
5	Si se utiliza el método científico en el proceso de enseñanza – aprendizajes.	0	3	25
6	Si se elaboran hipótesis y llegan a conclusiones propias.	0	3	25
7	Si se vinculan los contenidos con la vida, con problemas de índole social o personal.	6	12	10
8	Si defienden sus puntos de vista y emiten opiniones.	0	4	24
TOTAL		10	33	153
%		5,10	16,83	78,06

**DIMENSIÓN AFECTIVA**

3	- Si se produce la orientación hacia el objetivo de la actividad	7	13	8
9	- Si se orienta el trabajo independiente.	0	8	20
10	- Si se produce la base orientadora para la orientación del trabajo independiente.	0	2	26
11	Si se propone y orienta el empleo de	3	8	17

	textos variados.			
13	Si se establecen niveles de motivación en el proceso de enseñanza-aprendizaje.	0	11	17
TOTAL		10	42	88
%		7,42	30	62,85

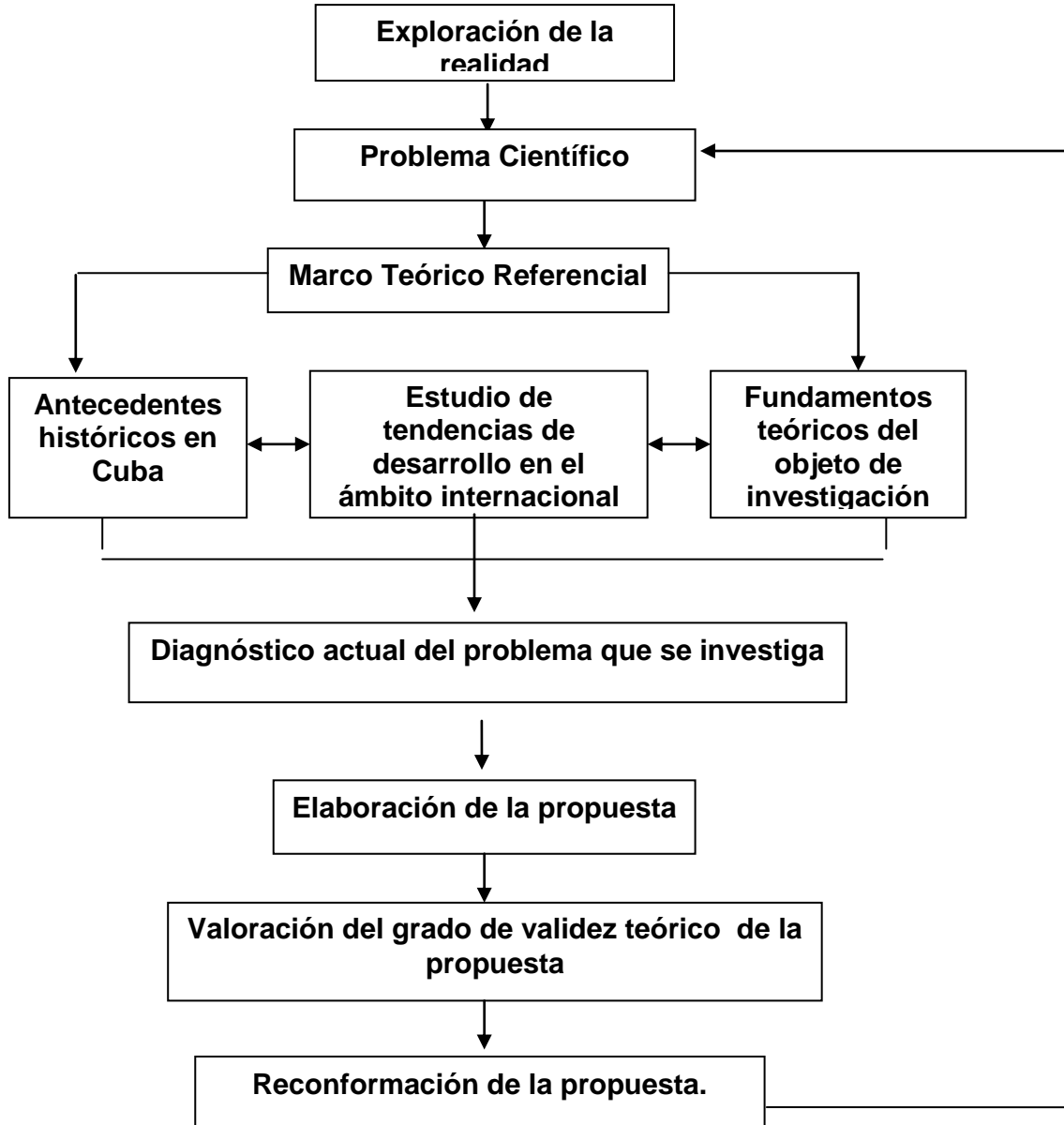
### **DIMENSIÓN PERCEPTIVA**

12	Si se establecen relaciones interpersonales durante la resolución de situaciones de aprendizaje.	0	8	20
14	Si se desarrollan puntos de vista sobre el trabajo del científico.	0	2	26
15	Si se potencia la ciencia para los especialistas o para todos los ciudadanos.	0	0	28
16	Si hay Implicación de la ciencia y la técnica en la sociedad.	0	8	20
17	Si se toman decisiones en cuanto al impacto de la ciencia y la técnica en el medio ambiente.	0	0	28
TOTAL		0	18	122
%		0	12,85	87,142



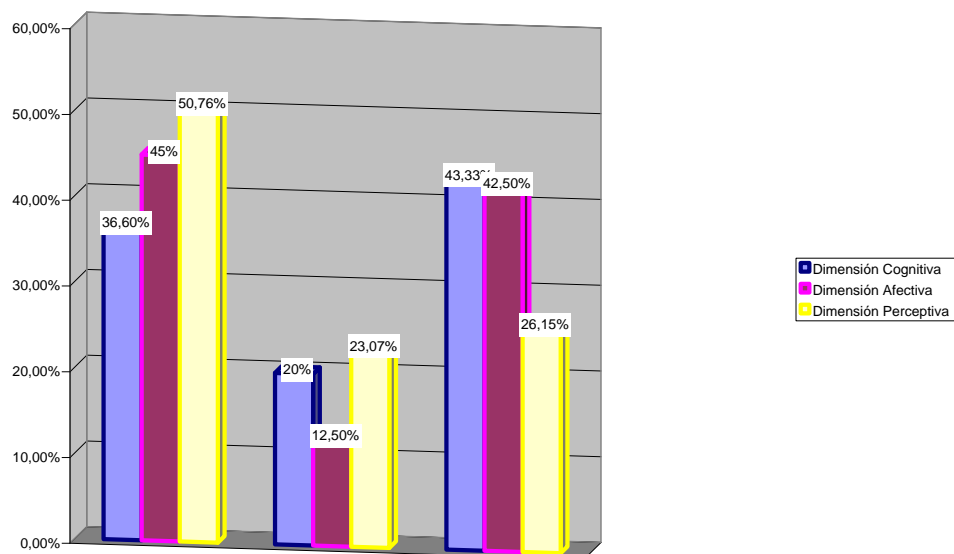
## ANEXO 14

### ETAPAS BÁSICAS DEL PROCESO DE LA INVESTIGACIÓN



## ANEXO15. RESULTADOS DE LA ENCUESTA A ESTUDIANTES

Dimensiones de la encuesta a estudiantes



## ANEXO16. RESULTADOS DE LAS VISITAS A CLAES

Comparación de las dimensiones de observación a clase

