

**INSTITUTO SUPERIOR PEDAGÓGICO  
JOSÉ DE LA LUZ Y CABALLERO  
SEDE PEDAGOGICA. SAGUA  
HOLGUÍN.**

**TAREAS DOCENTES INTERDISCIPLINARIAS EN EL ÁREA DE  
CIENCIAS NATURALES PARA FAVORECER UN APRENDIZAJE  
DESARROLLADOR EN LOS ESTUDIANTES.**

**Lic. Xiomara Caridad Regalado Pérez. Profesora Asistente.**

**SAGUA DE TÁNAMO**

**2008**

**INSTITUTO SUPERIOR PEDAGOGICO  
JOSE DE LA LUZ Y CABALLERO  
SEDE PEDAGOGICA. SAGUA  
HOLGUIN**

**TAREAS DOCENTES INTERDISCIPLINARIAS EN EL ÁREA DE CIENCIAS  
NATURALES PARA FAVORECER UN APRENDIZAJE DESARROLLADOR EN  
LOS ESTUDIANTES.**

**Autor: Lic. Xiomara Caridad Regalado Pérez. Profesora Asistente.  
Tutor: Ms.C Leonor González Pupo.**

**SAGUA DE TÁNAMO**

**2008**

# DEDICATORIA.

Convencida cada día de lo hermosa que es la obra de la Revolución y de las oportunidades que brinda al ser humano, quiero dedicar los resultados obtenidos a ella, a mí más preciados tesoros, mi razón de vivir mi, dos hijos, a mi familia y esposo por confiar en mí y darme su ayuda incondicional en todo momento, a mi tutora por soportarme incansablemente.

“A la memoria de José y Ana: mis padres. Para que allí donde estén sepan, que siguen guiando mi andar por la vida”.

## INDICE

	<b>Pág.</b>
<b>INTRODUCCIÓN.</b>	1
<b>DESARROLLO.</b>	
<b>CONCEPCIONES TEÓRICAS ACERCA DE LA INTERDISCIPLINARIEDAD.</b>	
1.1 Tendencias teóricas y metodológicas que sustentan la Interdisciplinariedad..	7
1.2 La interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales.	15
1.3 Las tareas interdisciplinarias en la concreción de la interdisciplinariedad.	24
<b>TAREAS INTERDISCIPLINARIAS EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES PARA FAVORECER EL APRENDIZAJE DESARROLLADOR DE LOS ESTUDIANTES DE DÉCIMO GRADO.</b>	
2.1 Diagnóstico inicial.	33
2.2 Premisas y requerimientos básicos para el desarrollar el trabajo interdisciplinario.	39
2.3 Las tareas interdisciplinarias.	40
2.4 Propuesta de tareas interdisciplinarias.	50
2.5 Constatación de la implementación de las tareas interdisciplinarias aplicadas .	65
<b>CONCLUSIONES.</b>	67
<b>BIBLIOGRAFÍAS.</b>	68
<b>ANEXOS.</b>	76

# AGRADECIMIENTOS.

Una obra científica, resultado de la labor investigativa de una persona, llega a ser una realidad gracias al apoyo de la tutora, de instituciones, colegas, amigos y familiares; las experiencias ajenas y la ayuda de cualquier persona, por muy pequeñas que sean estas, siempre complementan el esfuerzo y la sabiduría del investigador.

# PENSAMIENTO. PENSAMIENTO.

"... es precisamente la actividad creadora del hombre la que hace de él un ser proyectado hacia el futuro, un ser que crea y transforma su presente"

L. S. Vigostky

# SÍNTESESIS. SÍNTESESIS.

En la presente investigación se proponen tareas interdisciplinarias docentes en el área de Ciencias Naturales para favorecer un aprendizaje desarrollador en los estudiantes del décimo grado del preuniversitario “Brigadier Carlos Duboys Castillo”.

A partir del estudio teórico metodológico con un enfoque crítico de la racionalidad y consistencia de las diferentes concepciones que sobre el tema de la interdisciplinariedad se debaten en la contemporaneidad formativa, se procede a investigar el modo de actuación de los estudiantes en la búsquedas de conceptos y fenómenos, determinando dónde se encontraron las principales insuficiencias en esta problemática, como insuficiente dominio en la formación y desarrollo de habilidades intelectuales del área de Ciencias Naturales.

En la primera parte del desarrollo se abordan los fundamentos teóricos metodológicos de la interdisciplinariedad que sirven de sustento a las tareas que se proponen.

La segunda parte del desarrollo permitió fundamentar las tareas interdisciplinarias en el área de Ciencias Naturales para favorecer el aprendizaje desarrollador de los estudiantes del décimo grado. La experiencia permite que se apropien de elementos de gran valor de los cuales carecen y posibilita la integración de las asignaturas del área: Química, Biología y Geografía, poniendo en prácticas actitudes propias del quehacer científico pues son útiles para el avance personal, las relaciones interpersonales y la inserción social.

## **INTRODUCCIÓN.**

El panorama educacional existente en Cuba, en las últimas décadas del Siglo XX, ha estado caracterizado por una constante preocupación por la educación integral de la personalidad de los estudiantes, como vía fundamental capaz de preparar al hombre para la vida, de forma multifacética.

La imperiosa necesidad de contribuir a desarrollar e impulsar nuevos enfoques pedagógicos, que sustenten experiencias educativas más efectivas en la preparación general integral de las nuevas generaciones, constituye uno de los retos que deben asumir los profesionales de la educación en todos los niveles.

Las Ciencias Naturales en preuniversitario constituyen una de las principales áreas de incidencia en la formación de una concepción científica de la naturaleza; además de jugar un rol esencial para el desarrollo de las bases gnoseológicas y procedimentales de los estudiantes en este ámbito, para su futuro desempeño.

Desde estas perspectivas, la labor docente no ha de cifrarse únicamente en la transmisión de conocimientos y en el establecimiento de posturas científicas y concepciones metodológicas para la solución de problemas presentes en los diferentes ámbitos de resolución socioeducativa de los sujetos. Es necesario, además, que estimule la comprensión integral de los mismos, sobre la base de una orientación interdisciplinaria del proceso pedagógico.

Esta percepción sobre el fenómeno educativo denota una evidente significación en la educación preuniversitaria, dada la necesidad de fomentar el desarrollo de alternativas en pos de la concreción didáctica de la interdisciplinariedad como criterio de integración de las áreas gnoseológicas en este nivel de enseñanza.

El tema de la interdisciplinariedad ha sido objeto de estudio y valoración por destacados investigadores, que han abordado con diversidad de enfoques la problemática en su generalidad. De los que han contribuido a la clarificación y

consolidación de la temática se destacan: Guevara-Niebla (1976), Zabalza (1993), Gil Pérez (1993), Bruno Pedastá (1997) entre autores internacionales los que inciden positivamente no asumen como prospección formal el desarrollo de la interdisciplinariedad hacia la orientación e integración didáctica de las asignaturas por áreas del conocimiento.

De los autores nacionales que han investigado el tema se encuentran M. Suárez (1998), Quijano Hernández y Bohórquez González (1998) Núñez Junco (2000), Caballero Camejo (2000), Fiallo J. (1998), Addine F. (2002), Martínez B. (2004). En el ISPH "José de la Luz y Caballero" se han dedicado a la investigación de este tema en las Ciencias Naturales González (1999), Proenza (2001), Pupo (2001) el tema de las investigaciones de los autores citados se realizó desde ángulos específicos de lo que se infiere la necesidad del tratamiento de las relaciones interdisciplinarias en el área de Ciencias Naturales en el Preuniversitario con la inclusión de la Química, la Geografía y la Biología, aunque se está trabajando con tareas interdisciplinarias no es suficiente el desarrollo de trabajo interdisciplinario con empleo de tareas en el área de las Ciencias Naturales.

La interdisciplinariedad puede analizarse desde asignaturas afines, la Geografía, la Química y la Biología se vinculan de una manera indisoluble. Estas, emplean una considerable cantidad de conceptos comunes, que el profesor debe tener en cuenta para lograr en los estudiantes la apropiación de los conocimientos integrados, con los cuales puede operar en los diferentes contextos de la vida. Estos conocimientos se tendrán que situar al centro de esta problemática, debido a que la efectividad del proceso de enseñanza aprendizaje dependerá en cierta medida de cómo se integran los mismos. Bajo la influencia de esta necesidad y teniendo en cuenta los resultados obtenidos en trabajos de controles, observaciones a clases, visitas a los claustros, se revisaron los libros de textos de las asignaturas, se detectó que los estudiantes presentan dificultades en las relaciones de los contenidos del área, sus respuestas son fragmentadas, le cuesta dificultad al relacionar los elementos en las diferentes asignaturas.

Teniendo en cuenta el empleo de métodos teóricos y empíricos aplicados y a partir de la aplicación de instrumentos como encuesta, entrevistas en el IPUEC Carlos Duboys Castillo, en el municipio Sagua de Tánamo, se constató entre otras dificultades, las siguientes:

- En las fuentes bibliográficas consultadas por los estudiantes la mayor parte de las actividades tienden a simplificar la realidad con explicaciones aisladas compartimentadas en los libros de textos.
- Insuficiente dominio por parte de los estudiantes en la formación y desarrollo de habilidades intelectuales del área de Ciencias Naturales, revelando respuestas distintas en las diferentes disciplinas del área.
- Insuficiencias en el aprendizaje de los estudiantes que ha estado caracterizado por falta de solidez, pensamiento disgregado y conocimiento fragmentado por el pobre trabajo con carácter interdisciplinario por parte de los profesores del área.
- Los estudiantes no poseen los conocimientos integrados interdisciplinarios relacionados con los nodos interdisciplinarios:
  - agua.
  - temperatura.
  - Radiación solar.
- Los estudiantes presentan insuficientes habilidades para relacionar los elementos impartidos en las diferentes asignaturas.
- Limitaciones en la formación de los profesores en las disciplinas del área de Ciencias Naturales que no facilitan suficientemente el establecimiento de nexos entre estas durante el desarrollo de sus clases.

Tomando en consideración lo anteriormente expresado se declara como **problema científico**:

¿Cómo favorecer un aprendizaje desarrollador en el área de Ciencias Naturales en el décimo grado del preuniversitario “Brigadier Carlos Duboys Castillo”?

Para acometer la solución del problema científico se propone como **objetivo**: Elaborar tareas docentes interdisciplinarias en el área de las Ciencias Naturales para favorecer un aprendizaje desarrollador en los estudiantes del décimo grado del Instituto Preuniversitario en el Campo “Brigadier Carlos Duboys Castillo”.

Para cumplir el objetivo propuesto, se acometen las **tareas** de investigación siguientes:

1. Determinación de los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan la interdisciplinariedad en el contexto educativo del preuniversitario de manera general y en específico en el área de Ciencias Naturales.
2. Diagnóstico del estado actual de la interdisciplinariedad en el área de Ciencias Naturales.
3. Determinación de las potencialidades y nexos esenciales del área de Ciencias Naturales en décimo grado para establecer la interdisciplinariedad.
4. Elaboración de tareas interdisciplinarias para favorecer un aprendizaje desarrollador de los estudiantes de décimo grado en el área de Ciencias Naturales.
5. Constatación y validación en la praxis pedagógica, de la efectividad de las tareas interdisciplinarias para favorecer un aprendizaje desarrollador.

En la concreción de las tareas investigativas se emplearon los métodos de investigación siguientes:

Métodos del **nivel teórico**.

**Inducción deducción**: Con su ayuda se caracterizó el problema investigado, las manifestaciones concretas del objeto: logros, dificultades, obstáculos en la integración de los contenidos interdisciplinarios en los estudiantes.

**Análisis y síntesis:** para la relación del análisis de los antecedentes, tendencias y regularidades del diagnóstico del aprendizaje de los estudiantes del décimo grado y llegar a conclusiones para elaborar la propuesta.

Se hace uso del método **estadístico** para constatar la realidad escolar del proceso objeto de la investigación y para la puesta en práctica y valoración de la experiencia pedagógica desarrollada; se destacan del nivel **empírico:**

La **observación** científica, dirigida a visitas a clases y actividades metodológicas además del accionar de la investigadora por más de 20 años de experiencia en la labor docente, que resulta un recurso indispensable.

**La entrevista** para obtener información de estudiantes y docentes que laboran en los preuniversitarios de Sagua de Tánamo.

**Encuestas** permitió valorar la interdisciplinariedad en los estudiantes durante el diagnóstico inicial.

La población de la investigación la integran los 169 estudiantes del décimo grado, de ella se tomó como muestra los miembros de uno de los grupos escolares que poseen 30 integrantes. El criterio de selección de la muestra fue intencional.

La **novedad científica** radica en la estructuración de tareas, concebidas sobre la base de la interdisciplinariedad que, potencialmente, se manifiesta entre las asignaturas del área de Ciencias Naturales, desde la Geografía General.

El **aporte práctico** se manifiesta en la presentación de tareas interdisciplinarias en el área de Ciencias Naturales para favorecer un aprendizaje desarrollador de los estudiantes de décimo grado del preuniversitario.

El **aporte teórico** consiste en la precisión de los presupuestos teóricos en la cual se sustenta la propuesta.

## **DESARROLLO 1. Fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan la interdisciplinariedad.**

En la primera parte del desarrollo se analizan algunas definiciones del concepto de aprendizaje y sus características, consideraciones teóricas generales de la interdisciplinariedad.

Se ofrece un examen del problema científico a investigar, donde se toma en consideración, en calidad del diagnóstico referencial, los resultados de estudios referentes que reflejan el insuficiente trabajo didáctico metodológico de los profesores del IPUEC "Carlos Duboys Castillo" para favorecer un aprendizaje desarrollador con carácter interdisciplinario, lo que junto a la caracterización del objeto, constituyen punto de partida para el establecimiento del objeto que se defiende y se fundamenta.

### **1.1 Tendencias teóricas y metodológicas sobre el trabajo interdisciplinar.**

L. S. Vigostky, planteó certeramente "...existen dos formas de relacionarse con la realidad: una de ellas, haciendo una abstracción del contexto del objeto de estudio, como en un experimento de laboratorio, y otra, de forma holística, integrada, interdisciplinariamente", precisamente esta última forma planteada por Vigostky ha devenido en estos tiempos en el eje estructurados que debe perseguir cada profesor con su asignatura en el área del conocimiento en el cual se desempeña, al constituir la forma posible en que los estudiantes se apropien de conocimientos, hábitos, habilidades y valores aportados por las diferentes asignaturas en su tratamiento integrado, interdisciplinario.

La interdisciplinariedad tiene su nacimiento en la antigüedad, que por más de cuatro décadas las ciencias permanecieron conectadas para luego alejarse y alcanzar un acelerado desarrollo, pero es a partir de la segunda mitad del siglo XX que adquiere su renovado impulso por la creciente complejidad de los problemas que se presentan y por su eficiencia, búsqueda de soluciones prácticas, provocando cambios estructurales en instituciones científicas y universitarias e indudablemente en el espacio escolar en el que se investiga: el preuniversitario.

El estudio del término disciplina permite comenzar a indagar por la concepción de la interdisciplinariedad y, para ello, es necesario comenzar retrospectivamente, pues ya desde los tiempos del pedagogo humanista y filósofo checo Jean Amos Comenius (1983), aparecen las ideas acerca de la articulación entre las asignaturas o entre conocimientos, y él plantea que se hace necesaria la relación entre las asignaturas, para poder reflejar un cuadro íntegro de la naturaleza en los alumnos, y además crear un sistema verdadero de conocimientos y una correcta concepción del mundo, y afirma "...que se enseñan muy mal las ciencias cuando su enseñanza no va precedida de un vago y general diseño de toda la cultura, pues no hay nadie que pueda ser perfectamente instruido en una ciencia en particular sin relación con las demás" , varios siglos después, la importancia de esa relación, bajo la denominación de interdisciplinariedad fue resaltada por M. Fernández, al declararla como uno de los dieciocho principios de constantes metodológicas básicas y plantea que ha de ser en la escuela, una invariante de la metodología, o sea, que la interdisciplinariedad es un aspecto básico en la educación y que preocupa extraordinariamente cómo establecerla en los aprendizajes, tal es así que se refleja de alguna forma en estrategias didácticas (Fernández M. 1994, Gimeno J. 1994, Gil D. 1996, Ander Egg E. 1996, Fiallo J. 1996, Valcárcel N. 1998, Caballero C.A. 1999, Perera F. 2000).

La interdisciplinariedad, desde el punto de vista conceptual, es un término utilizado por los especialistas con diversos significados y matices, espacio donde se destacan autores tales como:

- ❖ Guy Michaud, 1970, "es fundamentalmente una actitud de espíritu, mezcla de curiosidad, apertura, sentido de aventura y de descubrimiento, es también intuición para descubrir las relaciones existentes que pasan inadvertidas a la observación corriente...".
- ❖ Jean Piaget, 1970, "una búsqueda de estructuras más profundas que los fenómenos y esté diseñada para explicar estos".
- ❖ Guy Berger, 1975, "Comprender etimológicamente esta palabra es interdisciplinariedad. Hacer comprender, poniendo en una perspectiva

adecuada, el denominador común a todas las disciplinas: las leyes estructurales de la vida”.

- ❖ Erich Jantsch, 1980, “es un enfoque destinado a descongelar parcialmente el mundo y a conectar los “hoyos” de las disciplinas”.
- ❖ Alvarina Rodríguez, 1985, “una condición didáctica, un elemento obligatorio y fundamental que garantice el reflejo consecutivo y sistémico en el conjunto de disciplinas docentes, de los nexos objetivamente existentes entre las diferentes ciencias”.
- ❖ O.Gasca (1986), la interdisciplinariedad es: “un enriquecimiento innovador dirigido a superar un saber fragmentado”...”es una combinación ordenada de disciplinas y ciencias.”
- ❖ UNESCO, 1987, “el encuentro y la cooperación entre dos o más disciplinas, cada una de ellas contribuyendo (a nivel teórico o de investigación empírica) con sus esquemas conceptuales propios, su manera de definir los problemas y sus métodos de análisis”.
- ❖ V. N. Fedarova, 1989, “la relación entre las asignaturas representa el reflejo en el contenido de las mismas de todas las interrelaciones dialécticas, las cuales actúan objetivamente en la naturaleza y son conocidas por las ciencias actuales”
- ❖ Miguel Fernández, 1994, “una manera de pensar, un hábito de aproximación a la construcción de cualquier tipo de conocimiento”.
- ❖ Fernández P (1994), “la interdisciplinariedad no es un diseño de contenidos mezclados en un currículo, sino como objeto curricular es una manera de pensar, es un hábito de aproximación a la construcción de cualquier conocimiento, que al ser método didáctico, deviene método del alumno.”
- ❖ Jorge Fiallo, 1996, “una vía efectiva que contribuye al logro de la relación mutua del sistema de conceptos, leyes y teorías que se abordan en la escuela, así como un sistema de valores, convicciones y de relaciones hacia el mundo real y objetivo en el que corresponde vivir y, en última instancia, como aspecto esencial, desarrollar en los estudiantes una formación laboral que les permita prepararse plenamente para la vida”.

- ❖ Carlos Vigil, 1996, “eje metodológico de la integración”.
- ❖ Marcos Villera, 1996, “una permeabilidad trabajada entre las disciplinas”.
- ❖ Bruno Podestá (1997), se proyecta hacia los problemas globales y de integración en la sociedad de América Latina.
- ❖ Teófilo Rodríguez, 1997, “es no solo un criterio epistemológico, un sistema instrumental y operativo, sino una forma de vida, una manera de ser”.
- ❖ Norberto Valcárcel, 1998, "En la Educación Avanzada constituye el soporte básico de su didáctica como consecuencia de establecer la cooperación entre los procesos: didácticos, docentes e investigativos para el tratamiento y solución de un problema científico-profesional: la enseñanza integrada de las ciencias”.
- ❖ M. Suárez (1998), da a conocer algunas de las vías posibles mediante las cuales se puede desarrollar un mejor trabajo interdisciplinario en el área de Humanidades.
- ❖ Quijano Hernández y Bohórquez González (1998), en sus estudios sobre la investigación interdisciplinaria, dan a conocer algunas propuestas tipológicas de interdiscipliniedad.
- ❖ Álvarez Pérez (1999), explica cómo, a través de la asignatura de Matemática, en correspondencia con otras asignaturas, fundamentalmente la Física, pueden desarrollarse actividades integradoras en el área de Ciencias Naturales.
- ❖ Fernando Perera, 2000, "la interacción entre dos o más disciplinas, producto de la cual las mismas enriquecen mutuamente sus marcos conceptuales, sus procedimientos, sus metodologías de enseñanza y de investigación”.
- ❖ Maris Giordanis (2000), en su trabajo “La dimensión interdisciplinaria en prácticas pedagógicas en las escuelas”.

A partir del análisis de los criterios emitidos por estos autores, quienes tienen elementos concurrentes, no todos tratan lo mismo, es conveniente manifestar que sus concepciones declaran que la interdiscipliniedad trata los puntos de encuentro y cooperación de las disciplinas, la influencia que ejercen unas sobre otras desde diferentes puntos de vista.

Son diversas las definiciones sobre interdisciplinariedad, pero también encontramos regularidades tales como: enfoque integral para la solución de problemas complejos, nexos que se establecen para lograr objetivos comunes entre diferentes disciplinas, vínculos de interrelación y de cooperación, formas del pensar, cualidades, valores y puntos de vista que deben potenciar las diferentes disciplinas en acciones comunes.

Luego de analizar las definiciones de diversos autores la investigadora asume los criterios de Jorge Fiallo(1996), reconociendo que en sus criterios hay mayor integración científica; vale significar que todos abundan sobre una idea fundamental: unificar las estructuras para explotar los conocimientos recibidos en una materia con las demás , entonces se podrá hablar de integración de los conocimientos y el desarrollo de habilidades.

Partiendo del punto de vista psicológico la relación intermateria tiene su fundamentación por la propia sistematicidad del trabajo del cerebro y las funciones psíquicas. La realidad objetiva es un todo armónico y el cerebro la refleja como tal; donde la sistematicidad y la dinámica constituyen el problema central en psicología de la actividad intelectual.

De modo que es conocida la necesidad de establecer relaciones entre las distintas ciencias cuando se van a analizar hechos de la vida diaria y también de la ciencia y. de la tecnología, sin embargo, la mayor parte de las actividades educativas que tiene lugar en contextos académicos , a diferentes niveles , tienden a simplificar la realidad ,o parcelarla y reducirla a explicaciones aisladas , a veces compartimentadas por los libros de texto , las asignaturas , etc. Todo ello entorpece el conocimiento integrado que permite comprender los problemas en toda su complejidad.

El tema de la interdisciplinariedad ha sido objeto de estudio y valoración por destacados investigadores, que han abordado con diversidad de enfoques la

problemática en su generalidad. Los que han contribuido a la clarificación y consolidación de la temática se destacan: Guevara-Niebla (1976), sobre la enseñanza modular, Zabalza (1993), que desarrolla el tema de la pluridisciplinariedad y Gil Pérez (1993), con sus concepciones sobre la enseñanza integrada. Todas ellas, aunque inciden positivamente en el ámbito, no asumen como prospección formal el desarrollo de este proceso hacia la orientación e integración didáctica de las asignaturas por áreas del conocimiento; su influjo estriba en la demostración de la pluridimensionalidad epistemológica.

En el caso de Bruno Podestá (1997), se proyecta hacia los problemas globales y de integración en la sociedad de América Latina. El estudio está dirigido, fundamentalmente, a las Ciencias Sociales, su valor en el contexto que nos asiste es mayormente metodológico y, aún en este plano, presenta análisis muy generales.

M. Suárez (1998), da a conocer algunas de las vías posibles mediante las cuales se puede desarrollar un mejor trabajo interdisciplinario en el área de Humanidades. El trabajo propone vías interesantes que fueron valoradas por el autor con intencionalidad contextualizable.

Quijano Hernández y Bohórquez González (1998), en sus estudios sobre la investigación interdisciplinaria, dan a conocer algunas propuestas tipológicas de interdisciplinariedad. Ambos trabajos son interesantes y sirven de base para crear modelos que se ajusten a las Ciencias Naturales.

Maris Giordanis (2000), en su trabajo “La dimensión interdisciplinaria en prácticas pedagógicas en las escuelas”, muestra cómo se pueden implementar las prácticas interdisciplinarias.

Por su parte Núñez Junco (2000), presenta una Estrategia Metodológica basada en un modelo de aprendizaje dirigido a propiciar la relación interdisciplinaria entre la Química, la Biología y Geografía, a partir del proceso de enseñanza-

aprendizaje de la Química en los Institutos Superiores Pedagógicos. La mayor limitación a los efectos de nuestros propósitos estriba en que la interdisciplinariedad se desarrolla solo desde una de las asignaturas del área la Química, no involucrando directamente a las demás asignaturas. A lo anterior, se agrega que el trabajo metodológico en la enseñanza preuniversitaria, no resulta el entorno de concreción del trabajo.

Caballero Camejo (2000), en su tesis doctoral incursiona en la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales, sin embargo su principal limitación radica en el tratamiento interdisciplinario desde una asignatura y no como criterio de integración de todas las asignaturas de las Ciencias Naturales.

Dentro del Instituto Superior Pedagógico de Holguín varios son los autores que han abordado la problemática en el campo de las Ciencias Naturales. Entre ellos vale destacar los casos de González (1999), Proenza (2001) y Pupo (2001). En sus trabajos el tema de la interdisciplinariedad se realizó desde ángulos específicos, González se refiere a la integración de conceptos desde la Biología, Proenza trata la Educación Ambiental con un enfoque interdisciplinario y Pupo trata la interdisciplinariedad en el estudio de la energía.

Es importante destacar los trabajos que han constituido soporte para el desarrollo de esta tesis: Fiallo J., (1998), Núñez S. (2000), Perera F., (2000), Addine F., (2002) y Martínez B. (2004).

En los últimos años han existido avances en el establecimiento de nexos entre las disciplinas para estimular un aprendizaje significativo y relevante de los estudiantes, en la medida en que se trata de revelar la significación social de los contenidos y la relación que existe entre los sistemas de conocimiento y habilidades de unas y otras. Sin embargo, no se abordan dificultades como las siguientes: insuficiente formación de los profesores (o al menos aceptable) de las disciplinas del área de Ciencias Naturales limitando establecer nexos entre estas durante el desarrollo de sus clases, pocas fuentes bibliográficas para que los

estudiantes respondan tareas interdisciplinarias, incluyendo el libro de texto, insuficiente dominio por los estudiantes en la formación y desarrollo de habilidades intelectuales del área de Ciencias Naturales, revelando respuestas distintas en las diferentes disciplina del área, las tareas interdisciplinarias no siempre se tienen en cuenta en la proyección del trabajo metodológico del departamento, ni en el sistema de clases.

Estas dificultades puntan hacia la necesidad de desarrollar un pensamiento complejo (Morin E, 1994) en los alumnos y una forma de aprender, que puede potenciarse mediante la interdisciplinariedad.

La autora considera la necesidad de la intervención y preparación de los profesores para el mejoramiento del aprendizaje desarrollador y de forma particular en el grado décimo en la educación preuniversitaria.

La interdisciplinariedad ha surgido como resultado de dos motivaciones fundamentales: una académica que tiene como objetivo la reunificación del saber y el logro de un mapa conceptual global, y otra instrumental, la cual pretende investigar multilateralmente la realidad por el propio carácter variado, multifacético y complejo de esta y la necesidad de obtener un saber rápidamente aplicable, en la consonancia de la creciente interrelación entre la ciencia, tecnología y sociedad (CTS). Es algo difícil encontrar ejemplificadas las vías que permiten llevar a cabo la interdisciplinariedad, es un desafío no exento de dificultades, sobran los buenos deseos pero, existen factores que atentan contra este trabajo que podemos resumir en:

- Los profesores del área de conocimiento en su base no tienen, con suficiencia, los conocimientos de otras ciencias y disciplinas, que permiten proyectar y participar en proyectos interdisciplinarios.
- La predisposición de determinados docentes a cambios en las formas y vías de impartir la docencia.
- La Conceptualización de la interdisciplinariedad no puede verse únicamente ceñida a las relaciones entre las ciencias, sino de una forma más amplia como:
  1. Relaciones entre las disciplinas y las ciencias.

2. La concepción curricular de los planes de formación de profesores no favorecida la formación de profesores con una concepción interdisciplinaria.
3. Método didáctico, declarado por la Didáctica General y las Didácticas de las ciencias particulares.

Concluyendo en este primer momento, se es del criterio que la interdisciplinariedad no puede ser espontánea, debe colegiarse entre todos los integrantes del colectivo pedagógico y el departamento de Ciencias Naturales, para que sea considerada una estrategia de enseñanza aprendizaje, en la cual el centro, sea el sujeto que aprenda que ha de convertirse también en método de trabajo para retroalimentar y perfijar lo señalado por el profesor del área de conocimiento de la forma más sana dentro del proceso docente educativo.

## **1.2 La interdisciplinariedad en las ciencias naturales.**

Especificar el término de interdisciplinariedad es algo complejo, se deben tener en cuenta la opinión de muchos autores, cada uno de ellos aporta algo personal, en lo que todos están de acuerdo es que en esencia es una filosofía de trabajo que implica la colaboración de un colectivo de personas, en este caso de profesores y maestros, teniendo presente que cada uno de los que intervenga en esta labor común tenga competencia en su disciplina y ciertos conocimientos de los contenidos y métodos de trabajo de las otras.

La interdisciplinariedad contribuye a la ampliación de los conocimientos y a un mejor aprovechamiento de los mismos, a favor de la cultura general integral, la formación de una concepción científica del mundo y desarrollar un pensamiento humanista, científico y creador.

Desde el punto de vista del aprendizaje de los estudiantes se subordina el diseño, evaluación y ejecución del currículo, incluido el trabajo metodológico de los profesores del área de conocimientos, con el fin de armonizar y cohesionar las influencias, enfoques y métodos con que los diversos educandos intervienen en el proceso de enseñanza aprendizaje y en éste asegurar los nodos cognitivos.

Es preciso concertar que nodo cognitivo es un punto de acumulación de conocimientos (conceptos proposiciones, leyes, principios, teorías, modelos) en torno a un concepto o una habilidad (Álvarez Pérez, 2002).

Los educandos, con el apoyo del profesor van creando de forma consciente esta estructura de nodo, la que se hace perdurable al ser activada para aplicarla, modificarla (enriquecerla, transformarla) o conectarla con otro nodo (Hernández, H, 1993).

Se nombran entonces nodos principales a aquellos que se distinguen por su relevancia cultural o sus aplicaciones a la práctica (Álvarez, M, 1999). De especial importancia será entonces la planificación de tareas, que permitan activar estos nodos. Ezequiel Ander (1993) plantea que existe un conjunto de condiciones para que sea posible la interdisciplinariedad como práctica educativa y en su nexos con las didácticas particulares. Para ello los profesores deben tener en cuenta las siguientes condiciones:

1. Tener una “buena” predisposición y formación en su disciplina.
2. Tener un positivo interés para llevar a cabo una tarea interdisciplinaria y no tan solo para cumplir una formalidad que le viene impuesta.
3. Interiorizar todos aquellos aspectos sustanciales que comporta una concepción y enfoque interdisciplinario.
4. Que los estudiantes se encuentren motivados para realizar una trabajo de esta naturaleza (difícilmente lo estarían si antes no tienen un mínimo de entusiasmo por la tarea y si no son capaces de proponer un tema lo suficiente atractivo e interesante).
5. Que como tarea previa se elabore un marco referencial en el que se integren, organicen y articulen los aspectos fragmentarios que han sido considerados desde cada una de las disciplinas implicadas.
6. Optar por un tema que, por su naturaleza, se preste a la realización de un trabajo interdisciplinario de carácter pedagógico.
7. No partir del supuesto de que hay que integrar todas las asignaturas, sino integrar y generalizar de forma lógica y oportuna aquellas que puedan aportar de manera significativa al tema o problema escogido como objeto de estudio.

8. Empezar la actividad con una lectura, comentario y discusión del marco referencial para tener una visión de conjunto del trabajo y para compartir un enfoque común.
9. Al mismo tiempo, y en el momento que van haciendo los aportes específicos de sus respectivas disciplinas, ir perfilando los grupos de alumnos que han de trabajar con profundidad temas concretos y puntuales.
10. Ejecutar los montajes necesarios para la presentación de los resultados del trabajo interdisciplinario. Esto comporta desde la confección de las hojas informativas y carteles hasta el acondicionamiento del local y la organización de los montajes que fuesen necesarios, procurando un carácter unitario y un orden lógico.

La situación en el área de Ciencias Naturales del décimo grado en el contexto actual se manifiesta como sigue: las tareas interdisciplinarias no siempre se tiene en cuenta en la proyección del trabajo metodológico del departamento ni en el sistema de clases, determinado por:

- Insuficiencias en la preparación de los profesores (incluye la de la propia asignatura) para enfrentar la tarea.
- Carecen de conocimientos de otras ciencias y disciplinas, que les permita proyectar y participar en proyectos interdisciplinarios.
- Predisposición a cambios en la utilización de nuevos estilos de dirección del aprendizaje (uso de la tecnología, entre otras).
- No se conceptualiza el proceso de enseñanza aprendizaje como un proceso activo, dinámico, grupal e individual, social y conceptualizado.

La interdisciplinariedad en el área de Ciencias Naturales del décimo grado se favorece a partir de:

- El desarrollo del proceso docente educativo como actividad científico investigativa, debe favorecer la preparación del estudiante.

Esta vía toma como base cognitiva el acercamiento que puede producirse entre el aprendizaje y la investigación científica; además de tomar en cuenta aspectos esenciales de esta como son las relaciones ciencia-tecnología-sociedad y el interés por la tarea, clima favorable para el trabajo. Esta variante de aprendizaje beneficia la

instrumentación de la interdisciplinariedad, pues favorece la participación del estudiante en la búsqueda y adquisición del conocimiento.

### **El aprendizaje interdisciplinario en el área de las Ciencias Naturales**

El aprendizaje es un proceso complejo, diversificado, altamente condicionado por factores tales como las características evolutivas del sujeto que aprende, las situaciones y contextos socioculturales en que aprende, los tipos de contenidos o aspectos de la realidad de los cuales debe apropiarse y los recursos con que cuenta para ello, el nivel de intencionalidad, conciencia y organización con que tienen lugar estos procesos, entre otros.

A tono con lo anterior, se plantean algunas definiciones que, a juicio de esta investigadora, se consideran importantes para abordar una comprensión del aprendizaje:

- Transformación estable en el hombre como consecuencia de la solución de contradicciones entre éste y las situaciones ambientales que lo estimulan, por tanto, no hay diferencia entre lo que se aprende y lo que se forma. Oreste Castro (1992)
- Proceso de modificaciones de la actuación, por parte del individuo, el cual adquiere experiencia en función de su adaptación a los contextos en los que se concreta el ambiente con el que se relaciona. Marisela Rodríguez y Rogelio Bermúdez (1996).
- En un sentido amplio puede ser entendido como un proceso dialéctico, en el cual como resultado de la práctica se producen cambios relativamente generalizables, a través del cual el individuo se apropia de los contenidos y las formas de sentir, pensar y actuar, construida en la experiencia socio-histórica, con el fin de adaptarse a la realidad y/o transformarla. Doris Castellanos (1998).
- Es un proceso de realización personal y social permanente de construcción y reconstrucción de lo psíquico, a través del cual el hombre se apropia de la experiencia histórico-social de su época, que lo hace crecer como personalidad y lo prepara para transformar su realidad y autotransformarse. María Dolores Córdova (1996).

- Es un proceso interno, subjetivo, intencional, cualitativamente humano, interactivo, que implica a la personalidad en su integridad, tiene enfoque personológico, debe potenciar el desarrollo psíquico y está condicionado por el contenido y el estilo de que aprende. A. Vargas (1999).

A partir del análisis de los criterios abordados por estos autores, quienes tienen elementos coincidentes, aunque no todos tratan lo mismo, es conveniente aseverar que sus concepciones declaran como tendencia que el aprendizaje es un proceso.

El proceso de enseñanza debe tener en cuenta el desarrollo alcanzado y promover el desarrollo futuro, cuyo nivel dependerá de lo que sea capaz de lograr independientemente el estudiante, con la ayuda del maestro, grupo, familia o de la comunidad. (Vigostky. S. L., 1988).

Según los autores implicados en las definiciones anteriormente expuestas, se identifican como características inherentes al aprendizaje, las siguientes:

- Es un proceso; no se adquiere inmediatamente, sino de forma mediata a través de la graduación secuencial del contenido de la enseñanza; presupone un desarrollo cuantitativo-cualitativo en una dinámica peculiar.
- Ocurre en el plano interno de la persona, de ahí su carácter subjetivo, pero con una exteriorización conductual oportuna y sistemática en correspondencia con la intencionalidad del sujeto, no sin contradicciones entre las exigencias de la enseñanza plantea al alumno y sus posibilidades de aprender.
- Constituye un mecanismo esencial para el desarrollo psíquico de la personalidad; de ahí el papel esencial de la enseñanza como potenciadora de dicho desarrollo.
- Se estructura. Se construye en el sujeto cognoscente, con la participación activa de él en la organización y procesamiento de la información.
- Posee un carácter activo al implicar la participación consciente y voluntaria del sujeto mediante su actividad.
- Es un proceso dirigido.

- Implica a la personalidad en su integridad, en la unidad de lo afectivo y lo conductual.
- Se produce en la comunicación padres- hijos, profesor – alumno, alumno- alumno, alumno- medios de información.
- No existen mecanismos universales ni óptimos de aprendizaje, pues está determinado por el contexto en el cual transcurre, por el contenido que se aprende, la necesidad de utilizar diversos modos de enseñar (es decir dirigir el aprendizaje).
- Exige la metacognición, o sea, que el estudiante reflexione, valore y autorregule su propio aprendizaje.
- Está influido por los conocimientos y experiencias anteriores del estudiante (aprendizaje intuitivo) y por su estilo de aprender conformado previamente.

Como puede apreciarse el aprendizaje se estimula, y con el proceso del conocimiento interdisciplinario puede intervenir el profesor con diferentes alternativas, se considera oportuno emplear las tareas que integren los contenidos en el área de Ciencias Naturales.

El proceso de enseñanza aprendizaje debe tender al desarrollo integral del educando por que tanto la enseñanza como el aprendizaje deben ser desarrolladores en el área de las Ciencias Naturales. Zilberstein T. J. (2001), expresa que la enseñanza desarrolladora es aquella que atiende al proceso de dirección, organización y control de la actividad práctica, cognoscitiva y valorativa de los escolares; que contribuye a la formación de un pensamiento reflexivo, el cual permita al estudiante operar con la esencia, establecer los nexos, las relaciones y aplicar el contenido a la práctica social; que propicia la independencia cognoscitiva y la apropiación del contenido de la enseñanza, mediante procesos de socialización y de comunicación; que conduce a la valoración personal y social de lo que se estudia, así como al desarrollo de procesos metacognitivos y que contribuye a la formación de acciones de valoración y control, cumpliendo de esta forma funciones instructivas, educativas y desarrolladoras”.

Se reafirma a partir de la valoración de lo expresado por Zilberstein T. J. (2001), que en una enseñanza desarrolladora se debe enseñar al estudiante a que

expresen sus conocimientos sobre las Ciencias Naturales de manera tal que involucre los contenidos precedentes de las diferentes asignaturas del área, para la cual han de entrenarse con tareas que propicien su desarrollo en tal aspecto Doris Castellanos S., Beatriz Castellanos S., Miguel Jorge Llivina L., Mercedes Silverio G. (2002) señalan que: "Un aprendizaje desarrollador es aquel que garantiza en el individuo la apropiación activa y creadora de la cultura, propiciando el desarrollo de su autoperfeccionamiento constante, de su autonomía, autodeterminación, en íntima conexión con los necesarios procesos de socialización, compromiso y responsabilidad social".

Del análisis de la definición de aprendizaje desarrollador se puede precisar que en el área de las Ciencias Naturales aún el aprendizaje no conduce a plenitud a ese aprendizaje desarrollador que se pretende, por lo que se hace necesario el tratamiento con tareas que lo propicien y por tal razones se asume el criterio de las autoras citadas, teniendo como punto de contacto que el aprendizaje desarrollador produce cambios en la personalidad y un mejoramiento en lo individual, crea condiciones para su conducción en la vida y en su relación con los demás, su medio, así como lo que sea capaz de crear para transformarse a sí mismo y a su entorno.

A su vez se asume el enfoque histórico cultural de Vigostky (1896- 1934), que considera el desarrollo intelectual como consecuencia de la actividad práctica, cognoscitiva y valorativa del sujeto de aprendizaje y de la interacción sociocultural, criterios que sostiene esta autora, así como que guarda relación con lo expresado por Doris Castellanos.

La relación directa entre la enseñanza y el desarrollo de la personalidad de los escolares, en la misma medida en que la enseñanza sea capaz de lograr mover las fuerzas internas del estudiante hacia la solución de la contradicción, entre lo ya aprendido y lo nuevo por conocer, incluyendo en esto no sólo a los conocimientos, también a las habilidades, capacidades y valores.

El estudiante participa de manera activa y consciente, dirigido por el profesor, en interacción social con los demás, de manera que se propicie la formación de valores, sentimientos y modos de actuación acordes al sistema social donde se desarrolla, elemento sustentado en la herencia histórico-social.

Para ser desarrollador, el aprendizaje tendría que cumplir con tres criterios básicos. Doris Castellanos S., Beatriz Castellanos S., Miguel Jorge Llivina L., Mercedes Silverio G. (2002) tales como:

1- Promover el desarrollo integral de la personalidad del educando es decir, activar la apropiación de conocimientos destrezas y capacidades intelectuales en estrecha armonía con la formación de sentimientos, motivaciones, cualidades, valores, convicciones e ideales.

2- Potenciar el tránsito progresivo de la dependencia a la independencia y la autorregulación, así como el desarrollo en el sujeto de la capacidad de reconocer, controlar y transformar creadoramente su propia persona y su medio.

3- Desarrollar la capacidad para realizar aprendizaje a lo largo de la vida, a partir del dominio de las habilidades, estrategias y motivaciones para aprender y de la necesidad de una autoevaluación constante.

Para alcanzar una interdependencia, convergencia y complementariedad, entre las disciplinas escolares es necesario una enseñanza interdisciplinaria en esta se debe percibir la unión de métodos, procedimientos y contenidos En la elaboración de la teoría de una enseñanza, específicamente, de una enseñanza de las ciencias y la tecnología hay un avance en lo que respecta a la determinación de las ideas sociológicas, epistemológicas, psicológicas y pedagógicas que le pueden servir de base, al esbozo de sus objetivos, a la elaboración de criterios para la selección de contenido y la elaboración de metodología generales.

Es necesario acoger las “situaciones típicas” de varias disciplinas, entiéndase situaciones que se repiten en el proceso de enseñanza-aprendizaje, para las cuales es útil encontrar formas comunes de proceder (Álvarez Pérez, 2002), por ejemplo:

- La formación y fijación de conceptos.

- Los procedimientos de solución.
- La formulación y resolución de problemas.

La enseñanza de las ciencias naturales necesita de proposiciones concretas de cómo tratar metodológicamente temas que se reconozcan como los más importantes en cada nivel. Las mayores dificultades radican precisamente en la preparación didáctica y metodológica de todos los profesores que actúan sobre un grupo de estudiantes para incidir sobre sus modos de actuación y los resultados de los aprendizajes de manera decisiva.

La evaluación del aprendizaje es también una tarea constante del colectivo de profesores, esta pudiera ajustarse en tres dimensiones:

1. Solidez e integración de los conocimientos y procedimientos (profundidad conceptual, rigor en la comunicación de las ideas, seguridad, rapidez, autorregulación y control de la resolución de ejercicios).
2. Poder de transferencia de los mismos (fluidez, originalidad, flexibilidad e independencia cognoscitiva, expresadas en la posibilidad de identificar situaciones problemáticas, formular conjeturas, recoger y organizar la información necesaria, resolver problemas, tomar decisiones y valorar los resultados y el proceder empleado).
3. Dimensión actitudinal o educativa, se sugiere considerar las actitudes científicas (la curiosidad, la responsabilidad, el respeto a la opinión de otros, la valoración del trabajo en equipo, el espíritu crítico y autocrítico, la tenacidad), las actitudes hacia la ciencia y su aprendizaje (Gil, D. 1994), y las actitudes hacia los valores sociales de la ciencia, como componente de la triada ciencia-tecnología-sociedad.

La no existencia de numerosas experiencias prácticas al respecto, pero observando y analizando las que se han desarrollado indican que la interdisciplinariedad es una vía importante para:

- ❖ Establecer motivos e intereses hacia el aprendizaje.
- ❖ Acrecentar los conocimientos y lograr un mejor aprovechamiento operativo de los mismos.
- ❖ Hacer la enseñanza grata y vinculada a la vida.

- ❖ Impulsar a los estudiantes y capacitarlos para que adquieran estrategias del aprendizaje que les permitan resolver problemas reales.
- ❖ La consolidación de estilos de trabajo entre los profesores, la ampliación de su cultura y la actualización didáctica, así como la conjugación de un clima de libertad para crear, unido al necesario control y la evaluación del desempeño docente.

La formación y desarrollo de conocimientos y habilidades en los estudiantes exigen una dirección, organización y control eficiente del proceso. Margarita Silvestre (1999) plantea que...” No tener en cuenta el desarrollo del intelecto en los escolares propicia que en la sociedad se acumulen repetidores a los que se les exige saber, pero que poco pueden operar con lo aprendido ya”. Esto traería como consecuencia limitaciones en los estudiantes para aplicar los conocimientos al darles solución a problemas escolares y de vida cotidiana para transformar la realidad.

### **1.3 Las tareas interdisciplinarias en la concreción de la interdisciplinariedad.**

La tarea interdisciplinaria es aquella en que el estudiante debe hacer uso de contenidos de diferentes disciplinas y en este sentido interrelacionarlos para inferir posibles soluciones a determinadas problemáticas y que le permiten:

- ❖ Conformar una visión más global del objeto de estudio.
- ❖ Activar contenidos en torno a un tema.

Tomando como criterio el propósito formativo del trabajo la tarea integradora, más que una vía, es la expresión de una concepción didáctica en que se conjugan aspectos del contenido de varias asignaturas para dar solución a una tarea diseñada especialmente para ello, tiene un eje integrador que toma su génesis en la asignatura desde la que se orienta y a la cual tributa el resto de las asignaturas involucradas.

Los resultados del aprendizaje de la tarea integradora se evalúan cuantitativamente de forma individual, así como cualitativamente según la actitud de los estudiantes en el proceso de su realización.

Según esta concepción, conlleva a una efectiva dirección del aprendizaje por parte de los profesores, constituyendo un efecto básico para esta dirección el conjunto de tareas o programas de actividades cuidadosamente elaboradas (Gil y Valdés, 1996), capaz de estimular y de orientar adecuadamente a los estudiantes. Este conjunto debe contener tareas:

- ✚ Variadas; en el sentido que existan diferentes niveles de exigencia que conduzcan a la aplicación del conocimiento en situaciones conocidas y no conocidas, promoviendo el esfuerzo y el quehacer intelectual al escolar, conduciendo a etapas superiores del desarrollo.
- ✚ Suficientes, en las dosificadas se incluyan la repetición de un mismo tipo de acción, en diferentes situaciones, teóricas y prácticas; las acciones serán aquellas que promuevan el desarrollo de las habilidades intelectuales, la apropiación del contenido de aprendizaje, así como la formación de hábitos y valores.
- ✚ Diferenciadas, promuevan actividades que den respuestas a las necesidades individuales de los escolares, según los diferentes grados de desarrollo y preparación alcanzados.

Se tienen en cuenta los fundamentos teóricos de la dirección de la actividad de los estudiantes y de su activación en el proceso del cumplimiento de las tareas, y se plantean los siguientes requisitos según Ziberstein, J. (1998) tales como:

- 1- Dominar los conocimientos básicos del área de Ciencias Naturales, perfeccionando las habilidades para utilizarlos en la práctica e influyendo positivamente en el interés de los estudiantes con respecto al estudio para asimilar los fundamentos de las disciplinas.
- 2- Revelar los rasgos esenciales de los conceptos, leyes, teorías y comprender lo estudiado.
- 3- Utilidad en el cumplimiento de la enseñanza y la asequibilidad para los estudiantes.
- 4- La cantidad de ejercicios o problemas de cada tipo debe ser óptima para analizar los rasgos esenciales y las relaciones de los conceptos, para la formación de las habilidades primarias y para aplicar los conocimientos en situaciones no conocidas.

5- Los ejercicios y problemas deben tener en cuenta la inclusión de nuevos conocimientos y habilidades en un sistema de conocimientos y habilidades ya existentes, garantizar la dirección de la actividad de los alumnos hacia el análisis, transformación y la multiplicación de los conocimientos y habilidades durante el estudio de las nuevas teorías.

6- Debe aplicarse de tal forma que durante su cumplimiento paulatino, aumenta la complejidad de la misma y la independencia de los estudiantes.

Las tareas deben favorecer el interés por resolverlas en los estudiantes, además de que deben estar enmarcadas en un contexto teórico que permita su contextualización y en un contexto psicológico, dado por la necesidad de que estén acordes con las capacidades de los estudiantes y sobre todo, deben ser consideradas reales por estos para que favorezcan la motivación.

Las tareas que se proponen deben requerir según Valdez. (1996) de los conocimientos de otras asignaturas para dar la solución, en la medida habrá que:

- ✓ Efectuar una búsqueda bibliográfica en los libros de las asignaturas y soportes digitales.
- ✓ Formulación de hipótesis de trabajo sobre el objetivo a lograr.
- ✓ Esbozo de experimentos simples que pueden llevarse al laboratorio o a casa y en las cuales los estudiantes verifiquen o no las hipótesis propuestas.
- ✓ Consulta a especialistas, y otros profesionales que puedan con su conocimiento verificar la adquisición de datos y modelos explicativos.
- ✓ Selección de noticias (de medios de prensa, libros, anuncios.) que planteen situaciones relacionadas con las analizadas y resolverlas.
- ✓ Observación y explicación de fenómenos relacionados con las situaciones planteadas.

Los estudiantes pueden realizar algunas actividades en equipos de investigación, no necesariamente con la presencia del profesor, lo que permite desarrollar su independencia cognitiva y estimular el trabajo independiente y con ello su protagonismo en la etapa de consolidación.

Es en la tarea donde se concretan las acciones y operaciones a realizar, se necesita de un cambio esencial en su concepción y formulación. Hacemos referencia a la tarea como aquellas actividades que se conciben para realizar en clase y fuera de esta, vinculadas a la búsqueda y adaptación de los conocimientos y el desarrollo de habilidades.

Por tal razón las órdenes de qué hacer en las tareas adquieren un importante significado en la concepción y dirección del proceso. Estas indicarán al estudiante un conjunto de operaciones a realizar con el conocimiento, desde su búsqueda hasta la suficiente ejercitación, si se trata del desarrollo de una habilidad. Igualmente pueden conducirlo bien a la repetición mecánica o la reflexión, profundización, suposición, búsqueda de nueva información, entre otras según Seminario Nacional para Educadores 2001.

Lo analizado anteriormente hace imprescindible tener en cuenta la caracterización de los estudiantes relacionado con los aspectos fundamentales que se desean transformar en virtud de lograr el mayor rendimiento en la aplicación de los conocimientos adquiridos en las diferentes asignaturas del área.

### **Potencialidades de los contenidos de las Ciencias Naturales para un aprendizaje interdisciplinario.**

La organización del proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales a partir de la determinación de elementos del conocimiento con el objetivo de lograr establecer nexos interdisciplinarios permite, trabajar los contenidos de las asignaturas de manera más integral. Esto es fundamental para la formación de un pensamiento que permita al profesor reflexionar, operar con aspectos del conocimiento que por ser específicos de cada asignatura no permite su explicación de manera general. Esta es una aspiración que se puede alcanzar en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Ciencias Naturales a partir de la utilización de estos nexos para lograr el análisis interdisciplinario de cada objeto o fenómeno natural verificado en el marco de estas asignaturas.

El estudio de la Biología, la Química y la Geografía le permiten a los estudiantes obtener conocimientos en torno al lugar que ocupan en el ecosistema, el papel que deben jugar en el mismo y los deberes contraídos para con su entorno; además, favorecen la aprehensión de los factores y causas que alteran el orden sistémico del medio ambiente, las consecuencias nefastas de esta alteración y los recursos humanos para resarcir esa coyuntura. Además permite indagar en los aspectos generales que son de difícil comprensión por los estudiantes y que una vez que se presentan, se integran y motivan a los mismos a su estudio, al permitirle una nueva forma de proceder, precisamente a través de la interdisciplinariedad.

Lo antes mencionado, ofrece mejores senderos mediante el cual el profesor puede tratar aspectos del conocimiento de forma más general, esto posibilita que contenidos que a veces son abstractos, se pueden entender mucho mejor en la medida que son explicados desde la realidad, a partir de conocer por ejemplo la esencia de cada fenómeno de la realidad.

Para cada asignatura del área se pueden enumerar aquellos elementos del conocimiento que se trabajan de manera fragmentada, y que si se atienden de forma correcta se logrará establecer nexos interdisciplinarios que garanticen su comprensión.

Velásquez, R. (2005) en su tesis delimita los principales elementos del conocimiento que permiten establecer nexos interdisciplinarios para el estudio de las Ciencias Naturales lo que la autora de este trabajo asume y toma a partir de los siguientes criterios:

1. El vínculo de los contenidos trabajados en las asignaturas del área, con el contexto de actuación del estudiante.

El enfoque de las Ciencias Naturales como el estudio de la naturaleza en su totalidad, tratado didácticamente. De esta manera se focalizaron los fenómenos naturales que son estudiados desde la Geografía, la Química y la Biología, por ejemplo el agua, la energía, el medio ambiente, los suelos, la vida entre otros. Esto se realiza a partir de la epistemología de las Ciencias Naturales, los programas del nivel y la experiencia de los profesores.

2. La proximidad a la realidad cotidiana de cada elemento estudiado en correspondencia con los nexos determinados.

Se valora la relación de esos elementos con el contexto del trabajo metodológico de la escuela, con las posibilidades para su abordaje didáctico y sobre todo con sus nexos a través de las asignaturas.

3. La actualidad de los temas tratados respecto a las nuevas transformaciones reveladas en el marco de la enseñanza preuniversitaria y del desarrollo actual de las Ciencias Naturales.

En todo momento se tiene presente los cambios en los programas, las nuevas exigencias planteadas en la enseñanza preuniversitaria y sobre todo se reconoce la nueva realidad que favorece a nuestro proyecto y es que un mismo profesor imparte las tres asignaturas.

4. La posibilidad de un trabajo metodológico sustentado en una nueva concepción interdisciplinaria.

De esta forma quedan representados los distintos elementos del conocimiento en el área de Ciencias Naturales de preuniversitario.

En el caso de la asignatura Química, son numerosos los aspectos del conocimiento que pueden ser utilizados para la determinación de los nexos esenciales del contenido, partiendo del hecho que la química es una ciencia por excelencia que da la posibilidad de servir de eje conductor en el estudio de otras ciencias, pues precisamente la química interviene en casi todos los aspectos de nuestra vida, cultura y entorno (social y ambiental), por lo que es muy importante que el profesor adquiera conciencia de esto y le puede servir de hilo conductor de sus acciones formativas.

De manera que no se puede pensar que la Química es solo fórmulas y nombres complicados de compuestos; cuando se respira, se digieren los alimentos, se lava con jabón, se escribe con un lápiz o bolígrafo, se toma la temperatura del organismo, se siente el olor de un combustible, se limpian los dientes con cierta crema, se cocen los alimentos, se seca la ropa en el aire, se utiliza la energía solar, entre otros ejemplos, se muestra la presencia de una práctica de la Química. Precisamente en este sentido se proyecta la investigación, pues mediante varios

ejemplos y situaciones de la vida, el profesor adquiere cierto nivel de preparación y dominio integral de aspectos generales de las Ciencias Naturales, que facilitan su comprensión y permite que este actúe en correspondencia con su contexto de actuación, garantizando además, la solución a interrogantes y problemáticas que a diario enfrenta el estudiante en su comunidad, en la escuela y en el aula.

La Química estudia todas las propiedades y la obtención de cada sustancia químicamente pura en forma particular, las sustancias inanimadas o del reino animal, las que contienen carbono, ya sean naturales (provenientes del reino animal y vegetal) o artificiales (plástico, fibras, textiles, entre otros). Estudia las técnicas para investigar las sustancias químicas (simples y compuestas), permite la medición de muestras, intervalos de tiempo para el estudio interdisciplinario.

Es necesario tener presente varios elementos del conocimiento de la Química, Anexo (7), que deben tenerse en cuenta para la concepción de nexos esenciales interdisciplinarios. Estos aspectos constituyen la esencia de las relaciones elementales que se establecerán entre las asignaturas del área.

En el caso de la Biología, ciencia que se encarga de estudiar la vida en el planeta, representa amplias posibilidades para su trabajo a partir de relaciones interdisciplinarias. Desde esta asignatura se comprende que el hombre es el centro del universo y que no puede vivir solo, pues necesita de las plantas, de los microorganismos que habitan en el suelo, de los océanos que llenan los espacios dejados por el planeta, los lagos, ríos, bosques, sabanas, paisajes, animales de todo tipo entre otros tantos ejemplos de los que sin ellos sería imposible la vida humana en el planeta.

Entender esto es muy importante para el profesor ya que le permite comprender que la Biología no está sola, y que la mejor manera de entender todos los fenómenos que de ella se derivan es, a partir del conocimiento de los nexos esenciales que surgen producto del estudio integrado de las ciencias, y que esto es sinónimo de una verdadera formación basada en el perfeccionamiento de su modo de actuación interdisciplinario.

Al profundizar en algunos elementos de la Biología, el profesor del área comprende que esta se encarga del estudio de la energía en organismos; por ejemplo en una planta, la energía fluye a través de los organismos, y los nutrientes fijados en sus tejidos son reciclados de un grupo a otro y devueltos finalmente, mediante la descomposición, al ambiente en que viven los organismos. En condiciones naturales se caracterizan por un constante intercambio energético – material con el ambiente. Cualquier cambio o alteración en los componentes ambientales: luz, temperatura, presión, nutrientes, etcétera, provoca una transformación en la misma forma en los organismos y, a su vez en los restantes compuestos del ambiente. Los sistemas vivos poseen mecanismos de control que garantizan el mantenimiento del estado de equilibrio dinámico.

Los aspectos del conocimiento que pueden ser abordados desde la biología en su relación con el resto de las asignaturas del área y que permiten la creación de nexos esenciales interdisciplinarios, aparecen relacionados en el Anexo (8), además a forma de resumen algunos se pueden expresar: composición, estructura y funciones de las moléculas complejas que forman sistemas biológicos e intervienen en procesos químicos tales como: fotosíntesis, respiración, digestión, reproducción, circulación, otros.

Otra asignatura que cobra su análisis es la Geografía, la ciencia que trata de explicar el carácter de los lugares y la distribución de la población; los rasgos de los hechos, cómo ocurren, y su desarrollo sobre la superficie de la tierra.

Establece la relación hombre – medio en el contexto de un lugar específico. Es objetivo primordial de esta disciplina inculcar en los individuos el amor a la naturaleza y al trabajo del hombre, el respeto a la propiedad de los campesinos, el conocimiento del trabajo de los obreros en las fábricas, la responsabilidad individual y colectiva en la protección del medio, la interpretación de las relaciones causa – efecto.

Se encarga del estudio de los principales recursos naturales que poseen todas las regiones del planeta y constantemente se orienta en eventos científicos, la importancia del cuidado y la conservación de todos los recursos para lograr la vida en la tierra.

Algunos objetos, fenómenos y procesos que estudia la Geografía, se hallan o suceden en la región donde está ubicada la escuela, como son: una montaña, un río, un bosque, un central azucarero, una turbonada de verano, etc. Estos objetos geográficos pueden ser percibidos de modo directo por los estudiantes, lo que posibilita la formación en ellos, de representaciones multifacéticas y ricas en detalles. Por lo antes mencionado se hace imprescindible la vinculación del proceso docente educativo de la Geografía General con el estudio de la localidad.

Se estudia la determinación de la abundancia absoluta y relativa de los elementos químicos en la tierra, su distribución y migración en las diversas partes de la tierra.

El establecimiento de elementos del conocimiento entre los contenidos de las asignaturas, permite comprender mejor hacia dónde se puede trabajar de manera interdisciplinaria en el tratamiento de cada contenido, o sea, garantiza la determinación de los nexos esenciales interdisciplinarios que son el hilo conductor en cada preparación docente y que permiten el análisis y la interpretación de los fenómenos naturales que suceden en la vida diaria, o que son derivados de ellos de manera que se penetre en la esencia de cada uno. Los aspectos generales que garantizan la presentación de nexos interdisciplinarios aparecen recogidos en el Anexo (9). En este trabajo se da a conocer cuáles son las diferentes categorías, leyes, teorías y principios del área para poder trabajar como aparece en el Anexo (10)

## **PROPUESTA DE TAREAS DOCENTES INTERDISCIPLINARIAS EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES PARA FAVORECER EL APRENDIZAJE DESARROLLADOR DE LOS ESTUDIANTES DE DÉCIMO GRADO.**

En la segunda parte del desarrollo se hace el análisis de la situación que presenta el problema objeto de estudio en el área de Ciencias Naturales de la enseñanza preuniversitaria, a través de un diagnóstico que permite determinar el estado actual de la interdisciplinariedad. En consecuencia con los resultados del diagnóstico se presentan diversos elementos del conocimiento de las asignaturas de Ciencias Naturales que sirven de base para la determinación de los nexos esenciales a trabajar de manera interdisciplinaria. Sobre la base del diagnóstico aplicado y partir de la base epistemológica de toda la investigación se diseñan tareas interdisciplinarias dirigidas a resolver, en el plano práctico, la contradicción que generó esta investigación.

### **2.1 Diagnóstico inicial.**

Para el desarrollo de la investigación, se operó con un grupo de décimo grado específico el 1 y los profesores del Área de Ciencias Naturales del IPUEC Carlos Duboys Castillo, del Municipio de Sagua de Tánamo, del consejo popular la Plazuela.

Breve caracterización del grupo. El número uno de décimo grado. El mismo consta de 30 estudiantes, de ellos 23 hembras y 7 varones, todos del IPUEC Carlos Duboys Castillo, de nuestro municipio. El 95% de estos proceden de familias trabajadoras y solo uno fue evaluado como caso social, por ser huérfano de padre y abandonado por la madre y una situación económica difícil lo que representa el 3,3%

### **Resultados obtenidos en la aplicación de encuestas y las entrevistas.**

La constatación inicial con carácter de diagnóstico acerca de la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje en las Ciencias Naturales permite una reconstrucción reflexiva de su comportamiento y a partir de la experiencia personal obtenida en los diferentes perfeccionamientos aplicados en el preuniversitario así como el análisis de algunos documentos: (resoluciones

ministeriales, documentos normativos, programas, libros de textos y resúmenes de controles a clases) se recopila una valiosa información para analizar cada contexto, se valoran algunas fortalezas y debilidades en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje, relacionadas con el trabajo interdisciplinario en las asignaturas de ciencias naturales.

Para constatar el estado del problema se aplicaron diferentes instrumentos a los profesores, estudiantes y jefes de departamentos Anexos (1, 2,3) y como consecuencia los resultados cuantitativos obtenidos fueron los siguientes:

- ✓ Al 90% de los profesores les falta preparación y motivación para enfrentar el trabajo.
- ✓ El 82,7% de ellos no planifican en sus clases las relaciones interdisciplinarias o lo hace en pocas ocasiones.
- ✓ El 92,3% manifiesta que no siempre existen vínculos con otros profesores, no solo como una vía para el intercambio académico sino para propiciar el diálogo y la reflexión en torno a sus desempeños y a la necesidad de mejorar y perfeccionar las relaciones intersubjetivas que se manifiestan en su contexto de actuación.
- ✓ El 93,1% de los profesores tienen el criterio que las relaciones interdisciplinarias en los planes y programas no se presentan explícitamente.
- ✓ El 100% manifiestan la ausencia de una estrategia, un ordenamiento, de métodos que posibiliten a este lograr un sistema generalizado de conocimientos en los estudiantes a través de un uso eficiente de estas relaciones.
- ✓ El 89,6 % de los profesores no analizan las relaciones interdisciplinarias en la preparación de los sistemas de clases.
- ✓ El 76,9 % plantean que en la asignatura que imparten los estudiantes tienen muchas dificultades para atender otros problemas.
- ✓ El 63,3% de los planes de superación no siempre responde a las necesidades didácticas de los profesores.

- ✓ El 100% de los jefes de departamentos manifiestan que no recibieron preparación previa para dirigir el trabajo metodológico del departamento y su formación es disciplinar.
- ✓ En el 83,3% de los jefes de departamentos no hay comprensión del concepto de interdisciplinariedad, ni claridad en su organización y planificación.
- ✓ El 100% de los jefes de departamentos no han creado espacios para el análisis y el intercambio metodológico entre los profesores.
- ✓ El 100% de los jefes de departamento ven este trabajo como muy difícil, aunque interesante.

Se llega a precisar que producto de la enseñanza disciplinar y tradicional de las ciencias y otros factores que se ha podido comprobar a través de diferentes instrumentos, que el aprendizaje de los estudiantes ha estado caracterizado por falta de solidez, pensamiento disgregador, conocimiento fragmentado y poca aplicación a la práctica.

Al observar clases y aplicar encuestas a los profesores (Anexo 4, 5,6) se pudo constatar que su formación es disciplinar.

- ✓ Su proceder didáctico es poco integrador, generalmente en la preparación de los sistemas de clases no se evidencia explícitamente un tratamiento interdisciplinario a elementos comunes en el grado.
- ✓ No se tiene en cuenta las características del pensamiento del joven de preuniversitario al concebir y preparar los sistemas de clases, tiene poco conocimiento de la profundidad de los contenidos de la Secundaria y la forma en que fueron tratados en esa enseñanza.
- ✓ Se resiste a ellos debido a la existencia de cierta inercia y rutina en su trabajo, en la que influyen la falta de tiempo y la falta de una adecuada estimulación y reconocimiento social, no ve como una necesidad el vínculo con otros profesores no solamente como una vía para el intercambio

académico, sino para propiciar el diálogo y la reflexión en torno a sus desempeños educativos.

Como resultado de la revisión de documentos tales como el plan metodológico, actas de claustros de grados, plan de superación y plan de investigación se evidenció:

- ✓ Que el plan metodológico no tiene una concepción interdisciplinaria, atiende a problemas muy abarcadores en el que tratan de resolver varios problemas y carecen de acciones integradoras con carácter interdisciplinario para el estudio del fenómeno desde diferentes ópticas.
- ✓ En los claustros de grado el trabajo interdisciplinario no es un punto permanente, no se realizan análisis del desempeño de los profesores en lo instructivo y educativo, no se realizan propuestas de acciones integradoras para otros órganos.
- ✓ El plan de superación tanto el del jefe de departamento como el de los profesores no está dirigido a resolver la ausencia de conocimiento sobre el trabajo interdisciplinario que poseen estos estudiantes.
- ✓ El plan de investigación obedece a trabajos aislados motivados por objetivos individuales de algunos profesores, cuando se realiza y no a centros de interés común en el departamento.

Además, la formación del jefe de departamentos también es disciplinaria, y sin previa preparación sobre el trabajo metodológico con enfoque interdisciplinario y sobre los planes y programas de las asignaturas del área, dirige el trabajo metodológico de las ciencias, por lo que le es muy difícil atender problemáticas comunes del grado de forma consciente y con un tratamiento único.

Por otro lado, la no presentación en forma explícita de dichas relaciones en los planes y programas de estudio, y la ausencia de una estrategia, un ordenamiento, de métodos que posibiliten al jefe de departamento lograr un accionar coherente del colectivo pedagógico en el tratamiento interdisciplinario de los contenidos de

grado, impiden el logro de un sistema generalizado de conocimientos en los estudiantes a través de un uso sistemático de las relaciones interdisciplinarias.

Para el diagnóstico del conocimiento de los estudiantes se utilizó la prueba pedagógica. (Ver Anexo 11). Para llevar a cabo esta prueba se tomó la Unidad # 4 Recursos naturales (hídricos) de Geografía General., la pregunta # 1. Esta pregunta medía los elementos del conocimiento interdisciplinarios del área de Ciencias Naturales relacionado con el nodo (agua) en las tres asignaturas. Luego de analizar las respuestas se determinó que los estudiantes no poseen los conocimientos integrados, demostrado en que de 30 presentados solo aprobaron 8 estudiantes lo que representa un 26.6 % (Ver Anexo 12).

La pregunta # 2 de la Unidad # 2 Nuestro Planeta Tierra, epígrafe movimientos de traslación de la Tierra, esta pregunta está relacionada con la radiación solar, en este caso como se relaciona con la vida en la Tierra, así como fuentes alternativas de energía como es el caso de las celdas fotovoltaicas, así como las potencialidades de este recurso y las medidas tomadas para su óptima utilización. Esta pregunta medía los elementos del conocimiento interdisciplinarios del área de Ciencias Naturales relacionado con los nodos (temperatura, niveles de organización de la materia, propiedades químicas de los no metales) En esta pregunta se presentaron 30 estudiantes, de ellos aprobaron 12 lo que indica un 40 % (Ver Anexo 13). Las mayores dificultades que presentan estos estudiantes es que le resulta difícil al relacionar los elementos impartidos en las diferentes asignaturas.

Como se puede apreciar, la enseñanza de las asignaturas del área de Ciencias Naturales en preuniversitario, ha estado caracterizada por un trabajo disciplinar, donde los profesores tratan de enseñar muchos contenidos en forma parcializada, sin buscar lo que es afín a las asignaturas del grado y sin estrategias y modos de actuación coherentes del colectivo pedagógico sobre dichas relaciones.

Los jefes de departamentos y profesores adolecen de la preparación necesaria para desarrollar el proceso docente educativo con una concepción interdisciplinaria, pues su formación es disciplinar y no han recibido preparación alguna en este sentido, por lo que esto ha conducido a que los profesores no logren enfrentar con éxito los problemas que presenta la realidad educacional, en efecto, tienen dificultades para trabajar en equipo e integrar los contenidos de las asignaturas del área de Ciencias Naturales y lograr establecer relaciones con las demás que se imparten en el grado.

Como consecuencia de esta formación en los profesores y jefes de departamentos así como la influencia de otros factores externos se ha ido formando un joven con conocimientos fragmentados, con muchas dificultades para transferir lo aprendido de un contexto a otro, o sea, con poca aplicación a la vida, con formas de expresarse, de actuar y comportarse no acordes a los fines educativos.

Generalmente el profesor deja a la intuición y posibilidades de los estudiantes la más difícil de las operaciones del aprendizaje, la de articular los conocimientos que reciben por separado y que apliquen estos a la vida práctica.

Son múltiples las posibilidades que poseen los profesores de enriquecer las clases sin ir más allá de los libros de textos que todos los profesores y estudiantes tienen al alcance en la escuela. En ellos, los educadores pueden y deben relacionar los distintos conocimientos adquiridos en otras asignaturas, su éxito radica en gran medida en la habilidad y experiencia que han logrado en el desempeño de la labor docente.

En este camino se alcanza una comprensión más profunda de algunos problemas y se han dado pasos en su solución, en particular, en la atención a las diferencias individuales de los estudiantes. Sin embargo, el proceso de vertebrar en torno a los objetivos priorizados las relaciones interdisciplinarias no se ha dirigido

adecuadamente a través de las diferentes formas del trabajo metodológico. En ello han incidido diversos factores, entre ellos, la insuficiente comprensión del concepto de interdisciplinariedad, la poca experiencia en la planificación y organización del trabajo metodológico con una concepción interdisciplinaria y la falta de perspectivas en la proyección de la superación e investigación que requieren los profesores del preuniversitario.

Análisis valorativos realizados a partir de los resultados obtenidos en encuestas, entrevistas se corrobora la necesidad existente en el área de Ciencia Naturales de instrumentar relaciones interdisciplinarias entre las asignaturas que la integren y de utilizar tareas que permiten concretar y a la vez desarrollar en los estudiantes la interdisciplinariedad lo que ha permitido la precisión del problema y objetivo de la investigación.

## **2.2 Premisas y requerimientos básicos para el desarrollar el trabajo interdisciplinario.**

El trabajo interdisciplinario tiene que tener organización y coherencia en el proceso pedagógico de cualquier escuela, si es considerado un proceso de educación integral de la personalidad.

Por otra parte, las tareas están condicionada por la naturaleza del problema que se pretende resolver, de ahí que sea necesaria la precisión de las condiciones, tanto favorables como desfavorables presentes en el contexto donde se va a desarrollar la misma, así como las condiciones que deben ser impuestas y/o reforzadas para garantizar su desarrollo. En tal sentido, la autora ha determinado las premisas y requerimientos, que condicionan el conjunto de tareas interdisciplinarias y de cuya precisión y aplicación depende en parte el éxito de la misma. Las premisas básicas para desarrollar el trabajo interdisciplinario que están relacionadas con el estudiante:

- Se comunique, expresando a través del lenguaje el proceso y el producto de su comprensión

- Construya su propia práctica y la de los demás.
- Construya significados y sentidos.
- Transfiera conocimientos y habilidades a nuevos contextos.
- Actúe conscientemente sobre el objetivo concreto de conocimiento o sobre los modelos con que éstos se representan.

Además es necesario por parte de los profesores, y con las asignaturas se realicen la delimitación de pasos en la selección de los elementos del conocimiento en las asignaturas del área, estos son:

- 🌈 Determinar los elementos del conocimiento con potencialidades significativas para proceder a la propuesta de nexos esenciales que contribuyan al desarrollo de un trabajo interdisciplinario en los profesores del área.
- 🌈 Proceder a la representación esquemática de las principales relaciones derivadas de la búsqueda de información interdisciplinaria con respecto a los elementos seleccionados.
- 🌈 Ubicar cada elemento determinado con sus nexos y relaciones interdisciplinarias en el marco de las actividades que se desarrollan en la preparación metodológica del área.

Todas estas premisas son de necesario cumplimiento para que se pueda utilizar el trabajo interdisciplinario en el continuo desarrollo cognitivo y personal que se alcanza con el empleo de las tareas interdisciplinarias y lograr un nivel de dominio de las habilidades que le permita adquirir autonomía para la superación integral y permanente, hacer con conocimiento científico.

El conjunto de tareas interdisciplinarias que se proponen, se emplea para consolidar, retroalimentar, ampliar el conocimiento, controlar la aplicación de los métodos y procedimientos didácticos, además permiten adaptarlos a las necesidades específicas del problema que pretendemos resolver.

### **2.3 Las tareas interdisciplinarias.**

Para planificar y elaborar tareas interdisciplinarias, en consonancia con las posiciones teóricas asumidas y con los resultados del estudio diagnóstico realizado,

la autora considera que deben cumplirse determinadas exigencias que propicien un mejor trabajo con los encargados de promover una cultura general e integral, teniendo en cuenta una detallada caracterización del proceso de enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales y su interdisciplinariedad, para que la misma instruya, desarrolle y eduque al estudiante. A continuación se presentan estas exigencias. Las tareas interdisciplinarias:

1. Deben ser flexibles al cambio, por la naturaleza pedagógica del problema a resolver y la búsqueda de la creatividad.
2. Deben poseer un gran nivel de generalidad de acuerdo con los objetivos y principios para la educación de la personalidad, en su integración con la actividad curricular y extracurricular a desarrollar.
3. Deben proponerse con antelación la planificación para una mejor preparación de quien o quienes la van a ejecutar.
4. Deben ser síntesis de los eslabones del proceso, a partir de contener sus categorías y componentes.

A continuación se recogen características y pasos que se siguieron para la conformación y aplicación de las tareas interdisciplinarias para potenciar el aprendizaje en los estudiantes en el décimo grado del Instituto Preuniversitario en el campo Brigadier Carlos Duboys Castillo. Estas tareas interdisciplinarias se caracterizan porque:

1. Favorecen el protagonismo estudiantil.
2. Poseen un carácter interdisciplinario.
3. Propician el desarrollo integral del estudiante.
4. Permiten preparar al estudiante para la vida.
5. Contribuyen al fortalecimiento de los valores, convicciones.
6. Despiertan interés por la investigación.
7. Vinculan la localidad con los contenidos, espacio idóneo para establecer relaciones entre lo físico, económico y social.

### **Pasos seguidos para conformar y aplicar las tareas interdisciplinarias.**

En el desarrollo de las tareas se siguieron los pasos siguientes:

1. Selección de la asignatura.

2. Determinación de la unidad de referencia.
3. Determinación de los nodos interdisciplinarios de los programa de las diferentes asignaturas del décimo grado del área de Ciencias Naturales.
4. Elaboración de las tareas interdisciplinarias. Para ello se estructuran en las partes siguientes:
  - Tema.
  - Objetivo.
  - Contenido.
  - Sugerencias metodológicas.
  - Bibliografías.
5. Determinación de los profesores que conforman el grupo de discusión. Valorar la factibilidad de la propuesta de tareas interdisciplinarias en el área de Ciencias Naturales.

### **Paso 1. Selección de la asignatura.**

Para dar tratamiento a las tareas que se proponen se escogió la asignatura de Geografía General del décimo grado, que consta con un total de 92 horas a clases distribuidos de la siguiente manera por unidades:

Unidad.	h/c
1. Introducción.	7
2. Nuestro planeta Tierra.	20
3. Las fajas geográficas de la Tierra	12
4. Los recursos naturales.	17
5. La economía mundial.	17
6. Interacción naturaleza sociedad	17

Reserva.	2
Total.	92

**Paso No 2. Determinación de la unidad de referencia.**

Se trabajó con dos unidades del programa la Unidad 2: Nuestro planeta Tierra y la Unidad 4, relacionada con los recursos naturales.

Unidad.	Epígrafe.	H/C
2 Nuestro planeta Tierra.	2.1 Origen y estructura del Universo y del Sistema Solar.	2
	2.2. La Luna, satélite natural de la Tierra.	1
	2.2.1 Las fases de la Luna.	1
	2.2.2 Efectos de Luna sobre nuestro planeta.	1
	2.2.3 Los eclipses. Sus tipos.	1
	2.3 Forma de la Tierra. Sus consecuencias.	1
	2.4 Principales movimientos de la Tierra: rotación y traslación. Sus consecuencias.	2
	2.5 La envoltura geográfica .Su origen y evolución.	1
	2.6 Las esferas de la envoltura geográfica en la actualidad.	1
2.6.1 La litosfera. Hipótesis de la tectónica de placas y su relación con las zonas sísmico-volcánicas.	1	

	2.6.1.1 Principales estructuras geológicas del planeta y su relación con el relieve y los yacimientos minerales.	1
	2.6.1.2 La microplaca cubana. El relieve de Cuba.	1
	2.6.2 La atmósfera. Composición y estructura.	1
	2.6.2.1 Comportamiento de las variables meteorológicas. Temperatura y precipitaciones.	1
	2.6.3 La hidrosfera. Características generales.	1
	2.6.4 La biosfera. Componentes bióticos y abióticos.	1
	2.7 Leyes que rigen el desarrollo de la envoltura geográfica.	2
Total.		20
4 Los recursos naturales.	4.1 Los recursos naturales.	2
	4.2 Principales recursos naturales	
	4.2.1 Recursos minerales.	1
	4.2.1.1 Minerales energéticos.	1
	4.2.1.1.1 Minerales energéticos fósiles.	1
	4.2.1.1.2 Minerales energéticos radiactivos.	1
	4.2.1.1.3 Otras fuentes de energías.	1
	4.2.1.2 Minerales metálicos.	1
4.2.1.3 Minerales no metálicos	1	

	4.2.2 Recursos climáticos.	1
	4.2.3 Recursos hídricos.	1
	4.2.3.1 Aguas oceánicas.	1
	4.2.3.2 Aguas terrestres	1
	4.2.3.3 El agua potable, Dureza del agua.	1
	4.2.4 Recurso tierra.	1
	4.2.5 Recursos bióticos.	1
	4.2.5.1 Recursos forestales.	1
	4.3 Importancia de los recursos naturales.	1
Total.		17

Dicha unidades responden a los dos primeros objetivos generales del programa de Geografía General:

-  Demostrar una concepción científica - materialista del mundo al especificar las relaciones causa – efecto que se ponen de manifiesto en los principales procesos que tienen lugar en el Universo, el Sistema Solar, en nuestro planeta y específicamente en la envoltura geográfica, objeto de estudio de la geografía.
  
-  Argumentar la necesidad del aprovechamiento racional de los recursos naturales tanto a nivel planetario como en Cuba, al estudiar su origen, distribución, producción y comercialización y establecer las relaciones con el nivel de desarrollo de los países que integran la economía mundial.

Unidad 2: Nuestro planeta Tierra.

Objetivos de la unidad:

- Explicar las causas de la forma de nuestro planeta y sus consecuencias, así como caracterizar los movimientos principales de la Tierra y sus consecuencias.
- Ejemplificar las leyes que rigen el desarrollo de la envoltura geográfica a escala planetaria, nacional y local.

Unidad 4: Los recursos naturales.

Objetivos de la unidad:

- Argumentar el aprovechamiento de los recursos naturales por el hombre.
- Identificar los minerales energéticos como principal fuente de energía de la sociedad actual.
- Identificar otras fuentes de energías alternativas.
- Valorar la potencialidad de estos recursos en Cuba y las medidas para su óptima utilización.

**Paso No 3.** Después de las precisiones de los objetivos por unidades se procedió a determinar los nodos interdisciplinarios a partir de la identificación de estos en los contenidos de las unidades seleccionadas y de la identificación de los elementos del conocimiento precedentes de las unidades correspondiente a la Química y Biología donde se desarrolla el nodo interdisciplinario cumplimentando el paso No 3.

<b>Geografía.</b>	<b>Química.</b>	<b>Biología.</b>	<b>Tareas elaboradas Nodos.</b>
Unidad: 4 Los recursos naturales. Epígrafe: 4.2.3	Unidad: 4 Los no metales. Epígrafe: 4.4	Unidad: 1 La vida componentes químicos y origen de la vida en la	1,9,10,11,12 Nodo: El agua.

Recursos hídricos.	Aplicaciones del dihidrógeno y el agua.	Tierra. Epígrafe: 1.2 Componentes químicos de la vida, el agua.	
Unidad: 2 Nuestro planeta Tierra. Epígrafe: 2.7 Leyes que rigen el desarrollo de la envoltura geográfica	Unidad: 2 Las sustancias y las reacciones químicas. Epígrafe: 2.1 Las sustancias.	Unidad:3 La célula como unidad básica de estructura y función de los seres vivos Epígrafe: 3.2 comparación de las células eucariotas vegetal y animal.	2 Nodo: Transformaciones naturales.
Unidad: 4 Los recursos naturales. Epígrafe: 4.2.1.1 Minerales energéticos.	Unidad: 1 Nociones generales de química orgánica. Epígrafe: 1.9 Aplicaciones de la sustancias orgánicas.	Unidad: 3 La célula como unidad básica de estructura y función de los seres vivos. Epígrafe:3.7 Consideraciones generales del metabolismo, degradativo, respiración, liberación de energía metabólica ATP.	3 Nodo: Energía.
Unidad: 4 Los recursos naturales.	Unidad: 2 Sustancias y reacciones	Unidad: 3 La célula como unidad básica de	4 Nodo: Las

Epígrafe: 4.2.5.1 Recursos forestales.	químicas. Epígrafe: 2.3 Las reacciones químicas.	estructura y función de los seres vivos. Epígrafe: 3.5 Metabolismo de síntesis. Fotosíntesis.	sustancias.
Unidad: 4 Los recursos naturales. Epígrafe: 4.2.2 Recursos climáticos.	Unidad: 4 Los no metales. Epígrafe: 4.3 Propiedades químicas de los no metales.	Unidad: 1 Niveles de organización de la materia. Población, comunidad, biosfera nivel atómico y nivel molecular.	5,6,7 Nodo: Los factores abióticos.
Unidad: 2 Nuestro planeta Tierra. Epígrafe: 2.4 Principales movimientos de la Tierra. Consecuencias.	Unidad: 2 Sustancias y reacciones químicas. Epígrafe: 2.3 Las reacciones químicas.	Unidad: 1 La vida. Componentes químicos y origen. Epígrafe: 1.3 Surgimiento de la vida, adaptación.	8 Nodo: Los factores abióticos.
Habilidades cartográficas.	Unidad:4 Los no metales. Epígrafe: 4.1 Características generales de los elementos no metálicos.	Unidad: 1 Niveles de organización de la materia. Componentes químicos. Origen de la vida. .Teoría de Oparin. .Origen de la vida	Nodo: abióticos. localización

		en la Terra.	
Unidad: 4 Los recursos naturales. Epígrafe: 4.2.5.1 Recursos forestales.	Unidad: 4 Los no metales. Epígrafe: 4.4 aplicaciones del dihidrógeno.	Unidad:1 La vida componentes químicos y origen Epígrafe:1.1Niveles de organización de la materia	8 Nodo: El hidrógeno.
Unidad: 4 Los recursos naturales. Epígrafe: 4.3 Importancia de los recursos naturales.	Unidad: 4 Los no metales. Epígrafe: 4.4 Aplicaciones del dihidrógeno y el agua.	Unidad:1 La vida componentes químicos y origen Epígrafe:1.1Niveles de organización de la materia	Nodo: Lo abiótico y lo biótico en relación.
Unidad: 4 Los recursos naturales. Epígrafe: 4.3 Importancia de los recursos naturales.	Unidad: 4 Los no metales. Epígrafe: 4.4 Aplicaciones del dihidrógeno y el agua.	Unidad: Introducción. Epígrafe: La observación y la experimentación.	Nodo: Lo abiótico y lo biótico en relación.
Unidad: 4 Los recursos naturales. Epígrafe:4.2.3 Recursos hídricos.	Unidad: 4 Los no metales. Epígrafe: 4.4 Aplicaciones del dihidrógeno y el agua.	Unidad:1 La vida componentes químicos y origen Epígrafe:1.1 Niveles de organización de la materia	Nodo: Lo abiótico y lo biótico en relación.
Sistematización de habilidades	Unidad: 4 Los no metales.	Unidad: 1 La vida componentes	Nodo: Lo abiótico y lo biótico en

cartográficas.	Epígrafe: 4.10 El dinitrógeno, el amoníaco y el ácido nítrico.	químicos y origen Epígrafe:1.1 Niveles de organización de la materia	relación.
----------------	--	--	-----------

#### **Paso No 4. Propuesta de tareas interdisciplinarias en el Área de Ciencias Naturales para el décimo grado.**

Es evidente la utilización de habilidades comunes en el área tales como: construcción e interpretación de gráficos, resolución de ecuaciones e identificación. Existen contenidos del área que sirven de soporte para poder establecer los nexos entre ellas como aparece en la tabla anterior.

Es importante en el área la utilización de un lenguaje común, para que al hablarle a los estudiantes de Biología de Química y Geografía se percaten de que se habla un mismo lenguaje, ya que una estudia la vida; la otra, sus propiedades y la otra, cómo está distribuido y cuáles son sus Leyes, categorías y principios que la rigen.

A continuación se proponen algunos ejemplos de tareas que se pueden utilizar para tratar el contenido del área para no caer en repeticiones, a partir de las unidades de Geografía seleccionada y los elementos del conocimiento precedentes de la Química y la Biología, si en este caso el profesor no fuera el mismo para las tres asignaturas estas actividades se pueden utilizar para consolidar contenido o para hacer conclusiones al tratar un contenido o para introducir un nuevo contenido, por lo que se dejan abiertas para su posible adaptación.

#### **2.4. Propuesta de tareas interdisciplinarias.**

##### **EJEMPLO # 1**

**Tema:** Recursos hídricos.

**Objetivo:** Explicar la importancia del agua.

**Contenido.** Entre los componentes químicos de una célula, el agua se encuentra en mayor cantidad:

- a) ¿Por qué la vida en el planeta Tierra está estrechamente vinculada a la existencia del agua?
- b) Expresa las funciones de estas sustancias en los seres vivos.
- c) ¿Por qué el agua es considerada el disolvente universal?
- d) Argumente con ejemplos concretos cómo usted protege este valioso recurso.

**Sugerencias Metodológicas:** Esta tarea vincula el epígrafe 1.2 componentes químicos de la vida. Componentes inorgánicos de la Biología y además vincula la Química con el epígrafe 4.4 aplicaciones del hidrógeno y el agua se le da salida a la tarea en Geografía en el epígrafe 4.2.3 recursos hídricos. Se orienta como tarea para la casa.

**Bibliografía:** Libros de Textos de Biología, Geografía, Química. 10mo y Tabloide de Geografía Universal.

## EJEMPLO # 2

**Tema:** Leyes que rigen el desarrollo de la envoltura geográfica.

**Objetivo:** Ejemplificar las leyes que rigen el desarrollo de la envoltura geográfica.

**Contenido.** Con la llegada de la corriente cálida “El niño” a la corriente fría de las costas del Perú provoca que se eleven las temperaturas del mar y con ellos ocurran intensas lluvias en un lugar desértico que provocan cambios tales como: muerte de las anchovetas, aparezcan plantas y flores, peces de otras regiones por lo tanto cambie el paisaje.

- a) ¿Qué Ley de la envoltura geográfica se pone de manifiesto en este ejemplo?
- b) Diga el patrón celular a que corresponde los organismos subrayados.
- c) Argumente la influencia entre factores abióticos y los bióticos.

**Sugerencias Metodológicas:** Esta tarea vincula el epígrafe 3.2 comparación de las células eucariotas vegetal y animal de Biología y se vincula con la Química con el epígrafe 2.1 las sustancias y la geografía con el epígrafe 2.7 leyes que rigen el desarrollo de la envoltura geográfica y el epígrafe 4.2.5 recursos bióticos. Esta tarea se sugiere aplicarla en la consolidación de la unidad 2.

**Bibliografía:** Libros de Textos de Biología, Geografía, Química. 10mo y Tabloide de Geografía Universal.

### EJEMPLO # 3

**Tema:** Minerales energéticos.

**Objetivos:** Identificar los minerales energéticos como principal fuente de energía de la sociedad actual.

**Contenido.** La siguiente tabla representa los principales portadores energéticos utilizados en nuestro país.

Principales portadores energéticos utilizados en Cuba.		
Sólidos.	Líquidos.	Gaseosos.
Leña natural. Bagazo manufacturado. Carbón vegetal. Coke.	Alcohol desnaturalizado. Petróleo combustible. Diesel. Gasolina motor. Nafta. Keroseno. Gas licuado (GLP).	Gas.

- ¿Cuáles de estos portadores se utilizan en nuestra escuela y la comunidad para cocinar los alimentos?
- ¿Qué producto se obtienen de la combustión completa de esos combustibles?
- Mencione tres medidas para el ahorro de electricidad en tu hogar.
- Actualmente se plantea la producción energética a partir de plantas como el maíz, en diferentes países. Valora la repercusión de la producción de energía a partir de alimentos, para la población del planeta.

e) ¿Qué procesos metabólicos realizan los organismos para la producción de bionergía? Explique cómo ocurre este proceso.

3.1 Durante la fotosíntesis participan dos procesos muy importantes marca con una X cuáles son esos procesos.

- a) \_\_\_ ciclo de krebs.
- b) \_\_\_ reacciones lumínicas.
- c) \_\_\_ reacciones en la oscuridad.

3.2- Teniendo en cuenta la variación o no del número de oxidación el proceso de la fotosíntesis se clasifica en:

- a) \_\_\_ redox.
- b) \_\_\_ no redox.

**Sugerencias Metodológicas:** Esta tarea vincula el epígrafe 1.9 aplicaciones de sustancias orgánicas de la Química y el epígrafe 3.7 de Biología consideraciones generales del metabolismo. Metabolismo degradativo, fermentación y respiración y se vincula con la geografía epígrafe 4.2.1.1 minerales energéticos. Para la solución de la misma se podrá resolver en una clase de consolidación de los recursos naturales.

**Bibliografía:** Libros de Textos de Biología, Geografía, Química. 10mo Grado. CD Enciclopedia de la naturaleza. Libro El camino hacia la era solar. Editorial Científico Técnico. CD Enciclopedia de la naturaleza.

#### **EJEMPLO # 4**

**Tema:** Recursos forestales.

**Objetivo:** Explicar la importancia del recurso forestal.

**Contenido.** El Maestro en el congreso Forestal celebrado en los EE.UU. en septiembre 1883 pronunció:

(...) “comarcas sin árboles, es todo pobre, ciudad sin árboles, es malsana, terrenos sin árboles, llama poca lluvia y da frutos violentos (...) hay que cuidar de reponer las maderas que se cortan, para que la herencia quede siempre en flor”...

- a) Analiza qué significado y qué vigencia tiene este planteamiento del Maestro.
- b) Como resultado de la fotosíntesis las plantas desprenden.

- 1\_\_\_dióxido de carbono.
  - 2\_\_\_ATP
  - 3\_\_\_ozono
  - 4\_\_\_oxígeno
- c) ¿Qué sucedería al planeta si se destruyesen todos los árboles?
- d) Investiga en el Poder Popular de tu municipio la cantidad de madera que se ha extraído en los últimos 4 años. Construya una gráfica con estos datos y señala las industrias que más han incidido en este problema.
- e) Localiza en un mapa del municipio los principales recursos forestales.

**Sugerencias Metodológicas:** Esta tarea permite vincular los epígrafes 2.3 reacciones químicas, de Química y el 3.5 citoplasma 4.2.5.1 Los recursos forestales, de Geografía. Se puede utilizar el inciso **a, b, c** para motivar la clase de tratamiento al nuevo contenido y el inciso **d, e** revisar en la próxima clase se deja como estudio independiente para la casa.

**Bibliografía:** Libro de Textos de Química, Biología, Geografía. 10mo Grado SANTAMARÍA, J (2000) José Martí y el pensamiento cubano del siglo XXI en el camino del sol pp.32-35.

### EJEMPLO # 5

**Tema:** Otras fuentes de energías.

**Objetivo:** Identificar otras fuentes alternativas de energías utilizadas por el hombre.

**Contenido.** Las celdas solares que encontramos en las escuelas rurales donde no llega la electricidad pueden convertir en electricidad hasta el 18% de la energía solar irradiada y se compone casi siempre de silicio como material básico.

- a) Escriba el esquema que representa la reacción química del silicio con el dióxido de oxígeno.
- b) Diga a qué grupo y período pertenece en la tabla periódica.
- c) Explica según tu criterio qué tienen en común un panel fotovoltaico y una hoja de una planta.
- d) Investiga en el Sectorial de Educación del municipio cuántas escuelas utilizan esta energía y que cantidad de alumnos se ven beneficiados con este

servicio. Mencione tres ventajas de la utilización de este tipo de energía para el medio.

- e) El Comandante en Jefe avizó desde la segunda mitad del siglo XX la necesidad de proponer fuentes alternativas de la producción de energía para paliar el déficit de combustible que se produciría en el siglo XXI. Argumente a partir de ejemplos concretos las medidas orientadas por Fidel encaminadas a dar solución a esta problemática.

**Sugerencias Mitológicas.** Esta tarea permite vincular los epígrafes 2.1 Las sustancias, de Química, el 1.1 Niveles de organización de la materia, población, comunidad, biosfera, de Biología y el 4.2.1.1.3 Otras fuentes de energía utilizados por el hombre, de Geografía. Se puede orientar como trabajo independiente en el epígrafe 4.2.1.1.3 de Geografías se puede revisar en el epígrafe 4.2.2 recursos climáticos en una clase de tratamiento al nuevo contenido. Para la realización de la misma los estudiantes además de utilizar la bibliografía orientada pueden consultar los profesores de de Biología y Química del Grado.

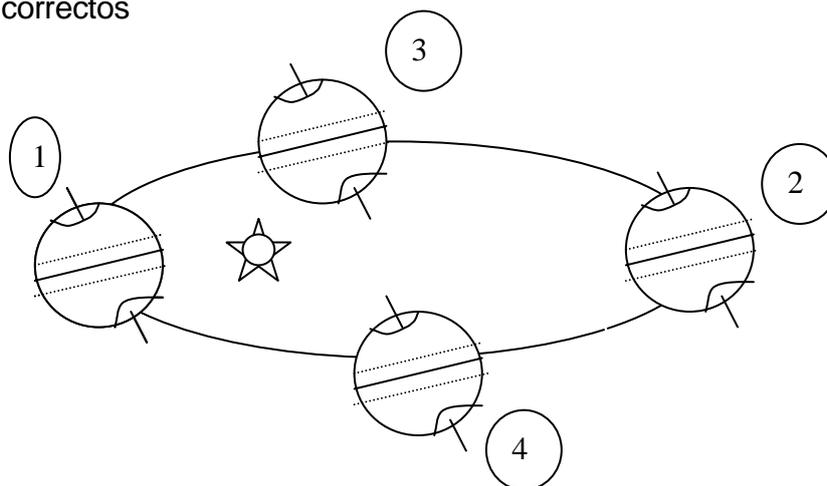
**Bibliografía: Libros** de Textos de Biología, Geografía, Química. 10mo Grado. MADRUGA, M. Et al. (19989) El camino hacia la era solar. Ed. Científico – Técnico. La Habana. Cuba. Tabloide de Geografía Universal universidad para todos.

### EJEMPLO # 6

**Tema:** Consecuencias de los movimientos de la Tierra.

**Objetivo:** Identificar las consecuencias de los movimientos de la Tierra.

**Contenido.** Analiza el siguiente esquema que muestra las posiciones que adopta la Tierra en su movimiento alrededor del Sol y marque con x los planteamientos que consideres correctos



6.1- La estación en el hemisferio norte en la posición 2 es:

- a) \_\_\_ invierno
- b) \_\_\_ primavera
- c) \_\_\_ verano
- d) \_\_\_ otoño.

6.2 Se produce esta estación porque:

- a) \_\_\_ La Tierra está más alejada del sol.
- b) \_\_\_ El hemisferio norte está más expuesto al sol.
- c) \_\_\_ Los rayos solares inciden perpendicularmente en el Trópico de Cáncer.
- d) \_\_\_ Los rayos solares inciden perpendicularmente en el Trópico de Capricornio.
- e) \_\_\_ Las temperaturas son más elevadas.
- f) \_\_\_ La Tierra está en posición de perihelio.

6.3 Identifique en cuál estación los días son más largos en Cuba.

6.4 Explica la relación entre los días largos y la fotosíntesis.

6.5 Argumenta la relación que existe entre el dióxido de carbono, la intensidad luminosa, los cloroplastos y la fotosíntesis.

6.6 Argumente con dos razones la importancia de la fotosíntesis para la vida en el planeta.

**Sugerencias Metodológicas.** Esta tarea puede vincular Química con el epígrafe 2.3 las reacciones químicas y está relacionada con el contenido del epígrafe 3.7 Metabolismo de síntesis de Biología y el 2.4 principales movimientos de la Tierra de Geografía. Esta se puede utilizar para consolidar al concluir la unidad 2.

**Bibliografía:** Libros de Textos de Biología, Geografía, Química. 10mo Grado. Enciclopedia Encarta 2006. Movimientos de la Tierra y sus consecuencias.

## **EJEMPLO # 7**

**Tema.:** Habilidades cartográficas.

**Objetivo:** Localizar en mapas y elaborar gráficas donde demuestren sus habilidades cartográficas.

**Contenido.** Los elementos naturales que a continuación te relacionamos se encuentran formando parte del cuerpo humano en el siguiente porcentaje en masa.

Oxígeno (65 %)

Carbono (18%)

Hidrógeno (10%)

Nitrógeno (3%)

Calcio (1,5%)

Fósforo (1,2%)

- a) Escriba sus símbolos químicos.
- b) ¿Por qué entre los componentes inorgánicos que forman parte de la materia viva encontramos en mayor proporción al carbono, el oxígeno, el hidrógeno y el nitrógeno?
- c) Construya una gráfica de barra utilizando los porcentajes dados y responda:
- d) ¿Qué proceso metabólico realizado por las plantas permite la liberación del dióxigeno a la atmósfera y su utilización por el cuerpo humano?
- e) Investiga en el policlínico comunitario las enfermedades respiratorias más frecuentes en el municipio.
- f) Argumente a partir de ejemplos concretos la importancia de la revolución del oxígeno en el proceso de origen y evolución de la vida en la Tierra.
- g) Elabore un mapa de tu municipio y localice las zonas donde se encuentre el mayor porcentaje de población con enfermedades respiratorias.

**Sugerencias Metodológicas.** Esta tarea puede vincular el epígrafe 4.1 características generales de los elementos no metálicos y el 4.2 propiedades físicas y estructura de los metales, de Química y está relacionada con el contenido del epígrafe 1.2 componentes inorgánicos de Biología y el 6.1.1 Problemas globales, de Geografía. Esta se puede introducir en la primera clase del epígrafe de Geografía y revisar en el epígrafe 6.2 procesos dañinos que actúan en el medio ambiente.

**Bibliografía:** Libros de Textos de Biología, Geografía, Química. 10mo Grado. Enciclopedia Cuerpo Sano. Ramón Sánchez Ocaña. Tabloide Geografía Universal.

### **EJEMPLO # 8**

**Tema:** Recursos forestales.

**Objetivo:** Explicar la importancia de este recurso para la economía cubana.

**Contenido.** En un bosque cercano a la escuela abundan grandes cantidades de casuarina, majagua y ceibas; en una de la majagua se encuentra una voluminosa colmena de avispas.

8.1- Teniendo en cuenta los ejemplos subrayados, marca con una x los niveles de organización de la materia que están presentes en el párrafo anterior.

- a) \_\_\_\_ organismo y población
- b) \_\_\_\_ organismo y comunidad
- c) \_\_\_\_ organismo, población y comunidad.
- d) \_\_\_\_ población y comunidad

8.2 Explica las relaciones entre los niveles de organización de la materia identificadas.

8.3 Argumente mediante un ejemplo concreto las relaciones entre los niveles abióticos y bióticos que ocurren en este bosque.

8.4 Explique la importancia que tiene para la economía cubana los organismos subrayados y qué le aportan al suelo.

**Sugerencias Metodológicas.** Esta tarea vincula el contenido del epígrafe 4.4 aplicaciones del hidrógeno de Química y está relacionada con el contenido del epígrafe 1.1 niveles de organización de la materia. Características esenciales de la vida. Características fundamentales de Biología y el epígrafe 4.2.5 recursos bióticos de Geografía, esta tarea se deja de tarea para la casa y se puede utilizar para motivar el epígrafe siguiente relacionado con los recursos bióticos.

**Bibliografía:** Libros de Textos de Biología, Geografía, Química. 10mo Grado. Enciclopedia Cuerpo Sano. Ramón Sánchez Ocaña. Tabloide Geografía Universal.

### **EJEMPLO # 9**

**Tema:** Recurso hídrico.

**Objetivo:** Ejemplificar cómo podemos proteger el recurso hídrico por el hombre.

**Contenido.** Cuba se encuentra ubicada en la faja tropical; específicamente dentro de las zonas de bosques tropicales de ahí una de sus características, la inmensa red fluvial destacada por presentar ríos muy caudalosos con una pequeña disminución del volumen de sus **aguas** durante la época de seca.

- a) ¿A qué nivel de organización de la materia corresponde la palabra subrayada?
- b) Escriba la fórmula química de la misma. Clasifícala teniendo en cuenta su composición.
- c) ¿Cómo podemos proteger este recurso?
- d) Explica el papel que jugó el agua en el origen y evolución de la vida en la Tierra.

**Sugerencias Metodológicas.** Esta tarea vincula el contenido del epígrafe 4.4 aplicaciones del hidrógeno y el agua de Química y está relacionada con el contenido del epígrafe 1.3 origen de la vida, en Biología, en Geografía el epígrafe 4.3 importancia de los recursos naturales y medidas para su protección. Esta tarea se orienta en el último epígrafe de la unidad relacionado con la importancia de los recursos naturales y sirve de apoyo para introducir la clase de consolidación.

**Bibliografía:** Libros de Textos de Biología, Geografía, Química. 10mo y Tabloide de Geografía Universal.

### **EJEMPLO # 10**

**Tema:** Importancia de los recursos naturales.

**Objetivo:** Explicar la importancia del recurso hídrico, así como su protección por el hombre.

**Contenido:** Un grupo de profesores que realiza una excursión con sus estudiantes en la zona del Río Miguel, cuando se acercaron a la costa encontraron que la vegetación más cercana al agua se estaba secando, sin embargo la que estaba más alejada al agua se encontraba muy verde, además encontraron que debajo de las hojas que caían de un árbol existía gran número de peces muertos. Los profesores y estudiantes trataron de encontrar las causas, luego tomaron una muestra del agua que estaba contenida en el lugar y al analizarla comprobaron que contenía combustible.

- a) ¿Por qué las hojas de los árboles estaban marchitas o secas?
- b) ¿Por qué los peces estaban muertos?
- c) Valora la situación anterior y explica:
- d) ¿Es este un tipo de fenómeno de la naturaleza o producto de la acción del hombre sobre la naturaleza?
- e) ¿Qué harías para ayudar a que esta zona no siga bajo la influencia de la contaminación?
- f) ¿Consideras importante proteger las aguas, plantas y animales? ¿Por qué?

**Sugerencias Metodológicas.** Esta tarea vincula el contenido del epígrafe 4.4 aplicaciones del hidrógeno y el agua de Química y está relacionada con el contenido de la unidad de introducción relacionada con la observación y experimentación, en Biología y en Geografía el epígrafe 4.3 importancia de los recursos naturales y medidas para su protección .Esta tarea se orienta en el epígrafe 4.2.3.2 aguas terrestres de la unidad para concluir la clase.

**Bibliografía:** Libros de Textos de Biología, Geografía, Química.10mo y Tabloide de Geografía Universal.

### **EJEMPLO # 11**

**Tema:** Recursos hídricos.

**Objetivo:** Valorar las potencialidades de este recurso para su óptima utilización.

**Contenido.** Al abrir el refrigerador en un hogar y dejarlo así, se observa que el hielo comienza a derretirse, obteniéndose agua líquida.

- a) ¿Cuáles son los estados de agregación que presenta el agua?
- b) ¿Qué problemas puede provocar al consumo de energía si se deja el refrigerador abierto?
- c) ¿Cómo está compuesta la molécula de agua?
- d) Investiga en la Enciclopedia Encarta y el Software ADN qué características de las moléculas de agua se pone de manifiesto en la ascensión del agua por el tallo desde las raíces hasta las hojas de una planta.
- e) ¿Para qué se utiliza en la vida y cuántos tipos de agua conoces?
- f) Del ciclo hidrológico del agua. ¿Porqué si el agua cumple con un ciclo biogeoquímico en el planeta, se plantea que las guerras futuras serán a causas de la escasez de este recurso?
- g) ¿Qué importancia tiene el estado de agregación gaseosa del agua en el ciclo biogeoquímico del agua en la Tierra?

**Sugerencias Metodológicas.** Esta tarea vincula el contenido del epígrafe 4.4 aplicaciones del agua de Química y está relacionada con el contenido del epígrafe 3.3 otros mecanismos de transporte bases moleculares de la vida en Biología, en Geografía el epígrafe 4.3 importancia de los recursos naturales (agua) y medidas para su protección. Esta tarea se orienta en el epígrafe 4.2.3.2 aguas terrestres y se revisa en la próxima clase para introducir el epígrafe el agua potable.

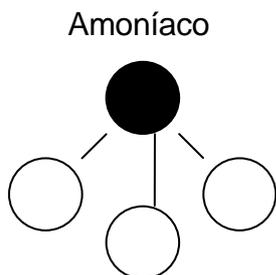
**Bibliografía:** Libros de Textos de Biología, Geografía, Química. 10mo y Tabloide de Geografía Universal. CD Ciencias Naturales. MINED. Versión 3. Software ADN y Enciclopedia Encarta.

## **EJEMPLO # 12**

**Tema:** Habilidades cartográficas.

**Objetivo:** Desarrollar habilidades de localización geográfica.

**Contenido.** El esquema muestra uno de los niveles de organización de la materia. Analícelo y responda.



- a) Identifique el nivel representado.
- b) Escriba la fórmula que dicho nivel representa.
- c) Según la teoría de Oparin en qué etapa del origen de la vida sitúas estas moléculas.
- d) Explique su importancia en el origen de la vida en la Tierra.
- e) Argumente con ejemplos concretos las aplicaciones de esta sustancia.
- f) Relacione las propiedades del Amoníaco.
- g) Localice en un mapa los lugares de nuestra provincia donde se utilice más este producto. Explique qué efectos provocaría en las plantas y animales entrar en contacto con estas sustancias.

**Sugerencias Metodológicas.** Esta tarea vincula el contenido del epígrafe 4.10 el dinitrógeno, el amoníaco y el ácido nítrico de Química y está relacionada con el contenido del epígrafe 1.1 origen de la vida en la Tierra en, Biología, en Geografía sistematizar habilidades cartográficas se orienta la actividad en el epígrafe 6.2.2 para la casa y se revisa en el próximo epígrafe 6.2.3 degradación de los suelos para introducir el tema.

**Bibliografía** Libros de Textos de Biología, Geografía, Química. 10mo y Tabloide de Geografía Universal. Atlas de Cuba XX Aniversario. Además de los profesores del área de Ciencias Naturales.

**Paso No. 5 Determinación de los profesores que conforman el Grupo de discusión. Valorar la factibilidad de las tareas interdisciplinarias en el área de Ciencias Naturales.**

Con el objetivo de valorar la factibilidad de las tareas interdisciplinarias se aplicó el método de Grupo de discusión propuesto por Jesús Ibáñez. Se formó para recoger criterios. Este consta de cuatro etapas.

1. Diseño: Proceso de búsqueda que se hace a través del análisis de tópicos en la que la autora de la investigación deja claro lo que desea buscar.
2. Formación del grupo: Se provoca el tema y convoca al grupo que ha sido seleccionado por no haber funcionado como colectivo anteriormente.
3. Funcionamiento del grupo: Se propicia la discusión a partir de las tareas, interviene interpretando criterios y tomando lo que plantean.
4. Análisis e interpretación: El análisis de lo planteado por el grupo, lo evalúa y redacta el informe.

En el proceso intervinieron de manera grupal siete participantes que están relacionados con el conocimiento del contenido que se presenta. Ver anexo (14)

El grupo hizo la valoración a partir de los siguientes elementos:

- ✓ Carácter integrador de cada tarea.
- ✓ Pertinencia de las tareas a partir de la interdisciplinariedad.
- ✓ Alcance de las tareas.
- ✓ Potencialidades que brindan para darle salida al Programa Director de la Lengua Materna, el trabajo político ideológico.
- ✓ Posibilidades de aplicar en otras asignaturas del grado.
- ✓ Consideraciones en torno a otras tareas.

De manera general, los integrantes encontraron válida las tareas y la pertinencia al relacionarlas con los distintos programas del área de Ciencias Naturales del décimo grado pues hace posible que cuando el profesor vaya a trabajar determinada unidades, ya los estudiantes poseen el conocimiento de ella por haberse trabajado con anterioridad lo que favorece al conocimiento y formación

de habilidades y que solo resta al profesor reafirmar y profundizar ese conocimiento. Arriban al consenso que van a ayudar a mejorar el aprendizaje y en la calidad del mismo, consideran que es una vía idónea para trabajar integrados las tres asignaturas del área sin caer en repetición.

Destacan además la importancia de la enseñanza de la Geografía, Química y la Biología que ellas pueden contribuir a lograr la formación del hombre que necesitamos desarrollar para que enfrente los retos del nuevo siglo.

Muchos comparten el criterio que hay ventajas no solo para el profesor sino para el Profesor General Integral, pues al relacionar los contenidos con las distintas tareas permite que todas de una manera u otra incidan en el estudiante para lograr el fin que persigue la enseñanza preuniversitaria en los momentos actuales.

Opinan favorablemente en relación con haber concebido las tareas relacionadas con el quehacer de la localidad, aspecto que ayuda a formar el joven en valores de sentido de pertenencia con su origen y sus raíces, así como con diversas aristas del entorno ambiental.

Hay un criterio generalizado en cuanto a las alternativas que se le ofrecen a los responsables de las tareas que consideran una manera eficaz que puedan ayudar metodológicamente a los estudiantes en formación si también lo involucran en el desarrollo de las mismas en aras de prepararlos en diferentes contenidos, así como cultural y socialmente, también creen que pueden favorecer el fortalecimiento de valores como laboriosidad, honestidad, responsabilidad, solidaridad, la ayuda mutua y a sensibilizarlos con aspectos importantes que no se tratan directamente en los programas.

Sugirieron entre otras cosas, que se elaboren tareas que involucren a diferentes áreas de la enseñanza y coinciden en el criterio de que muchos profesores se sienten ajenos al trabajo con el idioma y la lengua materna, además que se extiendan al Curso de Superación Integral, así como en oncen y duodécimo grados sin tener en cuenta la asignatura de Geografía pues se toman Biología y Química.

## **2.5 Constatación de la implementación de las tareas interdisciplinarias aplicadas.**

Además de aplicar este método con el objetivo de valorar la factibilidad de las tareas interdisciplinarias con el Grupo de discusión propuesto por Jesús Ibáñez. Después de poner en práctica las tareas para medir los elementos de los conocimientos relacionados con los contenidos del área de Ciencias Naturales. Se aplicó la prueba de salida (Anexo 15) con los siguientes resultados, la pregunta # 1 los resultados arrojados fueron satisfactorios, ya que de los 30 presentados aprobaron 24 estudiantes para un 80 % (Ver Anexo 16). Estos resultados demuestran que el impartirle a los estudiantes estos contenidos vinculando el área de conocimiento, hizo posible que hoy esto tenga un conocimiento integrador, superior al que tenían anteriormente.

La motivación y el interés por aprender la asignatura de Geografía General aumentó y la utilización de láminas y de citas, hizo que el aprendizaje fuera mayor.

La pregunta # 2 de la prueba final. Se evaluaron los 30 estudiantes, de los cuales aprobaron 26 lo que representa un 86.6 % (Ver Anexo # 17). Esto refleja que los contenidos han sido bien asimilados, han sabido relacionarlo, han desarrollados habilidades intelectuales por los estudiantes que los han sabido aplicar y que poseen un conocimiento integrador sobre la interdisciplinaridad hasta el nivel de aprendizaje que se les exige en la enseñanza contribuyendo a la formación de su cultura general integral. En el anexo (18) aparece una tabla donde se compara el

estado inicial y final de los estudiantes en cuanto al nivel de interrelación que lograron los estudiantes en los instrumentos aplicados para medir sus conocimientos integrados en el área de Ciencias Naturales.

La aplicación de las tareas de forma general favorecieron un aprendizaje desarrollador evidenciándose un mejoramiento en diferentes componentes de la lengua materna, apreciando las respuestas precisas, con mayor coherencia y cohesión y mayor calidad en las ideas. De igual forma contribuyeron al fortalecimiento de valores, principios de carácter político e ideológico, demostrado en la comprensión más consciente del entendimiento de la importancia de los organismos y las sustancias químicas, aprender a convivir, los prepara para que se motiven, a ser mejores, en fin, prepararlos para la vida, que es el fin de esta enseñanza.

## **CONCLUSIONES.**

La interdisciplinariedad constituye una consecuencia lógica del conocimiento científico, que se fortalece en la misma medida en que avanzan las concepciones de las Ciencias. En tal sentido, son las relaciones interdisciplinarias las llamadas a lograr la integración necesaria, de forma tal que se logre, en los estudiantes de décimo grado, una concepción científica del mundo donde se manifiesta la unidad y diversidad de los fenómenos que ocurren para lograr en ellos la verdadera cultura general integral.

El estudio diagnóstico realizado arrojó datos suficientes y demostrativos del hecho de que los profesores de Ciencias Naturales en el Preuniversitario, no aprovechan suficientemente todas las potencialidades cognoscitivas y metodológicas que ofrecen las disciplinas de su área de desempeño para materializar en ella tareas interdisciplinarias y educativas.

La contextualización empírica de las tareas interdisciplinarias en el ámbito del Departamento de Ciencias Naturales del IPUEC "Carlos Duboys Castillo", del municipio de Sagua de Tánamo, en Holguín, expresa su alto grado de significación en este contexto que es muy productivo y permite abundar con mayor profundidad en el desarrollo del proceso de transformación de los estudiantes implicados, hizo posible que hoy esto tenga un conocimiento integrador, superior al que tenían anteriormente y por tanto que el aprendizaje se favoreciera hacia una tendencia desarrolladora.

## **Anexo (I)**

### **Encuesta a estudiantes de 10.º grado.**

**Tipo de Encuesta:** Estudiantes.

**Tema:** La asignatura de Geografía General de décimo grado.

**Objetivo:** Recoger información acerca del grado de aceptación de la asignatura de Geografía General de décimo grado.

#### **Asuntos a tratar:**

- Si el estudiante entiende la clase de Geografía General.
- Si le gusta la clase de Geografía General.
- La calidad de la clase de Geografía General.

**Población:** Estudiantes de décimo grado.

**Muestra:** 30

**Presentación:** Estimado estudiante la presente encuesta tiene como objetivo recoger información sobre el grado de aceptación que tiene la asignatura de Geografía General. Es necesario que respondan con la mayor sinceridad posible.

1.- Sexo. M\_\_\_\_ F\_\_\_\_

2.- ¿Entiendes las clases de Geografía General?

Si\_\_\_\_ No\_\_\_\_ Algunas veces\_\_\_\_

3.- ¿Que importancia le atribuyes a que tu profesor vincule la asignatura de Geografía General con otras asignaturas del Área de Ciencias Naturales?

4.- ¿Te gusta cómo tu profesor imparte las clases de Geografía General?

Si\_\_\_\_ No\_\_\_\_ Algunas veces\_\_\_\_

5.- La calidad de las clases de Geografía General que recibes es:

Buena\_\_\_\_ Regular\_\_\_\_ Mala\_\_\_\_

6.- Tu profesor utiliza medios auxiliares en la clase de Geografía General

Si\_\_\_\_ No\_\_\_\_ No sabes\_\_\_\_

7.- Explique que importancia tiene para ti los medios de enseñanza que utiliza tu profesor. Señala cuál de estos utiliza.

Pizarra\_\_\_\_ Libros\_\_\_\_ Mapas\_\_\_\_ Citas\_\_\_\_ Láminas\_\_\_\_

## Anexo( 2)

### Encuesta a profesores del Área de Ciencias Naturales.

A las preguntas que aparecen a continuación debe usted responder marcando con una x. Agradecemos su colaboración en función del perfeccionamiento de la interdisciplinariedad.

Has leído sobre la interdisciplinariedad o las has empleado en el proceso de enseñanza-aprendizaje:

<b>Conocimiento teórico</b>	<b>Sistemáticamente</b>	<b>Ocasionalmente</b>	<b>Pocas veces</b>	<b>Nunca</b>
1.Seminario Nacional				
2.Pedagogía				
3.Bibliografía de autores nacionales				
4. Bibliografía de autores internacionales.				
5. Utilizas la interdisciplinariedad en tus clases.				
6. La interdisciplinariedad se manifiestan explícitamente en los planes y programas.				
7. La interdisciplinariedad lo analiza en la preparación del sistema de clases.				
8. Planificas tareas con carácter interdisciplinario.				
9. Las actividades metodológicas que realizan en el área están en función de la interdisciplinariedad.				
10. Se definen por el claustro problemas de los alumnos sobre los				

que hay que trabajar.				
11. No existe una metodología.				
12. No alcanza el tiempo en la clase.				
13. Los alumnos tienen muchas dificultades.				
14. No existe espacio para diálogo y reflexión entre docentes del área.				
15. Mucha carga de trabajo.				
16. Poca bibliografía al alcance.				

**TABLA 1. Conocimiento teórico de la Interdisciplinariedad.**

<b>Conocimiento teórico</b>	<b>Sistemáticamente</b>	<b>Ocasionalmente</b>	<b>Pocas veces</b>	<b>Nunca</b>
1.Seminario Nacional	0	4	5	26
2.Pedagogía	0	6	8	21
3.Bibliografía de autores nacionales	0	4	6	28
4. Bibliografía de autores internacionales.	0	2	4	29
5. Utilizas la interdisciplinariedad en tus clases.	0	4	12	19
6. La interdisciplinariedad se manifiesta explícitamente en los planes y programas.	0	6	5	24
7. La interdisciplinariedad lo analizas en la preparación del sistema de clases.	0	5	4	26
8.Planificas tareas con carácter interdisciplinario	1	5	6	24
9. Las actividades metodológicas que realizan en el área están en función de la interdisciplinariedad.	2	9	6	18
10. Se definen por el claustro problemas de los alumnos sobre los que hay que trabajar.	10	12	5	6
11. No existe una metodología.	0	4	2	29
12. No alcanza el tiempo en la clase.	10	8	6	11
13. Los alumnos tienen muchas dificultades.	11	14	10	0
14. No existe espacio para diálogo y reflexión entre docentes del área.	0	6	5	24
15. Mucha carga de trabajo.	20	10	5	0
16. Poca bibliografía al alcance.	1	4	10	20

### Anexo.(3).

#### **Encuestas a Jefes de departamentos**

Compañeros:

Las preguntas que aparecen a continuación debe usted responder marcando con una x. Agradecemos su colaboración en función de perfeccionar la interdisciplinariedad en las asignaturas del área de Ciencias Naturales en preuniversitario.

Preguntas	Completa mente.	En alto grado.	Po co	NO
1. La utilización de este principio en el grado es pertinente e importante.				
2. Resulta fácil su empleo.				
3. Su formación es disciplinar.				
4. Conoce los principales programas a integrar en el grado.				
5. Domina cómo integrarlos.				
6. Existe espacio y tiempo para el intercambio metodológico entre los profesores del grado.				
7. Has recibido preparación para dirigir el trabajo metodológico con un enfoque interdisciplinar.				
8. Tienes los conocimientos necesarios para dirigir el trabajo metodológico con un enfoque interdisciplinar.				

**TABLA 2: Resultado de la encuesta a Jefes de departamentos.**

Preguntas	Completa mente	En alto grado	Poco	No
1. La utilización de este principio en el departamento es pertinente e importante.	4	2	0	0
2. Resulta fácil su empleo.	0	0	2	4
3. Su formación es disciplinar.	6	0	0	0
4. Conoce los principales programas a integrar en el grado.	1	2	2	1
5. Domina cómo integrarlos.	0	0	4	2
6. Existe espacio y tiempo para el intercambio metodológico entre los profesores del grado.	0	0	0	6
7. Has recibido preparación para dirigir el trabajo metodológico con un enfoque interdisciplinario.	0	0	2	4
8. Tienes los conocimientos necesarios para dirigir el trabajo metodológico con un enfoque interdisciplinario.	0	0	1	5

## ANEXO( 4).

### **Entrevista a profesores del departamento que imparten las asignaturas del área de Ciencias Naturales.**

Objetivo: Conocer como se comporta y establece la interdisciplinariedad en el área de Ciencias Naturales

Cuestionario:

1. ¿A su juicio cuáles deben ser los aspectos a tener en cuenta para evaluar el aprendizaje en los estudiantes relacionados con las relaciones interdisciplinarias en el área de Ciencias Naturales?

2. En el desarrollo del pensamiento lógico se evidencian una serie de insuficiencias tales como:

a) Escaso reconocimiento de las propiedades de los objetos, hechos y fenómenos.

b) Falta de identificación y definición de conceptos, leyes, teorías, métodos, procedimientos, modelos, etc.

c) Bajo nivel de argumentación y demostración de los objetos, hechos y fenómenos entre otros a la hora de establecer las relaciones en la ejecución de las tareas interdisciplinaria,

A su juicio ¿Cuáles son las principales causas que inciden en estas insuficiencias?

-Puede referirse a algunas alternativas que desde las asignaturas de Ciencias Naturales contribuyen a atenuar los efectos de dichas causas.

El trabajo en equipo es la clave para el desarrollo eficiente de la interdisciplinariedad que establece los profesores y estudiantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Sobre la base de lo expresado anteriormente, valore cómo tiene concebido desde las asignaturas del área Ciencias Naturales este trabajo conociendo de antemano que el mismo requiere el cumplimiento de las reglas del trabajo en grupo.

## Anexo (5)

### **Entrevista a jefes de departamentos**

Objetivo: conocer el comportamiento de las acciones planificadas con carácter interdisciplinario.

Cuestionario:

1. ¿Cuáles son las características que a su entender deben poseer las actividades planificadas con el objetivo de estimular el razonamiento lógico del estudiante?
2. ¿Cómo se organiza y estructura el establecimiento de la interdisciplinariedad en su grado?
3. ¿Se nutren los estudiantes de métodos y algoritmos en la solución de problemas?
4. ¿Cómo se logra la sistematización de las habilidades en la interrelación que se establece entre las asignaturas?
5. ¿Se logra implicar a los estudiantes tanto de forma individual o colectiva en las diferentes actividades de aprendizaje?

## **Anexo:(6)**

### **Guía de observaciones a clases.**

**Objetivo:** Conocer el comportamiento de los estudiantes y profesores en el proceso y resultado de aprendizaje en las asignaturas de Ciencias Naturales.

Aspectos generales:

- a) Pensamiento lógico.
- b) Interrelación de los saberes interdisciplinarios.
- c) Destreza en el planteamiento de la solución a tareas interdisciplinarias para potenciar el aprendizaje en el área.
- d) Implicación en la solución de las tareas interdisciplinarias para potenciar e aprendizaje en el área.

Desarrollo:

#### **a) Desarrollo del pensamiento lógico.**

1. Reconocen propiedades. B\_\_\_R\_\_\_M\_\_\_
2. Identificar y definir conceptos. B\_\_\_R\_\_\_M\_\_\_
3. Ejemplificar aspectos del concepto. B\_\_\_R\_\_\_M\_\_\_
4. Clasificar aspecto del concepto. B\_\_\_R\_\_\_M\_\_\_
5. Refutan, argumentan y demuestran con criterios los aspectos del concepto.  
B\_\_\_R\_\_\_M\_\_\_

#### **b) Interrelación de los saberes interdisciplinarios en el área.**

1. Asumen y aplican conceptos de una asignatura a otras .B\_\_\_R\_\_\_M\_\_\_
2. Resuelven los problemas presentados teniendo en cuenta los conocimientos que aportan las diferentes ciencias, estructurado este en las interrelaciones que se establecen.  
B\_\_\_R\_\_\_M\_\_\_.
3. Transferencia del lenguaje, métodos, teorías para la solución de problemas  
B\_\_\_R\_\_\_M\_\_\_.

#### **c) Destreza en el planteamiento de la solución a las tareas interdisciplinarias para potenciar el aprendizaje en el área.**

1. Rapidez y precisión en la solución de las tareas .B\_\_\_R\_\_\_M\_\_\_.
2. Corrección en el proceso y resultado de las tareas de aprendizaje .B\_\_\_R\_\_\_M\_\_\_

3. Transferencias a nuevas situaciones. B\_\_\_R\_\_\_M\_\_\_

**d) Implicación en la solución de las tareas interdisciplinarias para potenciar el aprendizaje.**

1. Respeto y cultura en los debates. B\_\_\_R\_\_\_M\_\_\_.

2. Análisis de los criterios divergentes. B\_\_\_R\_\_\_M\_\_\_

3. Toma de decisiones comunes. B\_\_\_R\_\_\_M\_\_\_

4. Orientación y dirección del aprendizaje. B\_\_\_R\_\_\_M\_\_\_:

**Tabla ( 3): Resultado de la guía de observación de clases**

<b>Pensamiento lógico</b>											
<b>Reconocen propiedades</b>				<b>Identificar y definir</b>				<b>Demuestran con criterios</b>			
B	R	M	%	B	R	M	%	B	R	M	%
2	6	21	27,6	4	8	17	44,4	3	5	21	27,6

<b>Interrelación de saberes interdisciplinarios en el área.</b>											
<b>Asumen y aplican conceptos</b>				<b>Solución de problemas</b>				<b>Transferencia de lenguaje</b>			
B	R	M	%	B	R	M	%	B	R	M	%
6	8	15	48,2	4	3	23	24,3	3	9	19	44,4

<b>Destreza en el planteamiento en la solución de tareas interdisciplinarias para potenciar el aprendizaje en el área.</b>											
<b>Rapidez y precisión</b>				<b>Corrección del proceso</b>				<b>Transferencia a nuevas situaciones</b>			
B	R	M	%	B	R	M	%	B	R	M	%
2	5	22	24,2	5	8	16	44,8	4	9	16	44,8

<b>Implicación en la solución de tareas interdisciplinarias para potenciar el aprendizaje.</b>											
<b>Respeto y cultura</b>				<b>Criterios divergentes</b>				<b>Toma decisiones</b>			
B	R	M	%	B	R	M	%	B	R	M	%
5	6	18	37,9	7	8	14	51,7	5	8	16	44,8

## ANEXO (7)

### **ASPECTOS DEL CONOCIMIENTO QUE SE OBSERVAN DESDE LA QUÍMICA Y QUE SIRVEN DE SOPORTE AL ESTUDIO INTERDISCIPLINARIO DE UN FENÓMENO NATURAL.**

- ◆ Agua. (tipos de agua)
- ◆ Átomos, partículas, moléculas.
- ◆ Calor desprendido y absorbido.
- ◆ Conductividad.
- ◆ Desplazamiento.
- ◆ Elementos químicos que son de interés: Biológico, Geográfico y Físicos.
- ◆ Energía.
- ◆ Estados de agregación.
- ◆ Las reacciones químicas. Respiración y Fotosíntesis.
- ◆ Reacciones químicas. (Nuclear)
- ◆ Temperatura, presión, volumen.
- ◆ Transmisión de la presión por los líquidos
- ◆ Métodos de obtención de sustancias.
- ◆ Importancia del agua para la vida y para la economía
- ◆ Temperatura.
- ◆ Velocidad de la reacción.

## **ANEXO (8)**

### **ASPECTOS DEL CONOCIMIENTO QUE SE OBSERVAN DESDE LA BIOLOGÍA Y QUE SIRVEN DE SOPORTE AL ESTUDIO INTERDISCIPLINARIO DE UN FENÓMENO NATURAL.**

- ◆ Agua (Importancia para la vida, las plantas y los animales). Agua destilada.
- ◆ Átomos. (Niveles de Organización de la materia) (Teoría de Oparín)
- ◆ Calor de reacción.
- ◆ Estado de agregación.
- ◆ Moléculas biológicas (Ácidos nucleicos, proteínas, hidratos de carbono y lípidos.)
- ◆ Moléculas.
- ◆ Organismos.
- ◆ Reacciones químicas en los que se basan los procesos vitales del organismo.
- ◆ Transporte de sustancia.
- ◆ Velocidad.

## **ANEXO (9)**

### **ASPECTOS DEL CONOCIMIENTO QUE SE OBSERVAN DESDE LA GEOGRAFÍA Y QUE SIRVEN DE SOPORTE AL ESTUDIO INTERDISCIPLINARIO DE UN FENÓMENO NATURAL.**

- ❖ Atmósfera.
- ❖ Contaminación Ambiental.
- ❖ Desarrollo Sostenible.
- ❖ El cambio de temperatura, de presión atmosférica.
- ❖ El ciclo del agua en la atmósfera y la importancia para la vida en la Tierra.
- ❖ La construcción de presas y represas por el hombre. Las necesidades y perspectivas. El desarrollo de la industria, fundamentalmente la pesquera. Embalses de agua. Desarrollo de la industria turística.
- ❖ La distribución geográfica de las aguas (océanos, mares, ríos, lagos etc.).
- ❖ Los suelos. Composición de los suelos
- ❖ Mejoramiento de los suelos. Fertilizantes orgánicos e inorgánicos
- ❖ Petróleo.
- ❖ Recurso Hídrico (agua)
- ❖ Recursos minerales, en esta caso se estudian todos los minerales que poseen las regiones.



**ANEXO (10)**

<b>CATEGORIAS.</b>	<b><u>GEOGRAFIA.</u></b>	<b><u>BIOLOGIA.</u></b>	<b><u>QUIMICA.</u></b>
<b>LEYES.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* La integridad geográfica.</li> <li>* Ley de ritmicidad.</li> <li>* Zonalidad geográfica.</li> <li>* Ley de la continuidad de la evolución.</li> <li>* Ley de la circulación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Leyes de la herencia.</li> <li>* De la circulación sanguínea.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Ley de conservación de la masa.</li> <li>* Ley Periódica.</li> <li>* Ley de acción de las masas.</li> </ul>
<b>TEORIAS.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Teorías de los paisajes.</li> <li>* Teorías de la regionalización.</li> <li>* Teorías de la población.</li> <li>* Teorías de la localización de la producción material.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Teoría celular.</li> <li>* Teoría del gen.</li> <li>* Teoría del origen de las especies.</li> <li>*Teoría coheso_tenso_transpiratoria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Teoría de la disociación eléctrica.</li> <li>* Teoría de la reacciones químicas.</li> <li>* Teoría atómica molecular.</li> </ul>
<b>PRINCIPIOS.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* De estudio de la localidad</li> <li>* De la causalidad.</li> <li>* Del análisis del espacio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* De la integridad biológica.</li> <li>* De la relación estructura _ funciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* La relación estructura_propiedad_aplicaciones.</li> <li>* Relación genética de las sustancias.</li> </ul>

	<p>tiempo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Del fenómeno (localización distribución).</li> <li>* De la generalización.</li> <li>* De la interacción naturaleza _ sociedad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* De la relación organismo medio ambiente.</li> <li>* De la educación para la salud.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* De la clasificación y nomenclatura química.</li> <li>* Principio de Exclusión de Pauli.</li> <li>* Principio de L'Chatelier_Braun.</li> </ul>
<b>CONCEPTOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Envoltura geográfica</li> <li>* Medio ambiente.</li> <li>* Atmósfera.</li> <li>* Biosfera.</li> <li>* Mapa político del mundo.</li> <li>* Producción material.</li> <li>* Región geográfica.</li> <li>* Movimientos.</li> <li>* Rotación.</li> <li>* Traslación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Citológicos.</li> <li>* Anatómicos.</li> <li>* Fisiológicos.</li> <li>* Ecológicos.</li> <li>* Genéticos.</li> <li>* Evolutivos</li> <li>* Protección</li> <li>* Politecnización.</li> <li>* Sistemáticos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Símbolo.</li> <li>* Sustancias puras, mezclas y disoluciones.</li> <li>* Sustancias simples y compuestas.</li> <li>* Reacciones químicas.</li> <li>* Enlace químico.</li> <li>Óxidos, hidróxidos y sales.</li> <li>* Electrolitos.</li> </ul>



## Anexo 11

### **Prueba Pedagógica Inicial.**

Nombres del estudiante: \_\_\_\_\_ Grupo: \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Cuestionario.

- 1- La mayor parte de nuestro planeta está constituido por agua (70%).
  - a)-¿Cómo se clasifican las aguas?
  - b)-Argumente con tres razones por que la vida en la Tierra está estrechamente relacionada con el agua.
  - c)- ¿Qué medidas usted tomaría para proteger este valioso recurso?
- 2- La Tierra se traslada alrededor del sol en un tiempo aproximado de 365 días.
  - a)- ¿Qué consecuencias trae este movimiento?
  - b)-¿Qué relación biogeoquímica guarda la radiación solar con la vida en la Tierra?
  - c)- Mencione tres ventajas de la utilización de este tipo de energía para el medio.
  - d) Además de la radiación solar que otras fuentes alternativas de energía se pueden utilizar para ahorrar combustible.

**Anexo (12).**

**Resultados antes de vincular los contenidos. Geografía General.**

<b>Pregunta # 1</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>M</b>
1. - La mayor parte de nuestro planeta está constituido por agua (70%).			
a)-¿Cómo se clasifican las aguas?	2		14
b)-Argumente con tres razones por que la vida en la Tierra está estrechamente relacionada con el agua.	4	1	6
c)- ¿Qué medidas usted tomaría para proteger este valioso recurso?	1		2
Total.	7	1	22

Presentados: 30

Aprobados: 8

Porcentaje: 26.6 %

**Objetivo:** Demostrar la importancia del Recurso Hídrico.

### **Anexo (13)**

#### **Resultados antes de vincular los contenidos.**

<b>Pregunta # 2</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>M</b>
2- La Tierra se traslada alrededor del sol en un tiempo aproximado de 365 días.			
a)- ¿Qué consecuencias trae este movimiento?	4		8
b)-¿Qué relación biogeoquímica guarda la radiación solar con la vida en la Tierra?	2		9
c)- Mencione tres ventajas de la utilización de este tipo de energía para el medio ambiente.	3	1	7
d) Además de la radiación solar que otras fuentes alternativas de energía se pueden utilizar para ahorrar combustible.	1	1	4
Total.	10	2	28

Presentados: 30

Aprobados: 12

Porcentaje: 40 %

**Objetivo:** Identificar la radiación solar como fuente principal de energía alternativa de la sociedad actual y su relación con las tres asignaturas del área.

## **Anexo 14**

### **Grupo de discusión**

#### **Profesores que forman el grupo de discusión.**

1. Ms.C. Alexis Méndez Pupo. Lic. Biología. Responsable del grupo de las asignaturas priorizadas de Ciencias Naturales de Preuniversitario. Profesor Auxiliar.
2. Carmen Hernández Perdomo. Lic. Química. Coordinadora de Ciencias Naturales de la Sede Pedagógica.
3. Gil Cuenca García. Lic. Geografía. Metodólogo integral. Profesor Asistente.
4. Rafael Romero Hernández. Lic. Geografía. Profesor. del IPUEC: “Brigadier Carlos Duboys Castillo”.
5. Zoila Torres Pupo. Lic. Geografía. Profesora del IPUEC: “Ismael Ricondo Fernández”.
6. Jesús Pérez Tamayo. Lic. Biología. Jefe de Departamento de Ciencias Naturales del IPUEC: “Brigadier Carlos Duboys Castillo”.
7. Doralvis Cádiz Serrano. Lic. Química. Jefa de Departamento de Ciencias Naturales del IPUEC: “Luís Artemio Carbo”.

## Anexo 15

Prueba Pedagógica Final.

Nombres del estudiante: \_\_\_\_\_ Grupo: \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Cuestionario.

1.- Unos de los problemas actuales que tiene que afrontar el hombre es la ampliación de las fuentes de alimentos.

a) ¿Qué recursos naturales inciden para poder desarrollar la alimentación?

b) ¿Porqué la vida en el planeta Tierra está estrechamente vinculada a la existencia del agua?

c) ¿Cuáles son las propiedades de esta sustancia?

2.- A continuación te relacionamos los niveles de organización de la materia(bióticos y abióticos).

a) Enlaza según convengan las columnas.

### **Columna A**

### **Columna B**

1. Niveles abióticos.

-----Celular.

2. Niveles bióticos.

-----Atómica.

-----Organismo.

-----población-

-----Biosfera.

-----Comunidad.

-----Molecular.

b) ¿Cuál es el nivel más complejo? Argumente tú respuesta con dos razones.

c) ¿Qué leyes de la envoltura geográfica se pone de manifiesto cuando se altera unos de estos niveles?

d) Panga ejemplos de algunos productos químicos que altere los niveles bióticos.

**Anexo (16).**

**Resultados después de vincular los contenidos.**

<b>Pregunta # 1</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>M</b>
1- Unos de los problemas actuales que tiene que afrontar el hombre es la ampliación de las fuentes de alimentos.			
a)- ¿Qué recursos naturales inciden para poder desarrollar la alimentación?	8	1	4
b) ¿Porqué la vida en el planeta Tierra está estrechamente vinculada a la existencia del agua?	4	3	1
c) ¿Cuáles son las propiedades de esta sustancia?	7	1	1
Total.	19	5	6

Presentados: 30

Aprobados: 24

Porcentaje: 80,0 %

**Objetivo:** Identificar los recursos naturales así como demostrar la importancia del Recurso Hídrico.

## Anexo (17)

### Resultados después de vincular los contenidos.

<b>Pregunta # 2</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>M</b>
2.- A continuación te relacionamos los niveles de organización de la materia (biótica y abiótica).			
a) Enlaza según convengan las columnas.  <b><u>Columna A</u></b> _____ <b><u>Columna B</u></b>	10		3
b) ¿Cuál es el nivel más complejo? Argumente tú respuesta con dos razones.	5		1
c) ¿Qué leyes de la envoltura geográfica se pone de manifiesto cuando se altera unos de estos niveles?	3		-
d) Panga ejemplos algunos productos químicos que altere los niveles bióticos.	7	1	-
Total.	25	1	4

Presentados: 30

Aprobados: 26

Porcentaje: 86,6%

**Objetivo:** Identificar los niveles de organización de la materia así como las leyes de la envoltura geográfica.

**Anexo (18).**

**Resultados obtenidos en la constatación inicial y la final.**

Indicador	Constatación Inicial		Constatación Final	
		%		%
<b>1</b>		<b>26,6</b>		<b>80,0</b>
	a	6,66	a	30,0
	b	16,6	b	23,3
	C	3,3	c	30,0
<b>2</b>		<b>40,0</b>		<b>86,6</b>
	a	13,3	a	33,3
	b	6,66	b	16,6
	C	13,3	c	10,0
	d	6,66	d	26,6