

**LAS TAREAS Y PREGUNTAS PROBLÉMICAS COMO ESTRATEGIA PARA
FORTALECER EL PROCESO DE ASIMILACIÓN CONSCIENTE DE LOS
CONCEPTOS BÁSICOS DE BIOLOGÍA EN LOS ESTUDIANTES DEL
GRADO NOVENO DOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MUNICIPAL SAN
JOSÉ BETHLEMITAS.**

**JOHANA CATHERINE BELALCAZAR TORO
DIANA YANETH BOLAÑOS ARCINIEGAS
LINA MARÍA RISUEÑO MONTENEGRO**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE EDUCACIÓN
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS
NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL
SAN JUAN DE PASTO
2010**

**LAS TAREAS Y PREGUNTAS PROBLEMATICAS COMO ESTRATEGIA PARA
FORTALECER EL PROCESO DE ASIMILACIÓN CONSCIENTE DE LOS
CONCEPTOS BÁSICOS DE BIOLOGÍA EN LOS ESTUDIANTES DEL
GRADO NOVENO DOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MUNICIPAL SAN
JOSÉ BETHLEMITAS.**

**JOHANA CATHERINE BELALCAZAR TORO
DIANA YANETH BOLAÑOS ARCINIEGAS
LINA MARÍA RISUEÑO MONTENEGRO**

**Trabajo de Investigación como resultado de la Práctica Pedagógica
Integral e Investigativa, requisito para optar al título de Licenciadas en
Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación
Ambiental**

**Asesor
MG. FERNANDO GARZÓN VELÁSQUEZ**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE EDUCACIÓN
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS
NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL
SAN JUAN DE PASTO
2010**

**“Las ideas y conclusiones aportadas en la Tesis de Grado, son
responsabilidad exclusiva de sus autores”**

**Artículo 1º del Acuerdo 324 de Octubre 11 de 1966 emanado del Honorable
Consejo Directivo de la Universidad de Nariño**

Nota de Aceptación

10 de Mayo de 2010

100 Puntos

Dr. ROBERTO RAMÍREZ BRAVO

Presidente del Jurado

Mg. MARTHA ALICIA LÓPEZ LASSO

Jurado

Mg. ÁLVARO IBARRA

Jurado

San Juan de Pasto, 10 de Mayo de 2010

AGRADECIMIENTOS

A DIOS por darnos la vida y permitirnos construir caminos hacia el logro de nuestras metas.

A LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO por ser el lugar donde se forman personas idóneas y humanas, además de brindarnos la oportunidad de ser profesionales forjadoras de conocimiento.

A LA FACULTAD DE EDUCACIÓN por darnos la sabiduría y hacernos partícipes de su proceso educativo y humano.

A LA I.E.M. SAN JOSÉ BETHLEMITAS por abrirnos un espacio para el desarrollo de nuestra Práctica Pedagógica Integral e Investigativa, y por la oportunidad de compartir experiencias gratas con los niños.

A LOS NIÑOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA quienes a través de su cariño y respeto nos enseñaron que la docencia es formar integralmente a nivel moral e intelectual.

AL PROFESOR FERNANDO GARZON, maestro acompañante y asesor, quien con su empeño y sabiduría hizo posible el logro de nuestra meta como licenciadas.

A NUESTROS PROFESORES quienes con su conocimiento enriquecieron nuestros saberes y nos formaron como profesionales.

Dedico esta meta cumplida a Dios, porque me ha dado cada día de vida, cada amanecer, cada respiro, cada alegría y tristeza que me hace mejor ser humano.

Le doy gracias a mi madre y a mi padre, porque sin ellos no tendría la motivación suficiente para luchar por lo que deseo, son el tesoro más valioso que me acompaña y los amo con todo mi ser.

Le dedico este triunfo a mi novio Diego, quien se ha convertido en la persona que más amo, ha sido incondicional en cada momento que he necesitado de su apoyo, sus palabras, su ternura y todo lo hermoso que hemos vivido juntos engrandece mi alma, mi corazón y mi forma de ser. Espero siempre estar a su lado para celebrar mis triunfos, como también los suyos. Lo amo con todo el corazón.

A mi gran amiga Diana, quien con su sencillez y su cariño me ha enseñado que la vida tiene grandes retos que enfrentar, pero que con el apoyo de una persona como ella se pueden sobrepasar de forma agradable. La he aprendido a querer mucho.

A todas las personas que hicieron de este sueño una realidad, como el profesor Fernando Garzón, a quien le agradezco de corazón su dedicación en todo este proceso, lo felicito por ser un maestro ejemplar.

JOHANA CATHERINE BELALCAZAR

Gracias a Dios por ser quien me dio la vida, la salud y ser mi guía espiritual en mi camino.

A mi madre Luz María quien siempre ha estado a mi lado brindándome su cariño y comprensión en todo momento gracias mamá por ayudarme a alcanzar una meta más en mi vida.

A mi papá Joaquín por brindarme su gran apoyo y cariño incondicional en todo este tiempo.

A mi hermano Alexander y mi sobrina Alejandra quienes con su cariño me dieron la fuerza para seguir y no desfallecer ante una dificultad.

A mi novio Mauricio el gran amor de mi vida por darme su amor, apoyo y comprensión y ser el motor de mi vida en todo momento y por ayudarme a alcanzar esta meta.

A mi amiga Johana por ser más que mi compañera de estudios, quien con su alegría y su apoyo incondicional hizo que los momentos más difíciles en estos cinco años se convirtieran en la oportunidad para seguir adelante.

A todas estas personas las más importantes de mi vida dedico este triunfo alcanzado con esfuerzo y dedicación.

DIANA YANETH BOLAÑOS

A Dios por ser mi sustento, por ser mi fiel amigo por enseñarme el camino que debo seguir y por cuidar siempre de mí, conocerte ha sido mi mejor experiencia, vivir para servirte mi razón para continuar por este largo camino.

A mi mamá por su dedicación, perseverancia y esfuerzo, sin ti este éxito no hubiera podido llevarse a cabo, te amo con todo mi corazón, y juntas hasta el final, "No me ruegues que te deje, y que me aparte de ti; porque donde quiera que tú fueres, iré yo; y donde quiera que vivieres, viviré. Tu pueblo será mi pueblo, y tu Dios mi Dios" Ruth 1:16.

A mi abuelita Carmela Tovar por ser la base del hogar, por mantener vivo el deseo de agradar a Dios y por ser un ejemplo, gracias porque siempre cuidó de nosotros cuando más lo necesitamos, deseo que Dios le regale más años de vida para poder retribuirle todo lo que hizo por mí la quiero mucho.

A toda mi familia, porque cada uno hace parte de lo que más amo, y me ayudaron de alguna manera para que este éxito sea una realidad, gracias a todos.

A personas especiales en mi vida como pastores, amigos entre otros quienes con sus consejos y sus oraciones han contribuido a mi crecimiento espiritual y personal Dios los bendiga.

LINA MARIA RISUEÑO

CONTENIDO

		Pág.
	INTRODUCCIÓN	
1	PROBLEMA	29
1.1	TEMA	29
1.2	SURGIMIENTO DEL PROBLEMA	29
1.3	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	29
1.4	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	30
1.5	PREGUNTAS PARA LA INVESTIGACIÓN	30
1.6	OBJETIVOS	31
1.6.1	Objetivo General	31
1.6.2	Objetivos Específicos	31
1.7	JUSTIFICACIÓN	31
2	MARCO REFERENCIAL	34
2.1	MARCO CONTEXTUAL	34
2.1.1	Macro contexto	34
2.1.2	Micro contexto	40
2.2	MARCO DE ANTECEDENTES	46
2.3	MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	49
2.3.1	Definición de Enseñanza Problémica	49
2.3.2	Categorías de la Enseñanza Problémica	53
2.3.3	Asimilación Consciente	61
2.3.4	Aprendizaje	62
2.3.5	Enseñanza	63
2.3.6	La Enseñanza- Aprendizaje de las Ciencias Naturales	64
2.3.7	Estrategias Didácticas de la Enseñanza Problémica	65
2.3.8	Las Ideas Previas en la Enseñanza de la Ciencia	66
2.3.9	Estándares	67
2.3.10	Guías de Trabajo	68

2.4	MARCO LEGAL	69
3	METODOLOGÍA	72
3.1	ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN	72
3.2	TIPO DE INVESTIGACIÓN	72
3.3	MOMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN	73
3.3.1	Momento uno: Acercamiento a la Realidad	73
3.3.2	Momento dos: Fundamentación Teórica	73
3.3.3	Momento tres: Formulación del Plan de Acción	73
3.3.4	Momento cuatro: Implementación del Plan de Acción	73
3.3.5	Momento cinco: Análisis y sistematización – Elaboración de propuesta	73
3.4	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.	74
3.4.1	Técnicas	74
3.4.2	Instrumentos	74
3.5	UNIDAD DE ANÁLISIS Y DE TRABAJO	74
3.5.1	Unidad de Análisis	74
3.5.2	Unidad de Trabajo	75
4	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN	76
4.1	Indagando los Primeros Conocimientos	76
4.1.1	Prueba Inicial Genética	76
4.1.2	Lluvia de ideas	89
4.1.3	Prueba Inicial Sistema Nervioso	93
4.2	Mirando la Guía como un Instrumento de Aprendizaje	106
4.3	Identificando la Asimilación Consciente	109
4.3.1	Prueba Final Genética	109
4.3.2	Prueba Final Sistema Nervioso	120
5	PROPUESTA: DESCUBRIENDO LA CIENCIA	135
5.1	PRESENTACIÓN	135
5.2	JUSTIFICACIÓN	136

5.3	OBJETIVOS	137
5.3.1	Objetivo General	137
5.3.2	Objetivos Específicos	137
5.4	PRINCIPIOS DE LA PROPUESTA	137
5.5	EL TRABAJO MODULAR	138
5.5.1	Organización Modular	138
5.5.2	Criterios Orientadores del Diseño Modular Integrativo	139
5.6	METODOLOGÍA	141
6	CONCLUSIONES	200
7	RECOMENDACIONES	202
	BIBLIOGRAFÍA	203
	CIBERGRAFÍA	206
	ANEXOS	207

LISTA DE FIGURAS

		Pág.
Figura Nº 1.	Institución Educativa Municipal San José Bethlemitas	40
Figura Nº 2.	Grupo de Estudiantes de la Institución Educativa Municipal San José Bethlemitas	43
Figura Nº 3.	La Enseñanza Problémica	49
Figura Nº 4.	Lógica del Desarrollo del Conocimiento Científico	50
Figura Nº 5.	Objetivos de la Enseñanza Problémica	53
Figura Nº 6.	Categorías Problémicas	55
Figura Nº 7.	Situación Problémica	56
Figura Nº 8.	Aprendizaje	62
Figura Nº 9.	Estudiantes del Grado Noveno Dos.	75
Figura Nº 10.	Actividades de los Estudiantes y Grupo de Investigación	76
Figura Nº 11.	Principios de la Propuesta	137

LISTA DE GRÁFICAS

Prueba Inicial Genética	Pág.
Gráfica No. 1	77
Gráfica No. 2	78
Gráfica No. 3	79
Gráfica No. 4	80
Gráfica No. 5	81
Gráfica No. 6	82
Gráfica No. 7	83
Gráfica No. 8	84
Gráfica No. 9	85
Gráfica No. 10	86
Gráfica No. 11	87
Gráfica No. 12	88
Prueba Inicial Sistema Nervioso	
Gráfica No. 1	94
Gráfica No. 2	95
Gráfica No. 3	96
Gráfica No. 4	97
Gráfica No. 5	98
Gráfica No. 6	99
Gráfica No. 7	101
Gráfica No. 8	102
Gráfica No. 9	103
Gráfica No. 10	104
Gráfica No. 11	105
Encuesta de Guías con Enseñanza Problemática	
Gráfica No. 1	107
Prueba Final Genética	
Gráfica No. 1	110
Gráfica No. 2	111
Gráfica No. 3	112
Gráfica No. 4	113

Gráfica No. 5	114
Gráfica No. 6	115
Gráfica No. 7	116
Gráfica No. 8	117
Gráfica No. 9	118

Análisis General, Prueba Inicial y Final Genética

Gráficas No. 1 y No. 2	119
------------------------	-----

Prueba Final Sistema Nervioso

Gráfica No. 1	121
Gráfica No. 2	122
Gráfica No. 3	123
Gráfica No. 4	124
Gráfica No. 5	125
Gráfica No. 6	126
Gráfica No. 7	127
Gráfica No. 8	129
Gráfica No. 9	130
Gráfica No. 10	131

Análisis General, Prueba Inicial y Final Sistema Nervioso

Gráficas No. 1 y No. 2	133
------------------------	-----

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A. Matriz del Plan de Acción.	208
ANEXO B. Encuesta Aplicada a Estudiantes de Grado Noveno dos de la Institución Educativa Municipal San José Bethlemitas.	210
ANEXO C. Prueba Inicial y Final acerca de los Conceptos Básicos de Genética.	211
ANEXO D. Prueba Inicial y Final acerca de los Conceptos Básicos del Sistema Nervioso.	214
ANEXO E. Lluvia de Ideas: Situación Problemática.	216
ANEXO F. Cuadro de Escalas de Valoración Deductiva	217
ANEXO G. Registro de Información: Prueba Inicial Genética. Cuadro de escalas de valoración a partir de la recolección de información.	219
ANEXO H. Registro de Información: Lluvia de Ideas.	222
ANEXO I. Registro de Información: Prueba Inicial Sistema Nervioso. Cuadro de escalas de valoración a partir de la recolección de información.	224
ANEXO J. Registro de Información: Encuesta a estudiantes de Grado Noveno dos. Cuadro de escalas de valoración a partir de la recolección de información.	227
ANEXO K. Registro de Información: Prueba Final Genética. Cuadro de escalas de valoración a partir de la recolección de información.	228

ANEXO L.	Registro de Información: Prueba Final Sistema Nervioso. Cuadro de escalas de valoración a partir de la recolección de información.	231
ANEXO M.	Taller No 1: Genética de los organismos	237
ANEXO N.	Taller No 2: Transmisión de la herencia en los seres vivos	239
ANEXO Ñ.	Taller No 3: Alteraciones genéticas	241
ANEXO O.	Taller No 4: La genética actual	242
ANEXO P.	Taller No 5: Generalidades del sistema nervioso	244
ANEXO Q.	Taller No 6: Anatomía del sistema nervioso humano	246

**RESUMEN ANALÍTICO DEL ESTUDIO
R.A.E.**

CÓDIGO: 25122133
25122130
25122122

PROGRAMA ACADÉMICO: LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

AUTORES: JOHANA CATHERINE BELALCAZAR TORO
DIANA YANETH BOLAÑOS ARCINIEGAS
LINA MARIA RISUEÑO MONTENEGRO

ASESOR: MG. FERNANDO GARZON

TÍTULO: LAS PREGUNTAS Y TAREAS PROBLÉMICAS COMO ESTRATEGIA PARA FORTALECER EL PROCESO DE ASIMILACIÓN CONSCIENTE DE LOS CONCEPTOS BÁSICOS DE BIOLOGÍA EN LOS ESTUDIANTES DEL GRADO NOVENO DOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MUNICIPAL SAN JOSÉ BETHLEMITAS.

ÁREA DE INVESTIGACIÓN: INNOVACIONES EDUCATIVAS PARA EL MEJORAMIENTO CUALITATIVO DE LA EDUCACIÓN.

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

PALABRAS CLAVES: estrategias didáctico – alternativas, preguntas y tareas problémicas, asimilación consciente, proceso de asimilación.

DESCRIPCIÓN: trabajo de grado que propone fortalecer el proceso de asimilación consciente de los conceptos básicos de Biología en los estudiantes del grado noveno dos de la Institución Educativa Municipal San José Bethlemitas, se diseña una propuesta didáctico – alternativa, que ayude al estudiante a dinamizar el proceso de enseñanza – aprendizaje y potencialice la asimilación consciente.

CONTENIDO: el trabajo de grado consta de 5 capítulos:

Capítulo I: problema, descripción, surgimiento del problema; además enuncia preguntas para la investigación, objetivos generales y específicos y finalmente la justificación que explica la novedad, utilidad e interés del estudio.

Capítulo II: marco referencial, está conformado por un marco de antecedentes que da a conocer estudios anteriores; marco teórico-conceptual, que enuncia y explica los conceptos y teorías que fundamentan el trabajo; un marco legal, que indica las bases normativas de la investigación y un marco contextual, en donde se describe el entorno general y específico de la institución educativa.

Capítulo III: metodología, da a conocer el enfoque, tipo de investigación, unidad de análisis y unidad de trabajo; se describen los momentos de la investigación y menciona técnicas y medios para la recolección de información.

Capítulo IV: análisis e interpretación de resultados mediante la información recolectada a partir de vivencias y experiencias registradas en el diario de campo.

Capítulo V: propuesta, se presenta la propuesta didáctica - alternativa estructurada en un modulo de Biología titulado “Descubriendo la Ciencia”; basado en preguntas y tareas de la enseñanza problémica, constituido por: presentación, objetivo general y específico, justificación, conceptualización, metodología y trabajo modular.

METODOLOGÍA: el estudio se desarrolla bajo el paradigma mixto, de tipo investigación acción participación (IAP).

EL PROCESO INVESTIGATIVO COMPRENDE CINCO MOMENTOS

Momento uno: Acercamiento a la Realidad. Este se realiza durante los primeros dos semestres de la Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, donde se logra la ubicación espacial de la Institución Educativa Municipal San José Bethlemitas, a través de visitas periódicas con el fin de observar los escenarios escolares en los que se aplicaron diversos instrumentos de recolección de información (prueba inicial, prueba final, lluvia de ideas y encuesta. además se logra obtener información general de la Institución, instalaciones físicas y recursos didácticos, desarrollo de procesos pedagógicos educativos, estudio y análisis del PEI. Todo esto lleva a establecer las necesidades significativas de la Institución, e identificar el problema.

Momento dos: Fundamentación Teórica. Se lleva a cabo en el tercer y cuarto semestres de la Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias

Naturales y Educación Ambiental, a través de este momento el grupo de investigación teniendo en cuenta el problema identificado, obtiene un conocimiento y apropiación sobre la teoría de investigación educativa, que se contrasta con la realidad observada en el momento uno, de tal manera que permite el acercamiento al estudio, reflexión y profundización de los paradigmas de investigación científica.

Momento tres: Formulación del Plan de Acción. Se desarrolla en el quinto y sexto semestres, con base en la problemática encontrada en la Institución Educativa durante el primer momento, se diseña las acciones conducentes a la posible solución del problema planteado en el pre-proyecto de investigación, permitiendo hacer ajustes, correcciones, validar instrumentos, determinar tiempos, recursos, espacios y participantes en el desarrollo de las acciones. Lo cual garantiza el desarrollo total del proyecto.

Momento cuatro: Implementación del Plan de Acción. Se lleva a cabo en séptimo y octavo semestres, en éste se ejecuta las actividades inmersas en el Plan de Acción, donde se interviene el problema planteado, mediante encuestas dirigidas a estudiantes de grado noveno y trabajo de campo a través de validación de guías con tareas y preguntas problémicas, para lo cual se asume actividades de docencia.

Momento cinco: Análisis y Sistematización – Elaboración de Propuesta. Se realiza en el noveno y décimo semestres; se consolida los resultados obtenidos a lo largo del proceso construyendo teóricamente el informe final, en el cual se asigna una escala de valores, analiza e interpreta la información y se integra experiencias investigativas y los aportes significativos de la Institución Educativa Municipal San José Bethlemitas, para la elaboración de una propuesta didáctica – alternativa estructurada en un módulo basado en tareas y preguntas problémicas.

La información se recolecta por medio de técnicas como: Observación participada del grado noveno dos y los procesos del acto pedagógico. Revisión del PEI, técnica de registros: bibliográficos, fotográficos y escritos, escalas de valores, encuestas, prueba inicial, prueba final, lluvia de ideas, diario de campo, plan de acción.

CONCLUSIONES:

- La experiencia obtenida a través de la investigación lleva a concluir que la formación educativa recibida a lo largo de la Licenciatura en Educación

Básica y su Práctica Pedagógica Integral e Investigativa, forma docentes de alta calidad humana e intelectual, sensibles ante la sociedad y el medio ambiente, logrando maestros competentes y líderes en los procesos educativos.

- De igual forma, la Práctica Pedagógica Integral e Investigativa permite contrastar la teoría y la práctica dentro del proceso desarrollado en la Institución Educativa Municipal San José Bethlemitas, fortaleciendo la labor del docente en el aula, para que sea dinámico e interactúe con diversas estrategias didácticas, lo cual lleva al estudiante a mejorar sus procesos cognitivos y asimilar de forma rápida y eficiente.
- Las ideas previas de los estudiantes de grado noveno al finalizar el proceso investigativo, reflejan mayor grado de fundamentación teórica, sus concepciones acerca de los temas tratados llevan alto grado de interiorización, ya que son espontáneas y escolares, e interpretan de forma natural las situaciones presentadas a través de las guías, bien porque esa interpretación es necesaria para la vida o porque es requerida para mostrar su capacidad de comprensión.
- Las guías con tareas y preguntas problémicas son importantes en el trabajo de aula, ya que permiten al estudiante contextualizar su conocimiento a una situación de la vida real, haciendo que no sólo sea una persona que repita y reproduzca sino que explore y plantee hipótesis que lo conduzcan a dar posibles soluciones, lo cual hace que interiorice cada concepto que se utilizó a lo largo de todo el proceso de enseñanza – aprendizaje. Además, son una herramienta valiosa si se introduce en ellas una parte práctica para que el proceso sea dinámico e interesante para el estudiante mientras desarrolla una actividad educativa.
- El uso de tareas y preguntas problémicas genera grandes aportes a lo largo de la investigación, ya que si son manejadas de forma adecuada por parte del docente, llevan a la asimilación consciente de los conocimientos, debido a que permiten abordar los temas a través de situaciones de la cotidianidad, además de inducir al estudiante a investigar aquello que no conoce. Asimismo, el uso de gráficos fue de gran ayuda didáctica para los estudiantes de grado noveno, por lo que visualizan aquello que no está en su contexto inmediato, lo cual muestra un avance significativo en su proceso cognitivo.
- La propuesta didáctica-alternativa “Descubriendo la Ciencia”, basada en la elaboración de un módulo con tareas y preguntas problémicas, lleva a desarrollar en el estudiante sus actitudes científicas, capacidades creadoras, participación e investigación, dejando atrás su actitud pasiva para involucrarse y ser más partícipe en el proceso de enseñanza- aprendizaje; ya

que trabaja los temas desarrollados en clase de forma llamativa, creativa e interesante para así fomentar y generar la asimilación consciente de nuevos conocimientos.

- La enseñanza problémica es un modelo pedagógico que aporta de manera significativa al proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que involucra situaciones problémicas reales que llevan al estudiante a desarrollar su espíritu científico e investigativo para su formación personal e intelectual. No obstante, si no es aplicada de forma adecuada, puede ser poco útil si el objetivo a cumplir es dejar atrás los métodos tradicionales utilizados durante mucho tiempo en la Institución Educativa.
- Esta estrategia permite al docente de la Comunidad Bethlemita, ver estrategias más allá de sus metodologías tradicionales y ser comprometidos con su labor educativa, a asumir el rol de orientador y dinamizador dentro del proceso de enseñanza- aprendizaje, partiendo de las ideas previas de los estudiantes, como base para construir conocimientos que lleven a formar un pensamiento productivo, mediante observación, análisis, comparación, generalización y planeación de actividades problémicas.
- Por último, cabe resaltar que, a partir de la experiencia vivida, el proceso educativo desarrollado en la Institución Educativa evidencia el manejo de recursos didácticos tradicionales que impiden desarrollar en los estudiantes su capacidad de investigar y explotar al máximo sus capacidades intelectuales y personales, teniendo en cuenta que hoy se vive en una revolución tecnológica, donde la información se encuentra ligada a nuevos recursos multimedia que nos rodean cada vez con más incidencia.

RECOMENDACIONES:

Al culminar el proceso investigativo, se realiza algunas recomendaciones, basadas en la experiencia obtenida durante el proceso.

Se recomienda a la comunidad educativa, la cual maneja la enseñanza problémica como modelo pedagógico, que forme seres humanos con espíritu, crítico, creativo e innovador que les permita abrirse paso hacia una mayor asimilación y apropiación de conocimientos con el fin de mejorar su estilo de vida y ser gestores de una nueva sociedad.

Que cada clase se desarrolle en una constante interacción entre estudiantes y docentes, con el fin de lograr que el acompañamiento realizado por el docente, sea enriquecedor con ayuda de las ideas que los estudiantes aportan en dicha interacción, y así lograr que el conocimiento sea asimilado de manera consciente.

Se recomienda a los docentes, darle un lugar relevante a las ideas previas que los estudiantes manejan desde su interacción con el medio que los rodea, puesto que éstas se convierten en puntos de partida importantes que llevan consigo aportes para la construcción de su conocimiento, lo cual favorece el trabajo de aula y la participación activa del estudiante.

Es importante que los docentes se capaciten de manera permanente sobre el modelo de enseñanza problémica, para que sus actividades dentro del aula sean de calidad, con el fin de generar verdaderos procesos de transformación en los estudiantes; lo cual lleva a optimizar los procesos de enseñanza aprendizaje y potenciar en el estudiante su autonomía y el espíritu investigador que emerge de él.

Se recomienda que, se tenga en cuenta al estudiante Bethlemita como el protagonista del proceso de enseñanza aprendizaje para que pueda participar de manera autónoma y creativa, donde dé a conocer sus interrogantes, ideas, necesidades, y, convierta el proceso de enseñanza aprendizaje en una construcción agradable, colectiva y significativa.

Se recomienda a la Comunidad Educativa, tener en cuenta la propuesta presentada **DESCUBRIENDO LA CIENCIA**, puesto que ayudará al docente a fortalecer el proceso de asimilación consciente en sus estudiantes a través de la aplicación de preguntas y tareas Problémicas dadas en todo el contenido modular, en guías y talleres fácilmente aplicables, lo cual ayudará al estudiante a ejercitarse en el proceso investigativo y crítico.

BIBLIOGRAFÍA

BRAVO SALINAS, Néstor H. Pedagogía Problémica: acerca de los nuevos paradigmas en educación. Colombia: Editores FAID, 2002. 223 p.

BRAVO SALINAS, Néstor H. Problemas de la Educación Contemporánea: Concepción Problémica I de la Investigación y la Enseñanza. Facultad Ciencias Pedagógicas. Bogotá D.C: Universidad INCCA de Colombia, 1989. 149 p.

MARTÍNEZ LLANTADA, Martha. La Enseñanza Problémica y el desarrollo de la creatividad. Universidad de Verano la Habana, Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño IPLAC, 1994. 83 p.

MEDINA GALLEGOS, Carlos. La Enseñanza Problémica: entre el constructivismo y la educación activa. Bogotá D.C: Rodríguez Quito Editores, 1997. 233 p.

**ANALYTICAL SUMMARY OF STUDY
R.A.E.**

CODE: 25122133
25122130
25122122

ACADEMIC PROGRAM: BASIC EDUCATION DEGREE WITH EMPHASIS ON NATURAL SCIENCES AND ENVIRONMENTAL EDUCATION

AUTHORS: JOHANA CATHERINE BELALCAZAR TORO
DIANA YANETH BOLAÑOS ARCINIEGAS
LINA MARIA RISUEÑO MONTENEGRO

ADVISORY: MG. FERNANDO GARZON

TITLE: THE QUESTIONS AND TASKS PROBLÉMICAS LIKE STRATEGY TO STRENGTHEN THE PROCESS OF CONSCIOUS ASSIMILATION OF THE BASIC CONCEPTS OF BIOLOGY IN THE STUDENTS OF THE NINTH DEGREE TWO OF THE EDUCATIONAL MUNICIPAL INSTITUTION SAN JOSE BETHLEMITAS.

AREA OF INVESTIGATION: EDUCATIONAL INNOVATIONS FOR THE QUALITATIVE IMPROVEMENT OF EDUCATION.

LINE OF INVESTIGATION: Education of the Sciences

KEY WORDS: Didactic strategies - alternatives, questions and tasks problémicas, conscious assimilation, assimilation process.

DESCRIPTION: Work of degree that propose to strengthen the process of conscious assimilation of the basic concepts of Biology in the students of the ninth degree two of the Educational Municipal Institution San José Bethlemitas designs a didactically – alternative offer which help to the student to stirring the process of education - learning and promote the conscious assimilation.

CONTENTS: The work of degree has 5 chapters:

Chapter I: Problem, description, arising of the problem; in addition to express question for the research, general and specific objectives and finally the justification that explain the innovation, utility and interest of the study.

Chapter II: Referential frame, it is shaped by a frame of precedents that give know previous studies; frame theoretical - conceptual frame, which enunciates and explains the concepts and theories that base the work; a legal frame, which indicates the normative bases of the research and a frame contextual, where there is described the general y specific environment of the Educational Institution.

Chapter III: Methodology, it announces the approach, type of research, unit of analysis and unit of work; they describe the moments of the research and it mentions technologies and means for the compilation of information

Chapter IV: Analysis and interpretation of results by means the information gathered of experiences and experiences registered in the work diary.

Chapter V: Offer, it presents the didactic offer – called alternative "discovering the science"; based in questions and tasks of the education problémica, constituted for: presentation, general y specific objectives, justification, conceptualization, methodology and modular work.

METHODOLOGY: The study develops under the mixed paradigm, type gives investigation action participation (IAP).

THE PROCESS INVESTIGATIVO HAVE FIVE MOMENTS

Moment one: Approximation to the Reality. I know this one realizes during the first two semesters of the degree in Basic Education with emphasis in Natural Sciences and Environmental Education, where there achieves the spatial location of the Educational Municipal Institution San Jose Bethlemitas, realizing periodic visits in order to observe the school scenes in those who apply to diverse instruments of compilation of information initial test final test rain of ideas and survey in addition there is achieved general de information obtains the institution, physical facilities and didactic resources, development of pedagogic educational processes, study and PEI analysis. all that with propose order to establish the needs more significant of the institution, and to identify the problem.

Moment two: Theoretical Foundation. It carry out in the third and fourth semesters of the degree in Basic Education with Emphasis in Natural Sciences and environmental education, during this moment the group of research bearing the identified problem obtained a knowledge and appropriation in the theory of educational investigation, which confirms with the reality observed in the moment one, in such a way that allowed the approximation the study, reflection and deepening of the paradigms of scientific investigation.

Moment three: Formulation of the Plan of Action. It develops in fifth and sixth semesters, with base in the problematic found in the Educational Institution, during the first moment design the actions conducive to the possible solution of the problem raised in the pre-project of research, allowing to make adjustments, alterations, validate instruments, to determine times, resources, spaces and participants in the development of the actions. Which guarantees the total development of the project

Moment four: Implementation of the Plan of Action. I know carry out in the seventh and eighth semesters, in this one i know execute the immersed activities in the plan of action, where the raised problem is controlled, by means of surveys directed students of ninth degree and fieldwork slant guides with tasks and questions problémicas, for which activities of teaching were assumed.

Moment five: Analysis and Systematizing - Elaboration of Offer. It realizes in ninth and tenth semesters; in addition assuming the activities of teaching the results obtained along the process are consolidated constructing theoretically the final report, in which assigns a scale of values, it is analyzes and interprets the information and there join experiences investigative and the most significant contributions of the Educational Municipal Institution San Jose Bethlemitas, for the elaboration of didactic p propose alternative based in tasks and questions problémicas.

The information is gathered by means of techniques like: observation informed of the ninth degree two and the processes of the pedagogic act, review of the PEI, technique of records: bibliographical, photographic and writings, scales of values, you poll; initial test proves final rain of ideas plan's ideas.

CONCLUSIONS:

- The experience gained through research leads to the conclusion that the educational training received in the course of Bachelor in Elementary Education and Educational Practice and Research in Integrated, high quality learning how human and intellectual, sensitive to society and the environment environment, achieving competent teachers and leaders in educational processes.
- Similarly, the Comprehensive Educational Practice and Research in allows us to compare theory and practice within the process developed in the San Jose Municipal Educational Institution Bethlemitas by strengthening the work of teachers in the classroom, so that is dynamic and interacts with various teaching strategies This leads the student to improve their cognitive processes and assimilate quickly and efficiently.

- The previous ideas of students in ninth grade at the end of the investigative process, reflecting greater theoretical foundation, their conceptions of the topics are highly internalized, as they are spontaneous and naturally interpret the situations presented by of the guidelines, either because such an interpretation is necessary for life or because it is required to show your ability to understand.
- Slides with tasks and problems are important questions in classroom work, and that enable students to contextualize their knowledge to a real life situation by not only one person to repeat and play but to explore and pose hypotheses drive it to provide possible solutions, which makes internalize every concept that was used throughout the learning process - learning. They are also a valuable tool when used in them a practical part so that the process is dynamic and interesting to the student while developing an educational activity.
- The use of tasks and problems lead to questions over major contributions to research, because if they are handled properly by the teacher, leading to the conscious assimilation of knowledge, because they allow to address the issues through everyday situations, in addition to induce the student to investigate what is not known. Also the use of graphics was great teaching aid for students in ninth grade, so what is displayed in its immediate context, which shows a significant improvement in their cognitive process.
- The proposed alternative teaching-Discovering Science ", based on the development of a module with tasks and questions problem, leading to develop in students scientific attitudes, creative abilities, participation and research, leaving behind its passive attitude to get involved and be more involved in the teaching-learning process, as it works the themes developed in class in a striking, creative and interesting in order to foster and build the conscious assimilation of new knowledge.
- The education problem is a pedagogical model that contributes significantly to the teaching-learning process, and situations involving real problems that lead students to develop their scientific and research for personal and intellectual formation. However, if not properly applied, can be very helpful if the goal is to leave behind to fulfill the traditional methods used for a long time in the school.
- This strategy allows the teacher at the Community Bethlemitas see their strategies beyond traditional methodologies and be committed to their educational task, to assume the role of guiding and driving force within the teaching-learning process, building on previous ideas students construct knowledge as a basis for carrying form a productive thinking, through

observation, analysis, comparison, generalization and activity planning problems.

- Finally, it should be noted that from the experience, the educational process in the Educational Institution evidence handling traditional teaching resources that prevent students develop their ability to investigate and maximize their intellectual and personal capacities, taking note that today we live in a technological revolution, where information is linked to new media resources around us with increasing incidence.

RECOMMENDATIONS:

Upon completion of the investigative process, it makes recommendations based on experience gained during the process.

It is recommended that the educational community, which manages the education problem as a pedagogical model that forms human beings with spirit, critical, creative and innovative to enable them to break through to greater assimilation and appropriation of knowledge in order to improve their style life and being a new company managers.

Each class to develop a constant interaction between students and teachers, in order to make the accompaniment by the teacher, is rich with the help of the ideas that students bring in that interaction, and thus achieve the knowledge to be assimilated consciously.

Is recommended that teachers give a prominent place to the previous ideas that students handle from its interaction with the environment around them, since they become important starting points that carry inputs to build their knowledge, which favors the working class and active student participation.

It is important that teachers be trained permanently on the model of teaching problem for their activities in the classroom are of quality, in order to generate true transformation processes in students, which leads to optimize the teaching process enhance learning and student-autonomy and the spirit of research that emerges from it.

It is recommended that takes into account the student Bethlehemite like the protagonist of teaching-learning process in order to participate independently and creatively, which makes known his questions, ideas, needs, and convert the teaching-learning process in a nice building, collective and meaningful.

It is recommended that the educational community, taking into account the proposal that is called Discovering Science, as it will help the teacher to

strengthen the process of assimilation consent to their students through the application of questions and tasks given throughout the problematic modular content in easily applicable guidelines and workshops, which help the student to practice the research process and critical.

BIBLIOGRAPHY

BRAVO SALINAS, Néstor H. Pedagogía Problemática: acerca de los nuevos paradigmas en educación. Colombia: Editores FAID, 2002. 223 p.

BRAVO SALINAS, Néstor H. Problemas de la Educación Contemporánea: Concepción Problemática I de la Investigación y la Enseñanza. Facultad Ciencias Pedagógicas. Bogotá D.C: Universidad INCCA de Colombia, 1989. 149 p.

MARTÍNEZ LLANTADA, Martha. La Enseñanza Problemática y el desarrollo de la creatividad. Universidad de Verano la Habana, Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño IPLAC, 1994. 83 p.

MEDINA GALLEGO, Carlos. La Enseñanza Problemática: entre el constructivismo y la educación activa. Bogotá D.C: Rodríguez editores, 1997. 233 p.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo es resultado de un proceso vivido a lo largo de la Práctica Pedagógica Integral e Investigativa (I.A.P), en la I.E.M. San José Bethlemitas, mediante la observación participada sobre los métodos problémicos utilizados en la enseñanza – aprendizaje de los conceptos básicos de Biología, lo cual, constituye el punto de partida de un proceso de formación docente e investigativo.

De igual manera, La Práctica Pedagógica Integral e Investigativa ha permitido acompañar procesos de enseñanza- aprendizaje dentro de la institución; lo cual contribuye a la formación de competencias éticas, pedagógicas y científicas para el desempeño en ésta, ha sido una oportunidad para desarrollar actitudes y competencias en el campo de la investigación como trabajo comunitario.

En este sentido, durante el primer momento de la Práctica Pedagógica Integral e Investigativa, se detecta debilidades alrededor del proceso de asimilación consciente por parte de los estudiantes sobre Biología, de lo cual, nace el interés del grupo investigador por intervenir en el problema identificado mediante una propuesta didáctica – alternativa que fortalezca el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Biología.

Así mismo, este estudio sigue los lineamientos del paradigma mixto, con enfoque crítico – social: Investigación Acción Participación (I.A.P.), el cual permite un acercamiento al entorno real, utilizando la observación participada desarrollada en cinco (5) momentos que corresponden al modelo de P.P.I.I. de los programas de la Facultad de Educación de la Universidad de Nariño.

El Trabajo de Investigación se desarrolla en cinco (5) capítulos que se describen a continuación:

Capítulo I: Problema, descripción, surgimiento del problema; además enuncia preguntas para la investigación, objetivos generales y específicos y finalmente la Justificación que explica la novedad, utilidad e interés del estudio.

Capítulo II: Marco Referencial, está conformado por un marco de antecedentes que da a conocer estudios anteriores; marco teórico-conceptual, que enuncia y explica los conceptos y teorías que fundamentan el trabajo; un marco legal, que indica las bases normativas de la investigación y un marco contextual, en donde se describe el entorno general y específico de la Institución Educativa.

Capítulo III: Metodología, da a conocer el enfoque, tipo de investigación, unidad de análisis y unidad de trabajo; se describen los momentos de la investigación y menciona técnicas y medios para la recolección de información.

Capítulo IV: Análisis e interpretación de resultados mediante la información recolectada a partir de vivencias y experiencias registradas en el Diario de Campo.

Capítulo V: Propuesta, se presenta la propuesta didáctica - alternativa titulada "Descubriendo la Ciencia", estructurada en un módulo basado en preguntas y tareas de la Enseñanza Problémica, constituida por: presentación, objetivo general y específico, justificación, conceptualización, metodología y trabajo modular.

Para concluir, se da a conocer la propuesta con el fin de dar continuidad a todo el proceso dentro de la Institución, se presentan algunas recomendaciones y conclusiones fruto del desarrollo de la investigación desarrollado a lo largo de la Práctica Pedagógica y los anexos que muestran algunas actividades realizadas en el trabajo de aula.

1. PROBLEMA

1.1. TEMA

Las tareas y preguntas problémicas como estrategia para fortalecer el proceso de asimilación consciente de los conceptos básicos de Biología en los estudiantes del grado noveno dos de la Institución Educativa Municipal San José Bethlemitas.

1.2. SURGIMIENTO DEL PROBLEMA

La investigación surge de las experiencias vividas durante el primer momento de la Práctica Pedagógica Integral e Investigativa, como estudiantes practicantes del Programa de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, a partir de las observaciones realizadas en la Institución Educativa Municipal San José Bethlemitas.

Esta Institución Educativa ha optado por la enseñanza problémica como modelo pedagógico; en este sentido, la reflexión realizada por el grupo investigador permite identificar las debilidades en torno a las categorías y métodos problémicos utilizados en el desarrollo de la actividad docente mediante la utilización de guías de trabajo; persistiendo en el manejo de estrategias didácticas tradicionales, fruto de una cultura concreta, y caracterizadas por ser de naturaleza memorística y mecánica, dejando atrás la posibilidad que el estudiante investigue y busque su propio conocimiento.

Por lo anterior, el grupo de investigación se motiva y se propone intervenir el problema detectado, a través, del desarrollo de una propuesta didáctica - alternativa estructurada en un módulo fundamentado en tareas y preguntas problémicas, con el fin de fortalecer el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Biología en los estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Municipal San José Bethlemitas.

1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.

La enseñanza de la ciencia ha estado encaminada a un proceso de transmisión de conocimientos, donde el profesor cumple la función de emisor de contenidos a través de la aplicación de una didáctica tradicional y poco motivante y a la vez el estudiante se convierte en un receptor pasivo, repetitivo e indiferente ante el proceso de enseñanza - aprendizaje.

Por tanto, la Institución Educativa Municipal San José Bethlemitas, ha determinado la enseñanza problémica como Modelo Pedagógico Institucional,

sin embargo, en el trabajo de aula se observa que aún en los intentos de aplicar un nuevo método, la enseñanza se orienta a reforzar el aspecto memorístico, por consiguiente, la aplicación de éste en dicha Institución necesita cumplir en su totalidad los objetivos que ésta plantea.

De este modo, las guías con tareas y preguntas problémicas son una herramienta importante, que llevará al estudiante a la construcción de conocimientos, sin embargo, el diseño de estas guías en la Institución no siguen los parámetros de este modelo, dando como resultado, que los procesos de enseñanza – aprendizaje tengan algunas dificultades, así, la motivación y participación tanto de estudiantes como profesores en los diferentes procesos desarrollados deben ser significativos.

A partir de lo cual, se han detectado dificultades en las estrategias didácticas utilizadas por los docentes, relacionadas con la perspectiva tradicional, donde no se da un proceso investigativo e innovador de las unidades temáticas curriculares, se asume una serie de papeles que trasciende el rol convencional del profesor centrado en su lección magistral, de manera que comienzan planificando las tareas y terminan desempeñando una verdadera labor de memorización.

Así mismo, las formas de evaluación, ya no pueden ser pensadas como el medio para saber quién será promovido y repetirá grado o bien en el instrumento sancionador y calificador, en el cual importan los contenidos aprendidos de memoria que respondan a unos objetivos mínimos comunes para todos. Sino por el contrario, debe ser un proceso permanente en la vida de cada persona donde se valore todo aquello que se hace para adquirir el sentido de responsabilidad de sus actos, logrando capacidades y actitudes para privilegiar actividades cognitivas y humanas.

1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo las tareas y preguntas problémicas fortalecen el proceso de asimilación consciente de los conceptos básicos de Biología en los estudiantes del grado noveno dos de la Institución Educativa Municipal San José Bethlemitas de la ciudad de Pasto – Nariño?

1.5. PREGUNTAS PARA LA INVESTIGACIÓN

- ¿Cuáles son las ideas previas que manejan los estudiantes de grado noveno dos sobre los conceptos básicos de Biología?
- ¿Cuáles son las ventajas y desventajas del desarrollo de guías con tareas y preguntas problémicas en la asimilación consciente de la Biología?

- ¿Cuál es el grado de asimilación consciente logrado por los estudiantes mediante la aplicación de las tareas y preguntas problémicas?
- ¿Cuáles son las características de una propuesta didáctica- alternativa estructurada en un módulo basado en tareas y preguntas problémicas, para potenciar el aprendizaje de la Biología en los estudiantes de grado noveno?

1.6. OBJETIVOS

1.6.1. OBJETIVO GENERAL

Realizar un estudio diagnóstico que permita identificar la incidencia de las preguntas y tareas problémicas en la asimilación consciente de los conceptos básicos de Biología en los estudiantes del grado nueve dos de la Institución Educativa Municipal San José Bethlemitas, con el fin de estructurar una propuesta didáctica- alternativa basada en la elaboración de un módulo, para potenciar el aprendizaje de la Biología.

1.6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las ideas previas que manejan los estudiantes de grado noveno dos sobre los conceptos básicos de Biología.
- Identificar las ventajas y desventajas del desarrollo de guías con tareas y preguntas problémicas en la asimilación consciente de la Biología.
- Reconocer el grado de asimilación consciente logrado por los estudiantes mediante la aplicación de tareas y preguntas problémicas.
- Estructurar una propuesta didáctica- alternativa basada en la elaboración de un módulo con tareas y preguntas problémicas, para potenciar el aprendizaje de la Biología en los estudiantes de grado noveno.

1.7. JUSTIFICACIÓN.

En la actualidad la educación busca garantizar la calidad en los procesos de enseñanza-aprendizaje y sobre todo que tengan sentido para el estudiante en el contexto en el que se desarrolla su vida. Llegar al conocimiento de forma significativa e integral, establece un desafío para la educación.

Por tanto, es necesario proponer estrategias didácticas - alternativas que conduzcan a mejorar la participación activa del estudiante en el aula, que fortalezca su habilidad de cuestionar, argumentar, construir e investigar cada conocimiento que le llega del exterior. Un estudiante que se involucre en

procesos de formación integral desde todas las dimensiones del desarrollo humano y se introduzca en un mundo donde es necesario innovar los esquemas educativos políticos y socioculturales.

Por esta razón, la enseñanza problémica es considerada como una de las alternativas didácticas más importantes de los últimos tiempos, es un conjunto de posibilidades que se abren para introducir una nueva práctica pedagógica, de un nuevo modo de ser del maestro y de nuevas relaciones con el saber. Uno de los objetivos de este modelo didáctico es motivar el desarrollo del conocimiento científico partiendo de fenómenos y problemas concretos y específicos mediante su estudio y análisis.

De esta manera, es necesaria la aplicación de tareas y preguntas problémicas como una forma que imite y motive el proceso investigativo por medio de situaciones que son resueltas por los mismos estudiantes; así, esta investigación busca que el alumno adquiera una mayor independencia y libertad para la resolución individual de problemas en el campo del conocimiento científico, axiológico y cultural. La estrategia desarrollada le permitirá al estudiante la aprehensión del conocimiento que desde lo conceptual y metodológico y le faciliten la interpretación o producción del conocimiento.

Así mismo, se busca que el estudiante obtenga hábitos de aprendizaje autónomos y creativos en el área de Biología como medio importante para lograr un aprendizaje de calidad en los procesos que orientan desde el área de ciencias la Institución Educativa Municipal San José Bethlemitas, además se requiere que los estudiantes vean el conocimiento no como algo cerrado e imposible sino por el contrario que se la puede conocer de una forma agradable, a través de la investigación y el desarrollo de actividades motivantes que le generen gusto por el saber.

El modelo pedagógico que orienta la Institución pretende crear condiciones propicias de enseñanza para que los estudiantes puedan alcanzar los logros que se proponen, donde el maestro haga de su labor docente un laboratorio de investigación, un espacio para reflexionar y repensar la existencia humana y social.

La incidencia que la metodología problémica tiene en el proceso de enseñanza – aprendizaje, es crear las condiciones propicias en las que el alumno asimile de manera consciente los conceptos, adquiera confianza en sí mismo, así como implementar un diálogo dinámico que supere las barreras que por momentos surgen en la relación maestro-estudiante.

Con base en lo anteriormente expuesto, surge la necesidad de realizar la presente investigación, la cual busca establecer la incidencia que tiene el proponer una estrategia de enseñanza - aprendizaje como son las tareas y

preguntas problémicas en los procesos de asimilación consciente de los conceptos básicos de la Biología en estudiantes de grado noveno y cuyo objetivo central radica en potenciar la habilidad que tienen para asimilar y crear su propio conocimiento, además favorecer y garantizar los requerimientos básicos de su desarrollo cognitivo – afectivo.

2. MARCO REFERENCIAL

2.1. MARCO CONTEXTUAL

2.1.1. Macro contexto. El municipio de Pasto se encuentra situado sobre el Valle de Atriz a 1° 13" de latitud Norte y 5° y 8" de longitud oeste del meridiano de Bogotá y a 795 kilómetros al sur occidente de la capital de la República. Limita al norte con La Florida, Chachagüi y Buesaco, por el sur con el departamento de Putumayo y Funes, por el oriente con Buesaco y el Departamento de Putumayo y por el occidente con Tangua, Consacá, y la Florida. Su altura sobre el nivel del mar es de 2.559 metros, la temperatura media es de 14 grados centígrados, su área es de 1.181 kilómetros cuadrados y su precipitación media anual es de 700 milímetros.

Su relieve es muy variado, presenta terrenos planos, ondulados y montañosos. Como principales accidentes geográficos se encuentran: el Volcán Galeras, a 4.276 metros sobre el nivel del mar, el Cerro Bordoncillo, Morasurco, Patascoy, Campanero, Alcalde, Pan de Azúcar, Putumayo. Se presentan pisos térmicos medios, fríos y páramos. Lo bañan ríos como el Río Bobo, Jurado, Esteros, Guamuez, Alísales, Opongoy, Pasto, Patascoy y presenta una de las lagunas más importantes en Colombia como es la Laguna de la Cocha, que vierte sus aguas al Río Putumayo.¹

“El territorio del Municipio de Pasto está dividido administrativamente en 7 corregimientos que son: Catambuco, El Encano, La Laguna, Santa Bárbara, Genoy, Obonuco y Mapachico. El área urbana está a su vez dividida en 12 comunas que integran 63.053 viviendas.

● **Antecedentes Históricos**

La extensa región que en la actualidad ocupa el Municipio de Pasto, fue poblada por indígenas de origen cultural Quillacingas; Los Quillacingas “señores luna” como se llamaban, se destacaron por la organización social y productiva, sus actividades agrícolas y artesanales constituyeron las principales modalidades ocupacionales del sector laboral de los Quillacingas. Contactos tempranos con pueblos amazónicos y con otros provenientes del norte, desarrollaron expresiones y prácticas interculturales entre los Quillacingas. Con

¹ COLOMBIA. ALCALDÍA DE PASTO. Información general [On line]. Disponible en Internet: http://www.pasto.gov.co/nuestro_municipio.shtml?apc=m-f1--&m=f. p.27. Fecha de Consulta: 7 de mayo de 2008.

el proceso de Conquista y Colonización Hispánica, surgen en el Valle de Atriz, área andina y piedemonte amazónico en las faldas del Urcunina “Cerro de Fuego”, fundaciones de carácter civil a partir de los conglomerados existentes.

Luego de la resistencia manifestada por los Quillacingas, se funda la Villa de Pasto, en 1537. Los estudios disponibles, asignan a Sebastián de Belalcázar como el fundador de esta entidad civil, en un sitio estratégico, para dirigir y controlar la colonización. Pedro de Puelles, Lorenzo de Aldana y Benavides, se presentan en esta historia, como sus pobladores más representativos. Por necesidades del gobierno colonial, se establecen encomiendas y reductos en el área indígena, para captar la tributación y la mano de obra gratuita.

“También se procede a trasladar pueblos indígenas con el fin de reordenar el territorio a la conveniencia e intereses de las colonias. Así en 1580 por orden de la Real Academia de Quito”. Se traslada el pueblo de la Laguna al Valle de San Pedro, que quedaba frente a la ciudad de San Juan de Pasto. Allí adapta el nombre de San Pedro de la Laguna. La sociedad colonial se desarrolla en medio de una economía feudal y de contradicciones sociales, que provocaron reacciones y protestas a lo largo de más de tres siglos.

Durante la independencia en Pasto, como en toda América, los sectores sociales se afilian a uno u otro proyecto ideológico y político: a) El realismo y b) El Republicanismo o Patriotismo. Los pastusos van a adaptar una tercera vía: la de la autodeterminación, posición política de avanzada para su tiempo e incomprendida porque lo que buscaba era formar un estado autárquico e independiente.

Ya en el momento republicano, en el afán de construir Estado, se deja a un lado la posibilidad de ser nación con presencia pluricultural. En medio de tensiones sociales, políticas y guerras fratricidas, se decide por la elección gubernamental del Presidente Leonardo Canal, trasladar a la ciudad de Pasto, el centro del gobierno y por ende denominarla como CAPITAL PROVISIONAL de la República el 26 de julio de 1862. Lo cual perduró a lo largo de seis meses.

La entidad Municipal de Pasto hacia 1864 se denominaba Corporación y en referencia a la Constitución, se divide en 13 distritos entre las que se contaba a Pasto, La Laguna, Peñol, Santander, Buesaco, Consacá, Changuabamba, Funes, Yacuanquer y la Unión.

En agosto de 1904, cuando emerge el siglo XX Pasto se convierte en la Capital del NOVENO DEPARTAMENTO a lo largo de la historia, Pasto fue el centro de pugnas de poder entre Colombia y Ecuador y refugio de caudillos como José María Obando, pero ha sido el pueblo con sus virtudes, el que ha sostenido su nombre: Pasto, familia de gran estirpe, para posesionarse con identidad y cultura propia y firme en el concierto nacional.

En 1559, la Villa de Pasto, se convierte en la CIUDAD DE SAN JUAN DE PASTO, al concederle él título de: CIUDAD, designado por el Santo Patrono, San Juan y Escudo de Armas².

- **Características de las gentes:**

“Diversos son los procesos que en la historia, los habitantes de Pasto, han vivido y que han incidido de manera directa en su identidad. Su origen, los diferentes procesos de contacto con otras culturas, políticas y religiones hacen parte de su dinámica hasta el día de hoy.

El asentamiento ancestral de la étnia de los Pastos y Quillacingas en estas tierras da cuenta de una numerosa población en el momento del contacto con los españoles. Así mismo estos grupos humanos contaban con una organización política estructurada con base en el parentesco y con una tecnología propia de culturas sedentarias basadas económicamente en el intercambio simple y la agricultura. Como en las culturas andinas no hubo una lengua escrita, es la cultura material la que transmite su nivel de desarrollo, permitiendo deducir su historia; un ejemplo de ello es la cerámica, encontrada en entierros funerarios, correspondiente a las fases culturales: Capulí, Piartal y Tusa entre el siglo VIII y la época de conquista, la cual a partir de su uso, modelado y decoración muestra una avanzada tecnología.

El entorno geográfico de este asentamiento humano admiró siempre a quien lo visitaba, por su especial paisaje. El “aislamiento” en el cual ha estado inmerso el pastuso, se ha asociado con laboriosidad y empeño de las gentes que lo habitan. Al respeto cuando Cieza de León recorre estas tierras expresa lo siguiente:

“Es cosa admirable de ver, que con tener grandes términos de muchas vegas, riberas de ríos, sierras y altas montañas, no se andará por parte alguna (aunque más fragosa y dificultosa sea) que no se vea y parezca haber sido poblada y labrada”

Referente al origen y asentamiento ancestral de los habitantes y su densidad poblacional, tenemos un fragmento escrito hacia 1559:

“De manera que le parece relativamente seguro es que la ciudad de Pasto y sus alrededores era una de las comarcas más densamente pobladas del actual territorio colombiano, sólo comparable en este aspecto a la región Chibcha y que su población prehispánica pudo fluctuar entre 100 y 150.000 habitantes. A juzgar por los datos que poseemos de mediados del siglo pasado”

² Ibíd. p.29

Las raíces indígenas y mestizas, se formaron y desarrollaron en medio de unas relaciones de desigualdades y jerarquías sociales, políticas y económicas. La diferenciación social, se evidenció tempranamente excluyendo al otro y se amparó en requisitos como la compra de títulos, entre otros. Es así como el autor Benhur Cerón cita en su obra lo siguiente:

“El carácter humilde del indígena sustenta el carácter soberbio de la clase dominante, con tal grado de interiorización que adquiere piso legal y se hace más intransigente en la medida en que alguien logra afiliarse a la nobleza. La actitud arrogante y jactanciosa, se deriva de los sacrificios dispendiosos que exige acceder a la nobleza y sus títulos, pues la corona es en principio parca para otorgarlos”

Como resultado se tiene una sociedad cerrada que formó su ciudad con base en la figura de la encomienda, por medio de una aristocracia de terratenientes respaldados por fuera de la Iglesia Católica, es así como se establecieron tempranamente dos grupos sociales: blancos encomenderos e indios, con claros derechos de unos y claros deberes los otros.

“El seguimiento de la literatura colonial permite apreciar claramente una mentalidad colectiva enmarcada en preceptos cristianos de tal suerte que dentro del “credo” está la explicación de todo cuanto acontece en la naturaleza, sociedad, política y economía. Todo se reduce al causalismo mecanicista en el que Dios es “principio y fin de todas las cosas”.

El temor a Dios y su “ira divina” contribuye en la época a mantener la autoridad y el orden a costa de la angustia de los feligreses. La vida cotidiana entonces gira en torno a los oficios domésticos y a los deberes cristianos a semejanza de un claustro religioso, como lo anota Sergio Elías Ortiz en sus escritos.

Unido a estos procesos, los estragos ocasionados por los continuos conflictos sociales y políticos del país, se evidencian en forma especial en esta región. Un ejemplo de ello es la huella que aun hoy en día conserva la memoria de los pastusos por la guerra entre realistas y patriotas. Este acontecimiento en un país donde todo se olvida, actúa de manera diferente en la resistencia permanente que caracteriza al pastuso frente a sus procesos socio – organizativos.

A este momento de la historia le seguirán unos conflictos tras otros (guerras: civiles, de los mil días, de partidos políticos, fuerzas insurgentes) que hoy encontramos nuevamente enraizados en una cultura de la violencia y que no sólo repercute para un contexto regional sino también nacional, revirtiéndose en este Municipio la tendencia de la sociedad y de la ciudad a homogenizarse en forma apática e individualista, en donde sus habitantes son heterogéneos y conviven sin los menores lazos de solidaridad entre sí y con su entorno.

Por otro parte, además de unos orígenes y de una formación de la sociedad fundamentada en una tradición católica y más bien conservadora, en la cual se fueron sincretizando una serie de formas de vida propias e impuestas, las cuales perfilaron la identidad de sus habitantes es importante tener en cuenta, una serie de factores que gravitaron alrededor de la transformación del Municipio de Pasto en cuanto a la formación urbana y del sector rural, apertura del mismo hacia otras regiones por diferentes vías de comunicación, la fundación de la Universidad de Nariño, de otros centros educativos, debido a todo ello, entre otros factores, se encuentra la constante migración de la población desde diferentes lugares del departamento y fuera de él hacia Pasto y su intercambio socio – cultural, comercial y tecnológico.³

- **Educación en el Municipio de San Juan de Pasto:**

El sistema educativo del Municipio de Pasto logra que el saber científico, cultural y tecnológico se genere, se reproduzca y expanda en los estudiantes permitiéndoles que aprendan lo necesario para avanzar en el logro de la equidad, la convivencia fundamentada en valores de ética y civismo, la construcción social de ciudadanía y región, el ejercicio de la democracia y el mejoramiento de las condiciones de vida de los seres humanos.

Actualmente y en conjunto con el Plan “Pasto, espacio de vida, cultura y respeto” se formula desde una concepción de desarrollo humano sostenible, que cada ser humano es como un ser único e irrepetible. Un ser que posee las capacidades para aprovechar y transformar, a partir de su comprensión, los entornos natural y social, con el fin de vivenciar mejor la calidad de educación de los niños, niñas, jóvenes y adultos que se encuentran en los diferentes grados de escolaridad.

Para lograr los objetivos de desarrollo el Plan se estructura alrededor de nueve ejes temáticos: Cultura, Educación, Ambiente, Equidad Social, Familia y Niñez, Seguridad y Convivencia, Productividad y Empleo, Desarrollo Físico – Espacial y Relación entre lo público y lo privado; Donde la **EDUCACION** en su eje de acción estratégica, es entendida como formación humanista, crecimiento autónomo, libre, integral y solidario de las personas, construcción de conocimiento, saberes y ciudadanía y medio fundamental para el ejercicio de la democracia y el mejoramiento de la productividad y competitividad regional con criterio de sostenibilidad.

³ COLOMBIA, ALCALDIA DE PASTO, Plan de Ordenamiento Territorial. 1997. p.12

Dentro de esta perspectiva encontramos un Plan de Desarrollo Municipal que apunta a:

1. Hacer de la escuela un espacio de afecto, convivencia, actitud mental positiva y expresión de cultura ciudadana.
2. Fomentar el acceso y aprendizaje tecnológico.
3. Crear ambientes escolares e implementar políticas para mejorar la formación en artes, oficios y manualidades que permita el fomento de la formación artística y desarrollo de habilidades.
4. Fomentar la Educación e Investigación en pedagogía, ciencia y tecnología.
5. Fortalecer y validar experiencias de Educación alternativas, en especial las dirigidas a niñas y niños de los sectores más pobres y vulnerables.
6. Fomentar espacios de recreación interactiva y espacios de observación cósmica a través de la creación del Centro Auxiliar de Servicios Lúdicos.
7. Apoyo a procesos investigativos que impacten en los espacios de aprendizaje, semilleros de investigadores e inventores y la consolidación de la Casa de la Ciencia y el Juego.
8. La realización de procesos continuos para disminuir el analfabetismo.
9. Preparación de docentes y acciones específicas para atender a población discapacitada.
10. Fomentar procesos de formación ciudadana a partir de la realización de jornadas pedagógicas, culturales y cívicas.

2.1.2. Micro contexto

a. Entorno Histórico

Reseña histórica de la Institución Educativa Municipal San José Bethlemitas⁴

Figura No.1 Institución Educativa Municipal San José Bethlemitas



Fuente: Esta investigación

La Institución Educativa Municipal San José Bethlemitas regentado por las hermanas Bethlemitas, comenzó sus actividades educativas el 1 de mayo de 1885 en el Departamento de Nariño, Municipio de Pasto. Su fundadora y primera directora fue la Madre Ignacia González sobrina de la Beata Encarnación Rosal restauradora de la Congregación Bethlemita.

“El apresuramiento de la Ciudad por ver funcionar el tan ansiado colegio, nos dice el hecho de que las religiosas no tuvieron el tiempo justo para descansar después de un largo viaje a través de la República del Ecuador, apenas llegadas dieron a conocer los prospectos de enseñanza y el 1 de mayo de 1885, se abrió el curso con 85 alumnas de las cuales eran internas y semi – internas”.

La casa donde se inicio estaba localizada en la carrera 24 con calle 18. Cabe anotar que en su género era el primer plantel educativo a nivel municipal y del Departamento en la modalidad femenina.

“En septiembre del mismo año, la Institución presentó sus primeros exámenes. Grande fue la concurrencia y más grande fue la satisfacción general por los resultados. Verdaderamente había llegado para la mujer, una era de progreso

⁴ INSTITUCIÓN EDUCATIVA MUNICIPAL SAN JOSÉ BETHLEMITAS. P.E.I. Proyecto Educativo Institucional Pasto. 2007 p. 1

en que se henchía de conocimientos científicos, artísticos y literarios propios de su sexo”.

El Obispo de este tiempo Ignacio León Velasco demostró un celo en el aspecto educativo, fundamentado en la ausencia de este sistema en el campo femenino. Es así como formuló solicitud a la venerable fundadora Madre MARIA ENCARNACIÓN ROSAL, quien consciente de la realidad de aquella época autoriza su instalación y funcionamiento enviando las primeras religiosas desde Centro América, hacia la Ciudad de Pasto el 26 de abril de 1885.

En aquel tiempo los estudios no estaban regulados ni asimilados a planes oficiales. Años más tarde hacia 1908 con la regencia de la Madre Provincial María de la Paz Reyes, el colegio otorgó a sus alumnas los primeros grados.

Posteriormente en el año de 1910 con la misma regencia del gobierno nacional de ese entonces, autoriza otorgar grados de maestra superior y la Institución Educativa adopta el programa oficial.

En el año de 1917 se inicia el primer jardín infantil para niños y niñas. En 1929 se abrieron los estudios de comercio, en mayo de 1935 se celebró el cincuentenario, la llegada de las Bethlemitas a Pasto. El amor y el interés por las alumnas llevó a la Madre Gabriela Fernández a fundar la Asociación de Exalumnas Bethlemitas en el año de 1932.

Con el transcurrir del tiempo y con fundamento no sólo en los esfuerzos de las Religiosas, sino en la calidad de la educación que se daba a las alumnas, las primeras bachilleres reciben título en el año de 1942. Desde esta fecha hasta el presente la Institución ha seguido con sus normas educativas basadas en los principios religiosos que siempre la han distinguido y ajustado en el derecho. En los preceptos constitucionales que rigen la Educación en Colombia.

La Institución Educativa Municipal San José Bethlemitas, parte de los principios cristianos como Luz y Razón de su ser pedagógico, por lo tanto la identidad de la educación Bethlemita, parte desde los comienzos del Instituto Bethlemita, sus fundadores respondieron a necesidades urgentes de su época.

El Santo Hno. Pedro de Betancur y la Beata Madre Encarnación Rosal delinearon la tarea educativa del Instituto mediante obras que realizaron en bien de la niñez y de la juventud, como un medio de evangelización y de Servicio a los hombres. Pedro Betancur inició su obra educativa con la fundación de una escuela de primeras letras para niños de ambos sexos. Su mentalidad despierta, comprende el supremo beneficio de la enseñanza, la necesidad de preparar las inteligencias desde temprana edad para la lucha por la vida. Su sencillez, su afabilidad, su inocencia, le daban el secreto que ha de necesitar en el éxito de su labor, el maestro de parábolas. Sabía ponerse al nivel de sus

discípulos, entrar en íntima comunicación con ellos. Su alegría le ayudaba mucho en los resultados en la educación de los niños. Por intuición puso en práctica un procedimiento que la ciencia pedagógica convertía más tarde en sistema: el uso del canto en la educación.

Pedro en su trabajo educativo tenía como fin la evangelización. Aprovechaba todo momento que sus trabajos le dejaban libre, para dialogar con los niños y enseñarles la moral con parábolas y leyendas que escuchaban con entusiasmo y retenían para toda la vida. Los niños eran el centro de su trabajo y de ahí nace para la Congregación, la Pedagogía del amor.

No sólo el maestro de sus niños, con ellos cantaba, dialogaba y transmitía alegría. Su escuela tenía las puertas abiertas sin distinción de clases sociales. La Beata Madre Encarnación Rosal ejerció como apostolado la enseñanza. Siendo Prefecta de las niñas empezó a desplegar sus dotes como educadora. Las organizó con una disciplina exigente pero al mismo tiempo les dio comprensión y cariño “cultivó” en ellas la vida interior, la recepción de los sacramentos y las encariño con la Virgen María. Con la pedagogía del amor que ella heredó del Santo Hermano Pedro de San José Betancour.

Creó en el Colegio un agradable ambiente de familia donde todo era alegría, cordialidad, confianza, sana amistad, espontaneidad y libertad de espíritu. Convencido también de que la transformación de la sociedad se realiza mediante el cambio de las personas, se empeñó, ante todo en la formación social y religiosa de las alumnas, para que estas fueran capaces de comprometerse en la tarea de fraternizar y transformar la sociedad. La pedagogía Bethlemita es un proceso basado en el amor, que permite trabajar por la excelencia dentro de una formación integral, por parte de los estudiantes, donde los valores éticos y morales se fortalecen día a día, el aprender es la alegría de superar dificultades y el amor el estímulo para ser cada día mejor.

c. Caracterización del Componente Curricular y Pedagógico⁵

Figura No. 2 Grupo de estudiantes de la Institución Educativa Municipal San José Bethlemitas.



Fuente: Esta investigación

➤ **Misión**

Somos una comunidad dinámica, participativa y actualizada, que sirve a la Iglesia con renovado compromiso Evangelizador. Acompañamos a nuestros estudiantes en su proceso de formación integral, mediante una educación de calidad fundamentada en valores humano-cristianos y en una sólida formación académica atendiendo a principios de equidad ante la diversidad. Contamos con el amor de Dios manifestado en Jesús de Belén y de la cruz, la experiencia pedagógica innovadora de nuestros fundadores el Santo Hermano Pedro de San José y de la Beata Madre Encarnación Rosal, quienes con su carisma de amor por los necesitados nos llevan a extender el servicio educativo vinculando a niños de población vulnerable, desplazados, (hogar y otros), estudiantes con limitación auditiva profunda.

➤ **Visión**

A la luz de la Filosofía Bethlemita y de la propuesta educativa que integra ciencia, cultura y Evangelio, formar seres humanos dignos, fraternos, competentes, justos, solidarios, misericordiosos y comprometidos con la paz, capaces de liderar procesos de cambio familiar y social, para consolidar una patria nueva y un mundo más humano.

⁵ *Ibíd.*, p. 31-38.

➤ **Propósito**

Las acciones del Proyecto Educativo Institucional San José Bethlemitas se centran básicamente en contribuir a la transformación estructural de las comunidades del Municipio de Pasto, especialmente de las del barrio Tamasagra y sus alrededores; creando un espacio de integración entre la comunidad educativa y los sectores sociales a partir de la pastoral Bethlemita, del trabajo, la investigación educativa y el mejoramiento del ambiente natural, social y cultural en el propósito de mejorar la calidad de vida de estas comunidades y la transformación de sus condiciones de existencia social, política, cultural y ambiental.

Desde la perspectiva de la educación formal, el Proyecto Educativo Institucional San José Bethlemitas tiene como propósito fundamental la cualificación de niños y jóvenes, de comunidad sorda, la creación de comunidades académicas, la capacitación y formación docente, el desarrollo de proyectos de investigación pedagógica, cultural y social, la consolidación de proyectos educativos comunitarios y de desarrollo contextual, el diseño e implementación de procesos y estructuras curriculares con pertinencia académica y social, la utilización de sistemas alternativos e innovadores de enseñanza y evaluación, el fortalecimiento de la investigación educativa en general. Desde la perspectiva de una educación fundamentada en la pastoral Bethlemita el Proyecto Educativo Institucional San José Bethlemitas tiene como propósito el mejoramiento de la formación integral y el mejoramiento de la calidad de vida de toda la comunidad educativa en su fundamentación académica, cultural, social, política y productiva.

➤ **Principios**

La estructura básica de la formación Bethlemita tiene en cuenta para la formación integral de niños y jóvenes los siguientes principios:

- Persona como ser único e irrepetible.
- Dimensión comunitaria del ser humano.
- El misterio de Belén y la cruz.
- María, “estrella de la evangelización siempre renovada”.
- La pastoral educativa.
- Valores humano – cristianos.
- La educación ciudadana en el marco de la convivencia escolar y social.
- La excelencia académica.
- La nueva cultura global.
- La cultura institucional Bethlemita.
- La actualización y el mejoramiento continuo.

➤ **Objetivo Institucional**

Objetivos específicos

1. Desarrollar experiencias pedagógico-didáctico-investigativos en la construcción colectiva y el desarrollo del Proyecto Educativo Comunitario, como proyecto de vida y de investigación educativa.
2. Generar procesos de trabajo interinstitucional e intersectorial dirigidos a mejorar la calidad, la convivencia y la investigación en educación optimizando los recursos humanos, físicos y didácticos.
3. Rediseñar las políticas educativas, pedagógicas y didácticas tanto en el preescolar, la básica primaria, la básica secundaria y la media, posibilitando la construcción del PROYECTO EDUCATIVO COMUNITARIO, de manera que responda a las necesidades y expectativas de la comunidad y contribuya al mejoramiento cualitativo de su educación.
4. Contribuir, con base en la I.A.P. Investigación, Acción Participación, al desarrollo y mejoramiento cualitativo de los procesos y estructuras curriculares de la educación preescolar, básica y media.
5. Desarrollar proyectos de investigación de área y de aula que contribuyan a definir los contenidos mínimos, necesarios y pertinentes, para desempeñarse en el universo de la investigación, la ciencia y la tecnología.
6. Implementar estrategias alternativas e innovadoras a los procesos de enseñanza, tomando en consideración las distintas corrientes, escuelas y tendencias pedagógicas que se debaten actualmente en el medio académico.
7. Contribuir a la creación de una escuela pedagógica de pensamiento autónomo, complejo y sustentable.
8. Diseñar, implementar y ponderar nuevos sistemas de evaluación educativa.
9. Contribuir al reconocimiento y apropiación de los saberes populares y tradicionales, como elementos esenciales de la identidad cultural de la región en su condición pluriétnica y multicultural.
10. Trabajar por una educación al servicio del pueblo con la premisa de disminuir al 0% el analfabetismo regional y facilitar el acceso a ella de todos aquellos interesados en superarse intelectual y culturalmente.

11. Formalizar conceptual, metodológica y operativamente los PROYECTOS PEDAGÓGICOS PRODUCTIVOS, pensados en la dinámica de generar en los estudiantes y padres de familia sentido de pertenencia a su región y capacidad organizativa para la producción.

2.2. MARCO DE ANTECEDENTES

Existen algunos trabajos de investigación que de alguna manera abordan esta temática, este es el caso de la tesis titulada “**Proyectos de aula desde la perspectiva de la enseñanza problémica: alternativa para potencializar actitudes científicas**”, cuyo objetivo según las autoras Mariluz Martínez, Leydy Pachajoa, Genith Salas y Mónica Villarreal, es elaborar una propuesta alternativa que contenga los principales elementos del proyecto de aula y las ventajas de la enseñanza problémica para potencializar actitudes científicas en los estudiantes del grado cuarto de la Institución Educativa Municipal Aurelio Arturo Martínez, buscando de esta manera que la enseñanza problémica, sea una alternativa didáctica que propone romper esquemas tradicionales puesto que trata de reestructurar paradigmas y buscar estrategias acordes con las situaciones de la cotidianidad. Construyéndose en un desafío en la enseñanza de las ciencias debido a que promueve la apropiación del conocimiento convirtiendo el aprendizaje en una verdadera experiencia de motivación, búsqueda y aplicación que contribuya a la formación intelectual y personal de los estudiantes.⁶

De igual manera Fabio Mauricio Díaz en su propuesta: **La enseñanza problémica y su incidencia en el desarrollo de la creatividad en los estudiantes de la Licenciatura en Educación básica con énfasis en Ciencias Sociales en la Universidad de Nariño, año 2006**” sugiere que a través de la investigación el estudiante debe generar un conocimiento productivo, creativo y lúdico, que ayude a comprender el origen de la enseñanza problémica como un proceso dual y único en beneficio del aprendizaje.⁷

En el mismo sentido, el proyecto investigativo elaborado por Raúl Erazo y Hugo Castillo denominado “**Los métodos problémicos de búsqueda parcial y conversación heurística para la asimilación consciente de las ciencias sociales: grado seis, Educación Básica**” proponen que la contradicción y la problemicidad son los ejes para un cambio didáctico en el proceso de

⁶ MARTÍNEZ CORTEZ, Mariluz Viviana. *Proyectos de aula desde la perspectiva de la Enseñanza Problemática: alternativa para potencializar actitudes científicas*. Pasto (Nariño) 2006. p. 10. Trabajo de Grado (Lic. en Ciencias Naturales y Educación Ambiental). Universidad de Nariño. Facultad de Educación. Departamento de Estudios Pedagógicos.

⁷ DIAZ, Fabio Mauricio. *La enseñanza problémica y su incidencia en el desarrollo de la creatividad*, Universidad de Nariño, Pasto (Nariño) 2006. Trabajo de Grado (Lic. en Ciencias Naturales y Educación Ambiental). Facultad de Educación. Departamento de Estudios Pedagógicos.

aprendizaje y que orientan al estudiante a la reflexión de los problemas y búsqueda de soluciones.⁸

Rigoberto Marcillo en su trabajo **“Tres métodos problémicos: exposición problémica, conversación heurística y búsqueda parcial, en la asimilación consciente de los conocimientos del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en el grado octavo del Colegio Departamental de Cartago, Nariño”** ve necesario desarrollar en diferentes contextos la enseñanza de las ciencias tales como: ciencia para la mente, ciencia para la acción y ciencia para la solución de problemas sociales. Proponiendo un cambio revolucionario en el momento de impartir los conocimientos, en donde se razone más, exista reflexión, dialéctica y debate. Para no castrar la iniciativa del estudiante apoyada por la curiosidad o asombro ante los fenómenos que desea conocer.⁹

Delia del Carmen Melo Benavides, Euler Javier Pabón Narváez, Carlos Enrique Patiño en su tesis **“Del aprendizaje mecánico de las Ciencias Naturales a su asimilación consciente”** buscan reevaluar el paradigma tradicional implementando una propuesta en la que se adopte modelos pedagógicos que le digan sí a la asimilación consciente de conocimientos, sí a la independencia cognoscitiva de los mismos y a su integración con el contexto sociocultural de los educandos.¹⁰

Miriam Janeth Rosero Andrade, Jairo Armando López Calvache en sus tesis: **“La asimilación consciente con los métodos de búsqueda parcial y conversación heurística para lograr el aprendizaje significativo en el área de Ciencias Naturales en el cuarto grado de Educación Básica Primaria de la Escuela Integrada Santo Tomás de Aquino del municipio de Yacuanquer”** quieren a través de esta investigación plantear una nueva metodología que tenga en cuenta una asimilación consciente y que sea significativa para cada uno de los estudiantes, con la aplicación de la enseñanza problémica en las Ciencias Naturales, en especial con los métodos de conversación heurística y búsqueda parcial, se pretende orientar al estudiante al surgimiento de situaciones problémicas en donde se motiva a la

⁸ERAZO, Raúl. Los métodos problémicos de búsqueda parcial y conversación heurística para la asimilación consciente de las ciencias sociales: grado seis, Educación Básica, Universidad de Nariño, Pasto (Nariño). Trabajo de Grado (Lic. en Ciencias Naturales y Educación Ambiental). Universidad de Nariño. Facultad de Educación. Departamento de Estudios Pedagógicos.

⁹MARCILLO, Rigoberto. Tres métodos problémicos: exposición problémica, conversación heurística y búsqueda parcial, en la asimilación consciente de los conocimientos del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en el grado octavo del Colegio Departamental de Cartago, Nariño, Universidad de Nariño, Pasto (Nariño). Trabajo de Grado (Lic. en Ciencias Naturales y Educación Ambiental). Facultad de Educación. Departamento de Estudios Pedagógicos.

¹⁰MELO BENAVIDES, Delia del Carmen. Del aprendizaje mecánico de las Ciencias Naturales a su asimilación consciente, Universidad de Nariño, Pasto (Nariño). Trabajo de Grado (Lic. en Ciencias Naturales y Educación Ambiental). Facultad de Educación. Departamento de Estudios Pedagógicos.

búsqueda independiente del conocimiento, llegando al conocimiento total generado y socializado por el mismo.¹¹

Álvaro Gabriel Betancourt Ubaque, Guido Rolando del Castillo Guzmán, Lizeth Viviana Zambrano Benavidez, en su tesis **“Estudio de la estrategia enseñanza problémica en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental con estudiantes del noveno dos de la Institución Educativa Liceo de la Universidad de Nariño”** buscan potencializar la enseñanza de las Ciencias, a través de un pilotaje que servirá como soporte para validación de la estrategia, que pretende fomentar una concepción problémica en la educación formal.¹²

De igual forma, Hugo Alexander Bastidas Velasco, Leider Armando Fernández, Leidy Yury Guzmán Escobar, en su estudio **“Los métodos de la enseñanza Problemática como alternativa para cualificar el desempeño de los profesores del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en la Institución Municipal Mariano Ospina Rodríguez sede INEM II, jornada de la mañana”**, tienen como objetivo, cualificar a los profesores mediante una estrategia didáctico - pedagógica que dinamice el proceso de enseñanza - aprendizaje de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, para satisfacer las expectativas de los estudiantes, y enriquezca el desempeño del profesor.¹³

¹¹, ROSERO ANDRADE, Miriam Janeth. La asimilación consciente con los métodos de búsqueda parcial y conversación heurística para lograr el aprendizaje significativo en el área de Ciencias Naturales en el cuarto grado de Educación Básica Primaria de la Escuela Integrada Santo Tomás de Aquino del municipio de Yacuanquer. Universidad de Nariño, Pasto (Nariño). Trabajo de Grado (Lic. en Ciencias Naturales y Educación Ambiental). Universidad de Nariño. Facultad de Educación. Departamento de Estudios Pedagógicos.

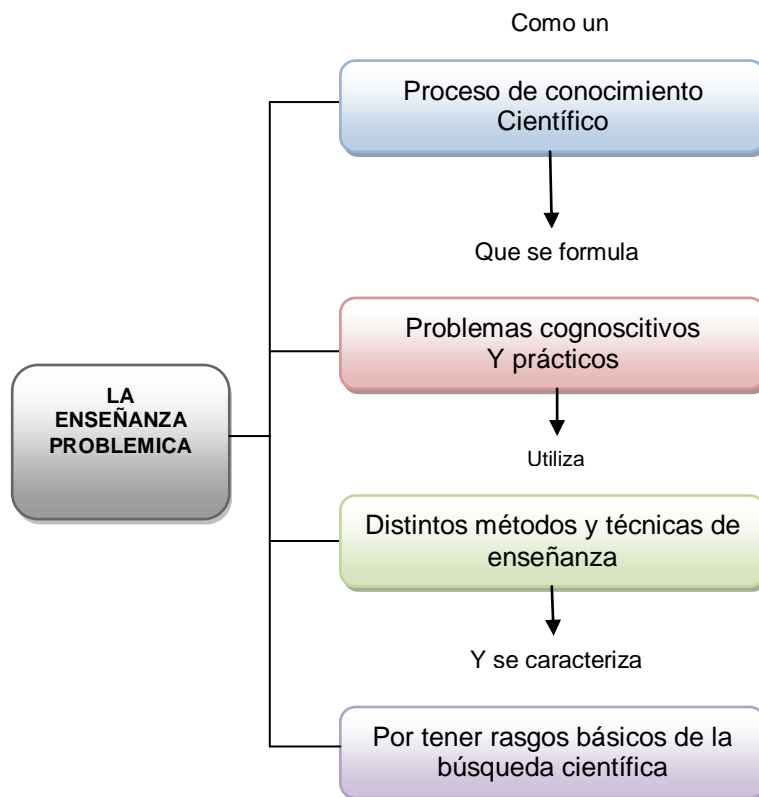
¹², BETHACOURT UBAQUE, Álvaro Gabriel. Estudio de la estrategia Enseñanza Problemática en el Área de Las Ciencias Naturales y Educación Ambiental con Estudiantes del 9-2 de la I.E.M. Liceo de La Universidad de Nariño, Pasto (Nariño), 2008. 195 p. Trabajo de Grado (Lic. en Ciencias Naturales y Educación Ambiental). Universidad de Nariño. Facultad de Educación. Departamento de Estudios Pedagógicos.

¹³, BASTIDAS VELASCO, Hugo Alexander. Los métodos de la enseñanza Problemática como alternativa para cualificar el desempeño de los profesores del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en la Institución Municipal Mariano Ospina Rodríguez sede INEM II, jornada de la mañana. Pasto (Nariño), 2009. 206 p. Trabajo de Grado (Lic. en Ciencias Naturales y Educación Ambiental). Universidad de Nariño. Facultad de Educación. Departamento de Estudios Pedagógicos.

2.3. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

2.3.1. Definición de Enseñanza Problemática

Figura No. 3 La Enseñanza Problemática.



Fuente: Carlos Medina, La enseñanza problemática entre el constructivismo y la educación activa. p. 106

La enseñanza problemática “es un proceso pedagógico y didáctico de conocimiento, que se desarrolla mediante la formulación de problemas prácticos que se buscan resolver a través de diferentes métodos y técnicas de aprendizaje que motiven el interés por la investigación crítica.”¹⁴ Su esencia radica en el enfrentamiento de los estudiantes a contradicciones que se deben resolver con la activa participación, de forma independiente a fin de lograr el más real y provechoso aprendizaje que se traduzca en tres elementos integradores de su personalidad ellos son: aprender a aprender, aprender a ser y aprender a hacer.

¹⁴ MARTÍNEZ LLANTADA, Martha. La Enseñanza Problemática y el desarrollo de la creatividad. Universidad de Verano la Habana, Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño (IPLAC), 1994. p. 54.

Según Marta Martínez Llantada, la función básica de la enseñanza problémica es el desarrollo del pensamiento creador de los estudiantes “como un medio para estimular su actividad y educar en ellos un pensamiento científico creador”¹⁵. Por ende centra su esfuerzo en el proceso educacional con base en la investigación, entendida de tal manera como la capacidad de actuar preguntarse, plantearse hipótesis, cuestionarse, reformular, y plantear ideas y conceptos que acerque a los estudiantes a la verdad que se desea descubrir y hallar soluciones, en contraposición a la pregunta que se desea resolver. De esta manera la educación problémica se convierte en una actividad dinamizadora del cambio, promoviendo el aprendizaje constante y de carácter creativo, científico, técnico-práctico, formativo, por tanto no se debe olvidar que con ella se desarrollan habilidades y aptitudes mentales, entre las cuales esta la capacidad de asimilación, análisis, síntesis, abstracción y generalización que se constituyen como las más importantes.

Figura No. 4 Lógica del Desarrollo del Conocimiento Científico.



Fuente: Lógica del desarrollo del conocimiento científico tomado de “la enseñanza problémica y el desarrollo de la creatividad” La Habana, Cuba 1997. p. 60. (Versión mejorada por la presente investigación)

¹⁵ *Ibíd.*, p. 54

- **Características de la Enseñanza Problemática**¹⁶

- ✓ Parte de problemas comunes que son significativos para los estudiantes en términos prácticos
- ✓ Agota el conocimiento de los estudiantes sobre dichos problemas y los induce a la búsqueda de nuevos conocimientos
- ✓ Potencializar a los estudiantes para construir con imaginación y creatividad su propio conocimiento
- ✓ Desarrollar en el estudiante el espíritu científico y la disciplina del trabajo académico, participando de sus propios intereses y motivaciones
- ✓ Crear espacios de trabajo con el objeto de que el estudiante madure en la construcción de su propio pensamiento científico, matemático, sociológico, ambiental, filosófico, comunicativo, artístico, lúdico entre otros.
- ✓ Utiliza en forma amplia y flexible distintas metodologías y recursos educativos que potencializan la capacidad de aprender

- **Fundamentos de la Enseñanza Problemática**

La contradicción constituye el fundamento filosófico y pedagógico que en cada proceso educativo permite verificar el movimiento de contrarios de donde se deduce que resolver el problema es darse cuenta de la contradicción que se desarrolla al interior de su unidad, superación de la dinámica de lo conocido y de lo desconocido.¹⁷ Por tanto se convierte en el motor del proceso de enseñanza-aprendizaje cuando el ser humano identifica por sí mismo una situación problemática surgida, y es entonces cuando está preparado para descubrir, comprender y crear las formas o formulas de sustento del desarrollo de un proceso estructurado para la solución de un problema planteado; sin embargo es la reflexión de los hombres sobre el mundo el motor para transformarlo, sin ello es imposible la superación de la contradicción.

La generalización es el fundamento metodológico-pedagógico para la construcción del conocimiento; se trata de una operación mental que supera lo sensorio-perceptivo o representativo, para la elaboración de la síntesis del conocimiento, en resumen es la capacidad para integrar, articular, teorizar, elaborar métodos sistematizadores y globalizadores, así como los modelos

¹⁶ *Ibíd.*, p. 60

¹⁷ BRAVO Salinas, Néstor. *Pedagogía problemática*. Bogotá: Faid editores, 2002. p. 51

conceptuales del pensamiento, con el fin de generar una independencia cognoscitiva y de la voluntad de autoperfeccionamiento.

La problemicidad constituye el fundamento psicológico, pedagógico para abordar el proceso cognoscitivo mediante el análisis y la síntesis que llevan a la creatividad, la intuición, el pensamiento y la abstracción; la problemicidad se constituye por medio del pensamiento de búsqueda que involucra al estudiante en la exploración y descubrimiento de nuevas respuestas o nuevas soluciones a los problemas, así el estudiante deja de ser el receptor pasivo, incapaz de explicar una realidad para pasar a ser un interpretador crítico que se basa en los conocimientos y en su imaginación creadora, para buscar estrategias de comportamiento apoyadas en sus propios conceptos. Es fundamental sacar provecho de la problemicidad para el desarrollo de la creatividad en el estudiante a fin de que pueda enfrentar con propiedad los problemas cotidianos, en este punto se deberá combinar los métodos tradicionales con los nuevos, para armar de manera original soluciones apropiadas.¹⁸

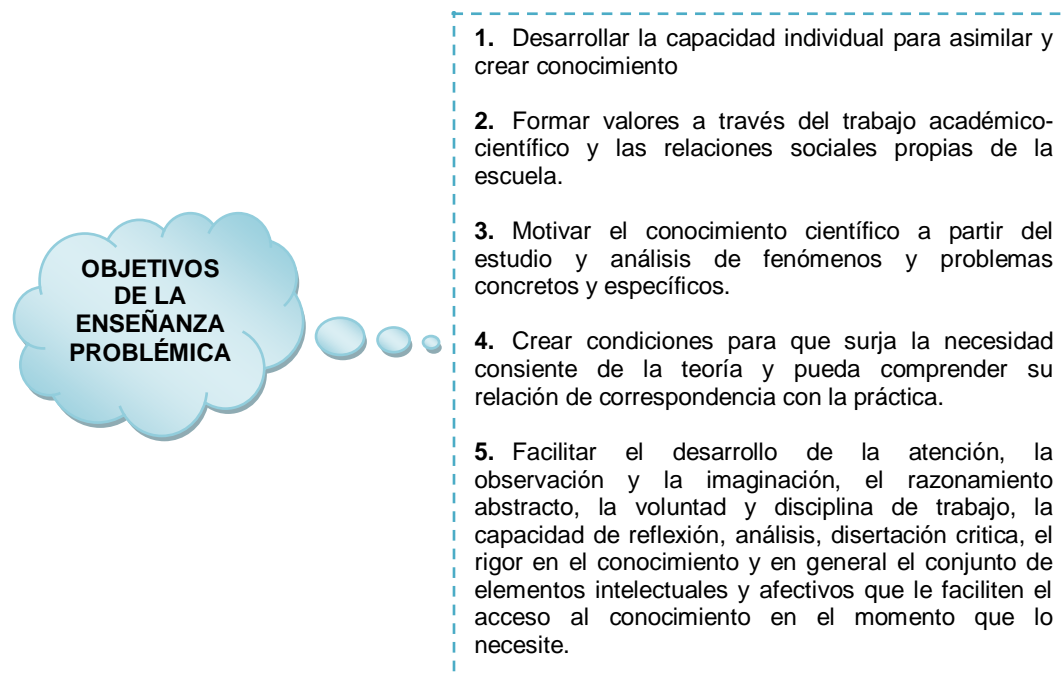
El trabajo es el fundamento socio-pedagógico en el interior de la concepción problémica, puesto que el desarrollo académico exige calidad como parte de la responsabilidad social. Para buscar la excelencia en el trabajo es necesario utilizar los conocimientos y los materiales apropiados, de modo que el desempeño docente sea un producto de las exigencias del mundo moderno. En la enseñanza problémica es de gran importancia la estrategia metodológica como una estrategia metódica de trabajo independiente investigativo, considerado como una actividad de búsqueda, con un cierto grado de dificultad o problemicidad, en la cual los estudiantes se empeñan en superar con el pensamiento creativo y la orientación directa o indirecta del docente o acompañante en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Los trabajos que se realizan de forma independiente y con contenido problémico, necesitan de la aplicación de conocimientos adquiridos de forma previa, trabajando en equipo, participando en las decisiones y ejecuciones de las actividades, compartiendo información y recursos, respetando los diferentes puntos de vista, descubriendo y logrando acuerdos; en fin, mostrando un buen nivel de comunicación, una buena cohesión del grupo con el fin de socializar los logros obtenidos en la búsqueda o investigación.¹⁹

¹⁸ *Ibíd.*, p. 53

¹⁹ *Ibíd.*, p. 71

Figura No. 5 Objetivos de la Enseñanza Problemática.



Fuente: Carlos Medina, La enseñanza problemática entre el constructivismo y la educación activa. p. 128.

2.3.2. Categorías de la Enseñanza Problemática.²⁰ La concepción problemática de la investigación y la enseñanza es una postura materialista-didáctica aplicada para el caso del proceso social de la pedagogía, que en su estructura presenta una alternativa metodológica de conocimiento del mundo mediante situaciones problemáticas caracterizadas por la contradicción de los conceptos. La práctica de la educación problemática se plantea en la aplicación de la asimilación racional y conceptual, en la cual el individuo desarrolla su capacidad de abstracción y generalización; su imaginación creadora rescata el concepto de actos mentales en contraposición del reduccionismo mecanicista del saber, de esta manera se plantea el rompimiento del tradicionalismo y de igual manera hay una ruptura de los paradigmas preestablecidos.

Es así como dejamos estos valores de la educación antigua en el pasado dándole cabida al tiempo de crear una nueva atmósfera, que plantea el adentramiento a la nueva educación de asimilación consciente a través de la metodología problemática. Para determinar lo que realmente significa la enseñanza problemática es indispensable hablar de tres componentes necesarios

²⁰ *Ibíd.*, p. 75

para su estructuración y quehacer pedagógico. Estos están determinados de la siguiente forma:

- ✓ El proceso de enseñanza del desarrollo de la actividad de reconstrucción del saber, esto significa que se debe realizar una reinvención y un reconocimiento, lo cual implica de por sí concebir la idea estructural de un maestro, como aquel agente que servirá de conector, el cual será el mediador necesario para acercar al estudiante y al científico, por ende la actividad de la enseñanza debe ser de carácter profesional.
- ✓ La investigación deberá ser de carácter dinámico y auténtico en la vida misma, para facilitar la comprensión de la realidad de los seres humanos, en su mismo mundo y en relación con el mundo exterior, esta sería una manera de afrontar y decir que cada ser en el mundo es un inventor, ya que tiene la facultad de crear su propia dinámica social en el espacio, dicho espacio brinda a diario las verdades e inquietudes por resolver, así de esta manera pasan a ser generadores de las primeras ideas, que paso a paso, se deberán ir refutando, contradiciendo y corrigiendo, para darle cabida a la razón, a la mediatización del conocimiento y por consecuencia al paso firme hacia la creencia.
- ✓ El aspecto metodológico, se puede inferir como un acercamiento al proceso pedagógico, estos aspectos llevarán en su esencia preliminar el aporte hacia el desarrollo del pensamiento creativo e innovador del estudiante, esto es fundamental para que el estudiante sienta y se motive en su conocimiento creativo experimentando así el poder individual de su razonamiento, el cual tendrá la noción de analizar lógicamente la situación creada, estos factores ayudarán a interpretar su realidad y será más fácil la asimilación en su contexto.

La enseñanza problémica se concreta mediante cuatro categorías, las cuales reflejan los momentos más importantes en el camino de la asimilación de la verdad, durante el proceso docente-educativo.

Las categorías son²¹:

- Situación problémica.
- Problema docente.
- Preguntas y tareas problémicas.
- Lo problémico.

²¹ Ibid., p. 78

Figura No. 6 Categorías Problémicas.



Fuente: Esta investigación

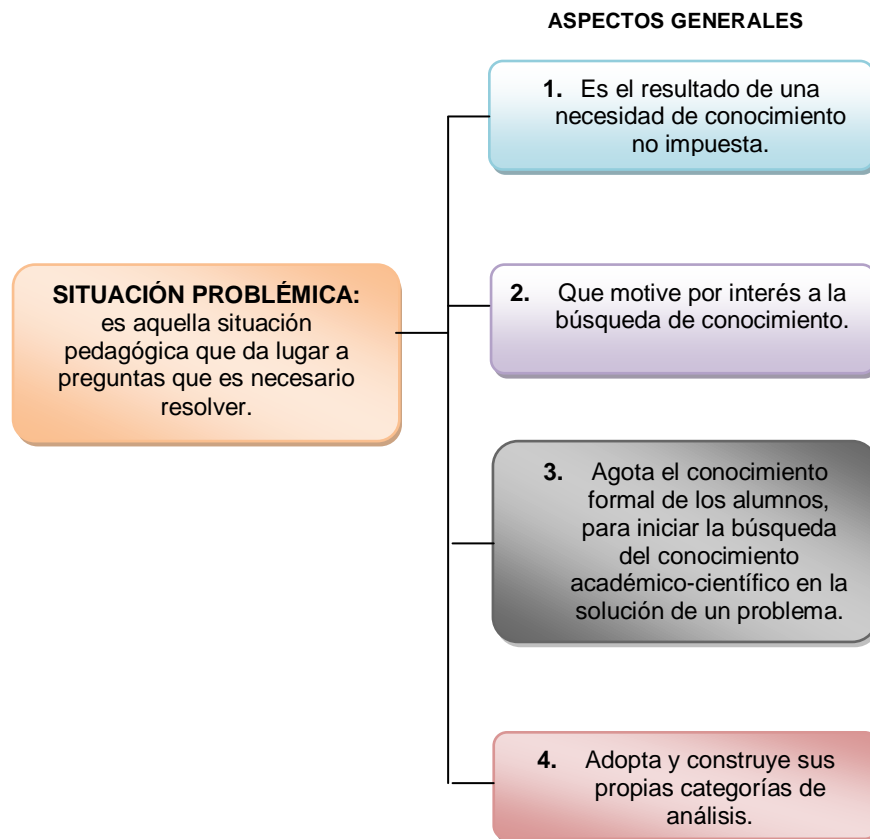
Situación problémica: “se define como un estado de tensión intelectual que se produce en el estudiante al enfrentarse con una contradicción del contenido de enseñanza, que para él, en ese momento, resulta inexplicable con los conocimientos que posee acerca del objeto del estudio. La situación problémica la crea el maestro al revelar a los estudiantes la contradicción entre lo conocido y lo desconocido, que funciona como fuente de desarrollo.”²²

Por tanto se convierte en un elemento que ayuda a activar el razonamiento creador del estudiante, porque crea una tensión intelectual, que se concreta en un problema docente. Una situación problémica surge cuando no se puede dar una solución a un problema planteado mediante los conocimientos que posee una persona o cuando el problema no es solucionable mediante la articulación de un procedimiento que desde antes se conoce, entonces, es necesario encontrar una forma adecuada, estructurada y nueva para actuar. El paso inicial del pensamiento se convierte entonces, en una situación problémica, el ser humano le da paso al proceso del pensamiento cuando aparece en él la necesidad de dar respuestas a algo que no lo puede hacer una estructura de conocimientos preliminares o que ya posee, o cuando en esa misma estructura de conocimientos encuentra la contradicción, que se convierte en el elemento de choque fundamental que conduce a la necesidad de investigar de forma más compleja y profunda el objeto de estudio.

²² GUANCHE, Martínez Adania. La Enseñanza Problémica de las Ciencias Naturales. [on line]. 1997 Disponible en Internet: <http://www.rioei.org/deloslectores/973Guanche.pdf>. p. 1. Fecha de Consulta: 10 de octubre de 2009.

Es el proceso generador de lo nuevo, ya que determina la incertidumbre de algo en un sistema de conocimiento dado y busca descubrir la eficaz resolución de la contradicción. Posee dos grupos de elementos que son los datos que se conocen o ya se poseen y los datos nuevos que son desconocidos, pero no es en los datos donde se presenta el conflicto, si no en las relaciones que estos presentan al ajustarse en el rompecabezas de conocimientos que una persona posee con anterioridad.²³

Figura No. 7 Situación Problemática.



Fuente: Carlos Medina, La enseñanza problemática entre el constructivismo y la educación activa, Santa Fe de Bogotá. p. 107.

El Problema Docente²⁴: Se explica cómo la asimilación de la contradicción por el alumno. Generalmente, este se formula en forma interrogativa, es el que guía la búsqueda, por lo cual, en la propia contradicción existe un problema

²³ Ibid., p. 80

²⁴ Ibid., p. 82

implícitamente, de ahí la relación entre estas dos primeras categorías, situación problémica (lo desconocido) y problema docente (lo buscado).²⁵

El problema docente surge cuando se interioriza la contradicción y los alumnos separan los elementos conocidos de los desconocidos y se motivan hacia la búsqueda. Aquí se preparan condiciones para que los alumnos “produzcan” y no sólo “reproduzcan”. Por ende, para que haya problema docente tiene que ser asimilada la contradicción por los estudiantes, pues sin ella, no estaría determinado el sentido de la búsqueda, ni tendría la motivación suficiente para encontrar la solución a dicho problema con los medios que encuentre a su alcance.

La primera categoría revela la contradicción y la segunda expresa la asimilación de esa propia contradicción por el sujeto de estudio para organizar la búsqueda científica. El problema docente revela la contradicción guardada en la situación problémica de forma ya asimilada por el sujeto de estudio. Además de advertir en el problema la contradicción entre lo que se conoce y lo que le falta por conocer, el estudiante deberá encontrarse en un alto nivel de motivación para resolver el problema planteado, si no es así el problema pierde su carácter como tal.

La contradicción es el eje principal de los procedimientos investigativos de la enseñanza problémica. Sin la contradicción el conocimiento es rígido y limitado. El problema docente como categoría esencia de la enseñanza problémica debe dirigirse hacia la asimilación de la contradicción y la posibilidad de crear el ambiente para generar la reflexión, argumentación y el análisis integral de los hechos. La contradicción asimilada por el sujeto de estudio surge durante la actividad cognoscitiva dirigida a dominar el material docente y la asimilación del contenido. Es importante que los contenidos teóricos sean reafirmados a través de la práctica para que el estudiante sea movido a la resolución de problemas por medio de los caminos de la motivación y el compromiso. La contradicción reflejada en el problema debe conllevar a que el estudiante desarrolle sus habilidades en el trabajo del análisis, la reflexión, la formulación de hipótesis, la búsqueda y aplicación de métodos de solución.

Los problemas docentes requieren que se dé la integración del conocimiento, para que su asimilación por parte del sujeto de estudio se estructure de una manera adecuada y ajustada a los principios de la educación problémica. Este proceso sistémico estimula en el estudiante su capacidad de análisis lógico reflexivo, el pensamiento hipotético deductivo, la búsqueda de alternativas y la generación de ideas innovadoras y eficaces para la solución de los interrogantes.

²⁵ GUANCHE, Adania. Op. cit. p. 2

Los problemas se convierten en el cimiento de la asimilación interior y concreta del conocimiento. Cuando el estudiante siente la necesidad de transformar la situación problémica, el sujeto se halla sumergido en un alto grado de motivación, todo estudiante debe desarrollar las habilidades de análisis y reflexión que le permitan problematizar su realidad, de generar hipótesis y someter su conocimiento a generalizaciones explícitas. Los problemas docentes pueden ir desde complejos hasta muy fáciles, desde científicos hasta prácticos, partiendo siempre de algunos fundamentos; a saber:²⁶

- De acuerdo con el planteamiento del tema al inicio de la clase, el estudiante lo asimila con independencia cognitiva.
- De acuerdo con el problema docente que surge como resultado de la contradicción, existen conocimientos teóricos viejos y conocimientos teóricos nuevos.
- De acuerdo con la tarea práctica, que requiere de la habilidad de aplicar los conocimientos ya asimilados, surge entre los estudiantes el proceso productivo de conocimiento.
- De acuerdo con el aprendizaje o con el estilo, clase, taller, proyecto, campañas dentro y fuera de la institución.

Las Preguntas y Tareas problémicas: “el hallazgo del nuevo conocimiento se realiza mediante diversas actividades, de carácter problémico, que se “desprenden” del propio problema docente. Son las tareas y preguntas problémicas, que como se señaló, constituyen categorías de la enseñanza problémica.”²⁷ Las preguntas problémicas son la manera de expresar de forma concreta la contradicción entre los conocimientos que ya posee y los nuevos conocimientos para relacionarlo con la búsqueda del mismo y métodos originales de actuación encaminados a hallar soluciones a problemas docentes.

Una pregunta problémica es el resultado de la necesidad de explorar a través de un camino nuevo, las respuestas que no se encuentran en el conocimiento común. Es claro que no siempre la aplicación de la pregunta problémica busca desentrañar algo desconocido, sino que en ocasiones ayuda a resolver la contradicción y aunque su respuesta está contenida en los anteriores conocimientos, sirve de apoyo en la solución de la situación problémica. La pregunta problémica inmersa en el sistema de categorías se convierte en una etapa concreta de la actividad de búsqueda que ayuda a identificar la solución de un problema y propicia la correcta asimilación interna del conocimiento.

²⁶ *Ibíd.*, p. 84

²⁷ GUANCHE. *Op. Cit.* p. 2

Una pregunta problémica estará enfocada en que los estudiantes por sí solos escuchen una serie de deducciones que les permita la adquisición de los nuevos conocimientos, en este proceso los estudiantes desarrollarán sus habilidades y destrezas que le ayudarán a la elaboración de conclusiones, razonamientos y análisis. Es importante que la pregunta problémica lleve en su contenido interno en algunos momentos respuestas falsas con el fin de producir resultados contradictorios entre los criterios dados por los estudiantes. Este mecanismo conducirá a los estudiantes a adquirir el carácter analítico, reflexivo y crítico igualmente promoverá nuevas ideas y versiones que generen la duda, elemento fundamental en el proceso del pensar y razonar en el encuentro con la respuesta.

Es de gran importancia dar a los estudiantes la oportunidad de formular sus propias preguntas problémicas y aplicar los contenidos que reflejen la nueva realidad social: es decir enseñarles a plantear problemas, no enseñarles las soluciones, respuestas o conocimientos acabados que no permiten los descubrimientos práctico y eficaz, se entiende entonces que muchas veces la pregunta es más importante que las respuestas, es trascendental elaborar varios interrogantes y propiciar el planteamiento de un problema. Estas preguntas deben estructurarse y formularse de forma atractiva que puedan ser resueltas en clase y fuera de ella. Recordemos que el estudiante alcanza un mayor grado de productividad cognoscitiva cuando éste se halla en mayor nivel de motivación.

La pregunta problémica adecuada conlleva a que el estudiante adopte un carácter activo y transformador de su realidad; de otra forma se deben plantear preguntas que contrasten con los conocimientos que el estudiante posee, con el fin de que éste busque el análisis y la reflexión de los resultados de su exploración problémica, se busca en todo caso estimular las nuevas ideas, las formas innovadoras de analizar las situaciones, eliminando, las barreras y las estructuras convencionales. El docente respetará las ideas y razones de los estudiantes cuando éstos de forma autónoma planteen las preguntas problémicas y cuando apliquen las técnicas que buscan el descubrimiento y la forma de su utilización efectiva.²⁸

Las tareas problémicas: es el elemento fundamental en la búsqueda del conocimiento. Dentro de la enseñanza problémica “lo desconocido se convierte en el elemento que necesita ser encontrado o solucionado”²⁹, encontramos que los datos para hallar la solución no aparecen en el problema planteado.

²⁸ *Ibíd.*, p. 86

²⁹ MARTÍNEZ, Martha. Op. Cit. p. 8

Entonces se debe dar la solución al problema mediante la ejecución o realización de tareas. La tarea problémica es la actividad que nos lleva a encontrar lo que desconocemos, lo buscado a partir de la contradicción producto del proceso de la estructuración de la situación problémica.

Las tareas de carácter problémico son diversas acciones que se organizan y estructuran con el fin de encaminarse en la búsqueda de elementos nuevos en cuyos cimientos advertimos la contradicción entre el conocimiento que ya se posee y el que se quiere alcanzar. Es el proceso de búsqueda de una solución; el trabajo, labor o actividad que exige la presentación ordenada y clara de todos los elementos de los conocimientos que el individuo deberá asimilar. Tal razonamiento estará acompañado de actividades mentales elevadas, reflexiones, análisis y valoraciones que participen en su formación.

Las tareas problémicas serán organizadas de tal manera que las acciones tanto individuales como colectivas conlleven a la interacción de los estudiantes entre sí y de igual manera de los estudiantes con el docente y de estos con el conocimiento. Los procesos de aprendizaje mediante las tareas problémicas son una serie de actividades de asimilación de conocimientos ilimitados en los cuales el planteamiento y solución de nuevos problemas es el punto principal del cual se parte. Las tareas que se asignen a los estudiantes deben sin ninguna duda ser pensadas, no deben darse como una actividad aislada que no busca la solución adecuada de un problema, por consiguiente las tareas buscarán en los estudiantes la reflexión, el análisis y la habilidad para el descubrimiento de los correctos interrogantes y las repuestas válidas.

De otro lado, estas tareas han de promover el esfuerzo mental de los estudiantes y permitirle elevar sus niveles de desarrollo cognoscitivo, dichas tareas contendrán impreso en su esencia distintos niveles de complejidad y progresivamente aumentaran según las condiciones del estudiante, el grado de complejidad en sus estructuras para su presentación. El estudiante entonces, desarrollará su habilidad para establecer interrogantes y las correctas respuestas; asimilación interna del conocimiento por parte del sujeto de estudio será eficaz y práctica, la utilización del conocimiento será más productiva en el sentido de la adquisición de lo nuevo y práctico para su vida.

En la tarea problémica se evidencian la actividad y la comunicación expresadas a nivel más elemental dirigidas a lograr la asimilación consciente del conocimiento. Por otro lado, se busca aprovechar al máximo las habilidades y posibilidades de aprendizaje del sujeto de estudio. Es en las tareas donde se hallan impresas las acciones y las operaciones a realizar por el estudiante dentro y fuera del aula de clase.

Lo problémico: es la síntesis final del proceso docente, por cuanto los estudiantes generalizan, fijan y aplican los resultados de la búsqueda

cognoscitiva; en otras palabras las experiencias y vivencias interiorizadas por los estudiantes, son ligadas a los nuevos conocimientos para estructurar un nuevo sistema de saberes que manifiestan la esencia del desarrollo de las potencialidades creadoras.³⁰

2.3.3. Asimilación Consciente. El estudiante se apropia racionalmente de los conocimientos y experiencias que el hombre ha desarrollado hasta ahora y los organiza materialmente estructurando su aprendizaje. Klineberg afirma. “la relación del estudiante con su medio tiene lugar como un, proceso de asimilación dirigido por maestros”. La asimilación consciente, de los conocimientos y de los procesos de obtención de los mismos, es el ingrediente didáctico que orienta las acciones tanto del docente como del estudiante, que logra un proceso de enseñanza eficaz y especialmente creativo, con una sólida adquisición de conocimientos y habilidades a través de las acciones pedagógicas.³¹

Comprensión: a través de prácticas mentales como observación, análisis, comprensión, síntesis, generalización, sistematización, abstracción y concreción.

Expresión: es la manifestación de lo aprendido con un lenguaje propio, sin reproducción mecánica.

Convicción: transformación de los conocimientos en convicciones personales que dan a los estudiantes seguridad de que los conocimientos adquiridos son correctos y socialmente validos; si están convencidos de su propio aprendizaje, entonces encuentran significado en lo que están realizando.

Aplicación: es la práctica precisa y creativa de los conocimientos, hábitos y habilidades adquiridas por los estudiantes en la solución de problemas sociales. La asimilación de un conocimiento específico que el maestro orienta depende de la profundización y de la manera trascendente cómo los conocimientos se relacionan con las experiencias a través de la práctica formal de la vida cotidiana, haciendo así el aprendizaje más significativo; es proponer y proyectar el conocimiento más allá del escenario educativo, esta posibilidad ofrece un sentido de pertenencia en el estudiante, se motiva a que él desarrolle sus habilidades intelectuales, físicas y axiológicas, de esta manera se demuestra que está capacitado para responder a los grandes retos de la vida. También se presenta cuando se relacionan los vínculos de la academia y de la vida. Cuando

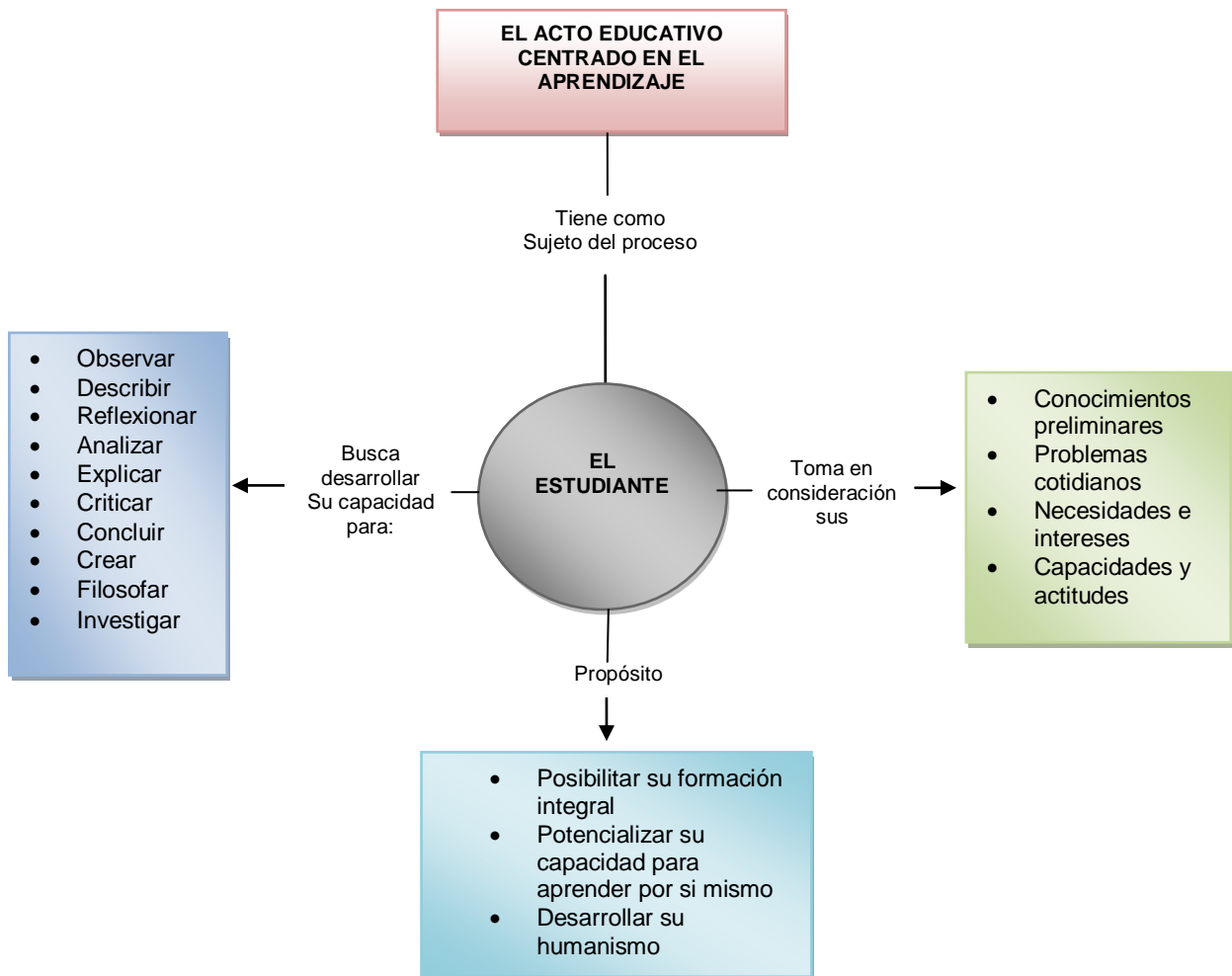
³⁰ *Ibíd.*, p. 8

³¹ MAJMUTOV, Mirza. I. "La Enseñanza Problémica". La Habana: Editorial Pueblo y Educación. 1983. p.170

la realidad de la educación se entrelaza en la relación con el trabajo productivo. El suscitado desarrollo de los estudiantes, o sea de su independencia cognitiva y de sus capacidades creativas. Se parte de que el trabajo independiente es el punto de apoyo para la asimilación consciente de los aspectos cognitivos y del desarrollo de las habilidades y hábitos de búsqueda de nuevos conocimientos.

2.3.4. Aprendizaje.

Figura No.8 Aprendizaje.



Fuente: William Vigotsky frawley. La ciencia cognitiva: Cognición y desarrollo humano, Buenos

Para Vigotsky el aprendizaje es uno de los mecanismos fundamentales del desarrollo³². En su opinión, la mejor enseñanza es la que se adelanta al desarrollo. En el modelo de aprendizaje que aporta, el contexto ocupa un lugar central. La interacción social se convierte en el motor del desarrollo. Vigotsky introduce el concepto de “zona de desarrollo próximo”, que es la distancia entre el nivel de desarrollo real y el nivel de desarrollo potencial. Para determinar este concepto hay que tener presentes dos aspectos: la importancia del contexto social y la capacidad de imitación. Aprendizaje y desarrollo, son dos procesos que interactúan. El aprendizaje escolar ha de ser congruente con el nivel de desarrollo del niño. El aprendizaje se produce más fácilmente en situaciones colectivas. La interacción con los padres, facilita el aprendizaje. “la única buena enseñanza es la que se adelanta al desarrollo”.

Considera al sujeto activo que construye su propio aprendizaje a partir del estímulo del medio social mediatizado por un agente y vehiculizado por el lenguaje, **DESARROLLO COGNITIVO**: producto de la socialización del sujeto en el medio: se da por condiciones interpsicológicas que luego son asumidas por el sujeto como intrapsicológicas. **APRENDIZAJE**: está determinado por el medio en el cual se desenvuelve y su zona de desarrollo próximo o potencial. **INFLUENCIAS AMBIENTALES**: se da por las condiciones ambientales y esto da paso a la formación de estructuras complejas.

Vigotsky rechaza totalmente los enfoques que reducen la Psicología y el aprendizaje a una simple acumulación de reflejos o asociaciones entre estímulos y respuestas. Existen rangos específicamente humanos no reducibles a asociaciones, tales como la conciencia y el lenguaje, que no pueden ser ajenos a la Psicología. A diferencia de otras posiciones (Gestalt, Piagetiana), Vigotsky no niega la importancia del aprendizaje asociativo, pero lo considera claramente insuficiente. El conocimiento no es un objeto que se pasa de uno a otro, sino que es algo, que se construye por medio de operaciones y habilidades cognoscitivas que se inducen en la interacción social. También señala que el desarrollo intelectual del individuo no puede entenderse como independiente del medio social en el que está inmersa la persona. Para Vygotsky, el desarrollo de las funciones psicológicas superiores se da primero en el plano social y después en el nivel individual. La transmisión y adquisición de conocimiento y patrón.

2.3.5. Enseñanza. “Constituye un proceso de organización de la actividad cognoscitiva.”³³ Dicho proceso se manifiesta de una forma bilateral e incluye

³² FRAWLEY, William. Vigotsky y la ciencia cognitiva: Cognición y desarrollo humano. Buenos Aires: Paidós, 1999.

³³ COGOLLO, Miguel Norberto. La Enseñanza Problemática, Santa Fe de Bogotá D.C: Norcomo, 1984. p.35

tanto la asimilación del material estudiado o actividad del estudiante (aprender), como la dirección de este proceso o actividad del docente (enseñar). Conjuntamente con la asimilación del conocimiento la enseñanza propicia el desarrollo de hábito, habilidades, capacidades y contribuye a la educación de los estudiantes; se requiere de una gran responsabilidad, pero sobretodo reviste una gran importancia dado el papel que la educación tiene en la producción y dirección del cambio en la actualidad.

La dirección de la enseñanza debe tener en cuenta lo que se sabe acerca de cómo aprende el hombre y las condiciones que favorecen o no dicho aprendizaje, de manera que se obtenga el máximo de los resultados de los esfuerzos del estudiante y el profesor. En este sentido Miguel Cogollo expresa:

Si no existiera la enseñanza, seguramente el hombre se vería obligado a descubrir lo descubierto, a acumular y elaborar por sí mismo los conocimientos y experiencias, que posiblemente ya estén dadas. Se vería ante un continuo comienzo, lo cual significa no avanzar. Por esta simple razón se puede deducir la importancia de la enseñanza. En consecuencia el acto de enseñar debe ser sistemático y secuencial, es decir un proceso educo- formativo. De suerte que si no existiera la enseñanza como componente del proceso educativo, seguramente no habría posterior desarrollo de la cultura material, espiritual e intelectual de la humanidad en el proceso educativo, además de la transmisión de conocimientos, se procura de una u otra forma, desarrollar las capacidades intelectuales, las habilidades, destrezas y convicciones del educando. Esta idea se comprende con la conjugación del pensamiento (cognoscitivo), sentimientos (afectividad), actividades (conducta), áreas que siempre deben estar presentes en el proceso³⁴

2.3.6. La Enseñanza- Aprendizaje de las Ciencias Naturales. La enseñanza de las ciencias aun continúa con los rezagos de la pedagogía tradicional que inducía al estudiante hacia la mecanización y memorización de contenidos, por lo que los estudiantes se veían en la necesidad de adoptar una técnica que les permita aprobar la asignatura, es así como la “enseñanza de las ciencias naturales debe enfatizar en los procesos de construcción más que en los métodos de transmisión de resultados y debe explicar las relaciones y los impactos de la ciencia y la tecnología en la vida del hombre, la naturaleza y la sociedad”³⁵

³⁴ *Ibíd.*, p. 35

³⁵ COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Decreto 1743 de 1994. Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Áreas Obligatorias y Fundamentales. Primera Edición. Bogotá, MEN, 1998. p. 82.

Por otra parte, el estudiante cumple un papel activo dentro del proceso educativo, esto gracias a que posee un gran cúmulo de preconceptos y pensamientos que ha ido enriqueciendo a lo largo de su proceso educativo, y que han sido adquiridos desde los primeros años de vida en el interactuar con el mundo y el contexto que lo rodea, sin embargo muchas veces estas ideas no son aceptadas por el profesor, haciendo que el educando pierda el interés y la motivación por el mundo de las ciencias.

Entonces es aquí donde la didáctica entra a direccionar el quehacer educativo en “donde se abordan fenómenos materiales y naturales”³⁶, identificando dos dimensiones complementarias: análisis de problemas, dificultades de aprendizaje, búsqueda y experimentación de nuevos enfoques de enseñanza.

De esta manera la búsqueda de aproximación al mundo de las ciencias se hace más fácil con la intromisión de la didáctica en la solución a los problemas eventuales que tenga que ver con las ciencias naturales. Por lo anterior, se cree conveniente la necesidad de construir un diálogo por medio del cual el estudiante tenga la oportunidad de formar su propia teoría de conocimiento junto con el profesor, contribuyendo así con un aprendizaje colectivo que enriquezca de manera significativa la relación maestro investigador- estudiante, permitiendo de esta forma un permanente desarrollo de nuevos conocimientos científicos a partir de formulación de interrogantes que lleven a la continua búsqueda de saberes considerados dentro de la enseñanza de las ciencias, como la clave para el desarrollo de un aprendizaje significativo verificado que “la pregunta es una excelente medida de la comprensión de un sistema de conocimientos”³⁷

Dentro de este marco es preciso recalcar la evolución de las propuestas que actualmente se presentan sobre la enseñanza de las ciencias, que deben ser consideradas como una actividad con aspiración científica, generando un cambio en las estructuras de enseñanza aprendizaje tanto en los maestros como en los estudiantes.

2.3.7. Estrategias Didácticas de la Enseñanza Problémica. Dado que la didáctica contempla tanto las estrategias de enseñanza como las de aprendizaje, a continuación se aclara la definición para cada caso:

³⁶ GUANCHE MARTÍNEZ, Adania. Éxito de la enseñanza problémica en las Ciencias Naturales de la escuela primaria. En: Revista Varona No. 24. (1997). p. 33

³⁷ *Ibid.*, p. 82

Estrategias de aprendizaje:

- Consiste en un procedimiento o conjunto de pasos o habilidades que un estudiante adquiere y emplea de forma intencional como instrumento flexible para aprender significativamente y solucionar problemas y demandas académicas.
- La responsabilidad recae sobre el estudiante (comprensión de textos académicos, composición de textos, solución de problemas entre otros)
- Los estudiantes pasan por procesos como reconocer el nuevo conocimiento, revisar sus conceptos previos sobre el mismo, organizar y restaurar ese conocimiento previo, ensamblarlo con el nuevo y asimilarlo e interpretar todo lo que ha ocurrido con su saber sobre el tema.

Estrategias de enseñanza:

- Son todas aquellas ayudas planteadas por el docente que se proporcionan al estudiante para facilitar un procesamiento más profundo de la información. A saber, todos aquellos procedimientos o recursos utilizados por quien enseña para promover la asimilación consciente.
- El énfasis se encuentra en el diseño, programación, elaboración y realización de los contenidos a aprender por vía verbal o escrita.
- Las estrategias de enseñanza deben ser diseñadas de tal manera que estimulen a los estudiantes a observar, analizar, opinar, formular hipótesis, buscar soluciones y descubrir el conocimiento por sí mismo.
- Organizar las clases como ambientes para que los estudiantes aprendan a aprender.

2.3.8. Las Ideas Previas en la Enseñanza de la Ciencia. Como se menciona en el primer objetivo de la investigación, es importante conocer la definición de ideas previas concebidas como “concepciones que pueden tener distintas características dependiendo de su origen o de la forma en que se hayan adquirido”³⁸ y así varía también la forma como deben ser modificados; de acuerdo con esto podemos identificar 3 tipos de ideas previas:

- **Concepciones Espontaneas:** se formaría para dar significado a las actividades cotidianas principalmente por el uso de reglas de referencia

³⁸ POZO. Juan Ignacio. El arte de educar en ciencias, ecología y sexualidad, Madrid: Ediciones Morata, 2004. p. 738-740.

causal aplicada a datos recogidos por medio de los procesos sensoriales y perceptivos. En general suelen ser más universales o compartidos por el estudiante en países y contextos culturales muy diferentes.

- **Concepciones Sociales:** su origen estaría en el entorno social que permea estas ideas al estudiante, tiene un fuerte componente cultural, donde las creencias naturales juegan un papel primordial, este tipo de ideas puede diferir de un contexto cultural a otro.
- **Concepciones Escolares:** tiene su origen en los propios materiales educativos y didácticos de la escuela, además estas ideas previas muchas veces pueden ser residuos no intencionados de una enseñanza previa en el currículo de ciencias.

Es útil conocer el origen de las ideas previas para darles el tratamiento adecuado dentro del currículo ya que por ejemplo las concepciones espontáneas son más difíciles de cambiar por estar arraigadas en la práctica cotidiana.³⁹

2.3.9. Estándares. Los estándares son los conocimientos mínimos que deben aprender los jóvenes, en cada área y nivel para que tengan la capacidad de saber, saber hacer y saber ser, y por lo tanto ofrezcan la misma calidad de educación a los estudiantes en Colombia.

Los estándares en Ciencias Naturales parten de la curiosidad y el interés natural de los jóvenes por los seres y objetos que los rodean y por los fenómenos que observan en el entorno y se basan en la posibilidad que existe en la escuela para desarrollar las competencias necesarias para la formación en Ciencias Naturales a partir de la observación y manipulación, la abstracción y la utilización de modelos explicativos y predictivos de los fenómenos observables y no observables del universo.⁴⁰

Los estándares se articulan en una secuencia de complejidad creciente, es decir se basan los estándares más complejos a partir de unos de menor complejidad y por tal motivo éstos se agrupan en conjunto de grados y se establece que los estudiantes deben saber, saber hacer y saber ser, al finalizar su paso por ese conjunto de grados.

³⁹ Ibid., p. 170

⁴⁰ COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Formar en ciencias El desafío serie guías No. 7. Op. Cit. p. 9. [on line] 2004. Disponible en Internet: <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-81033.html>. Fecha de Consulta: 25 de Agosto de 2009.

Estándares de grado octavo a noveno:

- Explicar la variabilidad en las poblaciones y la diversidad biológica como consecuencia de estrategias de reproducción, cambios genéticos y selección natural
- Explicar condiciones de cambio y conservación en diversos sistemas teniendo en cuenta la transferencia y transporte de energía y su interacción con la materia.
- Identificar aplicación de algunos conocimientos sobre la herencia y la reproducción al mejoramiento a la calidad de vida y a las poblaciones.
- Identificar las aplicaciones comerciales e industriales del transporte de energía y de las interacciones de la materia.

2.3.10. Guías de Trabajo. “Las guías de trabajo son instrumentos o recursos instruccionales que tienen características y estructuras definidas, a través de las cuales se le brindan al estudiante orientaciones, recomendaciones y sugerencias que le permiten desarrollar en forma organizada y efectiva las diferentes tareas y actividades de aprendizaje propuestas en el diseño del curso”⁴¹

Las guías son necesariamente un instrumento eficaz en las instituciones educativas, para aplicarlas a los estudiantes en torno a desarrollar una asimilación consciente del conocimiento a través de temas motivantes que le permitan la función del maestro.

El maestro debe convertir el aula de clase en un taller donde todos los estudiantes, trabajen responsablemente, observar los éxitos y las posibilidades de incrementar el aprendizaje.

La escuela cumple su función social, propiciando actividades grupales, generando valores en toda la comunidad educativa, que mejoran el quehacer de acuerdo con sus intereses, descubriendo y cimentando talentos, estableciendo sus propias valoraciones; la guía propone al estudiante a aplicar lo aprendido en situaciones problémicas.

Además, éstas permiten incrementar el aprendizaje mediante preguntas con tareas y preguntas problémicas que facilitan al estudiante el conocimiento, puesto que aprenden en forma progresiva y continua.

⁴¹ SCHI GEBIET, Ernesto. Op. Cit. p. 105.

2.4 MARCO LEGAL

La base legal que fundamenta el estudio, está en la Constitución Nacional, Artículo 27 dice: “El Estado debe garantizar las libertades de enseñanza, aprendizaje, investigación y cátedra”⁴²; por consiguiente el docente es el encargado de desarrollar procesos de aprendizaje que permitan cumplir con su función, adaptando dentro del programa académico actividades dirigidas a alcanzar resultados significativos en los estudiantes mediante su propia iniciativa y actividad.

Es importante tener en cuenta que el enfoque investigativo y la educación deben cimentar las bases del conocimiento y en general contribuir a la formación del estudiante integrando a la comunidad educativa, utilizando metodologías innovadoras que propicien una formación cognitiva, ética, moral, física y psicológica que garantice el éxito escolar en las Instituciones Educativas, así lo sustenta el Artículo 67 cuando expresa que “la educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social con la que se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, la técnica y a otros bienes y valores de la cultura”⁴³

Además, se hace necesario ofrecer un servicio en condiciones óptimas que permita mantener a los estudiantes en una actualización permanente de todos aquellos que ocurre en el mundo sin importar el área de estudio según la Ley 115 del año 2006 en su fin 5 afirma que “la adquisición y generación de los conocimientos científicos, técnicos, humanísticos, históricos, sociales y geográficos por medio de los hábitos intelectuales adecuados para el desarrollo del saber”⁴⁴, de igual manera se permite al estudiante manifestar sus creaciones y hacer de sus ideas un medio para que la educación se convierta en un proceso ameno e interesante siendo el fomento de la educación el acceso al conocimiento, la ciencia, la creación y la técnica; de la misma forma el Fin 7. Ratifica que se debe estudiar en los estudiantes las capacidades de crítica, reflexionar, analizar y hacer de ellos unos ciudadanos competentes socialmente, ya que pueden participar activamente en cualquier proceso que se presente dentro de cualquier campo, es decir, que el desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional orientado al mejoramiento cultural y de la calidad de vida de la población, buscando así soluciones a los problemas y al progreso del país.

⁴² COLOMBIA. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA. [on line]. 1991. Disponible en Internet: <http://pdba.georgetown.edu/Constitutions/Colombia/colombia91.pdf>. Fecha de Consulta: 28 de febrero del 2010.

⁴³ *Ibid.*, p. 11

⁴⁴ COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. LEY GENERAL DE EDUCACIÓN. Santa fe de Bogotá: Momo Ediciones, 2005. p. 58

Este trabajo se sustenta en el Decreto 1860 del 3 agosto de 1994 según el capítulo V, de los aspectos pedagógicos y organizativos generales que afirma que según lo dispuesto en el Artículo 77 de la Ley 115 de 1994 que “las Instituciones gozan de autonomía para la estructuración del Currículo en cuanto a contenidos, métodos de enseñanza y organización de las diferentes actividades, la selección de los alumnos y las adecuaciones según las condiciones regionales y locales”⁴⁵

Ahora bien, el enfoque problémico que es modelo pedagógico a seguir, tiene al estudiante como centro, para que construya su propio conocimiento a través de unas estrategias que él seguirá con la ayuda del docente por cuanto tendrá autonomía para desarrollar los conceptos como a él mejor le parezca para lograr su formación integral.

De igual manera, esto está dispuesto en Artículo 91 del Decreto 1860 en el Artículo 5 en la formación y capacitación de los educandos, el cual dice que el alumno debe participar en el proceso de su formación integral.

En el Decreto 1860 de 3 de agosto 1994, capítulo V, Artículo 36, los proyectos pedagógicos también podrán estar orientados al diseño y elaboración de un producto, a aprovechamiento de un equipo, a la adquisición de dominio sobre una técnica, a la solución de un caso de la vida académica, social, política o económica y al desarrollo de los intereses de los educandos que promueven su espíritu investigativo y cualquier otro propósito que cumpla los Fines y Objetivos del P.E.I. Lo anterior es un fundamento para la propuesta didáctico – alternativa con enseñanza problémica y dará a los estudiantes los criterios necesarios para que ellos desarrollen sus propios proyectos pedagógicos partiendo de un problema que será visualizado por ellos en su entorno buscando sacar o formar un aprendizaje que resalte el espíritu investigativo de los educandos.

“Los docentes podrán elaborar materiales didácticos para uso de los estudiantes con el fin de orientar su proceso formativo en los que puedan estar incluidos instructivos sobre el uso de los textos del bibliobanco, lecturas bibliográficas, ejercicios simulaciones, pautas de experimentación y demás ayudas. Los establecimientos educativos proporcionan los medios necesarios para la producción y reproducción de estos materiales” (Artículo 44, Decreto 1860, Agosto 3 de 1994)

“Se define como material o equipo educativo para los efectos legales y reglamentarios, las ayudas didácticas o medios que faciliten el proceso pedagógico” (Artículo 45, Decreto 1860, Agosto 3 de 1994).

⁴⁵ Ibid., p. 82

Los anteriores Artículos orientan el proyecto sobre creación de guías con tareas y preguntas problémicas, que brinda al estudiante un material didáctico sobre Biología, en donde se encontrará una serie de interrogantes con algunos conceptos, el estudiante tendrá la oportunidad de complementarlos o reconstruirlos de acuerdo con la investigación que realice pero orientada por pautas que le brinda el docente.

Por su parte, los lineamientos Curriculares en Ciencias Naturales y Educación Ambiental establecen algunas condiciones:

- **Referente Psicocognitivo:** La construcción del pensamiento científico permite realizar un análisis profundo de los fines de la educación permite concluir que la educación en ciencia y tecnología tiene como eje central, “el desarrollo del pensamiento científico”

Una herramienta importante para desempeñarse en esta sociedad evolutiva cambiante moderna, donde el mundo científico y tecnológico juega uno de los papeles más importantes en todos los campos de la vida.

De igual manera se tiene en cuenta que el gobierno se propuso la tarea de adelantar una resolución educativa y fijó ciertas herramientas con el convencimiento pleno que la educación es el camino hacia el desarrollo.

Al establecer lo que se debe saber y saber hacer, los estándares se constituyen en una herramienta privilegiada para que cada institución pueda reflexionar en torno a su trabajo y promover prácticas pedagógicas creativas que incentiven el aprendizaje de sus alumnos.

Esta propuesta busca crear ciertas condiciones para que nuestros estudiantes puedan desarrollar desde el comienzo habilidades científicas para: observar, recoger y organizar información, explorar y analizar hechos mediante diferentes métodos de análisis. Teniendo en cuenta que éstos modelos requieren una serie de actitudes para ser fomentados y desarrollados tales como: persistencia, curiosidad, crítica, reflexión y disposición para trabajar.

De esta forma se busca que alumnos y docentes se acerquen al estudio de las ciencias como científicos y como investigadores; partiendo de preguntas que surgen de su curiosidad y de su capacidad para analizar lo que observa. Fomentando de esta manera un espíritu investigativo, que permita diseñar hipótesis, expresar resultados y sacar conclusiones que lo lleven a una asimilación consciente del conocimiento.

3. METODOLOGÍA

3.1. ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN.

La investigación se inscribe en el paradigma mixto, que permite llevar a cabo un procedimiento de recogida, análisis y vinculación de datos cualitativos y cuantitativos en un mismo estudio, para responder al problema detectado, con respecto a las preguntas y tareas problémicas como estrategia para fortalecer el proceso de asimilación consciente de los conceptos básicos de Biología en los estudiantes del grado noveno dos de la Institución Educativa Municipal San José Bethlemitas, se interviene el objeto de investigación a partir de vivencias en las estrategias didácticas a través de la observación participada.

Se identifica los acontecimientos, valores, normas y acciones desde la perspectiva de las personas como sujetos de estudio, se busca una comprensión valorativa de los procesos de aprendizaje de la Biología de los estudiantes del grado noveno; además se destaca el hecho de comprender el desempeño de los estudiantes y profesionales por medio de todos los elementos que participan en su interactuar, siendo el objetivo principal el analizar lo que el estudiante realmente hace, dando importancia a las estrategias creativas que utilizan al solucionar un problema.

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El proyecto sigue los lineamientos de la Investigación Acción Participativa (I.A.P), ya que es una propuesta que nace del grupo investigador, para buscar soluciones a problemas de los estudiantes del grado noveno dos de la Institución, orientada por un proceso de estudio del entorno real, lo cual conduce a un cambio cognoscitivo, como resultado de una reflexión – investigación continua sobre el contenido abordado, no sólo para identificarlo sino para transformarlo y razonar frente a éste; en la medida que haya reflexión conllevará a resultados efectivos y de mayor calidad.⁴⁶

Este proyecto no sólo implica la participación del grupo de investigación, sino de todos aquellos involucrados en el proceso, combinando acciones de investigación y educación, poniendo los conocimientos al servicio de los problemas encontrados en la población con la cual se trabaja. En este sentido la meta tiende a que la comunidad sea la autogestora del proceso, apropiándose de él, y teniendo un control práctico, real, lógico y crítico de éste.

⁴⁶ HERNÁNDEZ, Sampieri Roberto y otros. Metodología de la investigación. México: McGraw Hill, 2000. p.9

3.3. MOMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN

Durante el proceso de investigación se desarrollan los cinco momentos de la Práctica Pedagógica Integral e Investigativa, descritos así:

3.3.1 Momento uno: Acercamiento a la Realidad. Este se realiza durante los primeros dos semestres de la Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, donde se logra la ubicación espacial de la Institución Educativa Municipal San José Bethlemitas, a través de visitas periódicas con el fin de observar los escenarios escolares en los que se aplican diversos instrumentos de recolección de información (prueba inicial, prueba final, lluvia de ideas y encuesta. además se logra obtener información general de la Institución, instalaciones físicas y recursos didácticos, desarrollo de procesos pedagógicos educativos, estudio y análisis del PEI. Todo ésto lleva a establecer las necesidades significativas de la Institución, e identificar el problema.

3.3.2. Momento dos: Fundamentación Teórica. Se lleva a cabo en el tercer y cuarto semestres de la Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, a través de este momento el grupo de investigación teniendo en cuenta el problema identificado, obtiene un conocimiento y apropiación sobre la teoría de investigación educativa, que se contrasta con la realidad observada en el momento uno, de tal manera que permite el acercamiento al estudio, reflexión y profundización de los paradigmas de investigación científica.

3.3.3. Momento tres: Formulación del Plan de Acción. Se desarrolla en el quinto y sexto semestres, con base en la problemática encontrada en la Institución Educativa durante el primer momento, se diseña las acciones conducentes a la posible solución del problema planteado en el pre-proyecto de investigación, permitiendo hacer ajustes, correcciones, validar instrumentos, determinar tiempos, recursos, espacios y participantes en el desarrollo de las acciones. Lo cual garantiza el desarrollo total del proyecto.

3.3.4. Momento cuatro: Implementación del Plan de Acción. Se lleva a cabo en séptimo y octavo semestres, en éste se ejecuta las actividades inmersas en el Plan de Acción, donde se interviene el problema planteado, mediante encuestas dirigidas a estudiantes de grado noveno y trabajo de campo a través de validación de guías con tareas y preguntas problémicas, para lo cual se asume actividades de docencia.

3.3.5. Momento cinco: Análisis y sistematización – Elaboración de propuesta. Se realiza en el noveno y décimo semestres; se consolida los resultados obtenidos a lo largo del proceso construyendo teóricamente el informe final, en el cual se asigna escalas de valoración, analiza e interpreta la

información y se integra experiencias investigativas y los aportes significativos de la Institución Educativa Municipal San José Bethlemitas, para la elaboración de una propuesta didáctica – alternativa estructurada en un modulo basado en tareas y preguntas problémicas.

3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.

Las técnicas e instrumentos de recolección de información son empleados para favorecer la viabilidad de los datos registrados y suministrados por los estudiantes, actores del proceso; además, la información obtenida por estos medios permite orientar la descripción e interpretación de los resultados obtenidos.

3.4.1 Técnicas.

- Observación participada del grado noveno dos y los procesos del acto pedagógico.
- Revisión del PEI.
- Técnica de Registros: bibliográficos, fotográficos y escritos.
- Escalas de valorización.

3.4.2 Instrumentos.

- Encuestas de tipo abierto.
- Prueba inicial.
- Prueba final.
- Lluvia de ideas.
- Diario de Campo.
- Plan de Acción.

3.5. UNIDAD DE ANÁLISIS Y DE TRABAJO.

3.5.1. Unidad de Análisis:

Conformada por la Comunidad Educativa de la Institución Educativa Municipal San José Bethlemitas, como se muestra:

RELACION CON LA INSTITUCIÓN	DIRECTIVOS	PROFESORES	ESTUDIANTES	TOTAL
Unidad de análisis	3	25	860	888

3.5.2 Unidad de Trabajo

Figura No. 9: Estudiantes del Grado Noveno Dos.



Fuente: Esta investigación

Es el grupo implicado con el cual se realiza el estudio, se trata de una muestra intencionada no probabilística definida por criterios, del grado noveno dos de la Institución Educativa Municipal San José Bethlemitas.

RELACION CON LA INSTITUCIÓN	PROFESORES	ESTUDIANTES	TOTAL
Unidad de trabajo	1	36	37

Criterios para la selección de la muestra

- Formar parte de la Comunidad Educativa de la Institución
- El Coordinador, quien conoce el funcionamiento de la Institución y la orientación problémica y además por la disponibilidad para brindar la información
- El profesor de Biología, maneja los procesos de enseñanza – aprendizaje, experto en la teoría – práctica del área, ejecuta el proyecto con el grupo de investigación.
- Estudiantes del grado noveno dos, sujetos del estudio, por tratarse de un grado intermedio de la Educación Básica.

4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Figura No.10 Actividades de los Estudiantes y grupo de investigación.



Fuente: Esta Investigación

4.1 INDAGANDO LOS PRIMEROS CONOCIMIENTOS

4.1.1. Prueba Inicial Genética

Corresponde al Objetivo 1, ubicado en la página 31 y al Cuadro de Escalas de Valoración, en los Anexos C, G.

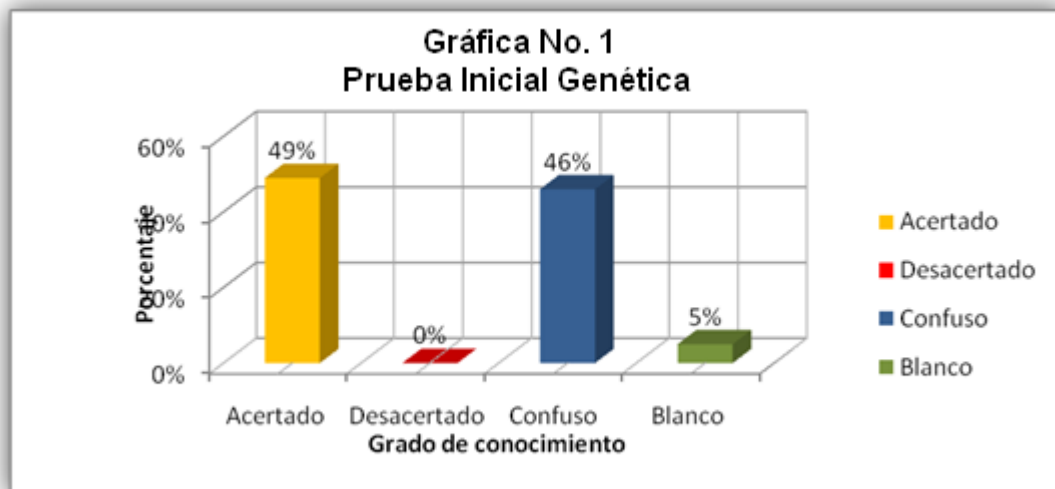
El diseño de la prueba inicial sobre genética contiene once preguntas abiertas, planteadas para reconocer los conceptos previos de los estudiantes del grado nueve dos de la Institución Educativa San José Bethlemitas, antes de abordar la temática a estudiar (Genética), todo esto con el apoyo de los métodos problémicos; y así, obtener resultados que permiten hacer un diagnóstico del grado de conocimiento que los estudiantes poseen hasta el momento.

Las preguntas que contiene la prueba inicial, se distribuyen de la siguiente forma: conceptos acerca de la genética, aspectos sobre ADN, historia de la genética y leyes de Mendel.

Para el análisis e interpretación de la información se aplican esquemas de razonamiento estadístico que incluyen escalas de valoración que contiene: repuestas acertadas, desacertadas y confusas. En el desarrollo del análisis se encuentra respuestas en blanco, y se desarrolla un análisis interpretativo de estos resultados para cada una de las preguntas. (Ver anexo C)

Se realiza el análisis de manera detallada, lo cual, es importante para determinar los conocimientos previos que los estudiantes tienen acerca de genética. Además la prueba contiene diversos temas que no se pueden generalizar. Los diagramas de barras se utilizan con el fin de apreciar de manera esquemática los resultados que surgen en el proceso de investigación; las gráficas representan un elemento importante para dicha observación; ya que permiten apreciar de manera cuantitativa y cualitativa los resultados.

Este proceso busca conocer la implicación de la enseñanza problémica en el desarrollo de los procesos de enseñanza-aprendizaje, con el fin de observar la manera cómo este enfoque contribuye a mejorar los procesos cognitivos, después de la aplicación de tareas y preguntas de la enseñanza problémica dentro del aula.



Al preguntar sobre genética y qué conceptos conocen acerca del tema, la mayoría de los estudiantes (49%), tienen respuestas acertadas, asocian la genética a la transmisión de características heredadas de padres a hijos de generación en generación; la palabra que más se menciona en dichas respuestas es la herencia; ya que la definición científica de genética “es el estudio de los patrones de herencia donde los rasgos y las características se transmiten de padres a hijos” ⁴⁷, por esto, se concluye que los estudiantes,

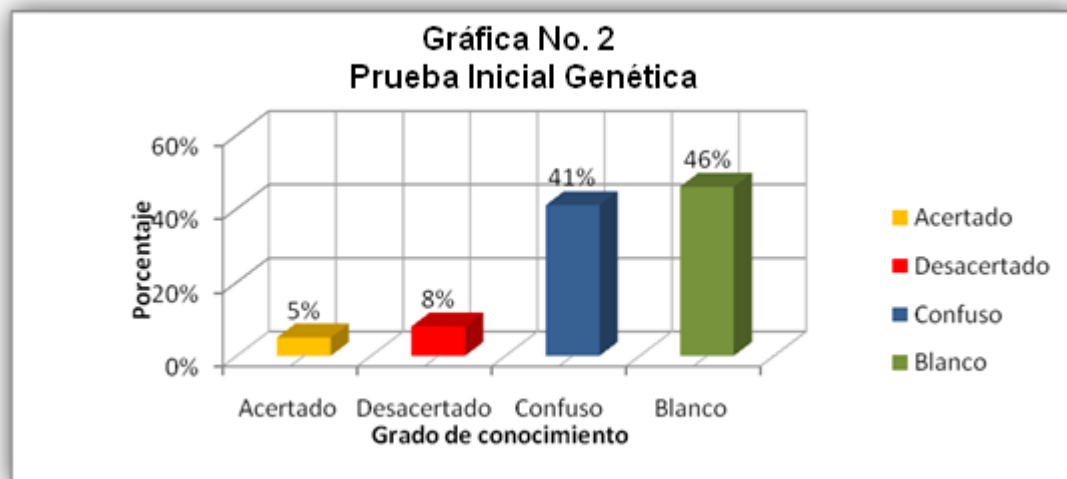
⁴⁷ WILLIAM S, Klug. Conceptos de Genética. Madrid: T.G. Peñarala S.A, 2001. p. 49

tienen conocimientos precisos sobre lo que significa genética en general, aunque muy pocos se refieran a ella como a una ciencia.

“Proceso mediante el cual el padre transmite la herencia al hijo y los genes de una generación a otra” (E_1P_1)

Cerca de la mitad de los estudiantes (46%), asocian la genética al estudio de genes como unidad básica de los seres vivos o al ADN, aunque no son respuestas acertadas, dichos términos tienen relación directa con la misma, quizás esto se debe a que dentro de esta temática se abarcan estos términos de modo detallado.

El (5%) de los estudiantes, no dan respuesta a dicha pregunta, de donde se concluye que no conocen el tema, sin embargo no representan una cantidad considerable y es posible que después del proceso de investigación esto disminuya.



Una cantidad mínima de estudiantes (5%), responden de manera correcta, al preguntar sobre las tres moléculas que componen el ADN, afirmando que los nucleótidos están formados por un azúcar desoxirribosa, un grupo fosfato y una base nitrogenada, teniendo en cuenta que “los nucleótidos son un compuesto químico formado por la unión de una molécula de ácido fosfórico, un azúcar de cinco átomos de carbono y una base nitrogenada derivada de la purina o la pirimidina”⁴⁸.

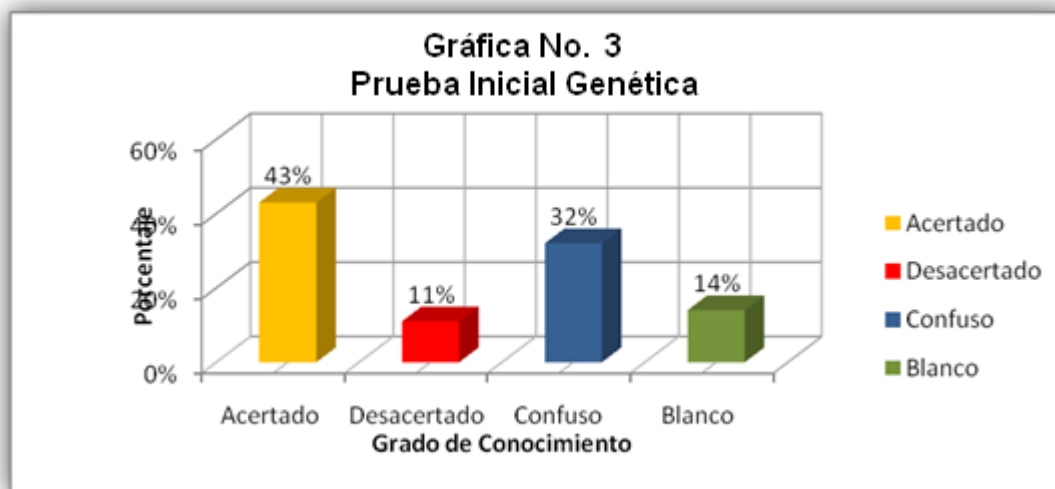
Un porcentaje mínimo (8%), afirmaron que los nucleótidos están formados por fosfato, ADN y azúcar, por lo tanto, se puede concluir que los de estudiantes definieron de manera incorrecta los componentes del ADN.

⁴⁸ *Ibíd.*, p.59

“Fosfato pívoso y azúcar” (E₇P₂)

Por otra parte, una cantidad considerable (41%), de los participantes de la investigación no tienen claridad frente a las moléculas que componen los nucleótidos, los relacionan con el ácido desoxirribonucleico o el carbono.

Cerca de la mitad de los estudiantes (46%), no dan respuesta, ésto refleja que desconocen los elementos que componen a los nucleótidos.



Al preguntar qué es ADN y su función, cerca de la mitad de los estudiantes (43%), acertaron en responder que el ADN es un ácido desoxirribonucleico, una cadena de doble hélice conformada por bases nitrogenadas, responsable de la herencia, ya que, contiene la información genética, estas respuestas muestran que dicho término no es desconocido por ellos.

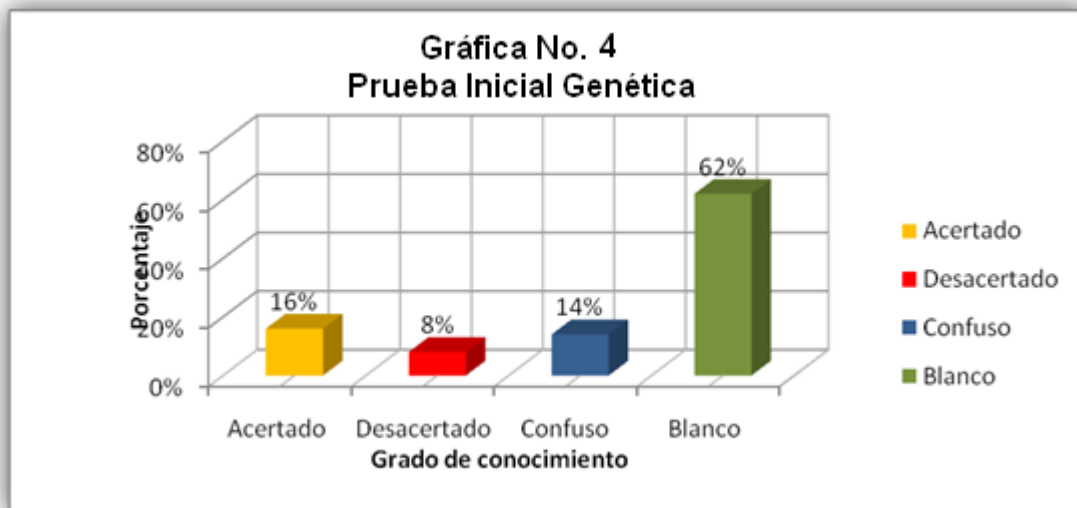
“Es la base de la herencia, es una cadena conformada por bases nitrogenadas” (E₁P₃)

Un mínimo porcentaje de estudiantes (11%), no maneja este concepto, asociando el ADN a una cadena por donde pasa la sangre y se transmiten la herencia, o definiéndolo como un ácido de “monocleico”, si bien estas definiciones tienen alguna relación con el concepto, no se pueden apreciar como correctas.

Un porcentaje considerable (32%), confunde este término, lo definen como la herencia básica o material genético, aunque estos términos están asociados con la definición de ADN, no corresponden a definición y función.

El (14%), de los estudiantes no respondieron a esta pregunta lo cual lleva a concluir que desconocen este término.

En general se puede decir que los estudiantes conocen el término y lo definen de manera clara, aunque existan confusiones sus respuestas son de gran importancia para determinar sus preconcepciones acerca de ADN, ya que las respuestas obtenidas a través de la aplicación de esta prueba inicial, no están descontextualizadas, y se considera que los estudiantes tienen un grado de conocimiento apreciable acerca de genética, lo cual es importante a la hora de abordar la temática, ellos no se enfrentaron a algo nuevo, si no que estructuran su conocimiento a través del conflicto cognitivo que surge en clase, provocado por las situaciones problémicas a las que se vieron enfrentados, potencializando así su aprendizaje.



Al preguntar quiénes fueron Watson y Crick, una pequeña cantidad de estudiantes, (16%), aciertan en afirmar que Watson y Crick, fueron dos científicos que descubrieron la estructura del ADN, hicieron un modelo escolar del mismo y dibujan esta cadena; estas respuestas muestran que dichos estudiantes tienen muy buenos conocimientos acerca de estos dos importantes científicos sin duda alguna lo que ellos hacen es describir la estructura en doble hélice de la molécula de ADN asociándolo a una especie de escalera de caracol con muchos escalones.

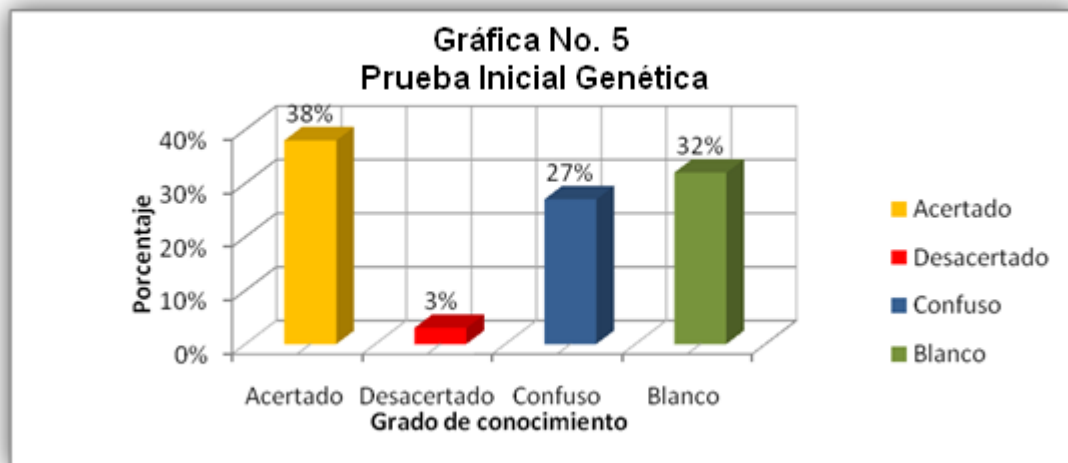
Una mínima cantidad de estudiantes (8%), tienen conocimientos errados, acerca de lo que hicieron estos dos científicos; ya que, asocian sus aportes al descubrimiento de los genes o jugadores de béisbol, lo que demuestra que desconocen a Watson y Crick, y sus contribuciones a la genética.

“Son jugadores del Manchester” (E₈P₄)

El (14%), de los estudiantes, tienen conocimientos confusos acerca de sus aportes a la genética; afirman que descubrieron los genes, si bien esta respuesta no está descontextualizada no es totalmente correcta. Se conoce que el ADN se encuentra en los genes pero no son sinónimos de ADN, y teniendo en cuenta, que su aporte es mostrar la estructura de ADN,

La gran mayoría de los estudiantes (62%), no dan respuesta; lo cual, lleva a concluir que no tienen conocimientos acerca de esta temática o prefieren no dar respuesta a ella.

En general se concluye que los estudiantes desconocen a estos dos científicos y sus aportes, sus ideas acerca de ellos tienen relación con el ADN pero no son correctas.



Un número considerable de estudiantes (38%), ubican de forma correcta las partes que conforman los cromosomas; entre estas el centrómero y las cromátidas; lo cual demuestra que tienen conocimientos previos adecuados que aportan de manera significativa a un posterior proceso de enseñanza aprendizaje,

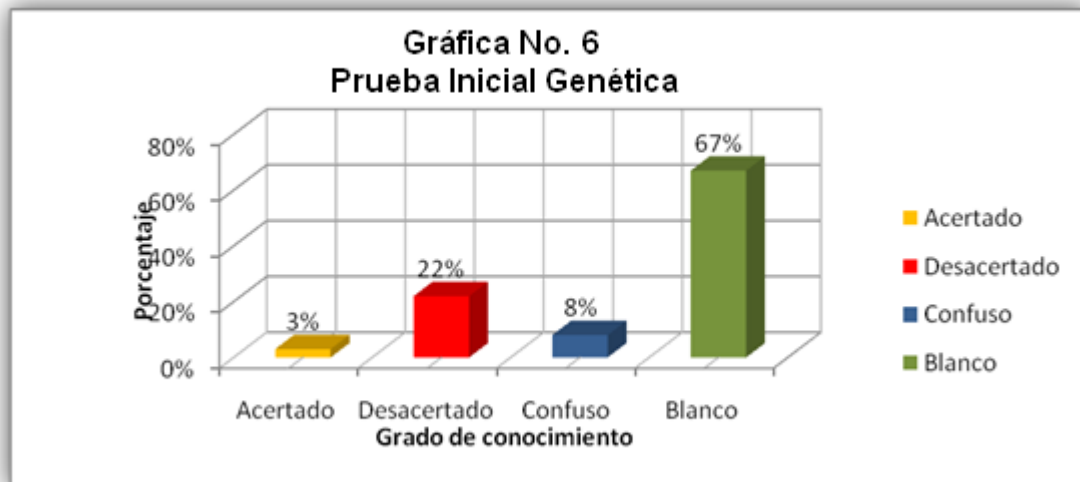
El (27%), de los estudiantes, no tiene claridad, entre las partes que conforman los cromosomas y ADN, proteínas, locus, genes y los tipos de cromosomas que existen (submetacéntrico, metacéntrico entre otros); ya que se conoce que el cromosoma contiene ADN que a su vez se divide en pequeñas unidades llamadas genes, aunque hacen parte de ellos no conforman las partes físicas que deberían haber contestado, cada gen ocupa en el cromosoma una posición que se denomina locus, muchas veces se confunde el término locus con el de gen; sin embargo son términos que están en estrecha relación con los cromosomas pero no son específicamente las partes que lo conforman como tal.

“Cromátidas, mitocondria, acrocentrico” (E₇P₅)

Sólo un estudiante (3%), ubica de manera incorrecta las partes del cromosoma, por tanto, no maneja el tema, evidenciando la ausencia de conocimientos previos.

Un porcentaje considerable de ellos (32%), no dan respuesta con respecto a dicha pregunta, lo cual refleja el desconocimiento total de las partes del cromosoma.

De manera general, se puede decir que gran parte de los estudiantes conocen de manera adecuada las partes que conforman el cromosoma, sin embargo un número considerable de ellos las desconocen en su totalidad, lo cual se ve reflejado en las respuestas en blanco que se encontraron en la investigación.



Una gran cantidad de estudiantes (67%), al preguntar qué entienden por duplicación, transcripción y traducción, no dan respuesta para definir dichos procesos, lo cual lleva a concluir en general que desconocen estos términos y su función dentro de la síntesis de proteínas.

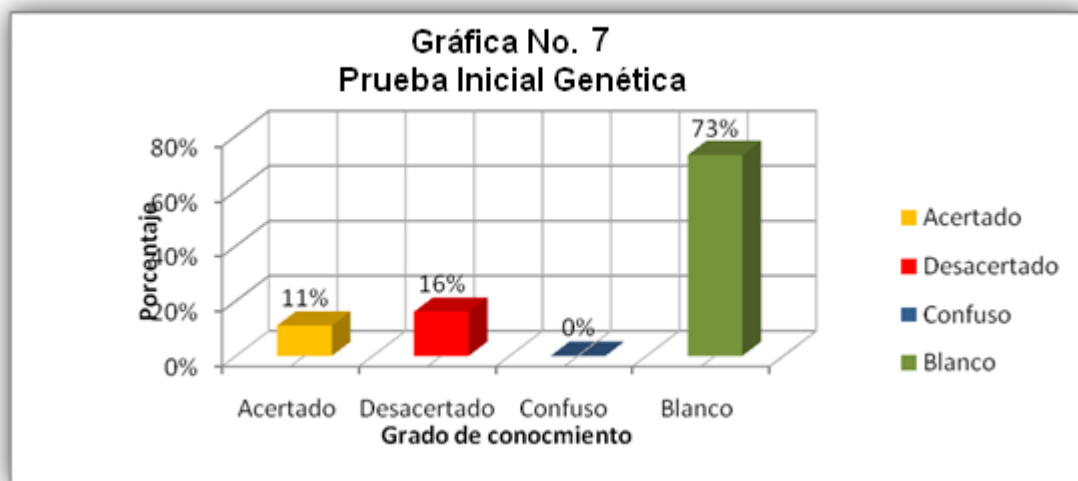
Uno de ellos (3%), define de forma correcta la duplicación al mencionar que es una copia de ADN progenitor en moléculas hijas, la transcripción transcribe la información genética del ADN, la traducción es un mensaje cifrado de bases del código genético. Si bien estas respuestas carecen de bases científicas, su respuesta se acerca a las definiciones reales de dichos procesos.

“Duplicación: copia el ADN progenitor en molécula hijas, transcripción: se transcribe la información genética del ADN, traducción: mensaje cifrado de bases de código genético” (E₁₄P₆)

Un cantidad considerable de ellos (22%), dan respuestas incorrectas, puesto que asocian dichos procesos con la clonación de especies, o tomando su definición de manera superficial.

El (8%), de los estudiantes, tiende a confundir estos procesos de la síntesis de proteínas asociándolos a procesos donde intervienen los genes y no el ADN como debería ser.

En general los conocimientos previos de los estudiantes frente a esta temática son básicos y aunque son carentes de origen científico son importantes para potenciar sus ideas previas a partir del proceso de enseñanza- aprendizaje.



Teniendo en cuenta el proceso de duplicación, escriba la cadena complementaria de la siguiente cadena molde, sabiendo que “Cada base nitrogenada se acopla con otra base específica para formar la cadena de ADN, por ejemplo: la guanina (G) con la citosina (C) y la adenina (A) con la timina (T)”

⁴⁹

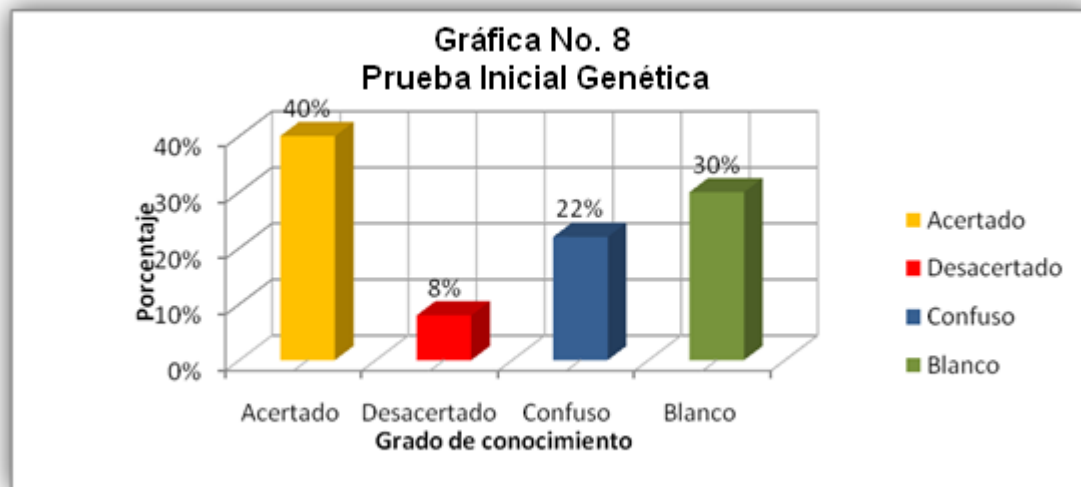


Este ejercicio es resuelto de manera correcta por una mínima cantidad de estudiantes (11%), lo cual muestra su habilidad para unir las bases nitrogenadas del ADN, y formar cadenas de doble hélice.

⁴⁹ *Ibíd.*, p.76

El (16%), de ellos, responden de forma incorrecta, porque no ubicaron las bases nitrogenadas que complementan la cadena. Lo cual puede ser resultado por tratarse de un tema nuevo.

La mayoría de estudiantes (73%), desconoce el tema en su totalidad, dado que no complementan la cadena correspondiente. De esta manera se puede concluir que dichos conocimientos previos no son suficientes y por tanto es necesario partir de lo básico sobre este tema.



Una mínima cantidad de estudiantes (8%), dan respuestas equivocadas al preguntar quién es Gregorio Mendel y qué aporte hizo a la genética, asocian a este importante personaje con aquel que descubrió el microscopio para poder observar el material genético, y con quien afirmó que un organismo puede generar diferentes especies pero de similar información genética.

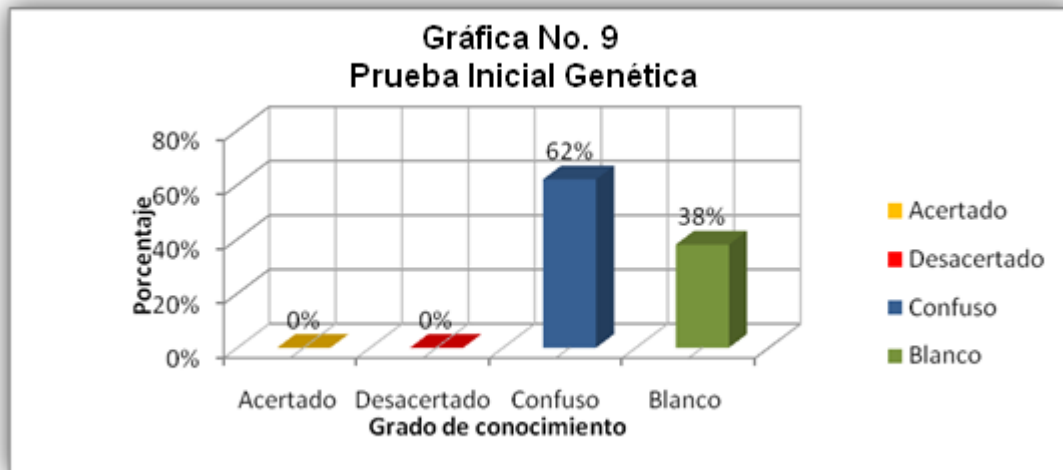
El (22%), de los estudiantes no tiene claridad sobre quién es Gregorio Mendel, asociando sus aportes en el área ambiental, por ejemplo afirman que descubrió la genética y las leyes del ambiente. Aunque sus respuestas son un poco escasas en lenguaje científico, resumen al decir que Mendel experimentó con el **ADN** y realizó algunos cruces; sin embargo, la respuesta no es incorrecta y sus términos se relacionan con la temática, delimitan sus aportes a sólo cruces y al **ADN**, mostrando así su dificultad para expresar los conocimientos previos adquiridos.

La mayoría de los estudiantes (40%) demuestran que sus conocimientos frente a quién era y qué hizo Gregorio Mendel, están bien fundamentados y sus ideas previas frente a este tema tienen buena información. Saben que él descubrió los cruces genéticos, descubridor de las leyes y tipos de cruces (monohíbrido y dihíbrido), la ley de la independencia de caracteres hereditarios y recuerdan el

ejemplo típico de la investigación de Mendel que fue las semillas de guisantes. Esto permite concluir que la mayoría de ellos conocen los aportes relevantes de sus investigaciones.

“Descubrió 7 características distintas de variedades puras de guisantes, descubrió la genética y las leyes de Mendel” (E₃₂P₈)

A diferencia de esto un porcentaje considerable (30%), no da respuesta alguna a esta pregunta, lo que evidencia que desconocen dicho personaje importante en el mundo de la genética.



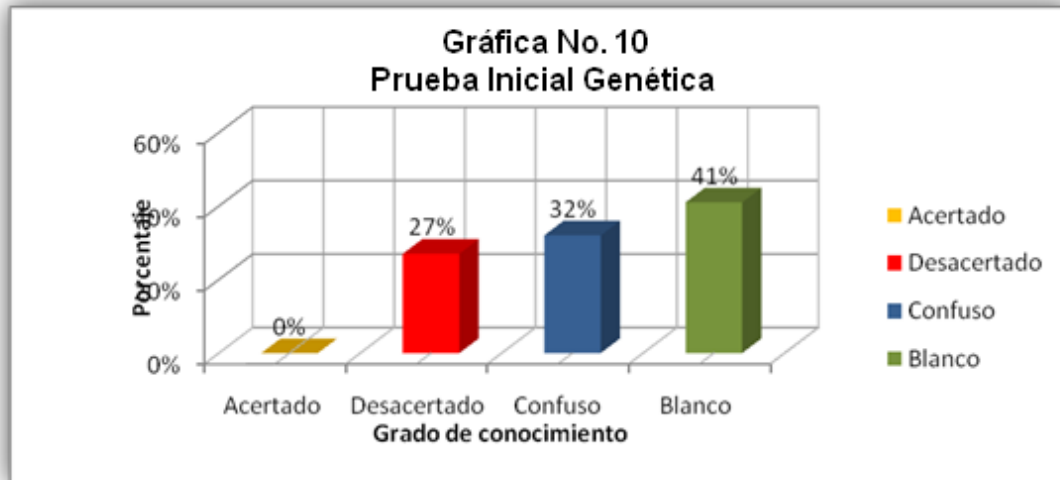
Al preguntar sobre los conceptos, Haploide, Diploide, Cigoto, Alelos dominantes, Alelos recesivos, Genotipo, Fenotipo, Homocigoto, Heterocigoto, se busca que los estudiantes recuerden algunos conceptos básicos de la genética, y describan los términos mencionados en el planteamiento de la pregunta; pese a que ningún estudiante (0%), responde a la totalidad de las palabras, las más conocidas para ellos son: haploide, diploide, heterocigoto y homocigoto.

La mayoría de los estudiantes (62%), no tiene claridad sobre los términos; de manera que dan un concepto muy general no fundamentado en conocimientos científicos; lo cual, puede ser resultado de que estas palabras son nuevas dentro de su plan de estudios.

“Haploide: conformado por 23X, diploide: 46X, Cigoto: etapa que cumple un feto, genotipo: unión de varias especies” (E₁P₉)

Un número menor de estudiantes (38%), no da respuesta a esta pregunta; lo cual, permite concluir que dichos conceptos sobre genética, no son de su conocimiento. A partir de lo anterior se determina que existe la necesidad de

contemplar estos términos durante el proceso; para que se dé una asimilación consciente.



Por otra parte, al preguntar qué es un Cuadro de Punnett y para qué sirve; la mayoría de estudiantes (41%), no da respuesta, lo cual lleva a concluir que este tema es desconocido para ellos.

Ninguno de los estudiantes (0%), da respuestas correctas, lo cual significa que no hay manejo del tema y por tanto se determina la necesidad de brindar un proceso de enseñanza – aprendizaje con situaciones problémicas que permitan saber, comprender y analizar el tema.

Un número considerable de estudiantes (32%), no tiene claridad sobre el significado de un cuadro de Punnett, ellos lo relacionan con la explicación gráfica de la tercera ley de Mendel, otros afirman que sirve para determinar si un producto tiene genotipo particular, o lo relacionan con la transmisión de características hereditarias sin especificar su función. A pesar de que no conocen con exactitud el tema, sus preconceptos permiten potenciar su aprendizaje.

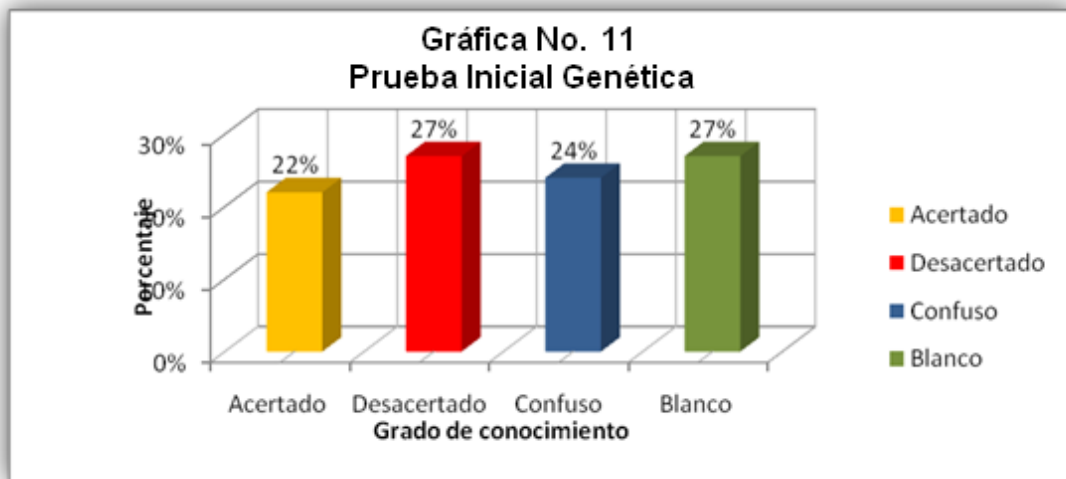
“Sirve para poder llevar la forma de codificación de una persona” (E₂₇P₁₀)

Un número pequeño de estudiantes (27%), da respuestas equivocadas; ya que, asocian el cuadro de Punnett a una función gráfica, sirve para mirar la herencia o para distinguir los genes y tipos de sangre, respuestas que, aunque tienen términos genéticos no se relacionan con la función particular del Cuadro de Punnett.

Se conoce que: “El cuadro de Punnett es un diagrama diseñado por Reginald Punnett y es usado por los biólogos para determinar la probabilidad de que un

producto tenga un genotipo particular. El cuadro de Punnett permite observar cada combinación posible de un alelo materno con otro alelo paterno por cada gen estudiado”⁵⁰

En general se puede concluir que este tema no se conoce a profundidad y que aun no tienen bases científicas en sus conocimientos, sin embargo al tratarse de determinar sus ideas previas, son de mucha importancia para potenciar su aprendizaje.



Al colocar un cruce clásico, en el que ambos organismos poseen genotipo Bb, los gametos que se pueden producir deben contener los alelos B y b. A partir de ésto, un número considerable de estudiantes (22%), realiza de forma correcta el cruce que se plantea, reconocen el genotipo y fenotipo resultante; lo cual, permite concluir que tienen buenos conocimientos, que significan la base para realizar este tipo de cruces.

“Realizo bien el cruce, reconoce genotipo” (E₁₁P₁₁)

Un número considerable de estudiantes (27%), realiza de manera equivocada el cruce, relacionan alelos que no correspondían entre sí, y otros no reconocieron el genotipo y el fenotipo de dicho cruce.

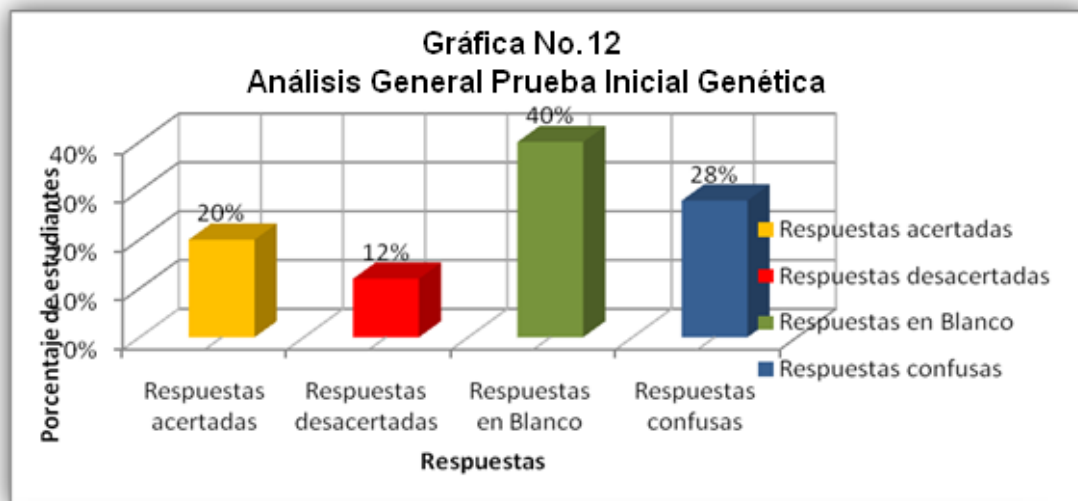
Una cantidad pequeña de estudiantes (24%), muestra confusión sobre el cruce, aunque algunos lo realizan, muchos de ellos no logran identificar los alelos que resultan, lo que se les dificulta a la hora de fijar el fenotipo y el genotipo del mismo.

⁵⁰ REGINALD, Punnett. Concepto de Cuadro de Punnett [on line]. 2009. Disponible en Internet: http://es.wikipedia.org/wiki/Cuadro_de_Punnett. Fecha de Consulta: 24 de Septiembre de 2009. Fecha de Actualización: 13 de Mayo de 2010.

Un número considerable de estudiantes (27%), presenta respuestas en blanco; lo cual, lleva a concluir que desconocen la manera cómo realizar un cruce y por consiguiente no lograron identificar genotipo y fenotipo.

En general se puede concluir que el porcentaje de desconocimiento del tema es considerable, tienen dificultad a la hora de realizar un cruce monohíbrido sencillo; sin embargo, se detecta su interés por resolverlo con la ayuda de sus conocimientos previos sobre la temática.

ANÁLISIS GENERAL PRUEBA INICIAL GENÉTICA



Realizando el análisis general de la prueba inicial, se puede observar que la mayoría de los estudiantes tiene respuestas en blanco, lo cual permite concluir que no tienen conocimientos acerca de conceptos básicos de genética y tienen temor por responder de forma incorrecta o la falta de disposición para responder este tipo de cuestionarios.

El (20%) de ellos, responde a algunas preguntas de forma correcta, demostrando así que poseen bases sobre genética que contribuyen a mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Un número pequeño de estudiantes (12%), tiene respuestas equivocadas; ya que, no manejan términos sobre la temática y no pueden realizar cruces genéticos.

Por otro lado, el (28%) de ellos, tiende a confundir conceptos, y presentan dificultad al momento de expresar lo que conocen. Por tanto se puede decir que, su desconocimiento es resultado de la falta de un proceso de enseñanza de dicho tema, o el desinterés por aprender sobre estos nuevos contenidos.

Los temas de genética que se tratan en la prueba inicial, corresponden al grado noveno, frente a éstos, los docentes tienen la responsabilidad de interdisciplinar toda clase de conocimientos; además tener en cuenta que los métodos problémicos consideran importantes los conceptos previos que los estudiantes poseen sobre genética para poder realizar un buen proceso de asimilación.

“Las ideas previas se conocen, como construcciones que los sujetos elaboran para dar respuesta a su necesidad de interpretar fenómenos naturales, bien porque esa interpretación es necesaria para la vida cotidiana o porque es requerida para mostrar cierta capacidad de comprensión que es solicitada a un sujeto por otro -como un profesor-, entre pares o por cierta circunstancia específica no cotidiana”⁵¹

Conociendo las ideas previas de los estudiantes frente al tema de genética, se logra identificar el grado de conocimiento que poseen antes de emprender la temática, lo cual permite llevar un registro de la asimilación de los conceptos logrado durante el proceso dentro del aula, que incluya la aplicación de los métodos problémicos y de este modo el resultado que surja de la investigación evidenciará las implicaciones que este enfoque tiene en los procesos cognitivos.

MIS CONOCIMIENTOS EN GENÉTICA APLICADOS A UN PROBLEMA

Corresponde al Objetivo 1, ubicado en la página 31 y al Cuadro de Registro de Información, en los Anexos E, H.

4.1.2. Lluvia de Ideas

Situación problémica: la bioluminiscencia de las luciérnagas se han intentado producir en laboratorio para que otras especies vegetales y animales presenten esta propiedad. Para obtener una planta con bioluminiscencia ¿Qué se debería hacer?”

Esta lluvia de ideas pretende a través de un método informal permitir al estudiante divulgar sus hipótesis frente a una situación problémica, el objetivo de aplicar este instrumento es conocer cómo se desenvuelven los estudiantes frente a un conflicto cognitivo, resolver de manera correcta esta situación los llevará a la asimilación consciente de los nuevos conocimientos. (Ver anexo E)

⁵¹ POZO, Ignacio. Op. Cit. p. 738-740.

El diagnóstico que se hace de cada respuesta lleva a concluir qué ideas previas tienen ellos acerca de esta temática que incluye diferentes conceptos de genética.

La situación problemática que se plantea busca que el estudiante a través de la investigación encuentre una posible solución acerca de cómo la genética puede introducir la bioluminiscencia de las luciérnagas en plantas o animales de otra especie. Se entiende por bioluminiscencia “la emisión de luz sin radiación apreciable de calor por parte de un organismo vivo”

La luz procede de una reacción química de enzimas y otras sustancias en el organismo. Las bacterias, algas, hongos, y cierto número de invertebrados tienen especies bioluminiscentes. Algunos peces de aguas profundas están equipados con órganos que producen luminiscencia y sirven para atraer a las presas. El resplandor emitido por la luciérnaga hembra atrae al macho para el apareamiento.⁵²

“Yo creo que las luciérnagas no podrían presentar esta propiedad en plantas porque las luciérnagas sólo pueden transmitir entre ellas y ya para transmitir bioluminiscencia podría ser por medio de lo artificial como procesos químicos. (E₁₈)”

Los estudiantes asocian esta propiedad como exclusiva de las luciérnagas, por ser el ejemplo más claro de dicha propiedad, teniendo en cuenta la definición de bioluminiscencia ésta no pertenece sólo a este tipo de animales, sino que también la poseen algunas plantas. Sin embargo la mayoría de los estudiantes participantes de esta investigación, concluyen que para resolver esta situación problemática la mejor forma es aplicar la Selección Artificial entendiendo ésta como la modificación de la constitución hereditaria de plantas y animales por medio del cruce controlado entre los organismos parentales.⁵³

“Cruzar la bioluminiscencia de las luciérnagas con el animal o la especie vegetal mediante las leyes de Mendel y podría ser con la segunda ley que se trata de la ley de dominancia o recesividad AA (bioluminiscencia), Aa (bioluminiscencia), yo creo que ésto no se puede dar ya que sería un poco difícil que la bioluminiscencia de una luciérnaga pase de un animal a un vegetal. (E₃)”

⁵² Concepto de bioluminiscencia. [on line].2008. Disponible en Microsoft® Student 2009 [DVD]: Microsoft Corporation: Microsoft Corporation, 2008. Microsoft © Encarta © 2009. © 1993-2008 Microsoft Corporation. Fecha de consulta : 17 de Octubre de 2009.

⁵³ Concepto de selección artificial. [on line]. 2009. Disponible en Microsoft® Student 2009 [DVD: Microsoft Corporation, 2008. Microsoft © Encarta © 2009. © 1993-2008 Microsoft Corporation. Fecha de consulta : 17 de Octubre de 2009.

Otros estudiantes afirman que sería más fácil analizar esta situación, si la característica de las luciérnagas es dominante o recesiva y de esta manera poder ajustarla en algún tipo de vegetal, para realizar ésto, ellos plantean elaborar un Cuadro de Punnet para observar los alelos que resultan, se reconoce que buscan comprobar si dicha característica podrá manifestarse en las plantas, si esta propiedad es dominante frente a la ausencia de bioluminiscencia sería fácil introducir esta característica en las plantas, aunque no mencionan cómo se realiza este procedimiento; dan una primera solución: la observación y el análisis de la situación; sin embargo, si esta propiedad es recesiva entonces el procedimiento será más difícil de desarrollar.

“Comenzaría por investigar cómo es su ambiente en qué lugares habitan, estudiaría su metabolismo, ADN y todo su cuerpo para así determinar a qué factores se debe su bioluminiscencia y así poder experimentar cómo podría adaptar esto a otras especies vegetales y animales. (E₁₃)”

Algunos de los estudiantes proponen investigar de manera profunda la bioluminiscencia de las luciérnagas, con el fin de conocer el beneficio que trae esta propiedad al poseerla y así estudiar cómo introducir esta propiedad en las plantas.

Aunque creen que es difícil realizar este procedimiento intentan dar una solución, ya sea observando, investigando, realizando procedimientos como la Selección Natural o simplemente afirmando cosas que para ellos resultan complicadas de aplicar en la realidad.

También sugieren realizar exámenes de compatibilidad, ya que tienen claro que los genes de los animales son diferentes de las plantas, reconocen que los genes entre diversas especies de animales son diferentes, por lo tanto proponen este análisis, pues consideran que los genes que llevan la bioluminiscencia tendrían que ser modificados para poder introducirlos en las plantas.

Otros proponen realizar procedimientos de clonación, que consiste en la creación de un duplicado de una célula o de un organismo vivo. Las copias obtenidas mediante clonación tienen una composición genética idéntica y reciben el nombre de clones. En la naturaleza, hay muchos organismos que se reproducen mediante clonación. En el laboratorio, los científicos utilizan técnicas de clonación para crear copias de células u organismos que tienen características valiosas⁵⁴, por lo tanto los estudiantes que plantean este mecanismo, no tienen en cuenta que la clonación se realiza en organismos de

⁵⁴ GRIFFITHS, Ernesto. Op. Cit. p. 38

la misma especie, si este procedimiento es hacer una copia idéntica, entonces la luciérnaga generada será una especie semejante, de esta manera la propiedad bioluminiscente de ellas no se trasladará a una planta, sino que, quedará en la misma especie.

Algunos estudiantes dicen que sería posible resolver esta situación, si se combinan los genes de las luciérnagas con la de las plantas, lo que se asocia a la Selección Artificial que anteriormente se menciona.

“Lo que se podría hacer es recolectar algunas bacterias que producen esta luz e implantar en la planta pequeña para ver que cuando crezca tendrá esta propiedad o se podría poner el cuadro de Punnet. (E₂₆)”

Por último, frente a esta problemática sugieren realizar un experimento donde los genes de la luciérnaga propios de bioluminiscencia sean introducidos primero en bacterias para saber si funcionan en otros organismos diferentes, si esto resulta exitoso entonces se podrá aplicar el mismo procedimiento para algún tipo de plantas, desarrollando esta propiedad en sus semillas.

En general se puede observar la calidad de sus aportes a esta situación, ya que tienen buenos conocimientos previos acerca de genética para aplicarlos a un problema, frente a este tipo de métodos los estudiantes pueden ser libres de dar a conocer su punto de vista, y ser autónomos a la hora de resolver una situación problémica, esta metodología lleva a concluir que los estudiantes tienen conocimientos claros de genética, aunque sus conocimientos científicamente no son fundamentados, se aprecia que sus ideas acerca del tema son valiosas para esta investigación, lo cual dará como resultado que ellos puedan resolver este tipo de problemas con mayor facilidad y precisión, utilizando los nuevos conocimientos aprendidos durante el proceso.

Básicamente la situación problémica busca provocar en el estudiante un conflicto cognitivo al enfrentarse con una contradicción que resulta complicado explicar al inicio teniendo en cuenta sus ideas previas acerca de la bioluminiscencia. Para este primer aparte, enfrentar a los estudiantes a una situación problémica llevará a establecer la manera cómo aplican dichos conocimientos a la resolución de problemas, no se pretende que ellos apliquen un bagaje científico, pero entre más se acerquen a éste, se revelará el grado de conocimiento que poseen frente a esta temática,

En conclusión, se observa en los estudiantes su esfuerzo por resolver dichas problemáticas, aun sin tener la suficiente fundamentación teórica, lo cual evidencia la necesidad de reforzar la manera como resolver una situación problémica a través de conocimientos científicos impartidos en clase, lo cual se obtiene cuando sus conocimientos frente a Genética sean lo suficientemente sólidos para permitirles resolver problemas de esta magnitud. Las situaciones

problémicas en los estudiantes los trasladan a vivir los conocimientos científicos como una realidad frente a situaciones que ellos conocen y se familiarizan y esto a su vez provoca en ellos asimilar de manera consciente los conocimientos.

4.1.3 Prueba Inicial Sistema Nervioso

Corresponde al Objetivo 1, ubicado en la página 31 y al Cuadro de escalas de valoración, en los Anexos D, I.

La prueba inicial de sistema nervioso, es un instrumento que permite reconocer los conocimientos previos de los estudiantes de grado noveno dos de la Institución Educativa Municipal San José Bethlemitas. Planteado en el primer objetivo de esta investigación.

Este instrumento incluye conceptos básicos sobre sistema nervioso, la neurona, receptores, órganos de los sentidos, reflejo, estímulos externos. Lo anterior con el fin de reconocer si los estudiantes comprenden cómo actúa el cuerpo humano en conjunto con este sistema y el entorno. Incluye diez preguntas abiertas que involucran situaciones de la vida real y que llevan al estudiante a recordar la importancia del sistema nervioso en los seres humanos. (Ver anexo D)

Para el desarrollo del análisis e interpretación de la información se selecciona un esquema que involucra un estudio cuantitativo expresado en gráficas de barras, cada una de éstas indica la escala de valoración resultante de la aplicación de este instrumento, nivel acertado de conocimiento, confuso, desacertado y respuestas en blanco; lo cual lleva a determinar el grado de conocimiento que los estudiantes manejan sobre sistema nervioso. Posteriormente a este análisis cuantitativo se realiza un análisis cualitativo que profundiza aun más el análisis e interpretación de lo encontrado a través de este material.



Al preguntar acerca de la importancia del sistema nervioso en los seres humanos, la mayoría de los estudiantes (72%), tiene conceptos previos adecuados; lo describen como el sistema que maneja el cuerpo mediante las señales que envían las neuronas al cerebro, destacan su importancia para sentir y reaccionar frente a los estímulos del exterior, es el que controla nuestras emociones, plantean la importancia de los órganos de los sentidos como parte del sistema nervioso; lo cual, se acerca a la definición actual y científica de la pregunta planteada en la actividad.

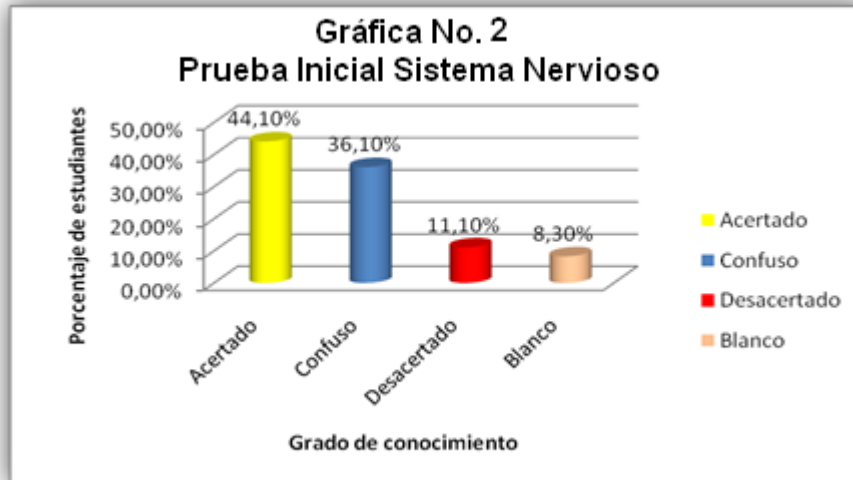
Un porcentaje de estudiantes menor (17%), no tiene claridad frente a la importancia del sistema nervioso; creen que sirve solamente para prevenir los efectos dañinos del exterior en el cuerpo (golpes), controlar crisis nerviosas y le otorgan propiedades del sistema circulatorio donde se encuentran las defensas del cuerpo, como los leucocitos.

Un número reducido de estudiantes (8%), asocia de manera equivocada el concepto de sistema nervioso a una sensación que se detecta del exterior, un sistema que controla la alteración de venas y arterias; ésto se presenta porque lo relacionan con la función del corazón de bombear sangre a todo el cuerpo.

También se observa que algunos estudiantes (2,7%), presentan respuestas en blanco, lo que demuestra que desconocen en su totalidad los conceptos básicos sobre sistema nervioso y su importancia para el cuerpo humano.

De manera general, se puede destacar que a pesar de la confusión que presentan algunos de los estudiantes, en su mayoría demuestran conceptos previos correctos, que se acercan mucho al concepto científico sobre el sistema nervioso, lo cual lleva a reconocer que tienen un buen nivel de conocimiento del tema.

“Para mí el Sistema Nervioso maneja todo nuestro cuerpo, por medio de señales eléctricas que envían las neuronas a nuestro cerebro” (E₁₃P₁)



Cuando se requiere que los estudiantes hablen acerca de su concepto sobre neurona y sus funciones dentro del cuerpo humano, la mayoría de los estudiantes (44,1%), responde de manera adecuada al expresar que es la principal mensajera de la información al cerebro, por medio de señales o pulsos dirigidos hacia todo el Sistema Nervioso, lo cual produce reacciones en todo el cuerpo, hacen énfasis en su ubicación dentro del cerebro e introducen el concepto de sinapsis como aquello que conecta a las neuronas entre sí, lo cual se acerca al concepto científico de este proceso entre las neuronas “zona en la que una neurona se comunica con la otra”⁵⁵.

Una cantidad media de estudiantes (36,1%), no tiene claridad sobre el concepto de neurona; la definen como la estructura que otorga inteligencia, se activa de manera exclusiva ante el peligro del exterior, la caracterizan como un pulso y sistema que viaja por todo el cuerpo hasta llegar al cerebro. Donde juega el papel de fuente de conocimientos; por tanto, no se acerca a la definición de neurona como “unidad fundamental del Sistema Nervioso, encargada de producir y conducir señales eléctricas a la terminación nerviosa de otras células nerviosas”⁵⁶

Un grupo reducido de estudiantes (11,1%), no maneja este concepto, opinan que es la principal mensajera de venas y arterias que permiten el funcionamiento del Sistema Nervioso, pulso que se transmite al cerebro y un tipo particular de corriente; por tanto, se puede decir que no conocen su significado, función e importancia para el ser humano.

⁵⁵ VILLE, Claude. Biología De Villee. México: Interamericana Mc Graw-Hill, 1996. p. 49

⁵⁶ *Ibid.*, p. 82

Se observa que un pequeño número de estudiantes (8,3%), no responde la pregunta planteada, lo cual, puede ser producto de desconocimiento del tema en su totalidad. Sin embargo, el análisis general muestra que existe un buen nivel de conocimiento frente al tema, tratándose de una herramienta de uso previo al proceso de enseñanza – aprendizaje entre docente y estudiante.

“Para mí las neuronas se encuentran en el cerebro, encargadas de transmitir la información” (E₃₀P₂)



Al preguntar sobre la función de los receptores en el cuerpo humano, la mayor parte de los estudiantes (38,8%), no tiene claridad sobre esto, los definen como aquellos que reciben información para generar una reacción del cuerpo, permiten formar un sentimiento en el cerebro, encargados de recibir señales provenientes de neuronas, reciben pulsaciones. Teniendo en cuenta la definición de receptores como “aquellos que cambian cuando un estímulo del entorno actúa sobre ellos, y ese cambio genera una señal eléctrica hacia el Sistema Nervioso y no viceversa”⁵⁷. Lo anterior sucede, porque tienden a comparar las funciones de las neuronas con los receptores.

Un porcentaje considerable de estudiantes (33,3%), presenta dificultad al tratar de inferir el concepto de receptores, los caracterizan como aquellos que son responsables de recibir impulsos eléctricos, permiten el funcionamiento de venas y arterias, reciben información y la envían a la célula siguiente; lo cual hace alusión al concepto de Sinapsis. Comparan receptores y órganos de los sentidos, como sistemas de defensa ante el peligro externo, encargados de

⁵⁷ Ibid., p 106

recibir sensaciones de dolor para luego transmitir las y generar sensibilidad en el Sistema Nervioso.

Un número pequeño de estudiantes (16,6%), maneja de modo más adecuado el significado de receptores, describiéndolos como aquellos que reciben información ante un estímulo exterior, para ser enviado a las neuronas, ubicadas en el cerebro. Acercándose así, a un conocimiento adecuado de este concepto.

Para finalizar, un pequeño número de estudiantes (11,1%), presenta respuestas en blanco; que demuestra un desconocimiento total del concepto de receptor en el cuerpo humano.

“Los receptores me ayudan a captar lo que le pasa a mi cuerpo desde el exterior” (E₅P₃)



Al indagar sobre la acción del sistema nervioso ante un estímulo exterior; la mayoría de estudiantes (41,6%), presenta buen nivel de conocimientos; ya que responden de modo correcto que algo dentro de este sistema está fallando y por tanto no permite dar reacción, explican lo riesgoso que resulta para una persona no sentir aquello que viene del entorno; ya que los golpes y heridas no serían percibidas por el cuerpo. Por ende como se puede encontrar en teoría sobre sistema nervioso, “todo aquel que no reaccione ante un estímulo no tiene un sistema nervioso o ha sufrido una lesión grave que lo afecte e inhibe sus funciones”⁵⁸

⁵⁸ *Ibíd.*, p. 98

Un considerable número de estudiantes (30,5%), explica la función del sistema nervioso, más no sugieren una posible respuesta acerca de los estímulos del exterior que influyen en él. Asocian una respuesta incorrecta del sistema nervioso al mal funcionamiento de los órganos de los sentidos, a su desequilibrio causado por la falla en el órgano del tacto, a la inmovilidad de una parte del cuerpo. De este modo se puede ver que los estudiantes relacionan de manera estricta los órganos de los sentidos al conjunto que conforma todo el sistema nervioso, lo cual lleva a un mal manejo del concepto de estímulo.

“El organismo se encuentra inmóvil y sin sentido del tacto” (E₂P₄)

Un mínimo número de estudiantes (11,1%), no tiene claridad acerca de la diferencia que existe entre sistema nervioso y el sistema circulatorio, el cual contiene las defensas del cuerpo. Explican que sin éste no sanarían las heridas del cuerpo, el sistema muere haciendo que no funcionen sus partes y creen que si este sistema falla se debe a que no funcionan sus nervios. Esto lleva a deducir que reducen el Sistema Nervioso a aquel que conforma una pequeña parte del cuerpo y no influye en todas las acciones, emociones, actitudes y comportamientos humanos.

Un reducido número de estudiantes (13,8%), no responde la pregunta, por tanto, revela que no conocen el tema tratado, y aquellos que responden de modo equivocado tienden a compararlo con otros sistemas del cuerpo humano o reducir sus funciones.



Al preguntar sobre las causas que originan la sensación de dolor en el cuerpo de una persona, gran número de los estudiantes (33,3%), responde de manera adecuada, a lo cual explican que es una sensación asimilada por el Sistema Nervioso y enviada al cerebro, se debe al conjunto de nervios que permiten sentir y reaccionar ante un estímulo externo.

Una cantidad pequeña de estudiantes (25%), tiende a confundir sensación de dolor con estímulo externo, una clase de alerta que llega al cuerpo, una emoción, algo que tiene dentro de sí una neurona que permite sentir, sensación resultante de la conexión de los órganos de los sentidos, mas no lo describen como el impacto que sufre el cuerpo ante un efecto externo.

“El dolor se da por el sistema nervioso, porque la neurona que está dentro de éste, da la razón para sentir y mandar la información” (E₂₀P₅)

Las respuestas en blanco se presentan en una cantidad pequeña de estudiantes (25%), lo cual refleja que no interpretan las funciones naturales del cuerpo a partir de las ideas previas de sistema nervioso que ya poseen.

Además se observa que un número reducido de estudiantes (16,6%), presenta equivocación frente al origen de la sensación de dolor en el cuerpo, opinan que ésta es la percepción de algo, el sentido del tacto, un golpe que lastima, una alteración de venas y arterias, sensación resultante de venas nerviosas relacionadas con el tacto.

De lo anterior, se puede concluir que no diferencian entre sistema nervioso y sistema circulatorio, existe una tendencia a comparar los órganos de los sentidos a una sensación de dolor; provocada en realidad por daños en los tejidos, correspondientes a todos los seres vivos que tienen dicho sistema. Esto quizás es el resultado de la reacción que los órganos de los sentidos permiten manifestar ante una determinada situación que actúe sobre cada ser humano, como un golpe que produzca dolor.



Al investigar sobre su concepto de reflejo en el cuerpo humano, se observa que la mayoría de los estudiantes (52,7%), lo describe de modo correcto, explicando

que es una acción involuntaria para prever un estímulo externo, permite reaccionar en un momento determinado. Sin embargo, como lo plantean algunos, no siempre es involuntario, sino voluntario dependiendo de la situación a la que el cuerpo presente respuesta. El reflejo hace referencia a “un tipo sencillo de comportamiento, en gran medida involuntario de una parte del cuerpo como respuesta a un estímulo”⁵⁹.

Un pequeño número de estudiantes (22,2%), tiende a confundir el reflejo con una reacción netamente voluntaria, a un estímulo externo, una sensación que el cuerpo presenta como sistema de defensa, un movimiento. Esto se presenta debido a que no hay claridad entre un movimiento repentino y un comportamiento en gran parte involuntario como lo es el reflejo en los seres humanos.

Sólo algunos estudiantes (11,1%), tienden a equivocar el concepto de reflejo, ya que, contrastan este comportamiento del cuerpo con una falla neuronal, el comportamiento diario del ser humano y sus acciones como correr, saltar, reír, entre otros, creen que el reflejo humano se refiere al reflejo en el agua. Lo cual, muestra una dificultad frente a esta acción natural y cotidiana de los seres vivos.

Las respuestas en blanco alcanzan un pequeño porcentaje de estudiantes (13,8%), esto representa una clara evidencia del desconocimiento total del tema en cuanto a conceptos e ideas previas se refiere.

“Para mí el reflejo se produce cuando una neurona falla y actúa sin ninguna orden que le envía al cerebro” (E₂P₆)

⁵⁹ Ibíd., p. 80



Cuando se pregunta sobre la función de los órganos de los sentidos como partes fundamentales del sistema nervioso, la mayor parte de los estudiantes (50%), no tiene claridad al respecto; manifiestan que son nervios que controlan la mayor parte del cuerpo, permiten sentir dolor, amor, movimiento, brindan el conocimiento del sistema nervioso. Su ausencia significa la falla de este sistema en un ser humano y les otorgan la función de prevenir los efectos dañinos del exterior (golpes). De manera que otorgan a los órganos de los sentidos características de otros sistemas como el de defensa, sistema motriz o acciones de reflejo. Esto se debe a la comparación que hacen de los sentidos, a otras estructuras del organismo, que sólo interactúan con el medio externo y no los reconocen como partes fundamentales de cada persona.

Un menor número de estudiantes (30,5%), responde de manera correcta; ya que entienden la importancia de los órganos de los sentidos, como aquellos que conforman el sistema nervioso; expresan que por medio de éstos se logra sentir estímulos provenientes del exterior, los cuales actúan en conjunto con el cerebro para reconocerlos. Todos los órganos de los sentidos se conectan con este sistema para dirigir las acciones de una persona, por tanto son los principales receptores para determinar información.

“Estos órganos si hacen parte del sistema nervioso porque son los principales receptores, que nos permiten determinar informaciones externas” (E₁₁P₇)

Sólo un estudiante (2,7%) responde de manera equivocada a esta pregunta, detalla que los órganos de los sentidos no hacen parte de dicho sistema y no encuentra su relación. Esto se presenta porque opina que el oído, el gusto, la vista, el tacto, se encuentran y actúan con el exterior y no de forma interna con el cuerpo.

Las respuestas en blanco representan un pequeño número de estudiantes (16,6%), y son una clara evidencia del desconocimiento del tema.



Cuando se indaga acerca del daño que sufre un órgano del sentido y se desarrollan más otros como respuesta del sistema nervioso, más de la mitad de los estudiantes (55,5%), no da respuesta; lo cual se debe a que no logran explicar situaciones de la vida real, en las que el cuerpo presenta esta habilidad frente a la ausencia de una parte importante del cuerpo.

Sin embargo, un porcentaje medio de los participantes de esta investigación (50%), manifiesta de manera adecuada que es una respuesta del cuerpo humano; como medio para desenvolverse dentro del entorno en el que se desarrolla e interactúa, es una habilidad del sistema nervioso en ausencia de un órgano, desarrollando así una parte existente.

“Otro se desarrolla porque al no tener por ejemplo la vista, se desarrolla más el oído; ya que este órgano se desarrolla en un ambiente y su uso es más determinado” (E₂₅P₈).

Un número reducido de estudiantes (11%), no tiene claridad frente a las funciones que cumplen los órganos de los sentidos y la conexión que hay entre estos, también expresan inseguridad para dar respuestas, mencionan que esto sucede porque los sentidos necesitan desarrollarse y cumplir funciones, hay necesidad de orientar el cuerpo de algún modo, si un sentido se desarrolla es porque otro ha desaparecido. Por tanto se presenta como consecuencia de la observación continua que los estudiantes tienen de este tipo de casos, sin analizarlo desde un campo científico.

Una minoría de participantes (11%), no responde de forma correcta, se encuentra que argumentan este tipo de situaciones diciendo que los órganos de los sentidos se bloquean, porque se reactivan todos ó quizás se debe que uno de ellos no necesita del otro. De modo que resulta complejo para los estudiantes analizar e interpretar una situación de la vida cotidiana, porque recurren más a un método memorístico de conceptos y no al análisis de situaciones problemáticas.



Al preguntar si el parpadeo corresponde a un acto involuntario o voluntario, la mayoría de los estudiantes (41,6%), explica de manera correcta que es un acto involuntario debido a que no se puede controlar, se da como una necesidad mas no como un deseo de realizarse, es una reacción del cerebro en conjunto con el sentido de la vista, sirve para humectar el ojo. A partir de ésto, se puede ver que manejan bien este concepto, porque se trata de una acción que usualmente nace como pregunta dentro de las actividades en las que se trabajan con los órganos de los sentidos y el sistema nervioso.

Un número considerable de estudiantes (30,5%), describe de manera equivocada el mecanismo del parpadeo, lo caracterizan como un acto voluntario; debido a que es una necesidad que lleva a reaccionar a cada persona, es una reacción humana, se da porque la vista se cansa, el excesivo uso de este movimiento causa fallas en el órgano, el razonamiento es el que permite parpadear, además se da frente al deseo de la persona de hacerlo. Lo cual, muestra que los estudiantes aun tratándose de algo propio de cada ser humano, tienen debilidades en el análisis y argumentación de casos determinados.

El nivel de confusión que demuestran es bajo (16,6%), los estudiantes aun no entienden que el parpadeo es una acción involuntaria, ellos lo describen como voluntario e involuntario porque en ocasiones se realiza con el deseo de hacerlo

a diferencia de otras. Esto muestra cierta inseguridad para responder, debido a que otorgan dos características, como se evidencia en el siguiente testimonio:

“Es involuntario y voluntario, porque a veces queremos parpadear y otras veces no” (E₇P₉)

Las respuestas en blanco corresponden a un número reducido de estudiantes (11%), y demuestran que no pueden explicar el por qué de algunas características propias de cada persona. aún tratándose de un acto propio y natural.



Al cuestionar si el sistema nervioso es aquel que interviene en todas las acciones, formas de pensamiento y actitudes de un ser humano, la mayor parte de los estudiantes (30,5%), no tienen claridad frente a esto, responde que en las acciones sí influye, pero no en el pensamiento y actitud; ya que se trata de funciones exclusivas del cerebro. Sin embargo, otros piensan que sólo actúa en algunas de las cosas que hacemos y no en todas, en este tipo de acciones entran otros sistemas más que el sistema nervioso, sólo en las actitudes y acciones más que en el pensamiento. Todo esto permite determinar que los conceptos previos que poseen son confusos frente al tema, por ende nace la necesidad de estructurar estos conocimientos a partir de situaciones que incluyan textos de análisis.

Un porcentaje considerable de estudiantes (27%), manifiesta de modo correcto, que sí interviene en todo lo que realiza una persona, este sistema hace parte de cada órgano que conforma el cuerpo humano. Lo cual muestra que se integra la importancia que tiene el sistema nervioso en todo el cuerpo, como lo expresa el siguiente testimonio:

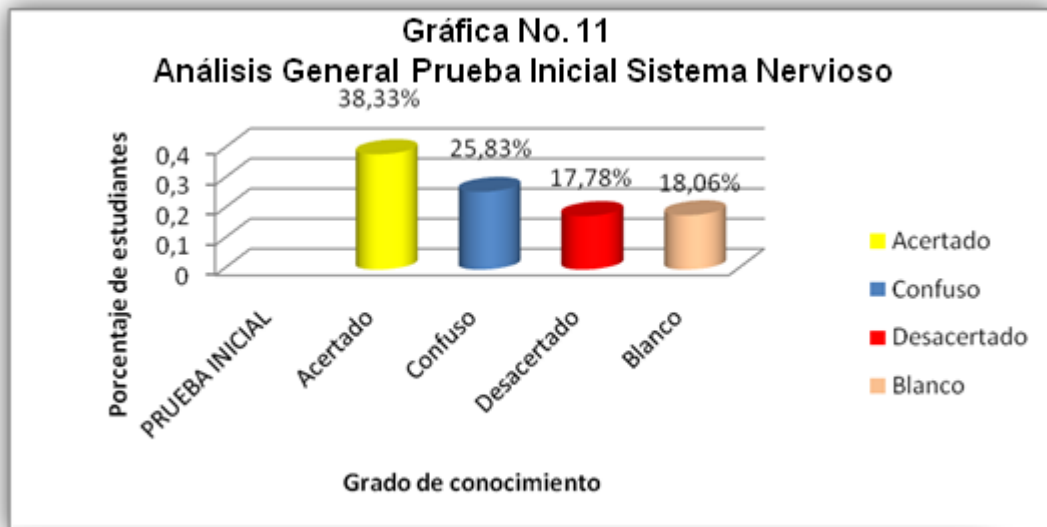
“El sistema nervioso sí influye en todo, porque se conecta con todo nuestro cuerpo, nos da la informaciones del exterior y nos controla desde el cerebro” (E₁₁P₁₀)

La cuarta parte de los estudiantes (22%), no contestó a la pregunta, lo cual se asocia con un desconocimiento de la relación del sistema nervioso con todo el organismo.

Se observa que una pequeña cantidad de estudiantes (19%), presenta un concepto errado frente a las funciones del sistema nervioso, opinan que dicho sistema no influye en las acciones, emociones y actitudes; ya que en esto actúa de manera exclusiva el cuerpo, es una función cerebral, actúa como una alerta ante el exterior; por tanto no se refleja en el pensamiento y en las actitudes de las personas.

Lo anterior lleva a concluir que los conceptos previos que presentan los estudiantes son memorizados, mas no analizados y argumentados; por ende les resulta complejo agrupar diferentes disciplinas para explicar una situación determinada.

ANÁLISIS GENERAL PRUEBA INICIAL SISTEMA NERVIOSO



En general el resultado de la aplicación de la prueba inicial como instrumento para reconocer los conceptos previos de los estudiantes, muestra a nivel general que la mayoría de ellos (38%), presenta conocimientos aceptables con respecto a sistema nervioso y conceptos fundamentales partiendo de casos reales, tratándose de una herramienta de uso previo al proceso de enseñanza – aprendizaje entre docente y estudiante.

Un porcentaje considerable de los participantes de esta investigación (25%) no tiene claridad en los diferentes conceptos que se han tratado en todo este proceso, tienden más a memorizar, mas no a analizar y argumentar. Por ende les resulta complejo el uso de diversas disciplinas para explicar y solucionar una situación problémica.

Una menor cantidad de estudiantes (17%), tiende a describir de modo equivocado los conceptos básicos de sistema nervioso, los comparan sin tener la seguridad de manejarlos de manera correcta. Hay tendencia a confundir órganos de los sentidos con estímulos externos, sistema nervioso con sistema circulatorio, estímulo con respuesta, neurona con receptor. Lo cual, muestra que tienen dificultades que durante su proceso de asimilación de conocimientos deben aclarar y corregir.

En la escala de respuestas en blanco representa un número apreciable de estudiantes (18%), siendo una evidencia del desconocimiento total de los temas que se trata en este instrumento de recolección de información.

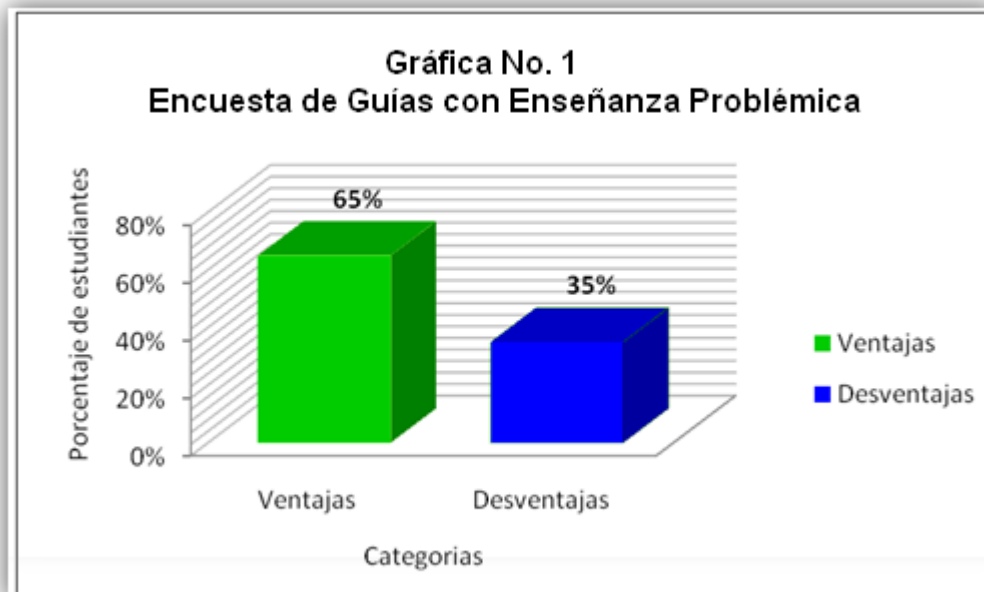
4.2. MIRANDO LA GUÍA COMO UN INSTRUMENTO DE APRENDIZAJE

Corresponde al Objetivo 2, ubicado en la página 31 y al Cuadro de escalas de valoración, en los Anexos B, J.

La encuesta aplicada a los estudiantes del grado noveno dos, sirve como instrumento de recolección de información, con el fin de determinar las ventajas y desventajas de las guías con preguntas y tareas problémicas para la enseñanza- aprendizaje de la biología.

La anterior consta de cinco preguntas abiertas relacionadas con la opinión que ellos manejan sobre las guías como estrategia didáctica para ser aplicadas en todos los grados de la Institución, se invita a que realicen aportes que ayuden a mejorar el diseño de las mismas y que emitan juicios acerca del manejo de este material por parte del grupo de Práctica Pedagógica Integral e Investigativa. (Ver anexo B)

El análisis e interpretación de la información se basa en un método mixto, ya que se presenta una parte cuantitativa expresada en gráfica de barras, lo cual indica las ventajas y desventajas de las guías y posteriormente se realiza un análisis que profundiza lo encontrado a través de este material.



La mayoría de los estudiantes (65%), encuestados manifiesta que las guías con métodos problémicos, presentan ventajas para el proceso de enseñanza – aprendizaje; debido a que facilitan la aprehensión de conocimientos, mejoran la comprensión de lectura, permiten el trabajo en equipo, motivan la comprensión de la Biología, inducen a la investigación, contribuyen al desarrollo del conocimiento científico y resuelven inquietudes ante las nuevas situaciones problémicas que se plantean; lo cual acelera y facilita el trabajo en el aula. Sin embargo, proponen que se incluya en estas, mayor número de imágenes alusivas al tema de clase, con un lenguaje y estructura sencillos, con preguntas y tareas problémicas que se desarrollen dentro el aula y no como actividades para la casa; además de añadir en su diseño actividades de laboratorio y salidas de campo.

Probablemente ésto se debe a que las guías como instrumento de enseñanza-aprendizaje, son efectivas desde el punto de vista de los estudiantes; no obstante, desean un nuevo diseño de las mismas, debido a que la estructura anterior presentaba textos extensos, lenguaje científico complejo, escasas imágenes, además excesivas tareas y preguntas problémicas.

Con base en lo planteado desde la enseñanza problemática, “las guías con este modelo deben contener una situación que lleve al estudiante a un estilo de trabajo nuevo, buscando contradicciones, llevándolo a desarrollar interés por la investigación crítica, a fin de lograr el más real y provechoso aprendizaje que se traduzca en tres elementos integradores de su personalidad entre ellos: aprender a aprender, aprender a ser y aprender a hacer”.⁶⁰

⁶⁰ GUANCHE, Adania. Op. Cit. p. 29

Por lo tanto, se puede decir que la estructura de las guías que manejaba la Institución antes del proceso de investigación, no correspondía al modelo de enseñanza problémica, ya que evidencian la carencia de una situación que desarrolle las habilidades que se necesitan en el estudiante, para que asimile de manera consciente los conocimientos. Las preguntas y tareas problémicas establecidas en el modelo anterior al desarrollo de la Práctica Pedagógica Integral e Investigativa no llevan a analizar, sino que siguen una estructura cerrada a la interpretación y análisis de situaciones; ya que las respuestas a éstas, se pueden encontrar dentro del texto en forma de definición, lo cual no contribuye a cuestionar y proponer soluciones.

A lo largo del proceso se observa inconvenientes con las anteriores guías, puesto que el docente encargado del área de Biología no tiene en cuenta el desarrollo de las mismas luego de ser entregadas a los estudiantes y por lo cual, no se reconocen las opiniones y capacidades de los estudiantes para analizar, reflexionar, criticar e investigar. Lo cual lleva a que no logren demostrar sus habilidades, destrezas y creatividad al momento de enfrentarse a una situación problémica.

Ante esto, surge la necesidad de rediseñar las guías, teniendo en cuenta las necesidades, intereses y propuestas que los estudiantes manifiestan en las encuestas iniciales, formulando situaciones reales de carácter problémico, que les permitan integrar su vida cotidiana a su desarrollo cognitivo, lo cual genera en ellos inquietudes, interés por conocer y participar de manera activa, elaborando hipótesis y posibles soluciones a lo planteado. De igual manera, las preguntas problémicas conducen al hallazgo del conocimiento; contribuyendo con la posibilidad de mejorar el desarrollo de competencias como: análisis, interpretación, creatividad y aún más importante, la construcción del conocimiento, que los llevará a asimilar de manera consciente todos y cada uno de los temas abordados en clase.

Se introduce también, imágenes alusivas a los temas de cada clase, con el fin de motivar visualmente al estudiante y recrear cada tema, para que pueda asociar figuras a las nociones y quizás recodar de modo más rápido y permanente los conceptos. Así como preguntas y tareas problémicas que les permiten hacer una reflexión crítica frente a una situación.

Se puede decir de manera general que la mayoría de los estudiantes considera la aplicación de las guías, como instrumentos importantes para su desarrollo y formación integral, ya que, éstas les permiten experimentar y solucionar algo nuevo y desconocido para ellos. De igual manera, las preguntas y tareas problémicas hacen que el estudiante promueva el pensamiento creativo y crítico en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

“Están bien diseñadas, facilitan el aprendizaje de la biología y tienen un tema diferente” (E₇P₂)

Un grupo reducido de estudiantes (35%), expresa algunas desventajas de las guías, su inconformidad se debe al desagrado frente a los trabajos para investigar y les parece mejor que éstas tengan conceptos que no requieren de análisis y postura crítica, como lo requieren las preguntas y tareas problémicas. Esto se debe a que esperan clases donde el docente sigue una pedagogía tradicional, donde él da la respuesta a las inquietudes de los estudiantes y no una clase activa en la que todos pueden interactuar con preguntas y desarrollo de procesos de investigación. Desde esta perspectiva, ellos expresan que las guías al ser fotocopias entregadas en cada clase, son vulnerables a ser extraviadas, por tanto representa una desventaja, argumentando su gusto por los libros de texto, debido a que tienen menor riesgo de perderse.

“Para mí es mejor un libro de Biología ya que la hoja se rompe y se pierde” (E₈P₁)

Frente al trabajo desempeñado por el grupo de investigación, comentan que se tiene un adecuado manejo de guías, explicaciones claras acerca del propósito que se busca, se trabaja con respeto y paciencia, sin embargo expresan que falta autoridad y experiencia sobre el manejo de los estudiantes en el aula. Por ende la relación estudiante- docente es ameno y dinámico, lo que contribuye al proceso enseñanza - aprendizaje.

“Las practicantes trabajan bien; ya que se esfuerzan por el buen trato y hacer que entendamos las guías” (E₃P₅)

En general las guías para el trabajo en el aula, son una adecuada ayuda didáctica, si se orientan desde las tareas y preguntas problémicas, debido a que son una fuente de conocimiento que contribuyen a desarrollar destrezas en los estudiantes por innovar , investigar, crear, descubrir y sobre todo contextualizar un conocimiento nuevo a una situación real.

4.3. IDENTIFICANDO LA ASIMILACIÓN CONSCIENTE

4.3.1 Prueba Final Genética

Corresponde al Objetivo 3, ubicado en la página 31 y al Cuadro de escalas de valoración, en los Anexos C, K.

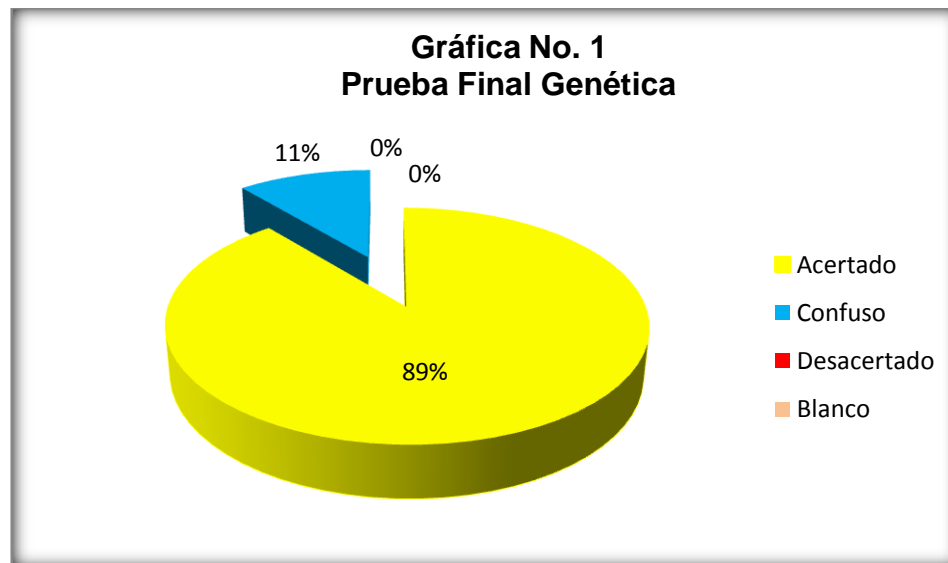
La prueba final contiene nueve preguntas abiertas, las cuales se plantean con el fin de establecer el nivel de aprendizaje obtenido por los estudiantes del grado nueve dos de la Institución Educativa San José Bethlemitas, posterior al

proceso realizado por parte del grupo de investigación, se tiene en cuenta sus saberes previos, los cuales permiten resaltar la apropiación que se obtiene del conocimiento científico y a la vez la incidencia del uso de la enseñanza problémica.

En el instrumento se incluyen preguntas abiertas que hacen referencia a conceptos fundamentales de genética, historia, leyes de Mendel y ADN. (Ver anexo C)

Para el análisis e interpretación de la información se utiliza gráficos circulares donde se puede observar de manera cuantitativa los resultados obtenidos. En los que se incluye la escala de valoración con respuestas acertadas, confusas, desacertadas y en blanco.

Por otro lado, se realiza un análisis e interpretación de forma cualitativa; ya que el objetivo es determinar el grado de asimilación consciente logrado por los estudiantes con respecto a genética, a través de todo el proceso desarrollado.



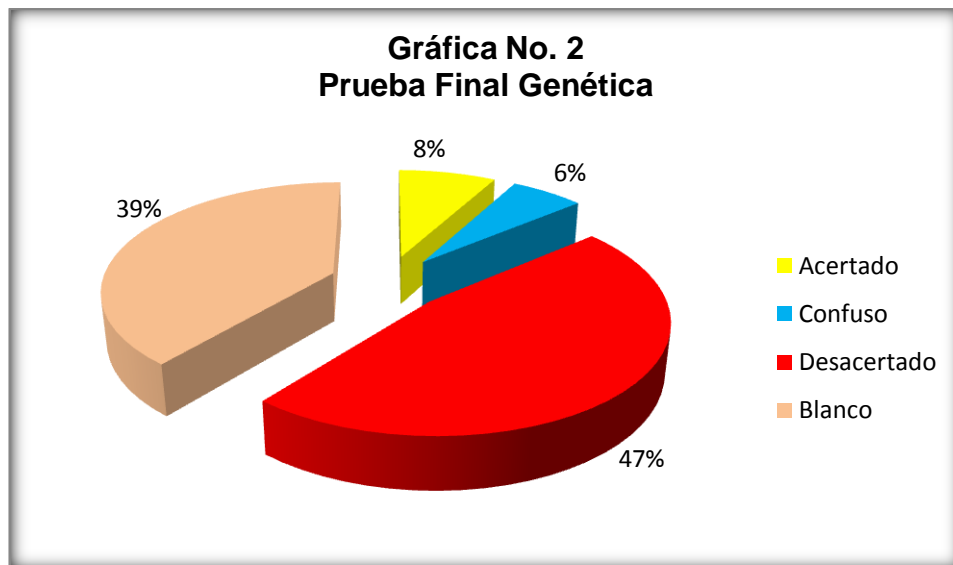
Cuando se pregunta qué es genética y otros conceptos relacionados con la temática, la mayoría de los estudiantes (89%), responden de manera correcta, ya que relacionan la genética con la herencia de los rasgos transmitidos de padres a hijos y de generación en generación, lo cual se acerca a la definición científica de genética. Reconocen que ésta es “una ciencia que estudia los patrones de herencia y el modo en que los rasgos y las características se transmiten de padres a hijos”⁶¹; por tanto se puede concluir que logran obtener conocimientos adecuados frente al tema estudiado.

⁶¹ WILLIAM S. Op. Cit. p. 234

“Ciencia que estudia los genes, su estructura y componentes, permiten detectar enfermedades genéticas” (E₂₀P₁)

Un grupo menor (11%), de estudiantes relaciona la genética con la composición de genes, las relaciones de los seres vivos y el estudio del ADN, lo cual demuestra que aunque no son respuestas correctas, de alguna manera tienen que ver con la temática y se analiza que manejan de modo considerable el tema.

No se presentan respuestas en blanco, ni se encuentran estudiantes que no hayan asimilado los conocimientos, lo cual lleva a concluir que se alcanza un alto grado de asimilación frente al tema.



Gran parte de los estudiantes (47%), aun no reconoce las tres moléculas que componen el ADN, afirman que está formado por azúcar, síntesis de proteínas, tres bases nitrogenadas, fosfatos, entre otros.

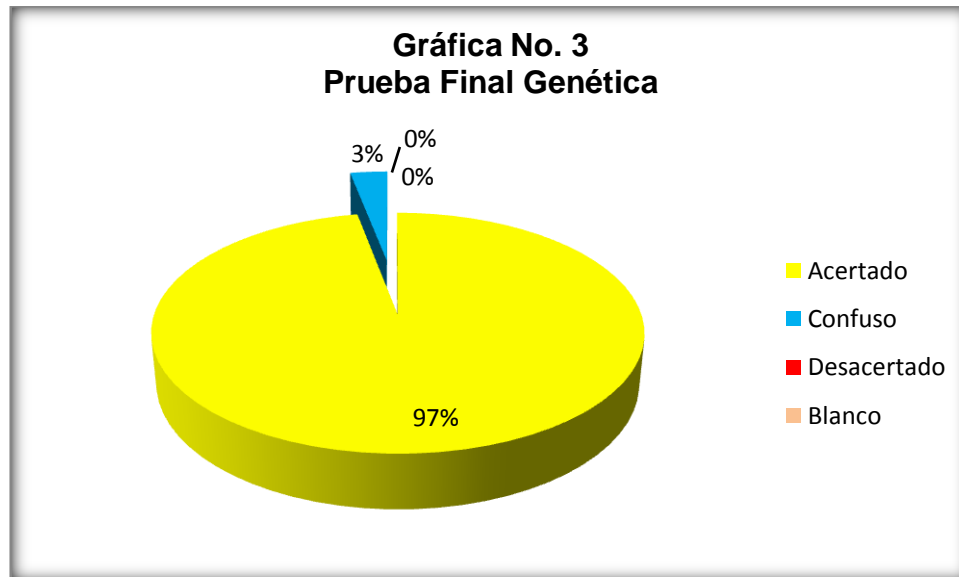
De igual manera una cantidad considerable de participantes (39%) lo desconoce por completo; ya que no responden a la pregunta.

Una mínima cantidad de participantes (8%), responde de manera adecuada, al decir que el polinucleótido está formado por un azúcar desoxirribosa, un grupo fosfato y una base nitrogenada, por tanto es correcto, teniendo en cuenta que el ADN está constituido por la unión de las tres moléculas, demostrando así que manejan un buen nivel de conocimientos.

“El ADN está formado por azúcar, una base nitrogenada, fosfato” (E₁₉P₂)

Por otra parte una cantidad reducida de estudiantes (6%), tiene dificultad para comprender la diferencia entre las moléculas que conforman a los nucleótidos y los cromosomas o los ribosomas.

De manera general, sólo un pequeño número de los participantes de la investigación, asimila los nuevos conocimientos acerca de las moléculas que conforman el ADN. De tal modo se determina que no hay un avance considerable de asimilación en comparación con la prueba inicial sobre ADN. Siendo muestra de su agrado por analizar temas generales, mas no memorizar conceptos específicos.



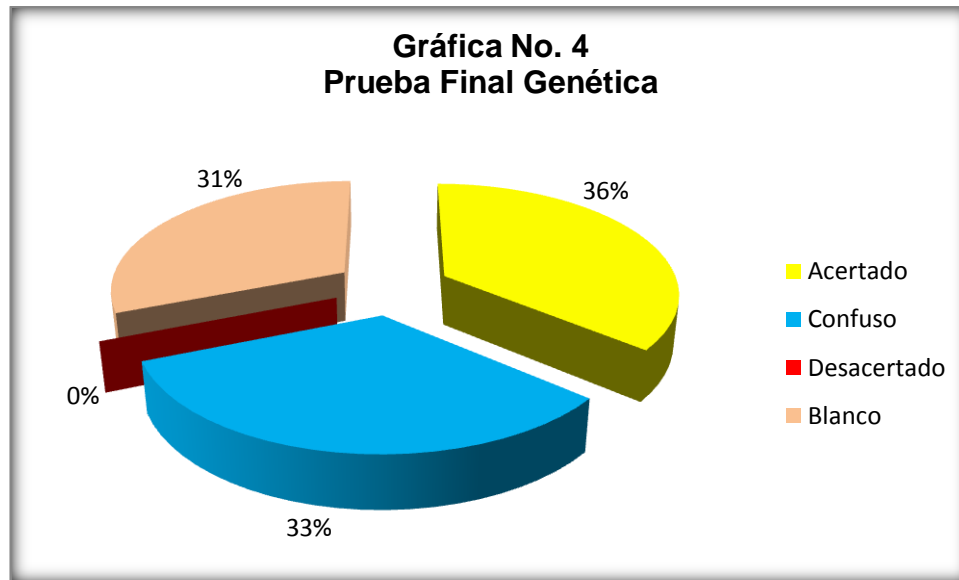
La mayor parte de los estudiantes (97%), al preguntar sobre el concepto de ADN y la función que cumple, manifiesta que el ADN es un ácido desoxirribonucleico, una cadena de doble hélice conformada por bases nitrogenadas y la función que cumple es ser parte importante de todos los seres vivos; ya que es el responsable de transmitir la información genética de padres a hijos; además permite conocer la paternidad e identificar a una persona. Lo cual demuestra que conocen el término y dan explicaciones claras. Además de ser resultado de sus ideas previas sobre ADN, por tanto no es en su totalidad desconocido para ellos, ya que demuestran tener conocimientos sobre la importancia del ADN para los seres humanos y a través del proceso se logra potencializar aun más su conocimiento científico.

Sólo un estudiante (3%), presenta dificultad al definir ADN, expresa que es un compuesto formado por muchas unidades simples conectadas entre sí; aunque esta definición tiene relación con el concepto, aun no se considera correcta.

No se presentan respuestas incorrectas que demuestren que no se haya alcanzado la asimilación, ni tampoco en blanco, siendo una clara evidencia del conocimiento total del tema.

“Compuesto formado por muchas unidades simples conectadas entre sí” (E₃₆P₃)

En general se puede concluir que hay un gran avance, ya que se asimilan de manera consciente los nuevos conocimientos. De igual manera es importante reconocer que las ideas previas son importantes, en vista de que gracias a ellas se puede determinar aquello que los estudiantes conocen y cuanto aprenden.

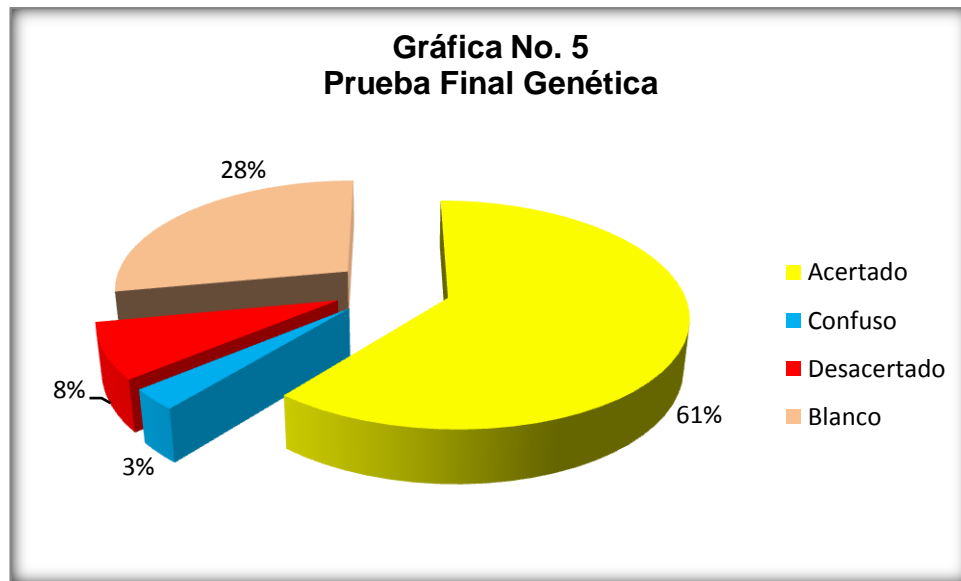


En la pregunta quiénes fueron Watson y Crick, gran parte de los estudiantes (36%), responde de modo adecuado al afirmar que los dos científicos fueron quienes descubrieron el modelo y la estructura del ADN; lo cual demuestra que conocen acerca de los científicos y el aporte que realizaron con el descubrimiento de la estructura de doble hélice del ADN.

“Dieron a conocer la estructura de doble hélice del ADN, también dijeron de qué está compuesto” (E₂₇P₄)

Un grupo considerable de los participantes de la investigación (33%), presenta conocimientos confusos acerca del aporte de estos dos científicos; puesto que afirman que descubrieron los genes, inventaron el ADN de manera científica con experimentos sencillos. Concluyendo así que existe desconocimiento del tema.

Un grupo considerable de estudiantes (31%) no responde a la pregunta, lo cual evidencia que no conocen la importancia de estos dos personajes para la genética.



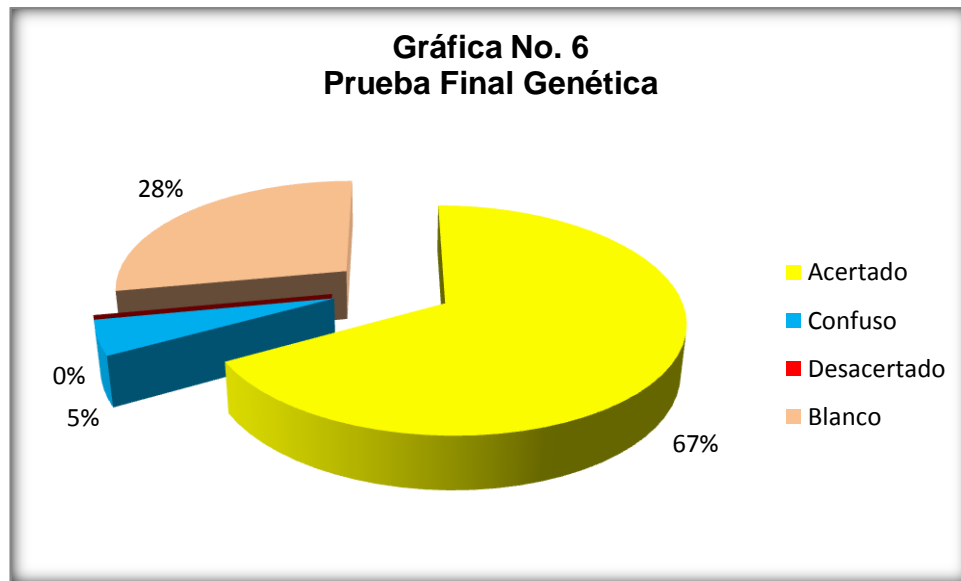
Más de la mitad de los estudiantes (61%), nombra de manera correcta las partes que conforman los cromosomas como son centrómero, cromátidas y telomero; además las ubican de forma adecuada.

Una cantidad considerable de ellos (28%) no da respuesta a la pregunta, lo cual demuestra que desconocen en su totalidad el tema.

Una minoría de estudiantes (8%) nombra y ubica de manera equivocada las partes del cromosoma, puesto que incluyen a los iones y el núcleo como partes de estos; sin embargo se obtiene conocimientos acertados de la temática, teniendo en cuenta que en el desarrollo de la prueba inicial la mayoría de los estudiantes no tenían claridad al respecto.

Sólo un estudiante (3%), tiene dificultad para diferenciar entre las partes del cromosoma, ADN y los genes, aunque no es una respuesta en su totalidad correcta, tampoco es errada, ya que se conoce que el ADN y los genes están estrechamente relacionados con el cromosoma.

En general un grupo reducido de estudiantes presenta conocimientos previos correctos en la prueba inicial, sin embargo en la aplicación de la prueba final el grupo aumentó, representando el avance que se obtiene frente al conocimiento de las partes del cromosoma y su ubicación, además dan respuestas en blanco y de no asimilación que son evidencia del desconocimiento del tema.



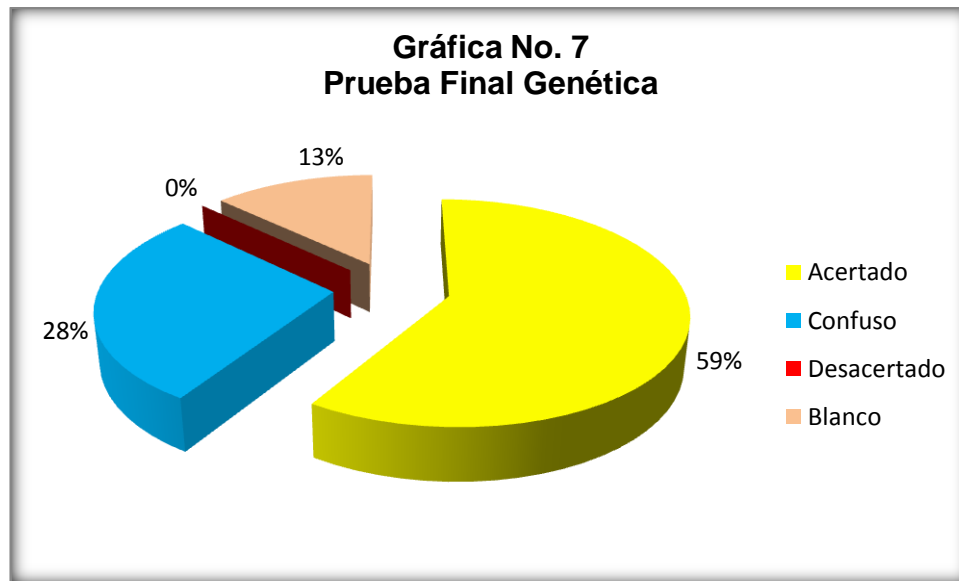
Al preguntar quien es Gregorio Mendel y qué aporte hizo a la genética, gran parte de los estudiantes (67%), responde de manera acertada, expresan que él es el padre de la genética y realizó experimentos con guisantes de diferentes características. De ésto obtuvo las tres leyes de la herencia, que más tarde serían conocidas como la Ley de la Segregación, de la Dominancia y de Distribución Independiente, lo cual significa un gran descubrimiento; ya que con éstas se puede identificar tanto genotipo como fenotipo de los descendientes, así mismo determinar genes de carácter recesivo y dominante.

“Monje austriaco, quien demostró que las características pueden ser heredadas, lo hizo a través de experimentos con guisantes” (E₁₉P₆)

Una minoría de los participantes (5%), presenta dificultad para establecer los aportes de Mendel, afirmando que descubrió cuatro leyes de la herencia y descubrió el Cuadro de Punnett; sin embargo estas respuestas no son en su totalidad incorrectas, ya que hacen alusión al tema.

Otra cantidad considerable de estudiantes (28%) no da respuesta a esta pregunta; demostrando así que no conocen a Gregorio Mendel y por ende sus aportes a la genética.

En general se puede concluir que los estudiantes reconocen al padre de la genética y las leyes de la herencia, las cuales fueron descubiertas a través de experimentos para convertirse en el fundamento actual de la Teoría de la Herencia.



Los estudiantes definen de modo correcto los conceptos de haploide, diploide, cigoto, alelos dominantes, recesivos, genotipo, fenotipo, homocigoto y heterocigoto. Esto se refleja en un gran número de ellos (59%), quienes responden que haploide es una carga cromosómica, diploide son dos cargas cromosómicas, cigoto es la unión de un espermatozoide con un óvulo, dominantes son los alelos que dominan a los recesivos, éstos a su vez son los alelos que no se manifiestan, fenotipo son las características físicas, genotipo es el conjunto de genes, homocigoto son dos alelos iguales y heterocigoto son dos alelos diferentes. Todo esto demuestra que conocen la definición de los conceptos básicos sobre genética.

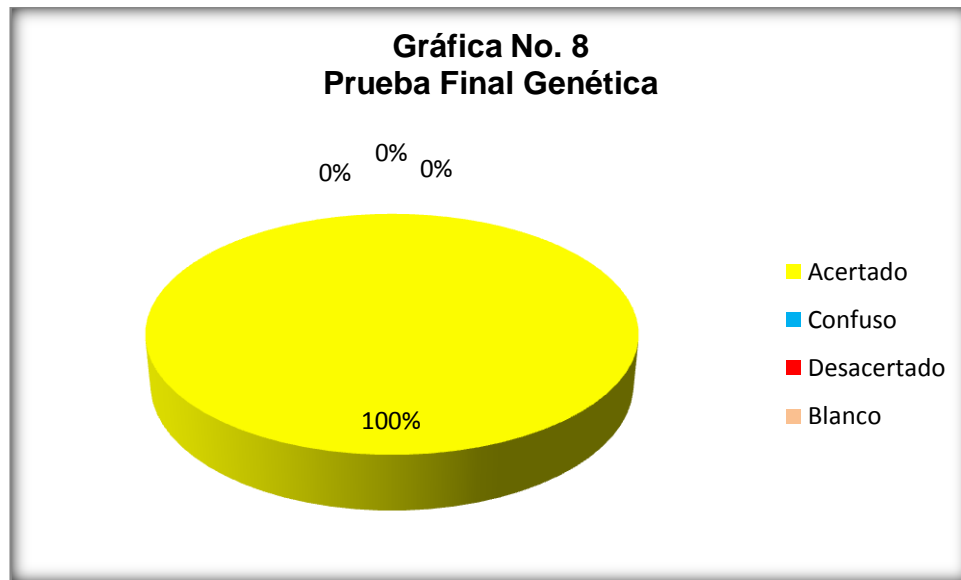
Una cantidad pequeña de estudiantes (28%), tiene dificultad al definir cada uno de los conceptos, puesto que, confunden haploide con diploide, cigoto con una de las primeras etapas del embarazo, dominante con dos letras mayúsculas, recesivo con dos letras minúsculas. Por tanto se puede decir que sus respuestas aunque no son totalmente incorrectas, aun falta estructurar su conocimiento científico frente a esto.

“Haploide: 46 cromosomas, diploide: 23 cromosomas, cigoto: primera etapa del embarazo, alelos dominantes: características que se ven a simple vista, alelos recesivos: que no se miran, genotipo: homocigoto heterocigoto” (E₁P₇)

Un grupo reducido de estudiantes (13%) no define ningún concepto demostrando así, que las desconocen por completo. A pesar de que durante el proceso fueron utilizadas de modo permanente.

En general se puede concluir que los estudiantes conocen los términos y pueden definirlos de manera clara, aunque existan dificultades. Sus respuestas

son de gran importancia para determinar el conocimiento que alcanzan en el tema.

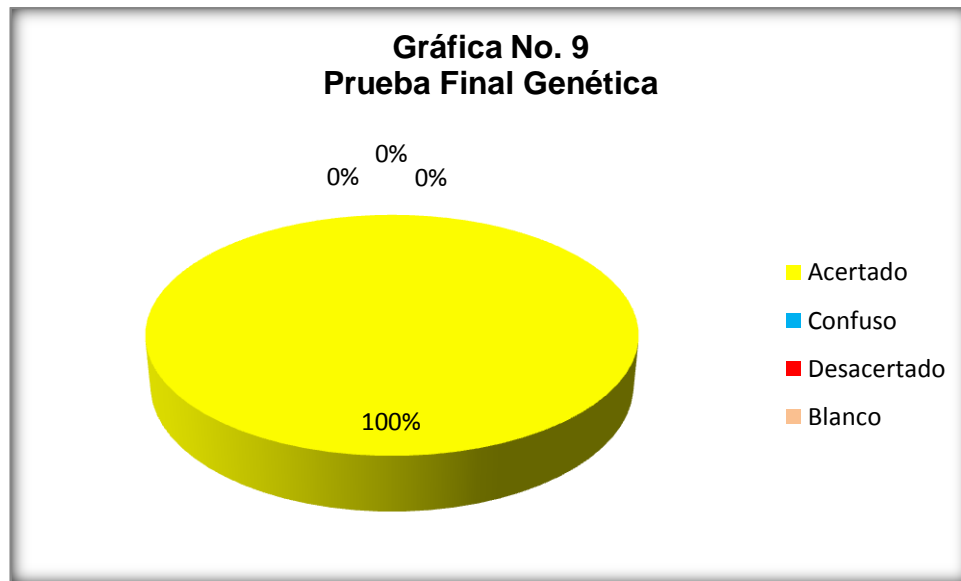


Al preguntar qué es un Cuadro de Punnett y para qué sirve, la totalidad de los estudiantes (100%), responde de manera correcta; ellos afirman que es un instrumento fundamental para analizar las leyes de Mendel; por lo tanto, es adecuada porque permite distribuir los alelos de los padres en cada una de las celdas, así: “en las celdas horizontales, se colocan los alelos aportados por el padre, un gen para cada celda; en las celdas verticales se colocan los alelos de la madre y en las celdas sobrantes los gametos resultantes de la combinación de los genes aportados por cada uno a sus descendientes”⁶²; Lo cual facilita resolver problemas de cruces monohíbridos o dihíbridos.

Por lo anterior, se puede concluir que los estudiantes alcanzan un alto grado de asimilación de los conocimientos en cuanto a la temática, que se ve reflejado en los resultados obtenidos.

“Puedo saber las características físicas heredadas de los padres, abuelos, si los alelos son dominantes o recesivos” (E₆P₈)

⁶² *Ibíd.*, p. 276



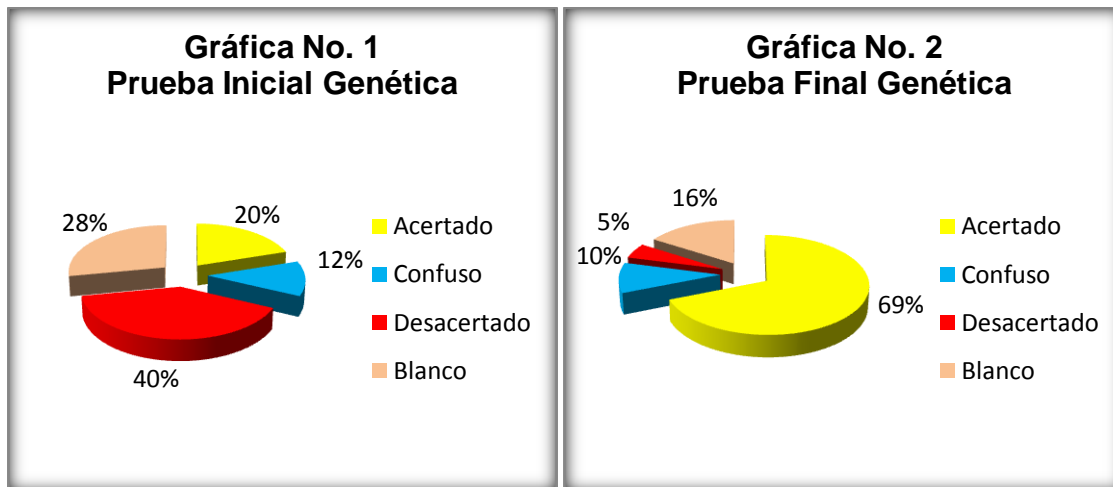
Todos los estudiantes (100%), realizan de manera correcta el cruce que se planteó; ya que aplican el Cuadro de Punnett distribuyendo cada gen de los padres para la formación de gametos, reconocen que era un cruce monohíbrido, es decir que, “los progenitores difieren en una sola característica”⁶³. Así mismo determinan el tipo de alelos que resultan (heterocigotos).

Con lo anterior se puede decir que reconocen de forma clara el genotipo; el cual hace referencia a los alelos y el fenotipo a las características físicas de los descendientes resultantes del cruce genético.

En general se puede concluir que asimilaron de manera consciente los conocimientos sobre Cuadros de Punnett; lo cual, constituye la base para realizar este tipo de cruces; poniendo así, en evidencia el proceso desarrollado en el aula de clase mediante diversos ejercicios, lo cual facilita su apropiación y habilidad para resolverlos.

⁶³ *Ibíd.*, p. 283

ANÁLISIS GENERAL, PRUEBA INICIAL Y FINAL GENÉTICA



En general, al realizar una comparación entre la prueba inicial y final, los resultados obtenidos son satisfactorios, puesto que la mayor parte de los estudiantes (69%), presenta asimilación consciente sobre genética y los diversos temas relacionados con la misma; lo cual, demuestra que la estrategia despertó su interés por la temática, abordando situaciones de la vida cotidiana factibles para asociar con los contenidos.

Un grupo menor de estudiantes (16%), no da respuestas en la prueba final, sin embargo, esta cantidad es mayor en la prueba inicial (28%), lo cual lleva a concluir que aunque sea un número pequeño, significa que no lograron asimilar los conocimientos acerca de genética o quizás es resultado de su desinterés por expresar lo que conocen sobre conceptos básicos.

Una minoría de los participantes de la investigación (10%), presenta dificultad para entender y expresar los conocimientos, y una cantidad mínima (5%) no maneja nivel de ideas adecuadas. Este desconocimiento de la temática, se debe a que no se interesan por el tema, no prestan atención a su explicación o a la falta de disposición para responder el cuestionario.

También se puede concluir, que el trabajo desarrollado en clase por el grupo de investigación en conjunto con los estudiantes del grado nueve dos, fue valioso e interesante, puesto que, la experiencia ha mostrado que el proceso de enseñanza-aprendizaje acerca de los fundamentos teóricos de la Biología (genética) a través de las guías, desarrolla facultades intelectuales, habilidades y destrezas.

Se entiende entonces que, la enseñanza refleja, no sólo un proceso de conocimientos, sino también el desarrollo integral del estudiante, ya que con este método se inquieta por el tema y lo lleva de manera gradual a concentrarse en el análisis de situaciones y hechos históricos.

Así mismo, la actitud de los estudiantes frente al proceso, muestra su interés por aprender cada uno de los temas, donde se pone a prueba sus conocimientos ante los retos de la búsqueda de soluciones a una determinada situación.

Los preconceptos hallados en la prueba inicial son parte esencial para el desarrollo de cada clase, ya que, permiten reconocer las necesidades de los estudiantes, dando paso a nuevas alternativas de aprendizaje que les permite indagar y reflexionar. Además Constituyen el punto de partida de este proceso de investigación.

4.3.2. Prueba Final Sistema Nervioso

Corresponde al Objetivo 3, ubicado en la página 31 y al Cuadro de escalas de valoración, en los Anexos D, L.

La prueba final de Sistema Nervioso, busca diagnosticar el grado de asimilación consciente que los estudiantes de grado noveno dos de la Institución Educativa Municipal San José Bethlemitas, adquiere con la aplicación de la enseñanza problémica en las clases habituales.

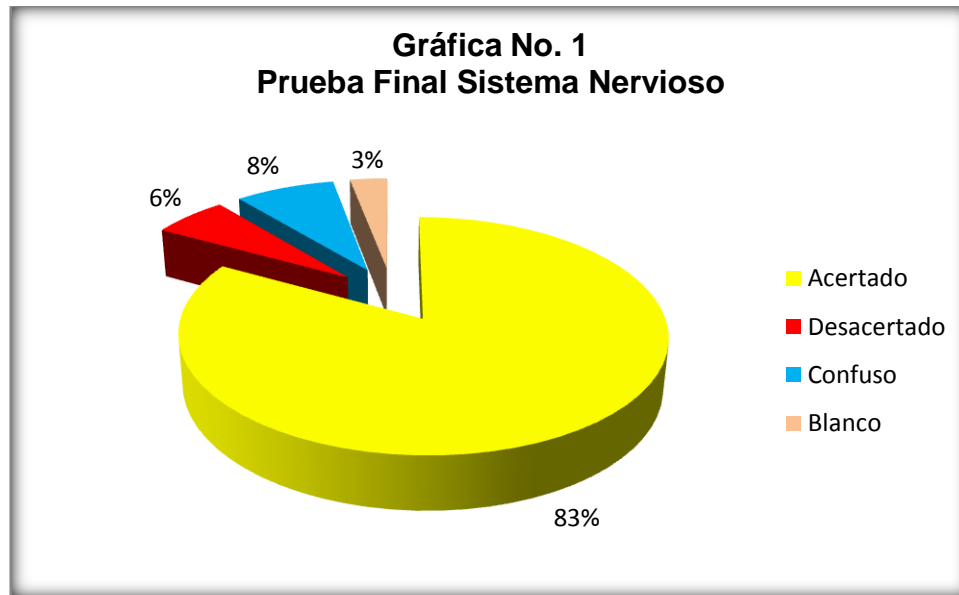
Este instrumento contiene los mismos parámetros de diagnóstico que la prueba inicial aplicada con anterioridad, incluye conceptos básicos sobre el tema a investigar, con diez preguntas abiertas que involucran situaciones de la vida real y que llevan al estudiante a plantear la importancia del sistema nervioso en los seres humanos. (Ver anexo D)

La enseñanza problémica es un proceso pedagógico y didáctico de conocimiento, que se desarrolla mediante la formulación de problemas prácticos que se buscan resolver a través de diferentes métodos y técnicas de aprendizaje que motiven el interés por la investigación crítica, durante el desarrollo de la investigación y aplicando los parámetros para la enseñanza-aprendizaje de la enseñanza problémica, se pretende que los estudiantes construyan su propio conocimiento a través del surgimiento de contradicciones que se deben resolver con la activa participación, de forma independiente a fin de lograr el más real y provechoso aprendizaje que se traduzca en tres elementos integradores de su personalidad: aprender a aprender, aprender a ser y aprender a hacer.

Esta prueba pretende identificar el grado de asimilación consciente que los estudiantes adquieren, entendida ésta como la apropiación racional de los conocimientos por parte del estudiante, la asimilación consciente, de los conocimientos y de los procesos de obtención de los mismos, es el ingrediente didáctico que orienta las acciones tanto del docente como del estudiante, que logra un proceso de enseñanza eficaz y especialmente creativo, con una sólida

adquisición de conocimientos y habilidades a través de las acciones pedagógicas.⁶⁴

Para el análisis de este instrumento surge una escala de valores, aludiendo al objetivo de este diagnóstico que es asimilación consciente, se presentan a continuación las cuatro escalas evaluadas, respuestas acertadas, confusas, desacertadas y en blanco.



Al preguntar cuál es la importancia del Sistema Nervioso en los seres vivos, un porcentaje considerable de los protagonistas de esta investigación (83%), demuestra que se obtiene asimilación de los conocimientos durante el proceso cognitivo llevado a cabo en el aula de clase, dichos estudiantes asocian la importancia del sistema nervioso a la capacidad de reaccionar frente a un estímulo provocado por el medio ambiente, al control de las emociones y a la importancia de los órganos de los sentidos como parte fundamental de este sistema, ya que son receptores de estímulos inducidos por el medio ambiente.

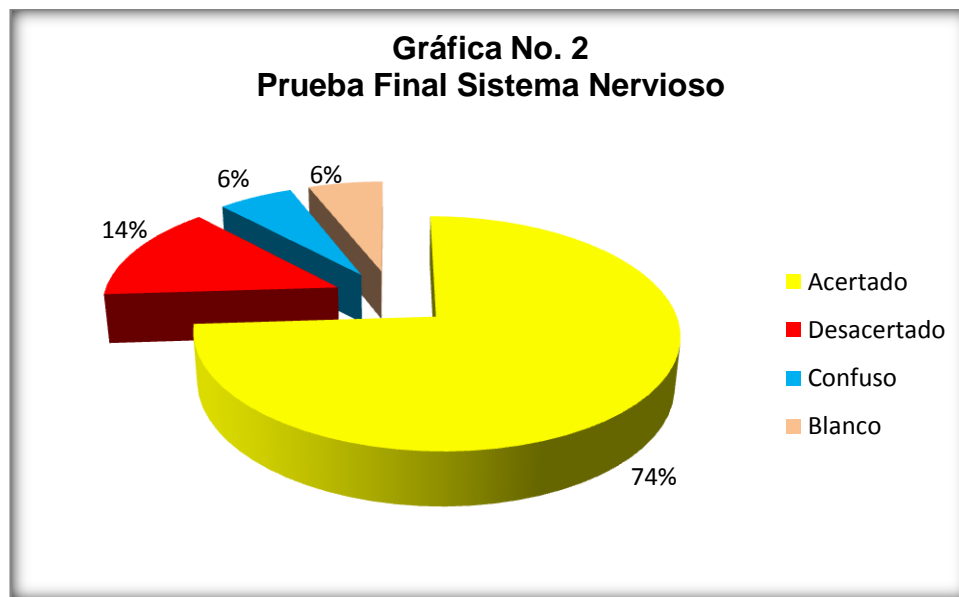
Todo esto lleva a concluir que los procesos desarrollados en el aula a través de la aplicación de la enseñanza problémica son bien abordados por el docente, así como las situaciones, preguntas y tareas problémicas desarrollan conflicto cognitivo que lleva a los estudiantes a la búsqueda independiente de su propio conocimiento, que a su vez es orientado con la ayuda del docente.

“Yo creo que el sistema nervioso es importante porque a través de él podemos sentir y reaccionar frente a los estímulos del medio ambiente” (E₁P₁)

⁶⁴ MAGMUTOV. Op. Cit. p.68

El (8%), de los estudiantes tiene dificultad para comprender la importancia que tiene el sistema nervioso en los seres humanos, asocian dicha relevancia a la protección contra golpes, a evitar crisis nerviosas y hasta introducen elementos que no tienen mucha relación con los conceptos aquí planteados por ejemplo los leucocitos que bien se sabe pertenecen al sistema circulatorio y no al sistema nervioso como tal.

Un pequeño número de estudiantes (3%) no da respuesta a dicho planteamiento, tal vez porque olvidaron la importancia de este sistema para el ser humano, el (6%) de ellos demuestra no asimilación frente a dicha temática, asociándolo a las funciones del corazón y el funcionamiento de venas y arterias.



Al pedir a los estudiantes que definan con sus palabras el concepto de neurona, el (74%) de ellos, asimila su definición, manifiestan que es la mensajera de la información al cerebro a través de señales nerviosas dirigidas hacia todo el Sistema Nervioso, la relacionan con el proceso de sinapsis definiéndolo como aquello que conecta a las neuronas entre sí, enfatizan su ubicación dentro del cerebro. En general el lenguaje que utilizan para responder dicho cuestionamiento es variado y demuestran un contenido científico claro, por lo tanto el grado de asimilación que se obtiene después de aplicar los métodos problémicos en las clases es bueno.

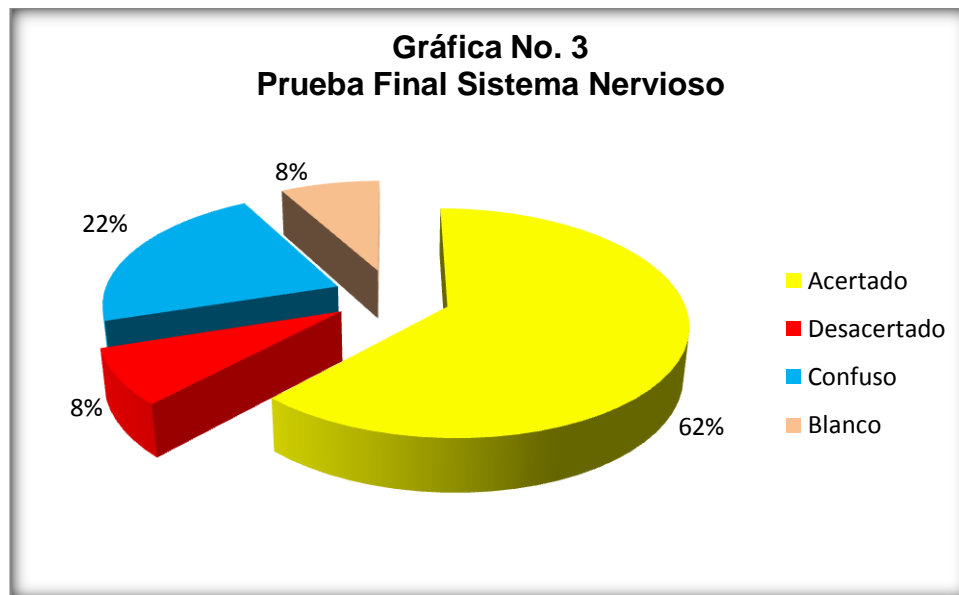
“La neurona es la principal mensajera de la información al cerebro, por medio de señales o pulsos dirigidos hacia todo el Sistema Nervioso” (E₉P₂)

El (14%), de los estudiantes da respuestas que demuestran la no asimilación de los conceptos durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que asocian la neurona como la mensajera de venas y arterias, tienden a confundir sistema

nervioso con sistema circulatorio, aunque no en las mismas proporciones a la prueba inicial, pero aun se observa esta dificultad.

Una minoría (6%), demuestra dificultad para comprender la definición de neurona, asociándola a una estructura que otorga inteligencia, que se activa de manera exclusiva ante el peligro del exterior;

El (6%) de los estudiantes, no da respuesta a dicho planteamiento, lo cual evidencia que necesitan de un proceso profundizado de enseñanza-aprendizaje que motive aun más su interés por aprehender Biología y logren comprender la importancia que tiene para su vida y su entorno.



Al preguntar acerca de la función que cumplen los receptores en el cuerpo, el (62%) de los estudiantes, asimila este concepto; ya que describen de manera correcta que la función que cumplen es recibir información cuando se exponen a un estímulo exterior, el estímulo es transportado por las neuronas a todas las partes del cuerpo. Por tanto, el concepto es coherente con lo que se expuso en clase a través de los métodos problémicos.

“Los receptores son aquellos que reciben información ante un estímulo exterior, para ser enviado a las neuronas, ubicadas en el cerebro” (E₁₂P₃)

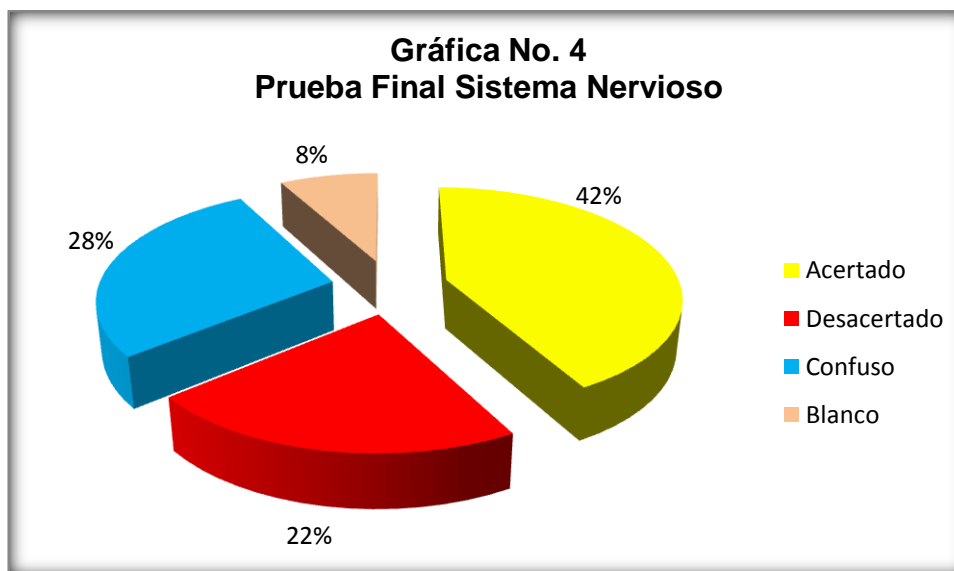
El (22%) de los protagonistas de esta investigación, presenta dificultad para explicar que la función de los receptores es recibir información para generar algún tipo de reacción favorable o desfavorable en nuestro cuerpo, los reconocen como los encargados de recibir señales provenientes de neuronas o simplemente aquellos que reciben pulsaciones. Teniendo en cuenta la definición de receptores dada en los textos científicos se definen como “la estructura especializada del organismo, que recibe estímulos y los transmite a

los órganos nerviosos”⁶⁵. De modo que señalan de manera equivocada la función de los receptores y su importancia para el buen funcionamiento del sistema nervioso, quizá ésto es resultado de la dificultad que manifiestan al describir sus conocimientos con un buen bagaje científico.

Las respuestas en blanco en este instrumento son mínimas (8%), lo cual es evidencia de que el proceso para estos estudiantes no es lo suficiente motivador para su aprendizaje.

El (8%) de los estudiantes, no asimila, ya que manifiestan de forma equivocada que la función de los receptores es recibir impulsos eléctricos que permiten el funcionamiento de venas y arterias o también aquellos que reciben información y la envían a la célula siguiente; lo cual hace alusión al concepto de Sinapsis. Comparan receptores y órganos de los sentidos, como sistemas de defensa ante el peligro externo, encargados de recibir sensaciones de dolor para luego transmitirlos y generar sensibilidad en el Sistema Nervioso.

El (8%) de ellos, no da respuestas, lo cual evidencia la ausencia de conocimiento acerca de dicha temática.



Cuando se pregunta sobre qué le pasaría a un organismo si no responde a un estímulo del exterior, el (42%) de los estudiantes da respuestas que demuestran el alto grado de asimilación que obtienen durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, atribuyen dicho suceso al mal funcionamiento del sistema nervioso que impide tener algún tipo de reacción frente a

⁶⁵ VILLE. Op. Cit. p. 49

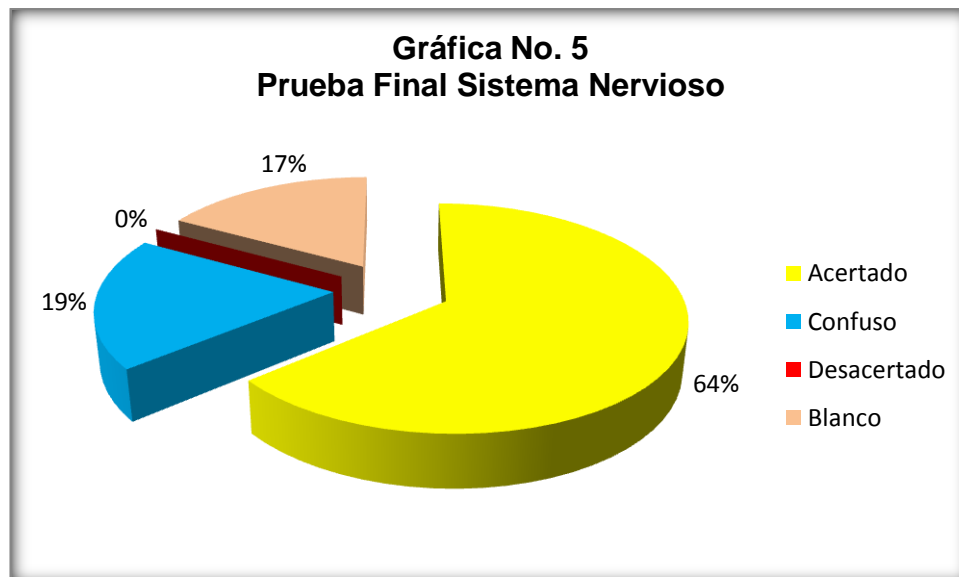
circunstancias como pincharse un dedo con una aguja y no reaccionar, dan una breve explicación sustentada en conocimientos científicos acerca de lo peligroso que puede resultar que una persona no pueda sentir los estímulos del entorno. Por tanto como se consigna en algunos textos científicos todo aquel que no reaccione ante un estímulo de su ambiente, demuestra que su sistema nervioso inhabilita sus principales funciones.

La no asimilación de conocimientos se ve reflejada en el (22%) de los estudiantes que dan respuestas equivocadas, asocian el problema expuesto con anterioridad a un mal funcionamiento del sistema nervioso o de los órganos de los sentidos, probablemente causado por una inestabilidad en el órgano del tacto. Para solucionar este tipo de situaciones se limitan a explicar las funciones principales del sistema nervioso pero no plantean una posible causa, asocian el sistema nervioso a los órganos de los sentidos, aunque esta respuesta no es incorrecta en su totalidad, denota poca asimilación de los conocimientos, pues se sabe que el sistema nervioso contiene diferentes órganos importantes.

“Si no responde es porque existe un mal funcionamiento de los órganos de los sentidos” (E₁₂P₄)

El (28%) de los estudiantes, presenta confusión frente al tema, atribuyen las funciones e importancia del sistema nervioso al buen o mal funcionamiento de los órganos de los sentidos.

El (8%) de ellos, no agrega ningún tipo de respuestas a este planteamiento por lo tanto se concluye que desconocen el tema tratado.



Al preguntar, acerca de la sensación de dolor en el cuerpo, más de la mitad de los estudiantes (64%), explica de manera correcta, que se trata de una función

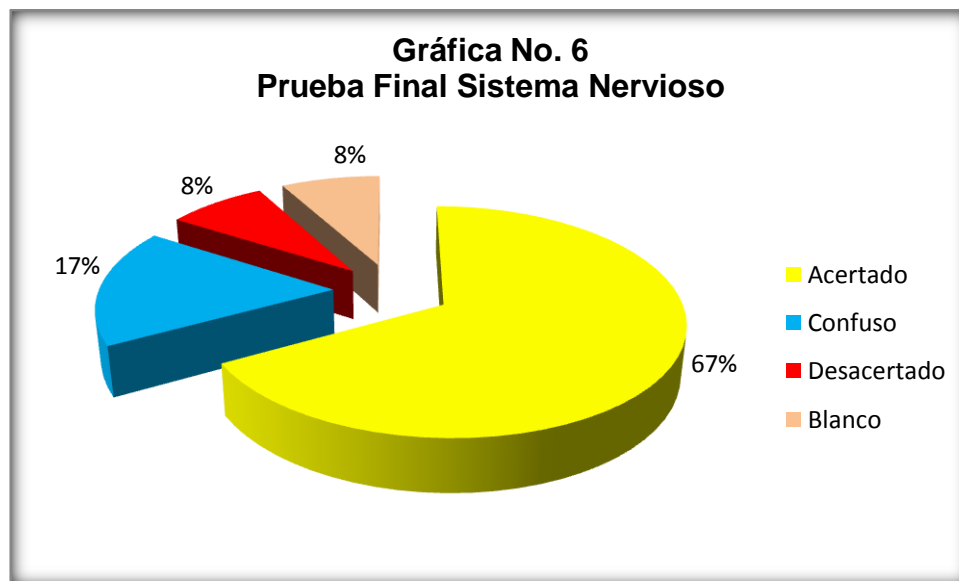
del sistema nervioso, el cuál envía los mensajes al cerebro, es una sensación propia de quienes tienen un sistema nervioso que permite reaccionar y sentir.

“Esta sensación la podemos sentir todos aquellos seres que tengamos un sistema nervioso” (E₂₀P₅)

Por otro lado, una cantidad considerable de estudiantes (19%), presenta dificultad; ya que definen la sensación de dolor como un golpe que lastima, la percepción de algo, la reacción del tacto. No lo describen como la reacción que tiene el sistema nervioso ante un efecto externo, esto demuestra que no alcanzaron en su totalidad los conocimientos adecuados, sin embargo sus respuestas no se consideran erradas.

Por otra parte, una cantidad reducida de estudiantes (17%), no da respuesta alguna. Lo cual refleja que desconocen las funciones del sistema nervioso.

En general, se puede deducir que los participantes de la investigación alcanzan un alto grado de asimilación de los conocimientos frente al tema, reconociendo que “la sensación de dolor es provocada por un estímulo que lesiona los tejidos y en especial es percibida por los seres humanos y los animales”⁶⁶. Sin embargo la cantidad de estudiantes que no da respuesta y aquellos que tienen dificultad, son el reflejo de las dudas que tienen sobre la temática y no logran una asimilación consciente.



⁶⁶ Ibid., p. 68

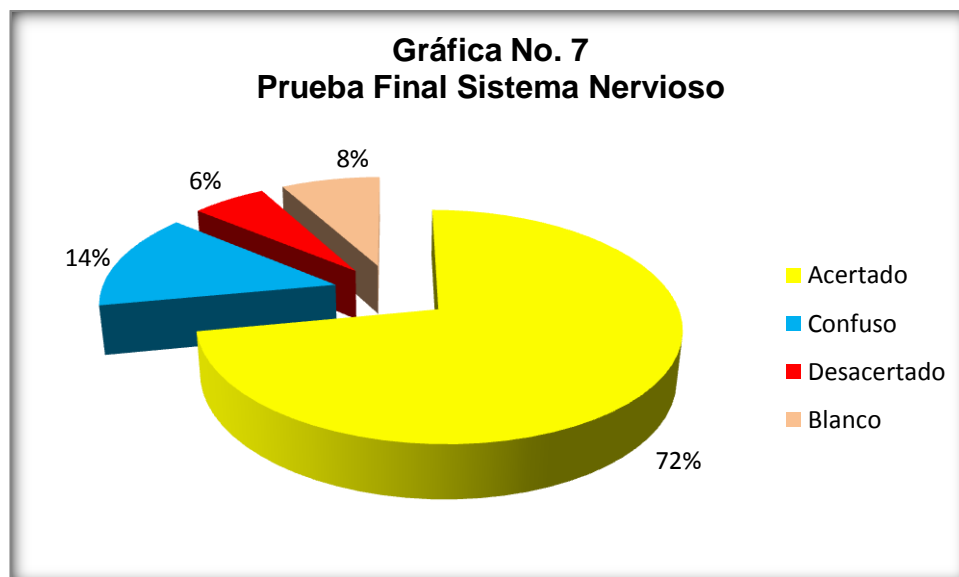
Se observa que la mayoría de los estudiantes (67%), define de manera correcta la palabra reflejo, describiéndolo como una respuesta involuntaria que se produce en un organismo frente a un estímulo y permite reaccionar en el momento; de la misma forma explican que un reflejo no siempre es involuntario, también puede ser voluntario; ya que el cuerpo reacciona frente a un estímulo.

“Es voluntario como involuntario ya que dependiendo de la sensación el cuerpo responde” (E₁₆P₆)

Una cantidad pequeña de estudiantes (17%), tiene dificultad para definirlo, manifiesta que éste previene de los golpes o de algo que va a pasar, o que se da por un estímulo del cerebro. Lo cual, se debe a la relación que hacen del reflejo y la defensa o acciones de prevención del cuerpo.

Algunos estudiantes (8%), demuestran no haber asimilado los conocimientos, opinan que sucede cuando existe algún daño en las neuronas, las personas reaccionan sin que el cerebro reciba ninguna orden y que sólo cuando la persona decide reaccionar lo hace, de lo contrario no.

Por otro lado, una mínima cantidad de participantes (8%) no da respuesta, lo cual demuestra que desconocen por completo el tema. A pesar de que se presentan estudiantes con dificultad para explicar el reflejo, se considera que la mayoría asimiló los conocimientos, reconocen que éste es “una acción de los seres humanos frente a un estímulo”⁶⁷. Lo anterior se logra durante todo el proceso y por medio de la aplicación de la enseñanza problémica.



⁶⁷ Ibid., p. 82

Al preguntar si los sentidos hacen parte del sistema nervioso, la mayor parte de los estudiantes (72%), responde de manera adecuada, opinan que son parte importante del sistema nervioso y gracias a ellos se puede ver, percibir, sentir, lo que está alrededor. Demostrando que asimilaron de manera consciente los conocimientos, ya que reconocen la importancia de los órganos, además de ser parte fundamental para la existencia de los seres humanos.

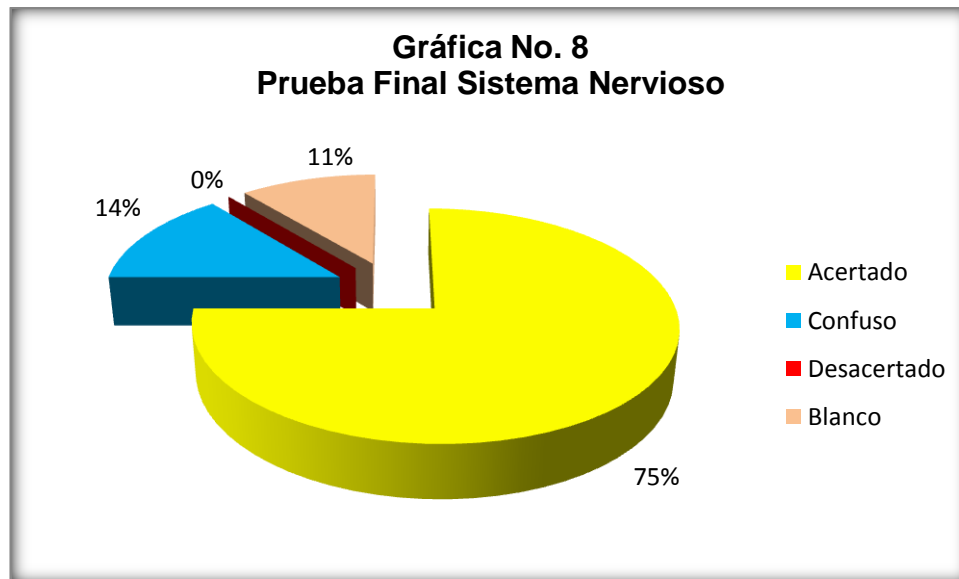
Por otro lado un menor número de estudiantes (14%), tiene dificultad al respecto, manifiestan que hacen parte exclusiva del cerebro, encargados sólo de sentir amor y dolor, sólo reconocen dos funciones, sin tener en cuenta que los órganos sensoriales son especializados en recibir los estímulos del exterior y de las sensaciones generales del organismo, como la sed, el hambre, la fatiga y el dolor.

“Se ubican sólo en cerebro y se conectan entre sí” (E₁₁P₇)

De igual manera algunos estudiantes (8%), demuestran no haber asimilado los conocimientos, ya que, no relacionan los sentidos con el sistema nervioso; lo cual demuestra que aún no tienen claridad para reconocer la temática planteada.

También las respuestas en blanco de un pequeño grupo de los participantes (6%), refleja no tener algún conocimiento, frente al tema.

En general, se puede concluir que se alcanza un buen nivel de conocimientos por parte de los estudiantes, sin embargo, algunos tienen pequeñas dificultades para argumentar sus respuestas. Se observa que en comparación con la prueba inicial el número de los estudiantes aumentó de manera considerable con la aplicación de la prueba final, demostrando así un gran avance en la apropiación del conocimiento científico, ya que las explicaciones que dan son más estructuradas que antes.



Al preguntar acerca de la causa del aumento en la habilidad de otros sentidos, frente al daño que sufre un órgano en especial, la mayoría de los estudiantes (75%), asimila de manera consciente la razón de este suceso; a lo cual manifiestan, que corresponde a la necesidad de buscar la forma más adecuada de interactuar con el medio, se desarrollan otros sentidos para poder realizar las cosas que se deben hacer, se da como un sistema de defensa del sistema nervioso por la ausencia de otro, consideran que es una respuesta natural ante la carencia de un sentido; por tanto necesitan desarrollarse otros y cumplir bien sus funciones, se desarrollan de acuerdo con sus condiciones de uso y ambiente, incluso dan ejemplos que verifican el entendimiento del tema:

“Esto pasa en los ciegos cuando desarrollan más el oído” (E₇P₈)

A partir de lo anterior, se puede decir que reconocen las funciones del sistema nervioso, relacionan las cosas que están en la cotidianidad con un nuevo conocimiento, explican situaciones que no conocen mediante ejemplos vividos, entienden la complejidad del sistema nervioso como parte esencial de cada ser humano y que todo aquello que altere su normal funcionamiento hará que éste reaccione, por tanto se logra, mediante el desarrollo de guías con enseñanza problémica, grandes avances cognoscitivos que les han permitido entender y explicar fenómenos desconocidos para ellos.

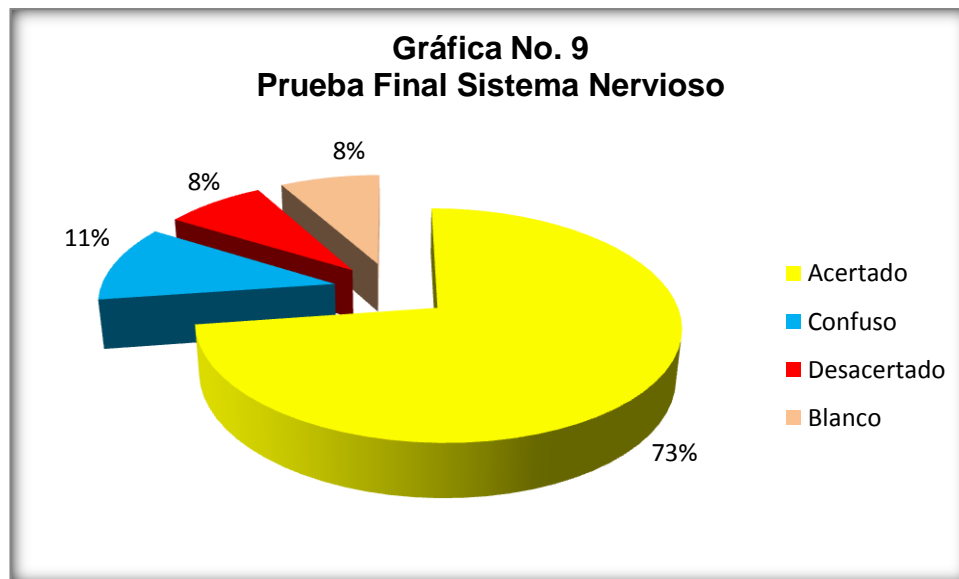
Un número pequeño de estudiantes (14%), tiene dificultad para aprehender los nuevos conocimientos, ya que no pueden argumentar esta clase de situaciones, se limitan a decir que cuando uno tiene un sentido afectado siempre se desarrolla otro, es una destreza del cuerpo para poder interactuar con el entorno, mas no una habilidad del sistema nervioso en específico y porque una

persona aprende a ser muy hábil con otro sentido; además muestran inseguridad frente a este tema, al decir que:

“Creo que los sentidos sí son manejados por el sistema nervioso” (E₂₆P₈)

Sólo algunos de los estudiantes (11%), no responden, lo cual tiende a revelar su desconocimiento o desinterés de expresar su conocimiento del tema; sin embargo esta cantidad es muy reducida en comparación con el porcentaje de la prueba inicial en la que representa más de la mitad (55%) del total de los estudiantes.

Sin embargo, en general se puede decir que se obtiene un gran avance, ya que en comparación con la prueba inicial se presentan en poca cantidad las respuestas en blanco, lo cual significa que se motiva a más estudiantes a interesarse por dar explicaciones a situaciones cotidianas, así mismo con el aumento de las personas que asimilan de manera consciente el tema. Todo esto permite determinar que la metodología utilizada contribuye de modo considerable en el fortalecimiento de la enseñanza-aprendizaje, aunque no en su totalidad.



Al preguntar sobre el parpadeo si corresponde a un acto voluntario o involuntario, un mayor número de estudiantes (73%) en relación con la prueba inicial presenta asimilación consciente, al comprender que se trata de una acción involuntaria, ya que, que no se puede realizar cuando una persona lo desee, sino por la necesidad natural de humectar los ojos y limpiarlos para evitar daños posteriores, esto es controlado por el cerebro, el cual es parte del sistema nervioso; por tanto, entienden que dicho sistema es el encargado de este tipo de acciones que se dan de forma natural y espontánea.

Un pequeño número de estudiantes (11%), aun presenta dificultad para entender que se trata de algo involuntario, le otorgan la característica de voluntaria, a dicha acción, de modo que, aunque distinguen su naturaleza, no la definen de manera clara y precisa, como lo afirma el siguiente testimonio:

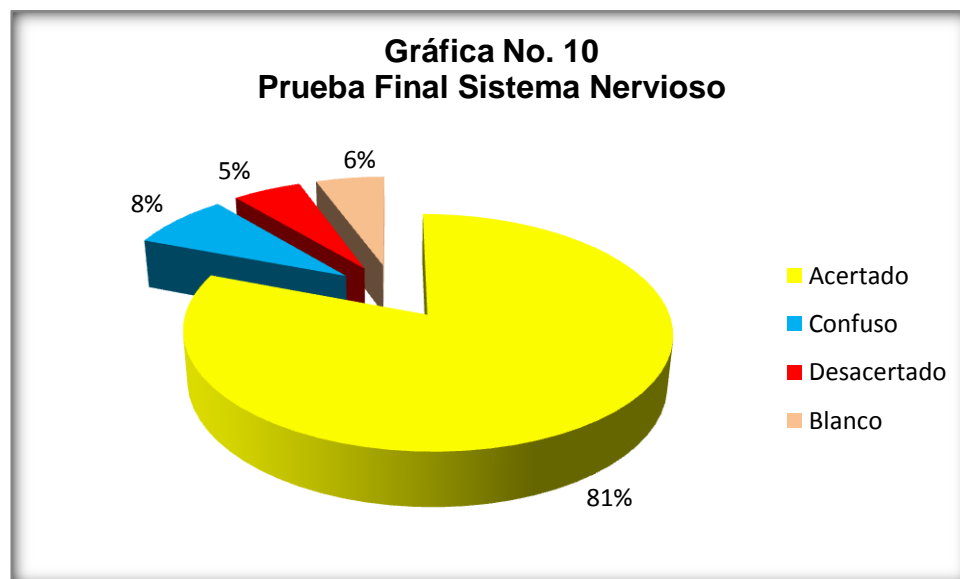
“Es voluntario e involuntario porque a veces queremos y otras no.” (E₁₄P₉)

Un mínimo número de estudiantes (8%), no asimila los nuevos conocimientos; en vista de que no puede concebir que corresponda a algo involuntario, al tratarse, según su opinión, de una acción que se puede controlar de forma voluntaria, se realiza de modo ocasional si se quiere; por lo cual es una evidencia del desinterés que aún persiste por parte de algunos estudiantes para aprender e interesarse por conocer sobre cosas nuevas y ponerlas en práctica.

“Para mí parpadear es algo voluntario” (E₉P₉)

Un número reducido de estudiantes (8%) no da respuesta, lo cual es una muestra del desinterés de algunos por expresar lo que conocen, quizás porque a pesar de las actividades desarrolladas en clase, con la nueva metodología, no representan un cambio significativo para mejorar su proceso cognoscitivo.

De lo anterior se puede concluir que es muy significativo el avance cognitivo que se obtiene ya que, crece el número de estudiantes con asimilación consciente de los nuevos conocimientos, lo cual revela que la resolución de problemas y el desarrollo de tareas y preguntas problémicas, ayudan a mejorar la aprehensión de conceptos como el progreso en cuanto a habilidades para enfrentarse con la vida real.



Al preguntar, si el sistema nervioso influye en todas las acciones, formas de pensamiento y actitudes, un gran número de estudiantes (81%), demuestra asimilación consciente, al explicar que actúa sobre todo esto, ya que, cada nervio ocupa todo el cuerpo, hace posible la percepción del entorno, no sólo para los seres humanos sino en los animales, permitiendo reaccionar y sentir cada estímulo mediante el cerebro y la médula espinal, de este modo es posible sentir alegría, dolor, estrés y todo aquello que el medio hace posible detectar; así, se puede concluir que manejan muy bien las funciones del sistema nervioso y su importancia para tener buena calidad de vida.

“Para mí el sistema nervioso en conjunto con el cerebro y la médula espinal hace que nos controle en todo” (E₇P₁₀)

Una pequeña cantidad de estudiantes (8%), presenta dificultad para explicar las funciones del sistema nervioso, manifiestan inseguridad para otorgarle sus cualidades; además de creer que corresponden a otro sistema; aun así, no aclaran ni definen su respuesta, como se puede ver en el siguiente testimonio:

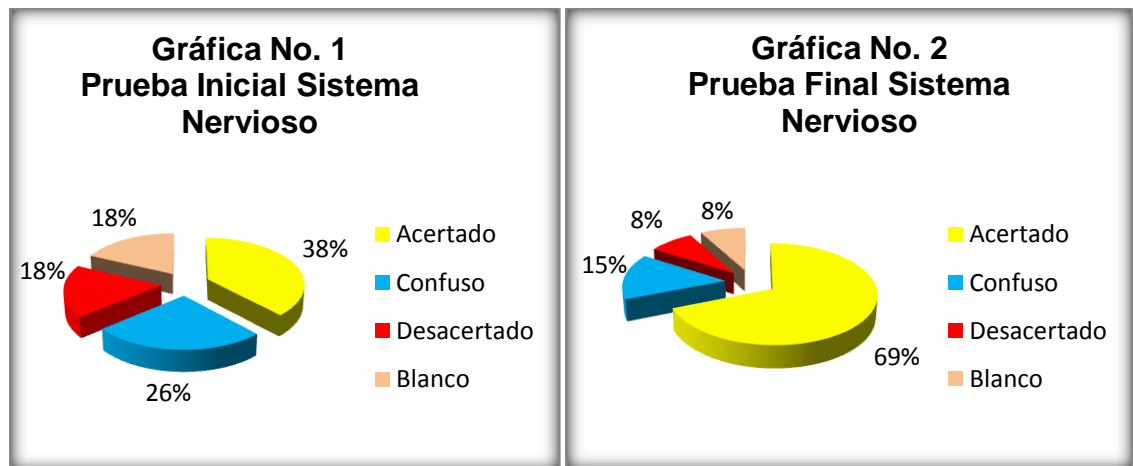
“No lo sé, creo que sí influye en todo” (E₃₄P₁₀)

Un mínimo número de estudiantes (5%), no asimila el tema tratado en el proceso, ya que, señala que el sistema nervioso sólo actúa en algunos de los movimientos o sentimientos del ser humano; sin embargo, otro piensa que es responsable de algunas acciones debido a los receptores; los cuales dan origen a estímulos y reacciones motoras, pero en actitudes y pensamiento no; esto evidencia la necesidad de reforzar el tema y dar la oportunidad al estudiante de ir a su propio ritmo de aprendizaje.

Sólo algunos estudiantes (6%), no responden, por tanto se concluye que el proceso no influye sobre su aprendizaje acerca de las funciones de dicho sistema o quizás sea resultado del desinterés por manifestar aquello que conocen.

A manera de conclusión, se puede decir que se da un buen grado de aprehendizaje, ya que, en la prueba inicial realizada, los porcentajes de asimilación son bajos, en comparación con los resultados obtenidos en la prueba final, luego de la aplicación de la nueva metodología mediante solución de problemas y guías con enseñanza problémica.

ANÁLISIS GENERAL, PRUEBA INICIAL Y FINAL SISTEMA NERVIOSO



En general al comparar la prueba inicial y final, se puede decir que se da un gran avance de asimilación consciente de los conocimientos; ya que la mayoría de los estudiantes (69%), sabe explicar de manera correcta los conceptos básicos de sistema nervioso, y a partir de esto utilizarlos frente a situaciones problémicas de la cotidianidad, lo cual lo introduce en un conflicto cognitivo que debe resolver, partiendo de sus ideas previas hacia la estructuración de un aprendizaje más complejo.

Una reducida cantidad de estudiantes (15%) en la prueba final, presenta aun dificultad para asimilar los nuevos conocimientos, ya que, no tienen claridad entre reflejo y estímulo, las funciones del sistema nervioso y aparato motriz, parpadear como acto voluntario e involuntario, esto lleva a concluir que se requiere potenciar el aprendizaje en estos temas.

Se detecta la no asimilación de los conocimientos en una cantidad mínima de estudiantes (8%), ya que, no reconocen los órganos de los sentidos como parte del sistema nervioso, asocian la neurona como mensajera de venas y arterias. Reflejando así, el desinterés de los estudiantes por aprender, prestar atención durante el proceso o quizá por su desagrado por esta área.

Una cantidad pequeña de estudiantes (8%), no responde, lo cual significa que aun desconocen el tema a pesar de todo el proceso desarrollado o quizá sea resultado de su falta de interés por aprender cosas nuevas que les permitan expresar en un futuro lo que conocen. Sin embargo este porcentaje es bajo con respecto a la prueba inicial aplicada. Por lo tanto, se deduce que se alcanza el objetivo propuesto, lo cual es una muestra de que las preguntas y tareas problémicas aplicadas de manera adecuada proporcionan buenos resultados, utilizando situaciones que incentiven y motiven el aprendizaje mediante análisis, argumentación e investigación, más no memorización.



DESCUBRIENDO LA CIENCIA



5. PROPUESTA

“DESCUBRIENDO LA CIENCIA”

5.1. PRESENTACIÓN

La propuesta está fundamentada en la Enseñanza Problémica, la cual hace parte del Modelo Pedagógico de la Institución Educativa San José Bethlemitas, que concibe la educación como un proceso dinámico basado en las exigencias de una sociedad en permanente cambio, donde el estudiante es el protagonista del proceso de aprendizaje, buscando su formación integral por medio de la enseñanza problémica. El Modelo Pedagógico que se trabaja en el Proyecto pretende abrir las cuatro paredes del aula de clases en las que siempre se ha trabajado, convirtiéndolo en un espacio libre donde el estudiante pueda asimilar de manera consciente los conocimientos sin represión pero con una adecuada orientación por medio de la participación, observación, trabajo en equipo e individual y ambiente investigativo. Por consiguiente la mentalidad pasiva de los niños pasa a ser creativa, activa, curiosa e innovadora.

Por otra parte, las Ciencias Naturales se ha presentado por diversos autores con textos diferentes, cuyo objetivo simplemente es dar a conocer la información necesaria, exponiendo una serie de conocimientos sin tener en cuenta que los lectores de dicha información son personas de diferentes regiones y con culturas diferentes; este tipo de textos son una gran ayuda para el maestro, pero no corresponden con lo que los estudiantes de la institución educativa necesitan.

Por lo anterior, surge la necesidad de crear una propuesta didáctica – alternativa basada en la elaboración de un módulo con tareas y preguntas problémicas, para potenciar el aprendizaje de la Biología en los estudiantes de grado noveno, con el fin de contextualizar los conocimientos de dicho grado, hacer de la lectura de un texto meramente académico, un evento productivo, que inquiete a los estudiantes en la búsqueda de nuevos conocimientos. Como maestros se requiere de una gran responsabilidad e interés por crear nuevos modelos para que el estudiante asimile de manera consciente los conocimientos adquiridos, y desarrolle a través de dichos conocimientos habilidades y competencias.

La propuesta está diseñada con bases metodológicas fundamentadas en la enseñanza problémica, este enfoque ya institucionalizado, busca motivar al estudiante a resolver situaciones problémicas en donde se produzca la búsqueda independiente del conocimiento. La información y las actividades

contenidas en esta propuesta, permitirán que el estudiante participe, trabaje en equipo, explore, formule hipótesis, argumente, plantee alternativas de solución.

5.2. JUSTIFICACIÓN

La educación no debe basarse solamente en impartir conocimientos absolutos, sino desarrollar en los estudiantes el espíritu investigativo que les permita contextualizarse en el mundo cambiante al que están expuestos. Es decir, el niño deberá ser capaz de afrontar las nuevas tendencias, dentro de su entorno, como las invenciones tecnológicas, industriales, económicas y otros espacios en los que el estudiante tenga la oportunidad de potenciar su aprendizaje.

Teniendo en cuenta la modernización de la educación, se desea elaborar una propuesta orientada bajo la enseñanza problémica, que permita mejorar la calidad de formación del estudiante. Como también fortalecer las aptitudes científicas del mismo.

De este modo, se desea evitar que los educandos se conviertan en repetidores de la información distribuida dentro del aula de clase; por el contrario se busca impulsar habilidades que el alumno posee. En donde éste sea quien vive el proceso de aprendizaje y no sólo quien demuestre resultados; de tal manera que, como maestros la labor está encaminada a despertar en el estudiante curiosidad por su entorno, el cual le forme una mentalidad más adaptable a los cambios que éste presente.

De igual forma, se debe brindar al estudiante la oportunidad de ejercitar sus habilidades comunicativas, reflexivas y de valoración individual y social, tendrá oportunidades para aprender haciendo, reflexionar, imaginar y criticar. Se considera relevante la investigación y elaboración de una propuesta que esté enfocada a solucionar dificultades que se presentan en el grado noveno de la Institución Educativa Municipal San José Bethlemitas.

De esta forma, el grupo investigador pone a disposición un **Módulo** al servicio de la comunidad educativa, con el fin de brindar una de las diversas estrategias didácticas que fortalezcan el proceso de enseñanza – aprendizaje. Este Módulo “**DESCUBRIENDO LA CIENCIA**” presenta guías con situaciones problémicas y de éstas, preguntas y tareas que invitan al estudiante a incentivar su deseo por aprender, permitiendo llegar al conocimiento científico; además lo invita a investigar y asimilar de manera consciente los nuevos conocimientos.

5.3. OBJETIVOS

5.3.1. Objetivo general

Brindar a los estudiantes de grado noveno de la I.E.M. San José Bethlemitas, una propuesta didáctica – alternativa basada en la elaboración de un módulo con tareas y preguntas problémicas, para potenciar el aprendizaje de la Biología.

5.3.2. Objetivos Específicos

- Aplicar por medio de guías, las tareas y preguntas problémicas.
- Tener un referente teórico - práctico que permita elaborar estrategias didácticas, utilizando las categorías de la enseñanza problémica.
- Desarrollar estrategias didácticas que propicien un ambiente de asimilación óptimo de la Biología.

5.4. PRINCIPIOS DE LA PROPUESTA

Figura No 11. : Principios de la Propuesta.



Fuente: esta investigación

- ✚ **Participación:** el retorno de la opinión del alumno, de su trabajo investigativo, de su particular percepción del conocimiento disciplinar, de su apropiación y sustentación personal, le dan a la clase, como espacio

académico la dimensión de un verdadero escenario de diálogo cognitivo en el que el educador sólo es un acompañante, posibilitador y mediador de los conflictos de ese proceso, sin llegar a constituirse un juez del mismo.

- ✚ **Interés:** se encarga de estar renovando permanentemente el proceso para que el espacio sostenga la vitalidad que ellos requieren para posibilitar el aprendizaje. Si no existe interés por el problema abordado o por la forma cómo lo hacemos, la clase languidece y se empobrecen sus resultados. El interés se mide a través del grado de atención y de compromiso que el grupo en general o cada individuo en particular prestan al proceso; cuando el maestro siente el grupo disperso y esquivo a sus propuestas, la clase debe ser oxigenada.
- ✚ **Curiosidad :** se constituye en una fuerza capaz de generar una dinámica más intensa sobre la forma cómo se desarrollan los procesos en un sentido positivo, la curiosidad alimenta el interés y la motivación, porque por lo general viene acompañada de muchas preguntas y problemas con un alto índice de ansiedad en el conocimiento de sus posibles respuestas y soluciones.
- ✚ **Motivación:** está estrechamente ligada al interés, es lo que hace actuar, lo que despierta en nosotros el entusiasmo suficiente para comprometernos con algo, en este caso, con las posibilidades de aprendizaje que ofrece la clase.⁶⁸

5.5. EL TRABAJO MODULAR

5.5.1. Organización Modular

La enseñanza modular se viene aplicando desde la década de los 70 y se ha implementado diversas formas didácticas como propuestas alternativas al Plan de Estudios.

Este tipo de enseñanza no sólo es aplicable para instituciones a distancia sino también para la educación presencial, además de ser una propuesta innovadora en cuanto instrumentos, busca mejorar la calidad de aprendizaje dejando atrás algunos paradigmas de la escuela tradicional.

Para poder implementar y aplicar esta clase de módulos, se debe tener una buena fundamentación teórica que permitirá ordenarlos u organizarlos según las necesidades presentes en el currículo de estudios.

⁶⁸ MEDINA, Op. Cit. p. 195-198.

5.5.2. Criterios Orientadores del Diseño Modular Integrativo

Existen varias modalidades de este diseño por lo tanto varias características; se citan algunos criterios comunes que son:

1. Integración- docencia-investigación-servicio
2. Módulos comunidades autosuficientes
3. Objetos de transformación
4. Relación teoría práctica
5. Relación escuela sociedad
6. Fundamentación epistemológica
7. Carácter interdisciplinario de la enseñanza
8. Conexión del aprendizaje y de los objetivos de transformación
9. Rol de profesores y alumnos⁶⁹

El sistema modular pretende integrar *docencia-investigación y servicio* para abordar problemas concretos que afronta la comunidad. Estos son abordados por los alumnos integrando el aprendizaje de los aspectos teóricos necesarios para su comprensión con la metodología adoptada.

Las materias hasta ahora llamadas teóricas o prácticas se van a invalidar creando un módulo que integre *teoría y práctica*, para superar la fragmentación de los contenidos y la separación de la teoría y la práctica se organizará el módulo de tal manera que permita al estudiante actuar sobre objetos de la realidad para transformarla. Para lograr este objetivo el estudiante debe salir de las cuatro paredes de su aula para que así pueda interactuar con su entorno, darse cuenta de los problemas que lo aquejan y buscar posibles soluciones.

Es importante que estos módulos se diseñen de acuerdo con la realidad del estudiante, incentivando su desarrollo cognitivo.

En otros aspectos, los criterios orientadores de la enseñanza modular influyen de manera determinante en el rol de profesores y alumnos.

El docente es considerado como un moderador; un miembro más de un equipo de trabajo, con funciones claramente definidas que derivan de la misma coordinación del trabajo. En la enseñanza modular es frecuente que el profesor trabaje con equipos interdisciplinarios, es decir, que varios profesores con diversa formación atiendan un grupo escolar, pues de esta forma se favorece el tratamiento de los problemas con diversos enfoques, lo que facilita a los

⁶⁹ DEPARTAMENTO DE PEDAGOGIA. Técnicas de estudio ENEP. [on line] 1998. Disponible en Internet: http://www.mep.go.cr/viceministro/academico/educacion_tecnica_fomento/dept_educacion_tecnica.html. Fecha de Consulta: 16 de Abril de 2007.

alumnos la captación de las relaciones de un problema con varios campos disciplinarios científicos.

Una connotación que se puede hacer al respecto, es aquella donde la enseñanza problémica funda sus componentes a través de la comunidad educativa, donde todos forman parte de un núcleo común a favor de dicha comunidad; además, el maestro es un constante dinamizador en el aula y fuera de ella, con su equipo interdisciplinario apoya y reconstruyen sus conocimientos para aportar a sus estudiantes, no de manera tradicional, sino fortaleciendo sus bases conceptuales e investigativas.

Un aspecto muy importante es el establecimiento de vínculos pedagógicos entre el maestro y el estudiante, que supera los tradicionales roles de dependencia y autoritarismo. El énfasis no está dado en la agrupación y transmisión de conocimientos aislados en los límites rígidos de una disciplina, sino en el accionar sobre un problema concreto de la realidad, para transformarla.

La interrelación de estudiantes y maestros integra y anima los procesos educativos, emocionales e intelectuales del estudiante, donde sus conocimientos estarán muy próximos a la realidad y su cambio será permanente.

Estructura del Módulo para Biología de Grado Noveno

- ② **INTRODUCCION:** ofrece al lector una síntesis del propósito general del módulo de Biología, usando métodos que permiten solucionar problemas reales, mejorar sus valores y por ende modificar acciones y actitudes, lo que dará como resultado personas competentes en lo social, familiar y profesional.
- ② **A PRIMERA VISTA:** ofrece un panorama de cada capítulo y le ayuda al estudiante a llevar su proceso de forma ordenada y consecutiva.
- ② **GUIA INTRODUCTORIA:** familiariza al estudiante con el método científico para que lo desarrolle en cada actividad inmersa en el módulo.
- ② **DESARROLLO DE UNIDADES PROBLEMATICAS:** presentan los títulos y subtítulos de cada unidad mediante preguntas problémicas, lo cual le permite al estudiante iniciar con su proceso cognitivo, además le permite una revisión general de los temas a tratar dentro del módulo.
- ② **HACIENDO Y APRENDIENDO:** son guías de laboratorio que harán que el estudiante siga un método de trabajo teórico – práctico.

- ☉ ¿SABIAS QUÉ?: Son textos que llevan al estudiante a descubrir fenómenos de la vida real que son desconocidos.
- ☉ ACTUALIZO MIS CONOCIMIENTOS: permiten estar a la vanguardia de los nuevos descubrimientos de la ciencia, a través de artículos científicos.
- ☉ RESÚMENES AL FINALIZAR CADA UNIDAD PROBLÉMICA: le permiten al estudiante sintetizar la información de cada unidad.
- ☉ FOTOGRAFÍAS DINÁMICAS: son ilustraciones que llevan a potenciar el aprendizaje visual del estudiante, van acordes con los temas de cada unidad del módulo de Biología.
- ☉ GLOSARIO: contiene la definición de los conceptos básicos de cada tema del módulo, para que así el estudiante se relacione de manera más detallada con cada concepto.
- ☉ BIBLIOGRAFIA: contiene la lista de referencias de autores y sitios de búsqueda virtual que suministraron la información necesaria para la construcción del módulo.

5.5. METODOLOGÍA

Debido a que en el P.E.I. de la Institución Educativa Municipal San José Bethlemitas se plantea como modelo pedagógico la enseñanza problémica, se puede sustentar que el Módulo es resultado de un proceso investigativo, por tanto es de carácter propositivo y enfocado con un sentido investigativo, el cual parte de la lógica creadora del saber; pero, esta investigación debe visualizar incertidumbres, hipótesis, imaginarios, entre otros; es así como, con éste se propone un proceso didáctico que a su vez involucra la producción de los conocimientos de Biología con el conocimiento del estudiante, el desarrollo de esta manera el razonamiento, el análisis, la vivencia de experiencias de intereses colectivos, la asimilación de saberes, el aprendizaje propiamente dicho, al igual que una mentalidad crítica y constructora.

DESCUBRIENDO LA CIENCIA



MÓDULO DE BIOLOGÍA GRADO 9º

**INSTITUCIÓN EDUCATIVA MUNICIPAL
SAN JOSÉ DE BETHLEMITAS
EJE NATURALEZA CAMPO DE FORMACIÓN BIOLOGIA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
UNIVERSIDAD DE NARIÑO
2010**

INTRODUCCIÓN

El propósito del módulo de Biología para el grado noveno, permitirá al estudiante conocer más acerca de esta área, para que así, se familiarice y se interrelacionen con su contexto. Esta interacción genera un conocimiento más viable para formar al ser humano en sus ideales, usando métodos que permitan solucionar problemas reales y mejorar sus valores y por ende modificar acciones y actitudes, lo que dará como resultado personas competentes en lo social, familiar y profesional.

El enfoque problémico es una propuesta que permite dimensionar la educación, ayuda a que el estudiante se enfrente a contradicciones y preguntas que tendrá que afrontar y por tanto solucionar; sin dejar atrás la investigación científica, formación ética y académica para mejorar su calidad de vida y desempeño laboral.

La expectativa que se tiene frente a este contenido, es que el alumno asimile de manera consciente cada concepto y lo aplique en la cotidianidad. Además el Ministerio de Educación busca que la formación en básica secundaria, desarrolle habilidades científicas y cualidades para indagar sus sucesos y resolver problemas interpretando y analizando de forma crítica.

OBJETIVOS

- ④ Proponer la investigación científica y el mejoramiento del ambiente natural, con el propósito de mejorar la calidad de vida de los estudiantes y la transformación de sus condiciones de existencia social, política, cultural y ambiental.
- ④ Mediante el enfoque problémico se busca que el estudiante asimile de manera consciente los conocimientos y los pueda aplicar en su vida cotidiana.
- ④ Se implementará una nueva estructura modular, con pertinencia académica y social, la utilización de sistema alternativo e innovador de enseñanza y evaluación, busca el fortalecimiento de la investigación científica.

A PRIMERA VISTA...



CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

Guía introductoria: Construyendo mi propio conocimiento

LA CIENCIA COMO CAMINO AL CONOCIMIENTO (MÉTODO CIENTÍFICO)

- ¿Qué es la ciencia?
- ¿Qué es el conocimiento científico?
- Entonces, ¿Quiénes son los científicos?
- El método para que te conviertas en un científico

Haciendo y aprendiendo (Realizo mi propio proyecto utilizando el método científico)

Guía No 1: el ADN y la síntesis de proteínas

UNIDAD PROBLÉMICA NO 1

"CONSTRUYAMOS CONOCIMIENTO"

CONOCIENDO EL MATERIAL GENÉTICO DE LOS ORGANISMOS: ADN

1. ¿CÓMO SE DESCUBRIÓ EL ADN?

- 1.1.1 ¿Cuál es la estructura y función del ADN?
- 1.1.2 ¿Cómo se replica el ADN y que sigue después de este proceso?

2. ¿QUÉ IMPORTANCIA TIENE EL ESTUDIO DE LAS LEYES DE MENDEL?

Guía No 2: Cuidado con la depresión paterna

- 2.1 ¿Cómo podemos explicar las leyes de Mendel?
 - 2.1.1 Ley de la Uniformidad de la primera Generación Filial
 - 2.1.2 Ley de la segregación de caracteres independientes
 - 2.1.3 Retrocruzamiento
 - 2.1.4 Ley de la Herencia Independiente de Caracteres

Guía No 3: Síndrome de Down ¿Clave contra el cáncer?

3. ¿PODEMOS HEREDAR CARACTERÍSTICAS DE NUESTROS PADRES (LIGADAS AL SEXO?)

- 3.1 ¿Qué es y cómo se heredan los grupos sanguíneos?
 - 3.1.1 Grupo sanguíneo ABO
 - 3.1.2 Grupo sanguíneo RH
- 3.2 ¿Qué es la mutación y qué tipos de mutaciones existen?



Guía No 4: Conoce el ADN a través de la historia “Tras el ADN del eslabón perdido”

Haciendo y aprendiendo (observando el ADN macroscópicamente)

Guía No 5: Dulce Aroma Para Dulces Sueños

UNIDAD PROBLÉMICA NO 2

Guía No 6: Descubren Los Nervios Del Placer

CONSTRUYAMOS CONOCIMIENTO

1. ¿POR QUÉ EL SISTEMA NERVIOSO ES TAN IMPORTANTE PARA LOS SERES VIVOS?

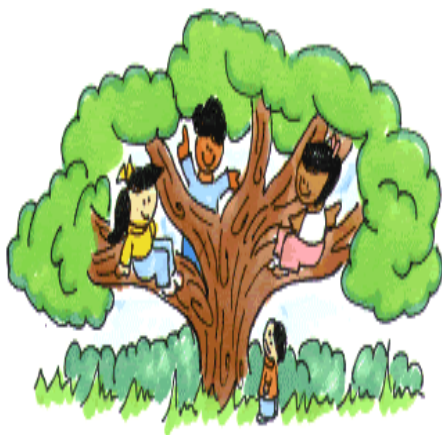
- 1.1 ¿La neurona es una célula semejante a todas las células del cuerpo?
- 1.2 ¿Crees que cada parte de la neurona es esencial para su funcionamiento o aísla su trabajo a una de ellas?
- 1.3 ¿A qué se debe que haya distintos tipos de neuronas?
- 1.4 ¿Cómo se transmite la información de una neurona a otra?
- 1.5 ¿El sistema nervioso central actúa exclusivamente sobre el cerebro o influye en todo el cuerpo?
- 1.6 ¿Los nervios craneales y espinales envían información sensorial de forma independiente o conjunta?
- 1.7 ¿Los receptores son los encargados de recibir estímulos internos o externos provenientes del ambiente?
- 1.8 ¿El reflejo corresponde a un acto humano involuntario o voluntario?
- 1.9 ¿Funcionan los órganos de los sentidos como receptores o solo nos permiten ver, oler, tocar y saborear?

¿Sabías que?: “la cafeína protege el cerebro”

Actualizo mis conocimientos: “cuándo ruborizarse es un problema”

Guía No 7: El "Grave" Efecto Del Estrés Laboral

Haciendo y aprendiendo (disecciones en ojos de mamífero)



Institución Educativa Municipal San José Bethlemitas Eje naturaleza

GUÍA INTRODUCTORIA
Construyendo mi propio conocimiento

¿PODEMOS DESCUBRIR NUEVAS COSAS CON EL MÉTODO CIENTÍFICO?

El método científico en términos simples, lo podemos definir como la aplicación de la lógica y la objetividad para entender un fenómeno, descubrir nuevos conocimientos o resolver un problema; en general se caracteriza por partir de lo conocido (definiciones, conceptos), utilizar las operaciones lógicas y validar o desaprobar hipótesis mediante la observación o la experimentación científica.

También podemos definirlo como el conjunto de reglas que señalan el procedimiento para llevar a cabo una investigación, cuyos resultados sean aceptados como validos por la comunidad científica”.

El origen del método científico, Según Gisela Ortiz, es hecho por la necesidad de entender a la naturaleza así como también para poder vivir ordenadamente. “El método científico se emplea con el fin de incrementar el conocimiento y en consecuencia aumentar nuestro bienestar y nuestro poder objetivo” (metodología de la investigación). “donde no hay método científico, no hay ciencia”.

OBJETIVO DEL METODO CIENTÍFICO

El método científico busca alcanzar la verdad real mediante la adaptación de las ideas a los hechos, para lo cual utiliza la observación y la experimentación. El método parte de los hechos intentando describirlos tales como son para llegar a formular los enunciados efectivos que se observan con ayuda de teorías se constituye en la materia prima para la elaboración teórica.

PASOS DEL METODO CIENTIFICO

Cuando se analiza un determinado fenómeno se procede sistemáticamente, siguiendo una serie de etapas establecidas en sus pasos fundamentales. Esta secuencia constituye el denominado método científico, o experimental que se estructura de:

- **Observación o experimentación:** la observación consiste en un examen crítico y cuidadoso de los fenómenos, notando y analizando los diferentes factores y circunstancias que parecen influenciarlos, La experimentación consiste en la observación del fenómeno bajo condiciones preparadas de antemano y cuidadosamente controladas. Sin la experimentación la Ciencia Moderna nunca habría alcanzado los avances que han ocurrido. Los laboratorios son esenciales para el método.
- **Organización:** Se refiere al análisis de los resultados cualitativos y cuantitativos obtenidos, compararlos entre ellos y con los resultados de observaciones anteriores, llegando a leyes que se expresan mediante formulas o en palabras.
- **Hipótesis y teoría:** En este paso se propone explicaciones tentativas o hipótesis, que deben ser probadas mediante experimentos. Si la experimentación repetida no las contradice pasan a ser

teorías. Las teorías mismas sirven como guías para nuevos experimentos y constantemente están siendo sometidas a pruebas. En la teoría, se aplica razonamientos lógicos y deductivos al modelo.

- Verificación y predicción: El resultado final es la predicción de algunos fenómenos no observados todavía o la verificación de las relaciones entre varios procesos. El conocimiento que un físico o investigador adquiere por medios teóricos a su vez puede ser utilizado por otros científicos para realizar nuevos experimentos para comprobar el modelo mismo, o para determinar sus limitaciones o fallas. El físico teórico entonces revisa y modifica su modelo de modo que esté de acuerdo con la nueva información. En esta interrelación entre la experimentación y la teoría lo que permite a la ciencia progresar continuamente sobre una base sólida.

TAREAS PROBLÉMICAS

Para que puedas realizar la tarea problémica es necesario que leas atentamente el ejemplo que lo tomarás como modelo para hacer tu propia investigación de algo que está a tu alcance. Imagina que te sientas en el sofá dispuesto a ver un rato la televisión y al apretar el control a distancia, no se enciende la tele. Repites la operación tres veces y nada.

Miras si el control está bien, cambias las pilas y sigue sin encenderse la TV. Te acercas a la TV. y pruebas directamente con los botones que están en la tele, pero siguen sin funcionar. Compruebas si está desconectada, pero está conectada y sin embargo no funciona. Buscas interruptores de la sala y no se encienden las luces. Compruebas en otras habitaciones y tampoco. Sospechas que el problema está en la conexión de la casa. Vas inspeccionarla y estaban desconectados los cables de la casa. Reconectas y todo funciona.



Este proceso sigue una estrategia que desarrollamos muchas veces de manera inconsciente en la vida cotidiana y que se asemeja mucho al método científico y sirve para ilustrarlo de forma fácil. En la explicación siguiente hago explícitos los pasos:

1. Termino el anterior ejemplo y procedo a observar en mi entorno qué suceso puedo escoger para realizar mi propia investigación.
2. Sabemos que cada nuevo conocimiento surgió de una pregunta inquietante, así que para realizar este ejercicio pregúntate cosas que a simple vista resultan sin sentido pero cuando realices los pasos del método sabrás el porqué, para este ejercicio desarrollo solamente dos hipótesis.

BIBLIOGRAFÍA

- ALEXIS LABARCA C, el método científico aplicado a las ciencias de la educación, U.M.C.E.
- FRANCISCO JAVIER DIEGO-RASILLA, el método científico como recurso pedagógico en el bachillerato: haciendo ciencias en clase de biología, Universidad de Salamanca

LA CIENCIA COMO CAMINO AL CONOCIMIENTO

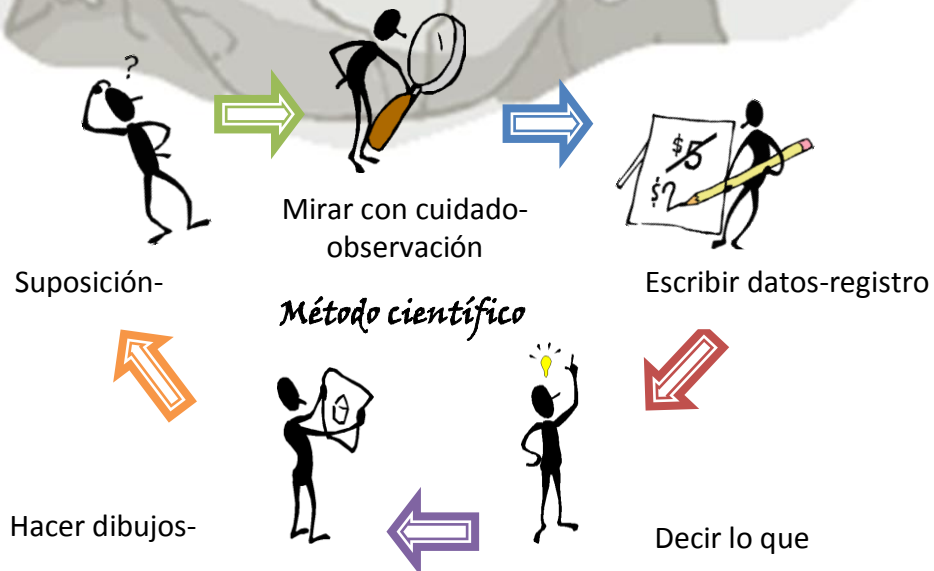
¿QUÉ ES LA CIENCIA?

La ciencia es el conjunto coordinado de explicaciones sobre el porqué de los fenómenos que observamos es decir, de las causas de esos fenómenos. Para construir la ciencia se investigan las causas y se determina su ordenamiento. Por ciencia se puede entender bien sea como un proceso o bien como un resultado; en cuanto proceso la ciencia es la aplicación del llamado **método científico** a la investigación de algún sector de la realidad. En cuanto resultado, la ciencia es un conjunto de conocimientos racionales, sistemáticos, controlados y falibles.

Gracias a la ciencia el hombre ha alcanzado una detallada reconstrucción del mundo a su manera más amplia perfecta e íntimamente. Por medio de ella el hombre somete a la naturaleza a sus necesidades transformándola así en un ambiente creado por el, a la vez artificial, en la cual se suceden actividades como la investigación y la creación. El término ciencia deriva del latín *scire* que significa saber, conocer, pero el verbo latino *scire* más que al saber alude a una forma de saber y a la acumulación de conocimiento.

EL MÉTODO PARA QUE TE CONVIERTAS EN UN CIENTÍFICO ⁷⁰

Los científicos son personas curiosas que se hacen muchas preguntas sobre el mundo que les rodea y tratan de encontrar las respuestas. Los Físicos, Químicos, Astrónomos, Biólogos, etc, son científicos que investigan sobre distintos temas siguiendo un método propio que les ayuda a investigar sobre diferentes temas. Este método se llama "El Método Científico" y consta de las siguientes partes:



⁷⁰ VARGAS, Miguel. Teoría del Método Científico [on line]. 2007. Disponible en Internet: <http://www.cienciafacil.com>. Fecha de Consulta: 18 de Octubre de 2009.

HACIENDO Y APRENDIENDO

VAS A REALIZAR TU PROPIO PROYECTO UTILIZANDO EL MÉTODO CIENTÍFICO

Antes de comenzar con tu proyecto repasa los siguientes pasos, de manera que puedas estar claro y organizado:

1. **Selecciona el tema de tu proyecto:** cuando tengas una idea del tema que quieres abordar pregúntale a tu profesor si es el indicado.
2. **Busca información sobre el tema seleccionado.** Consulta en la biblioteca, y busca información tanto en libros como en revistas. Quizás debas visitar la biblioteca de alguna universidad y revisar los abstractos de investigaciones realizadas sobre temas parecidos al tuyo, trata de ser muy cuidadoso con el internet y ten en cuenta que mucha información publicada en la red es errada, pero puedes usarlo, antes de anexar la información a tu proyecto orientate con tu profesor si es verídico.
3. **UTILIZA EL MÉTODO CIENTÍFICO: Importante!!!** Establece un problema o pregunta, luego plantea una posible respuesta o hipótesis a la pregunta que hiciste. Puedes usar la hoja de trabajo Usando el Método Científico en tu proyecto para organizar tus ideas.
4. **Diseña uno o varios experimentos:** que te permitan conseguir información para probar tu hipótesis o refutarla, según cuál sea el tema que escogiste.
5. **Escribe tus observaciones y los datos:** obtenidos en los experimentos en una libreta o diario de campo y organízalos en tablas y gráficas, no olvides que este es el paso más importante, de tras de una importante investigación siempre existen experimentos que la respalden, así que se organizado y anota todo lo que se te ocurra y lo que observes.
6. **Escribe un informe escrito** sobre tu investigación: este paso es sumamente importante, pues todo lo que logres descubrir tiene que ir en un informe, esto es algo así como la patente, ¿Has escuchado a los científicos hablar de esto?, pues es un documento donde podrás escribir los resultados de toda tu investigación, hazlo probablemente lo que descubras transformara la ciencia.
7. **Construye tu exhibición:** tienes que mostrarle al mundo lo que descubriste, así sea my sencillo la gente debe entender que ahora eres un científico, así que prepara una presentación de tu investigación para eso emplea recursos audiovisuales como carteles, modelos, grabaciones de sonido, videos, etc. En los carteles incluye fotos, dibujos y especímenes y muestras. Trata de que la información esté presentada en forma clara y sencilla pero también atractiva y divertida. No olvides que debe estar el título y propósito de tu proyecto.

**Estas listo para realizar
tu propia investigación y
ser el científico más joven...
¡inténtalo!!!**

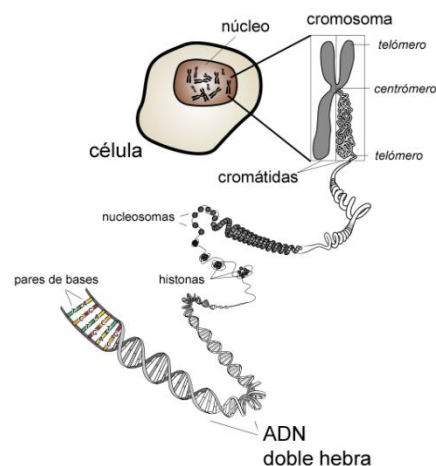


Institución Educativa Municipal San José Bethlemitas Eje naturaleza

Guía No 1: el ADN y la síntesis de proteínas

El ácido desoxirribonucleico, frecuentemente abreviado como **ADN** (y también **DNA**, del inglés *DeoxyriboNucleic Acid*), es un tipo de ácido nucleico, una macromolécula que forma parte de la mayoría de las células. Contiene la información genética usada en el desarrollo y el funcionamiento de los organismos vivos conocidos y de algunos virus, siendo el responsable de su transmisión hereditaria.

Desde el punto de vista químico el ADN es un polímero de nucleótidos, es decir, un Polinucleótido. Un polímero es un compuesto formado por muchas unidades simples conectadas entre sí, como si fuera un largo tren formado por vagones. En el ADN, cada vagón es un nucleótido, y cada nucleótido, a su vez, está formado por un azúcar (la desoxirribosa), una base nitrogenada (que puede ser Adenina, Timina, citosina→C o guanina→G) y un grupo fosfato que actúa como enganche de cada vagón al siguiente. Lo que distingue a un vagón (nucleótido) de otro es, entonces, la base nitrogenada, y por ello la secuencia del ADN se especifica nombrando sólo la secuencia de sus bases. La disposición secuencial de estas cuatro bases a lo largo de la cadena (el ordenamiento de los cuatro tipos de vagones a lo largo de todo el tren) es la que codifica la información genética: por ejemplo, una secuencia de ADN puede ser *ATGCTAGATCGC...* En los organismos vivos, el ADN se presenta como una doble cadena de nucleótidos, en la que las dos hebras están unidas entre sí por unas conexiones denominadas puentes de hidrógeno.



http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Chromosome_Spanish_text.png

Las funciones biológicas del ADN: incluyen el almacenamiento de información (genes y genoma), la codificación de proteínas (transcripción y traducción) y su autoduplicación (replicación del ADN) para asegurar la transmisión de la información a las células hijas durante la división celular.

Transcripción y traducción

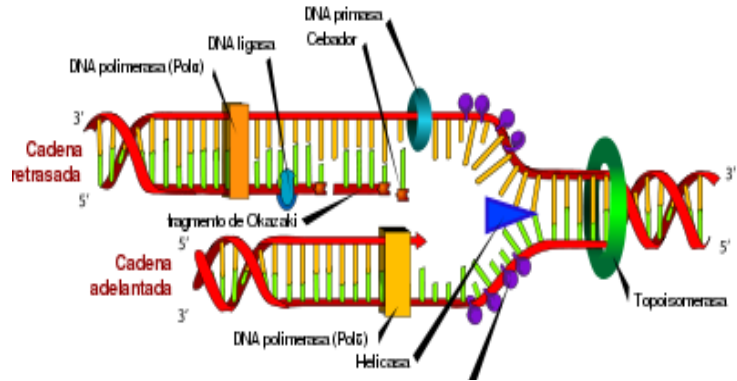
En un gen, la secuencia de nucleótidos a lo largo de una hebra de ADN se transcribe a un ARN mensajero (ARNm) y esta secuencia a su vez se traduce a una proteína que un organismo es capaz de sintetizar o "expresar" en uno o varios momentos de su vida, usando la información de dicha secuencia.

La relación entre la secuencia de nucleótidos y la secuencia de aminoácidos de la proteína viene determinada por el código genético, que se utiliza durante el proceso de traducción o síntesis de proteínas. La unidad codificadora del código genético es un grupo de tres nucleótidos (triplete), representado por las tres letras iniciales de las bases nitrogenadas (por ej., ACT, CAG, TTT). Los tripletes del ADN se transcriben en sus bases complementarias en el ARN mensajero, y en este caso los tripletes se denominan codones (para el ejemplo anterior, UGA, GUC, AAA). En el ribosoma cada codón del ARN

mensajero interactúa con una molécula de ARN de transferencia (ARNt o *tRNA*) que contenga el triplete complementario, denominado anticodón. Cada ARNt porta el aminoácido correspondiente al codón de acuerdo con el código genético, de modo que el ribosoma va uniendo los aminoácidos para formar una nueva proteína de acuerdo con las "instrucciones" de la secuencia del ARNm. Existen 64 codones posibles, por lo cual corresponde más de uno para cada aminoácido; algunos codones indican la terminación de la síntesis, el fin de la secuencia codificante; estos *codones de terminación* o *codones de parada* son UAA, UGA y UAG (en inglés, *nonsense codons* o *stop codons*).

Replicación del ADN

La replicación del ADN es el proceso por el cual se obtienen copias o réplicas idénticas de una molécula de ADN. La replicación es fundamental para la transferencia de la información genética de una generación a la siguiente y, por ende, es la base de la *herencia*. El mecanismo consiste esencialmente en la separación de las dos hebras de la doble hélice, las cuales sirven de molde para la posterior síntesis de cadenas complementarias a cada una de ellas. El resultado final son dos moléculas idénticas a la original. Este tipo de replicación se denomina *semiconservativa* debido a que cada una de las dos moléculas resultantes de la duplicación presenta una cadena procedente de la molécula madre y otra recién sintetizada.



Esquema representativo de la replicación del ADN.

PREGUNTAS PROBLÉMICAS

1. ¿Por qué el ADN es importante para la humanidad?
2. ¿Por qué el ADN es diferente para cada ser humano?
3. ¿Crees que el ADN contiene toda la información genética que te hace heredar tus características físicas?
4. ¿Qué pasaría si no se llevaran a cabo los dos procesos de codificación de proteínas?



TAREAS PROBLÉMICAS

1. Teniendo en cuenta la estructura del ADN, represéntalo en forma creativa con materiales reciclables y explícalo en clase.
2. consulta la historia del ADN.

UNIDAD PROBLÉMICA NO 1

CONSTRUYAMOS CONOCIMIENTO

INTRODUCCIÓN

Ya sabemos que la mayoría de las células de los seres vivos se están reemplazando constantemente. Pero para que estas nuevas células sean exactamente iguales a sus progenitoras, se necesitan mecanismos especiales dentro de ellas que garanticen que estas actividades se realicen sin errores. ¿Quiénes son, entonces, los encargados de controlar todos estos procesos biológicos?, ¿en qué forma lo hacen?

Todos estos procesos lo realizan unas moléculas de gran tamaño llamadas ácidos nucleicos. Los ácidos nucleicos constituyen las moléculas claves de la vida, ellas contienen toda la información de cómo deben ser los nuevos individuos. Se encuentran en todos los organismos vivos, desde los más pequeños hasta los más grandes. Estas moléculas se conocen con el nombre de ADN (ácido desoxirribonucleico) y el ARN (ácido de ribonucleico).

El ADN es una doble cadena de polinucleótidos que se enrolla sobre sí misma, de tal manera que se puede comparar a una escalera de caracol. Contiene cuatro bases nitrogenadas; Adenina, Timina, Citosina y guanina. Y básicamente centraremos nuestro estudio en toda la estructura de esta macromolécula tan importante y revolucionaria que trae consigo información que gamas pudimos imaginar



Tomado de:
<http://www.impresionante.net/wp-content/uploads/adn.jpg>

¿CÓMO SE DESCUBRIÓ EL ADN?

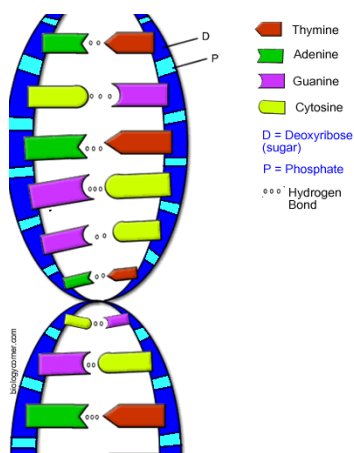
Pocos fenómenos se manifiestan con tanta evidencia en el mundo de lo viviente como la formación de semejantes a partir de semejantes. El niño se da cuenta en seguida de que el perro nace del perro y la rosa de la rosa.

Una de las inquietudes centrales de la humanidad ha sido la naturaleza del proceso de la reproducción. Con el transcurso de los siglos se han hecho propuestas de carácter mítico o metafísico. A mediados del siglo pasado, Pasteur refutó la teoría según la cual los organismos podían surgir de la materia inanimada por “generación espontánea”. Durante la década de 1860 Rudolf Virchow propuso que las células vivas sólo podían descender de otras células vivas; en 1866, Ernst Haeckel sugirió que el núcleo celular quizá contuviera todos los factores necesarios para la transmisión de la información hereditaria.

En 1869 un biólogo suizo Johann Friedrich Miesscher, decidió buscar los constituyentes más fundamentales de la vida. En la década de 1860 antes de la difusión de los antisépticos, la práctica totalidad de las heridas post-operatorias supuraban, producían pus; extrayéndolo de los vendajes que le proporcionaban la clínica, Miesscher obtenía células humanas. Halló el modo de lavar, sin romperlas, las células purulentas de los vendajes y analizó su contenido. Miesscher advirtió que las células con las que trabajaba contenía una sustancia sin parecido alguno con ninguna de las proteínas conocidas. Había encontrado algo nuevo.

En el verano de 1869 Miesscher confirmó que la sustancia procedía del núcleo y halló ese mismo material en el núcleo de otros tejidos diversos. Dada su asociación con el núcleo celular llamó *nucleína* a la nueva sustancia. Posteriormente descubrió que la nucleína era una macromolécula que contenía diversos grupos ácidos. En 1899 Richard Altmann, uno de los pupilos de Miesscher, introdujo la expresión “ácido nucleico” para denominar aquella sustancia.

Durante la década de 1870 aparecieron las primeras descripciones de los cromosomas y, en la de 1880 se observó y describió la mitosis. En 1881, Edward Zacharias demostró que, al menos en parte, los cromosomas contenían la nucleína de Miesscher. Durante las dos décadas siguientes la nucleína se relegó a un papel secundario y se consideró meramente el armazón que afianzaba a las moléculas de proteínas, mucho más importantes.



Tomado de:

<http://www.biologycorner.com/resources/DNA-colored.gif>

Robert Feulgen, en 1914 basado en el método de tinción encontró la presencia de ADN en el núcleo de todas las células eucariotas específicamente en los cromosomas. El bioquímico P.A Levene analizó los componentes del ADN, los ácidos nucleicos y encontró que contenía cuatro bases nitrogenadas: Citosina y Timina (pirimidina), Adenina y guanina (purinas); el azúcar de desoxirribosa y un grupo fosfato. También demostró que se encontraban unidas en el orden fosfato-azúcar-base, formando lo que denominó un nucleótido.

En 1952 Alfred Hershey y Martha Chase realizaron una serie de experimentos destinados a comprobar que el ADN era el material genético además de ser el soporte físico de la herencia, un año después de estos experimentos de Hershey-Chase apareció en la revista *Nature*, un artículo conjunto de Watson y Crick que narra de forma cautelosa el descubrimiento que habían realizado; comenzaba con estas palabras:

“deseamos sugerir una estructura para la sal del ácido desoxirribonucleico (ADN). Esta estructura posee nuevas características que son de considerable interés biológico. Watson y Crick escribieron en 1953 “esta estructura tienen una novedosa característica, la cual la hace tener un considerable interés biológico”.

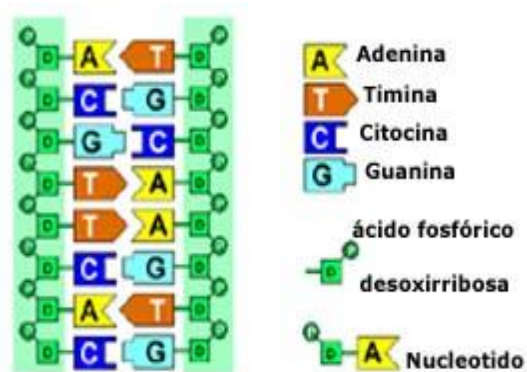
Eligiendo los datos más relevantes de un cúmulo de información y analizaron con recortes de cartón y modelos de alambre y metal, fueron capaces de descubrir la estructura de doble hélice de la molécula del ácido desoxirribonucleico ADN y formularon los principios de almacenamiento y transmisión de la información hereditaria. Este hallazgo les valió el premio Nóbel, que compartieron con M.H.F Wilkins.

¿CUÁL ES LA ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DEL ADN?

Cada molécula de ADN está constituida por dos cadenas formadas por un elevado número de compuestos químicos llamados **nucleótidos**. Estas cadenas forman una especie de escalera retorcida que se llama doble hélice. Cada nucleótido está formado por tres unidades: una molécula de azúcar llamada desoxirribosa, un grupo fosfato y uno de cuatro posibles compuestos nitrogenados llamados bases: Adenina (abreviada como A), guanina (G), Timina (T) y Citosina (C).

Las dos cadenas que forman el ADN están unidas de tal manera que siempre la Adenina se une a la Timina (A-T) y la guanina con la Citosina (G-C). Las secuencias de estas bases se puede repetir indefinidamente en cualquier orden, siempre y cuando la Adenina se una a la Timina y la guanina a la Citosina.

Si comparamos el ADN con una escalera de caracol, los pasamanos estarían formados por fósforo y azúcar y los peldaños o escalones por la unión de bases nitrogenadas.



Tomado de:
http://www.unad.edu.co/curso_biologia/imagenes/adn2.jpg

En 1953, el bioquímico estadounidense James Watson y el biofísico británico Francis Crick publicaron la primera descripción de la estructura del ADN. Su modelo adquirió tal importancia para comprender la síntesis proteica, la replicación del ADN y las mutaciones, que los científicos obtuvieron en 1962 el Premio Nóbel de Medicina por su trabajo.

	ADN	ARN
Bases nitrogenadas	Adenina Guanina Citosina Timina	Adenina Guanina Citosina Uracilo
Azúcar	Desoxirribosa	Ribosa
Fósforo	El mismo	El mismo
Estructura	Doble cadena	Una sola cadena

Tabla: diferencias entre el ADN y el ARN

Los ácidos nucleicos cumplen dos funciones principales. En primer lugar la molécula del ADN puede construir copias exactas de sí misma mediante de autorreplicación y de esa manera trasmite toda su información de un individuo a otro. Este proceso continúa de una generación a otra y se lleva a cabo cada vez que la célula va a dividirse o realiza otras funciones específicas.

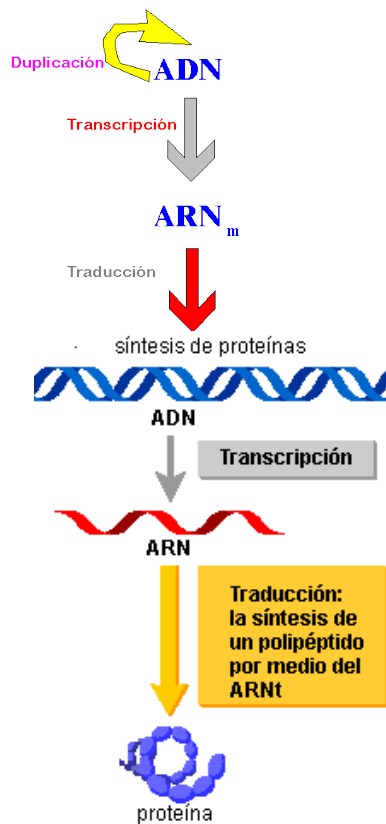
En segundo lugar el ADN no solo es portador del mensaje hereditario, sino que contribuye a poner en acción este mensaje. Esta misión de llevar el mensaje del núcleo dado por el ADN a los ribosomas para la construcción de las proteínas lo realiza un ácido ribonucleico especial llamado mensajero, ARN (m).

¿CÓMO SE REPLICA EL ADN Y QUE SIGUE DESPUÉS DE ESTE PROCESO?

La transcripción del ADN al ARN y a la proteína es el fundamento de la biología molecular y es representado por cuatro etapas importantes:

1. El ADN replica su información en un proceso que implica muchas enzimas
2. Síntesis del ARN mensajero (ARN m)
3. En las células eucariotas el ARN m es procesado y migra del núcleo al citoplasma.
4. El ARN mensajero lleva la información del código a los ribosomas cuya función es ensamblar proteínas a partir de la información genética que le llega del ADN transcrita en forma de ARN mensajero (ARN m).

TRANSCRIPCIÓN: la transcripción es el proceso durante el cual la información genética contenida en el ADN es copiado a un ARN de una cadena única llamado ARN mensajero. La transcripción es catalizada por una enzima llamada *ARN polimerasa*. El proceso se inicia separándose una porción de las cadenas de ADN, una de ellas llamada hebra-sentido es utilizada como molde de la ARN polimerasa para incorporare nucleótidos con bases complementarias dispuestas en la misma secuencia que en la hebra antisentido, complementaria de la hebra sentido inicial



¿QUÉ IMPORTANCIA TIENE EL ESTUDIO DE LAS LEYES DE MENDEL?

Leyes de Mendel, principios de la transmisión hereditaria de las características físicas. Se formularon en 1865 por el monje agustino Gregor Joham Mendel.

Mendel descubrió al experimentar con siete características distintas de variedades puras de guisantes o chícharos de jardín, que al cruzar una variedad de tallo alto con otra de tallo enano, por ejemplo, se obtenían descendientes híbridos. Estos se parecían más a los ascendientes de tallo alto que a ejemplares de tamaño mediano. Para explicarlo, Mendel concibió la idea de unas unidades hereditarias, que en la actualidad llamamos **genes**, los cuales expresan, a menudo, caracteres dominantes o recesivos.



Gregor Mendel



Institución Educativa Municipal San José Bethlemitas Eje naturaleza

Guía No 2: Cuidado con la depresión paterna

En años recientes se ha puesto mucha atención en los problemas psiquiátricos de las madres y el impacto que podrían tener en los hijos.

Los hijos de padres con depresión tienen más riesgo de sufrir problemas emocionales. Sin embargo, los problemas de los padres -que no se han discutido con tanta asiduidad- son igualmente importantes, afirman científicos británicos en artículo publicado por la revista médica The Lancet.

Según los investigadores de la Universidad de Oxford, los hijos cuyos padres sufren trastornos como alcoholismo o depresión, tienen más probabilidades de mostrar también problemas de conducta. Y aunque se cree que los niños parecen ser más vulnerables que las niñas a los efectos de la depresión de un padre, especialmente durante las primeras etapas de desarrollo, no se sabe exactamente por qué ocurre así. Por eso, señalan los investigadores, será necesario llevar a cabo llevar más estudios para confirmar el impacto de estos trastornos en los hijos.



La pesada herencia

Estudios en el pasado también han encontrado un vínculo entre el alcoholismo de un padre y el aumento en el riesgo de trastornos de conducta en los que los hijos se comportan agresiva o destructivamente y abusan de sustancias, particularmente los hijos hombres. El alcoholismo paterno, agregan los investigadores, también se ha visto asociado con un aumento en el riesgo de trastornos de ánimo, síntomas de depresión, pobre desempeño escolar, baja autoestima y problemas para formar relaciones.

Se cree que los niños son más vulnerables que las niñas a los problemas del papá.



La investigación afirma que los adolescentes cuyos padres sufren trastorno bipolar tienen hasta 10 veces más probabilidades de desarrollar ese trastorno que los adolescentes con padres mentalmente sanos, y entre tres o cuatro veces más probabilidades de desarrollar otras enfermedades psiquiátricas. Los expertos creen que los trastornos psiquiátricos paternos surgen por una mezcla de factores genéticos y medioambientales.

"El papel de los hombres en el cuidado de los niños ha cambiado significativamente durante el último siglo", afirma Emily Wooster, de la organización de salud mental Mind.

"Ahora hay muchos más padres que tienen un papel activo en la crianza, así que es importante llevar a cabo más estudios sobre el vínculo entre los problemas de salud de los padres y el impacto que pueden tener en sus hijos".

"Hemos visto que los hombres tienen a menudo dificultades cuando se trata de buscar ayuda y hablar sobre sus problemas mentales. Quizás por la forma como la sociedad les dice que deben ser 'duros y fuertes' y no mostrar sus emociones", señala la experta.

Preguntas problémicas:

- ¿Opinas que la depresión sólo se transmite genéticamente o también a través de factores externos?
- ¿Según lo que has aprendido sobre las leyes de Mendel, crees que la situación anterior corresponda a una de éstas?, explica tu respuesta.
- ¿Creés que el gen que determina la herencia de la depresión, está ligado por un gen dominante o recesivo?
- Si la portadora del gen de la depresión es la madre, ¿todos sus descendientes serán portadores, suponiendo que el gen sea dominante?

Tareas problémicas:

- Consulta cómo se dio inicio al descubrimiento de las leyes de herencia de Mendel.
- Investiga un caso de la vida real, en el que se evidencien las leyes de Mendel.

¿CÓMO PODEMOS EXPLICAR LAS LEYES DE MENDEL?

Básicamente las leyes de Mendel se pueden resumir en cuatro componentes que los nombramos a continuación:

1. Ley de la Uniformidad de la primera Generación Filial.
2. Ley de la segregación de caracteres independientes.
3. Retrocruzamiento.
4. Ley de la Herencia Independiente de Caracteres.

1. Ley de la Uniformidad de la primera Generación Filial

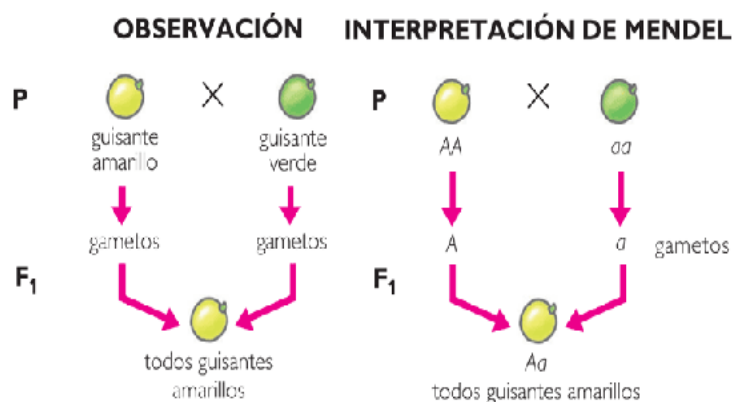
Conocida también como Primera Ley de Mendel. Se formula diciendo que, al cruzar dos variedades cuyos individuos tienen razas puras ambos para un determinado carácter (por ejemplo, un genotipo es AA o aa), todos los híbridos de la primera generación son similares fenotípicamente.

Se puede poner un ejemplo con guisantes amarillos con genotipo de raza pura y otra variedad de guisantes con piel de color verde, la separación en gametos hace que cada descendiente posea como genotipo, Mendel observó además que la forma en que se mostraba esta nueva generación era con todos los guisantes amarillos (igual fenotipo). Esta es la razón por la que se denomina también a esta ley:

Uniformidad de los híbridos de la primera generación

Se cumple la primera ley de Mendel en los cruzamientos en los que hay una herencia intermedia o sin dominancia, los individuos heterocigotos para cierta característica expresan una "condición intermedia" de los dos genes alelos. Por ejemplo: al cruzar dos plantas de líneas puras, una con flores rojas: AA y otras con flores blancas: aa, la generación filial uno será 100% heterocigota y 100% plantas con flores rosadas.

El experimento de Mendel: Mendel llegó a esta conclusión trabajando con una variedad pura de plantas de guisantes que producían las semillas amarillas y con una variedad que producía las semillas verdes. Al hacer un cruzamiento entre estas plantas, obtenía siempre plantas con semillas amarillas.



Tomado de:

http://www.kalipedia.com/kalipediamedia/cienciasnaturales/media/200704/17/delavida/20070417klpcnavid_224.Ees.SCO.png

2. Ley de la segregación de caracteres independientes

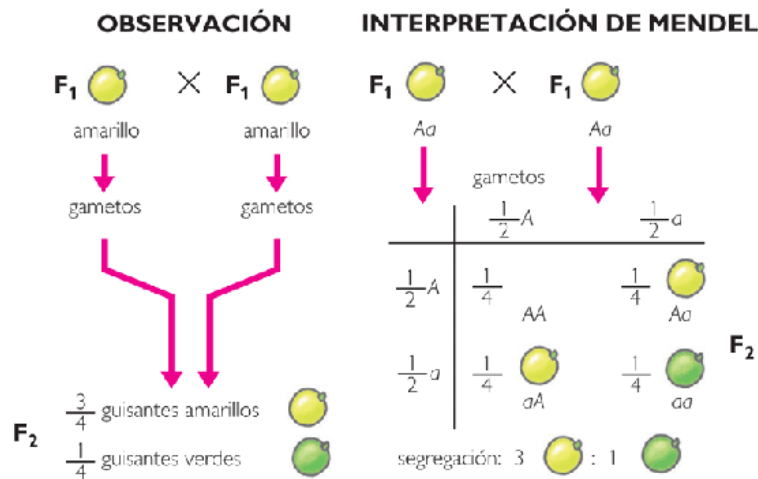
Conocida también como Segunda Ley de Mendel o de la separación o disyunción de los alelos. Esta segunda ley establece que durante la formación de los gametos cada alelo de un par se separa del otro miembro para determinar la constitución genética del gameto filial. Es muy habitual representar las posibilidades de hibridación mediante un cuadro de Punnett.

G. Mendel obtuvo esta ley al cruzar diferentes variedades obtenidas de la anterior ley, pudo observar en sus experimentos que obtenía muchos guisantes con características de piel amarilla y otros (menos) con características de piel verde, pudo comprobar que la proporción era de 3:4 de color amarillo y 1:4 de color verde.

La segregación asegura que en los gametos, los caracteres se separan y aparecen de acuerdo a como se organizan de generación en generación. La aparición siempre se hace una vez por generación y siempre los caracteres se separan por pares.

El experimento de Mendel.

Mendel tomó plantas procedentes de las semillas de la primera generación (F1) del experimento anterior (figura 1) y las polinizó entre sí. Del cruce obtuvo semillas amarillas y verdes en la proporción que se indica en la figura 3. Así pues, aunque el alelo que determina la coloración verde de las semillas parecía haber desaparecido en la primera generación filial, vuelve a manifestarse en esta segunda generación.



Tomado de:

http://www.kalipedia.com/kalipediamedia/cienciasnaturales/media/200704/17/delavida/20070417klpnavid_225.Ees.SCO.png

Interpretación del experimento.

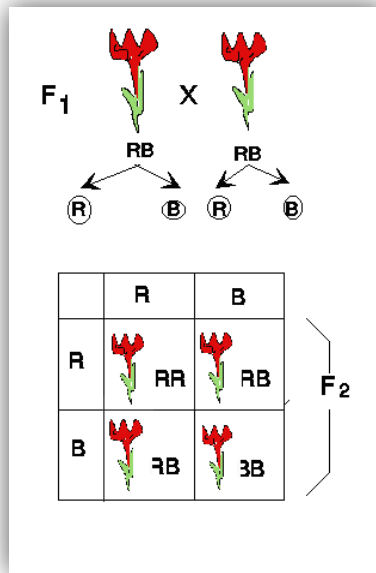
Los dos alelos distintos para el color de la semilla presentes en los individuos de la primera generación filial, no se han mezclado ni han desaparecido, simplemente ocurría que se manifestaba sólo uno de los dos. Cuando el individuo de fenotipo amarillo y genotipo Aa, forme los gametos, se separan los alelos, de

tal forma que en cada gameto sólo habrá uno de los alelos y así puede explicarse los resultados obtenidos.

En el caso de los genes que presentan herencia intermedia, también se cumple el enunciado de la segunda ley. Si tomamos dos plantas de flores rosas de la primera generación filial (F1) del cruce que se observa en la figura 2 y las cruzamos entre sí, se obtienen plantas con flores blancas, rosas y rojas, en la proporción que se indica en el esquema de la figura 4. También en este caso se manifiestan los alelos para el color rojo y blanco, que permanecieron ocultos en la primera generación filial.

3. Retrocruzamiento

En el caso de los genes que manifiestan herencia dominante, no existe ninguna diferencia aparente entre los individuos heterocigóticos (Aa) y los homocigóticos (AA), pues ambos individuos presentarían un fenotipo amarillo. Si es homocigótico, toda la descendencia será igual, en este caso se cumple la primera Ley de Mendel.



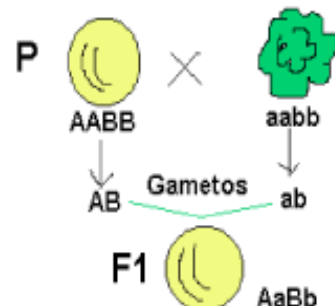
Tomado de:

<http://www.quimicaweb.net/Web-alumnos/GENETICA%20Y%20HERENCIA/imagenes/5.htm6.gif>

Si es heterocigótico, en la descendencia volverá a aparecer el carácter recesivo en una proporción del 50%. La prueba del Retrocruzamiento, o simplemente cruzamiento prueba, sirve para diferenciar el individuo homo del heterocigótico. Consiste en cruzar el fenotipo dominante con la variedad homocigoto recesiva (aa).

4. Ley de la Herencia Independiente de Caracteres

También denominada como Tercera ley de Mendel o ley de la herencia independiente de caracteres. Contempla la posibilidad de investigar dos caracteres distintos (por ejemplo: tipo de hoja y longitud del tallo, color de ojos y color de pelo, etc.). Cada uno de ellos se transmite a las siguientes generaciones, siguiendo las



leyes anteriores con completa independencia de la presencia del otro carácter.

El experimento de Mendel.

Mendel cruzó plantas de guisantes de semilla amarilla y lisa con plantas de semilla verde y rugosa (Homocigóticas ambas para los dos caracteres).

Las semillas obtenidas en este cruzamiento eran todas amarillas y lisas, cumpliéndose así la primera ley para cada uno de los caracteres considerados, y revelándonos también que los alelos dominantes para esos caracteres son los que determinan el color amarillo y la forma lisa.

Las plantas obtenidas y que constituyen la F1 son dihíbridas (AaBb). Estas plantas de la F1 se cruzan entre sí, teniendo en cuenta los gametos que formarán cada una de las plantas.



F1 $\text{AaBb} \times \text{AaBb}$

	AB	Ab	aB	ab
AB	$AABB$ (amarillo liso)	$AABb$ (amarillo liso)	$AaBB$ (amarillo liso)	$AaBb$ (amarillo liso)
Ab	$AABb$ (amarillo liso)	$AAbb$ (amarillo rugoso)	$AaBb$ (amarillo liso)	$Aabb$ (amarillo rugoso)
aB	$AaBB$ (amarillo liso)	$AaBb$ (amarillo liso)	$aaBB$ (verde liso)	$aaBb$ (verde liso)
ab	$AaBb$ (amarillo liso)	$Aabb$ (amarillo rugoso)	$aaBb$ (verde liso)	$aabb$ (verde rugoso)

F2

$\frac{9}{16}AB$ $\frac{3}{16}Ab$ $\frac{3}{16}aB$ $\frac{1}{16}ab$

Se puede apreciar que los alelos de los distintos genes se transmiten con independencia unos de otros, ya que en la segunda generación filial F2 aparecen guisantes amarillos y rugosos y otros que son verdes y lisos, combinaciones que no se habían dado ni en la generación parental (P), ni en la filial primera (F1). Asimismo, los resultados obtenidos para cada uno de los caracteres considerados por separado, responden a la segunda ley.

Interpretación del experimento: Los resultados de los experimentos de la tercera ley refuerzan el concepto de que los genes son independientes entre sí, que no se mezclan ni desaparecen generación tras generación. Para esta interpretación fue providencial la elección de los caracteres, pues estos resultados no se cumplen siempre, sino solamente en el caso de que los dos caracteres a estudiar estén regulados por genes que se encuentran en distintas cromosomas. No se cumple cuando los dos genes considerados se encuentran en un mismo cromosoma, es el caso de los genes ligados.



Institución Educativa Municipal San José Bethlemitas Eje naturaleza

Guía No 3: Síndrome de Down ¿Clave contra el cáncer?

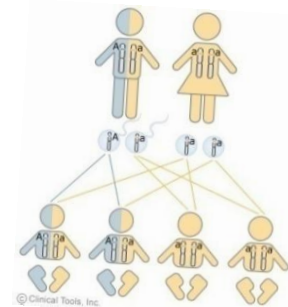
Científicos descubrieron por qué la gente con síndrome de Down rara vez sufre de cáncer.

En la copia adicional del cromosoma 21, que causa la enfermedad, parece haber también copias adicionales de genes que los protegen contra el cáncer. La investigación, que aparece en la revista *Nature*, afirma que el avance podría ayudar en la búsqueda de nuevos tratamientos para el cáncer.

Los investigadores del Hospital Infantil de Boston, en Estados Unidos, descubrieron que el gen o genes adicionales que contiene la duplicación del cromosoma 21 evitan el crecimiento de tumores cancerosos sólidos. El gen parece interferir con las señales que el tumor debe recibir para crecer. "Este estudio nos ofrece información muy valiosa para la búsqueda de nuevas terapias basadas en la inhibición del crecimiento de los tumores cancerosos", le dijo a la BBC la doctora Sandra Ryeom, quien dirigió el estudio.

"Y nos da una idea clara de la trayectoria que siguen las células involucradas en este proceso de crecimiento. "Es básicamente una nueva área que podemos explorar para el desarrollo de nuevos medicamentos", afirma la investigadora. **Copia que protege:** Los seres humanos normalmente tenemos dos copias de los 23 cromosomas que contienen toda nuestra información genética. Una copia por cada uno de nuestros padres. El síndrome de Down es un trastorno genético provocado por la presencia de una copia adicional del cromosoma 21, es decir tres copias en lugar de dos. Sin duda es muy estimulante que la población con síndrome de Down nos ofrezca un nuevo enfoque en los mecanismos que regulan el crecimiento del cáncer

Se ha sabido desde hace tiempo que algunos individuos con síndrome de Down parecen tener menos riesgo de sufrir ciertos tipos de cáncer que la gente que no padece este trastorno. Pero hasta ahora no se conocía la razón. Los científicos de Boston descubrieron en el estudio con ratones que tener una copia adicional de uno de los genes localizados en el cromosoma 21 -llamado *Dscr1*- es suficiente para reducir el crecimiento de tumores. Este gen parece actuar en conjunto con otro gen -que también se localiza en el cromosoma 21- para interferir con las señales que el tumor debe recibir para estimular el crecimiento de sus propios vasos sanguíneos. Este proceso de crecimiento de vasos sanguíneos se llama angiogénesis. Y si los vasos no nutren al tumor con su propio abastecimiento de sangre, no puede crecer y prosperar. "Nos interesaba estudiar a este gen *Dscr1* porque sabíamos que estaba involucrado en evitar el crecimiento de los vasos sanguíneos y en nutrir a las células tumorales para convertirlas en tumores grandes y letales", dice la doctora Ryeom. En teoría, los investigadores sabían que si bloqueaban los vasos sanguíneos que alimentan a los tumores era imposible el crecimiento de tumores cancerosos. Por lo tanto los tumores quedarían siendo microscópicos y básicamente inocuos.



Nace el primer camello clonado

Se llama Injaz, que en árabe significa hazaña, y es la primera ternera clonada de camello.

Injaz, aquí con su madre sustituta, es la primera camella clonada en el mundo.

Injaz, que nació tras un periodo de gestación de 378 días, es el resultado de un proyecto de cinco años cuyo fin es preservar la genética de la raza élite de camellos de carreras y productores de leche de Dubái. "Los camellos son animales muy importantes en esta parte del mundo", le dijo a BBC Ciencia el doctor Nisar Ahmad Wani, biólogo reproductivo del Centro de Reproducción de Camellos en Dubái, quien dirigió el programa de clonación. "No sólo se les usa para producir leche sino también para las carreras, porque igual que en Occidente hay carreras de caballos, en Medio Oriente tenemos carreras de camellos. "Por eso queremos usar esta técnica de clonación para la multiplicación de las razas superiores de camellos", afirma el investigador.



PREGUNTAS PROBLÉMICAS

1. ¿Opinas que la clonación, GENETICAMENTE es un método que ofende la vida de los seres humanos?
2. ¿Crees que con la clonación se transmite también la personalidad del ser humano?
3. ¿Para ti cuales serian los posibles factores que influyen en las mutaciones?

TAREAS PROBLÉMICAS

1. A partir de una reflexión crítica-analítica, elabora un ensayo, acerca de la clonación.

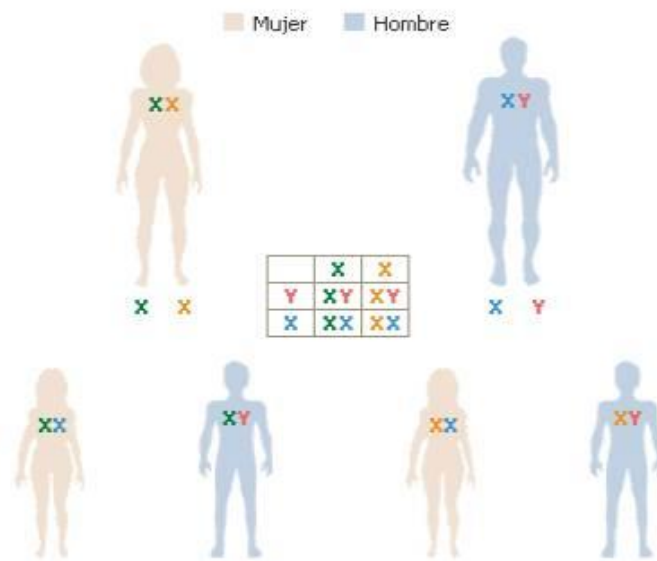
¿PODEMOS HEREDAR CARACTERÍSTICAS DE NUESTROS PADRES (HERENCIA LIGADA AL SEXO)?

En los seres humanos el sexo del recién nacido depende del tipo de espermatozoide que realice la fecundación. Si el espermatozoide que fecunda el óvulo es portador del cromosoma X el cigoto resultante dará lugar a una niña (XX) y si el espermatozoide que fecunda al óvulo es portador del cromosoma Y el cigoto dará lugar a un niño (XY).

Morgan contribuyó también a los estudios genéticos cuando en 1910 observó diferencias sexuales en la herencia de caracteres, un patrón que se conoce como *herencia ligada al sexo*.

El sexo está determinado por la acción de una pareja de cromosomas. Las anomalías del sistema endocrino u otros trastornos pueden alterar la expresión de los caracteres sexuales secundarios, aunque casi nunca invierten totalmente el sexo. Por ejemplo, una mujer tiene 23 pares de cromosomas, y los componentes de cada par son muy similares. Sin embargo, un varón tiene 22 pares iguales de cromosomas y uno con dos cromosomas diferentes en tamaño y estructura.

Los 22 pares de cromosomas semejantes en mujeres y en hombres se llaman *autosomas*. El resto de los cromosomas se denomina, en ambos sexos, *cromosomas sexuales*. En las mujeres los dos cromosomas sexuales idénticos se llaman cromosomas X. En el hombre, uno de los cromosomas sexuales es también un cromosoma X, pero el otro, más pequeño, recibe el nombre de cromosoma Y. Cuando se forman los gametos, cada óvulo producido por la mujer contiene un cromosoma X, pero el espermatozoide generado por el hombre puede contener o un cromosoma X o uno Y. La unión de un óvulo, que siempre contiene un cromosoma X, con un espermatozoide que también tiene un cromosoma X, origina un cigoto con dos X: un descendiente femenino. La unión de un óvulo con un espermatozoide con un cromosoma Y da lugar a un descendiente masculino. Este mecanismo sufre modificaciones en diversas plantas y animales.



Tomado de:
<http://www.quimicaweb.net/Web-alumnos/GENETICA%20Y%20HERENCIA/imagenes/8.htm3.jpg>

La longitud aproximada del cromosoma Y es un tercio de la del X, y aparte de su papel en la determinación del sexo masculino, parece que es genéticamente inactivo. Por ello, la mayor parte de los genes en el X carecen de su pareja en el Y. Se dice que estos genes están ligados al sexo, y tienen un patrón hereditario característico. Por ejemplo, la enfermedad denominada hemofilia, está producida por un gen recesivo (h) ligado al sexo. Una mujer con HH o Hh es normal; una mujer con hh tiene hemofilia.

Un hombre nunca es heterocigótico para este gen porque hereda sólo el gen que existe en el cromosoma X. Un varón con H es normal; con h padecerá hemofilia. Cuando un hombre normal (H) y una mujer heterocigótica (Hh) tienen descendencia, las niñas son normales, aunque la mitad de ellas tendrán el gen h—es decir, ninguna de ellas es hh, pero la mitad tendrán el genotipo Hh—. Los niños heredan sólo el H o el h; por lo tanto, la mitad de ellos serán hemofílicos. Por esta razón, en condiciones normales, una mujer portadora transmitirá la enfermedad a la mitad de sus hijos, y el gen recesivo h a la mitad de sus hijas, quienes a su vez se convierten en portadoras de hemofilia. Se han identificado otras muchas situaciones en los seres humanos, incluida la ceguera para los colores rojo y verde, la miopía hereditaria, la ceguera nocturna y la ictiosis (una enfermedad cutánea) como caracteres ligados al sexo.

¿QUÉ ES Y CÓMO SE HEREDAN LOS GRUPOS SANGUÍNEOS?

Grupo sanguíneo, sistema de clasificación de la sangre humana basado en los componentes antigénicos de los glóbulos rojos. La tipificación de grupo es un requisito necesario para las transfusiones de sangre. A principios del siglo XX, los médicos descubrieron que el fracaso frecuente de las transfusiones era debido a la incompatibilidad entre la sangre del donante y la del receptor. En 1901, el patólogo austriaco Karl Landsteiner estableció la clasificación de los grupos sanguíneos y descubrió que se transmitían según el modelo de herencia mendeliano (en función de las leyes de Mendel).

GRUPO SANGUÍNEO ABO

El más importante de los diversos sistemas de clasificación de la sangre es el del grupo sanguíneo ABO. Los cuatro tipos sanguíneos que se contemplan en esta clasificación son el A, el B, el AB y el O. Las células sanguíneas del grupo A tienen el antígeno A en su superficie. Además, la sangre de este grupo contiene anticuerpos contra el antígeno B presente en las células rojas de la sangre del grupo B. La sangre de este último grupo tiene la composición inversa al grupo A.

En el suero del grupo AB no existe ninguno de los dos anticuerpos previos, pero los glóbulos rojos contienen los antígenos A y B. El grupo O carece de estos antígenos en los eritrocitos, pero este suero es capaz de producir anticuerpos contra los hematíes que los contengan. Si se transfunde sangre del grupo A a una persona del grupo B, los anticuerpos anti-A del receptor destruirán los glóbulos rojos de la sangre transfundida. Como los eritrocitos de la sangre del grupo O no contienen ningún antígeno en su superficie, la sangre de este grupo puede ser empleada con éxito en cualquier receptor. Las personas del grupo AB no producen anticuerpos, y pueden por tanto recibir transfusiones de cualquiera de los cuatro grupos. Así, los grupos O y AB se denominan donante universal y receptor universal respectivamente.

GRUPO SANGUÍNEO RH: Este sistema se basa en la existencia o no de diversos aglutinógenos, los factores Rh, en los glóbulos rojos. Es otro grupo sanguíneo de transmisión hereditaria que tiene gran importancia en obstetricia y que también hay que tener muy en cuenta en las transfusiones sanguíneas.

Al igual que en el sistema ABO, también está implicado un antígeno que se localiza en la superficie de los eritrocitos. El grupo Rh+ posee este antígeno en su superficie; el Rh- no lo posee y es capaz de generar anticuerpos frente a él, por tanto, se puede desencadenar una respuesta inmune cuando se hace una

transfusión de sangre de un individuo Rh+ a uno Rh-, aunque no al contrario. También puede aparecer respuesta inmune entre la madre y el feto: la madre Rh- se inmuniza por vía placentaria contra los antígenos del hijo Rh+. La inmunización resulta del paso de los glóbulos rojos fetales a la madre, y, al igual que en el caso de las transfusiones, no ocurre cuando la madre es Rh+, de ahí su importancia en obstetricia. La inmunidad en la madre se mantiene durante toda la vida. En posteriores embarazos, si el feto es Rh+, se genera la denominada incompatibilidad fetomaterna, de forma que los anticuerpos maternos atraviesan la placenta y se fijan a los antígenos que portan los glóbulos rojos fetales. El resultado es una enfermedad denominada eritroblastosis fetal o anemia hemolítica del recién nacido.

Factor Rh, término que se aplica a cualquiera de las más de treinta sustancias que reciben el nombre de aglutinógenos y que se encuentran en la superficie de los eritrocitos sanguíneos. Son diferentes de los principales tipos de grupo sanguíneo, pero se desconoce su composición. Los factores Rh se descubrieron en la sangre del mono rhesus en 1937. Este primer aglutinógeno Rh, que correspondía a lo que se denomina en la actualidad Rh0, está presente en la sangre de casi el 85% de los seres humanos. Las reacciones sanguíneas en las que participan factores Rh tienen interés sobre todo en obstetricia.

La presencia de factores Rh en la sangre está controlada por las leyes de la herencia. Un individuo que posea un gen que codifique la existencia de factor Rh expresará dicho factor en los glóbulos rojos. Los hijos de una mujer con dos genes recesivos para el factor Rh0, es decir, que sea Rh negativo, y un hombre que tenga uno o dos genes que expresen el factor Rh positivo, expresarán el factor Rh0. Cuando esta madre esté embarazada y el feto sea Rh positivo, la madre producirá anticuerpos contra el factor Rh0 en el 5% de los casos. Por lo general, estos anticuerpos serán demasiado débiles como para causar daños al primer hijo, pero destruirán los glóbulos rojos de la sangre de cualquier hijo posterior que sea Rh positivo. Esta reacción origina la eritroblastosis fetal o enfermedad del Rh, que produce ictericia, anemia, daño cerebral, y con frecuencia la muerte antes o poco después del nacimiento del bebé. En la antigüedad, la enfermedad del Rh se trataba realizando una transfusión de sangre a los niños que sobrevivían. En la actualidad, se analiza el Rh de la pareja antes de que tenga hijos. Cuando una mujer Rh negativa tiene un niño con un hombre Rh positivo se le administra una inyección de una sustancia denominada Rhogam después del parto. El Rhogam es una gammaglobulina que contiene anticuerpos contra el factor Rh0. El Rhogam evita que la madre se inmunice contra el factor Rh0 al destruir cualquier eritrocito Rh positivo que haya podido emigrar desde el feto hacia la circulación de la madre. De este modo, los posibles hijos Rh positivos que pueda tener más tarde no estarán expuestos a anticuerpos anti-Rh0. Este procedimiento ha servido para erradicar casi la enfermedad del Rh.

	Grupo A	Grupo B	Grupo AB	Grupo O
Sangre roja célula				
Anticuerpos			Ningunos	
Antígenos	A antígeno	B antígeno	A y B antígeno	No antígeno

Tomado de:

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/8/8a/ABO_sangre_tipo.svg/300px-ABO_sangre_tipo.svg.png

¿QUÉ ES LA MUTACIÓN Y QUE TIPOS DE MUTACIONES EXISTEN?

Mutación, cambio en la secuencia de bases del ácido desoxirribonucleico (ADN) de un organismo (véase Genética).

Las mutaciones pueden ser espontáneas o inducidas. Las primeras son aquellas que surgen normalmente como consecuencia de errores durante el proceso de replicación del propio ADN. Tales errores ocurren con una frecuencia de 10^{-7} a 10^{-11} . Las mutaciones inducidas surgen como consecuencia de la exposición a mutágenos químicos o biológicos o a radiaciones. Entre los mutágenos químicos se pueden citar los análogos de bases del ADN (como la 2-aminopurina), moléculas que se parecen estructuralmente a las bases púricas o pirimidínicas pero que muestran propiedades de apareamiento erróneas; los agentes alquilantes como la nitrosoguanidina, que reacciona directamente con el ADN originando cambios químicos en una u otra base y produciendo también apareamientos erróneos; y, por último, los agentes intercalantes como las acridinas, que se intercalan entre 2 pares de bases del ADN, separándolas entre sí.

Como mutágenos biológicos podemos considerar la existencia de transposones o virus capaces de integrarse en el genoma. Por último, las radiaciones ionizantes (rayos X, rayos cósmicos y rayos gamma) y no ionizantes (sobre todo la radiación ultravioleta) también inducen mutaciones en el ADN; las primeras se originan por los radicales libres que reaccionan con el ADN inactivándolo, y las segundas aparecen como consecuencia de la formación de dímeros de pirimidina en el ADN, es decir, como consecuencia de la unión covalente de 2 bases pirimidínicas adyacentes.

En cualquier caso, las mutaciones pueden ser: puntuales (cuando afectan a un par de bases) o mutaciones que afectan a muchos pares de bases. Cuando es puntual, el resultado puede ser una proteína defectuosa (entonces la mutación se conoce como mutación por cambio de sentido, pues origina la sustitución de un aminoácido por otro), o una proteína incompleta (mutación sin sentido, porque la mutación ha originado un codón de fin antes de tiempo), o bien una proteína normal (mutación silenciosa), porque el aminoácido al que ha dado origen es el mismo debido a la degeneración del código genético. Estas mutaciones puntuales son reversibles.

Las mutaciones que afectan a muchos pares de bases pueden ser deleciones (en las que se elimina una región del ADN), inserciones (se añaden nuevas bases), translocaciones (grandes fragmentos de ADN se "cortan" e integran en nuevas localizaciones, incluso a veces en diferentes cromosomas) e inversiones (en las que la orientación de segmentos particulares del ADN resulta invertida con respecto al resto del cromosoma).

Las mutaciones son la materia prima de la evolución. La evolución tiene lugar cuando una nueva versión de un gen, que originalmente surge por una mutación, aumenta su frecuencia y se extiende a la especie gracias a la selección natural o a tendencias genéticas aleatorias (fluctuaciones casuales en la frecuencia de los genes). Antes se pensaba que las mutaciones dirigían la evolución, pero en la actualidad se cree que la principal fuerza directora de la evolución es la selección natural, no las mutaciones. No obstante, sin mutaciones las especies no evolucionarían.

La fortuna de una mutación depende de si mejora la cualidad del organismo que la contiene (mutación ventajosa), no produce diferencias en el organismo (mutación neutral) o reduce la cualidad del organismo (mutación desventajosa). La selección natural actúa para incrementar la frecuencia de las mutaciones ventajosas, que es como se produce el cambio evolutivo, ya que esos organismos con mutaciones ventajosas tienen más posibilidades de sobrevivir, reproducirse y transmitir las mutaciones a su descendencia.

La selección natural actúa para eliminar las mutaciones desventajosas; por tanto, está actuando continuamente para proteger a la especie de la decadencia mutacional. Sin embargo, la mutación desventajosa surge a la misma velocidad a la que la selección natural la elimina, por lo que las poblaciones nunca están completamente limpias de formas mutantes desventajosas de los genes. Esas mutaciones que no resultan ventajosas pueden ser el origen de enfermedades genéticas que pueden transmitirse a la siguiente generación.

La selección natural no actúa sobre las mutaciones neutrales, pero las mutaciones neutrales pueden cambiar de frecuencia por procesos aleatorios. Existen controversias sobre el porcentaje de mutaciones que son neutrales, pero generalmente se acepta que, dentro de las mutaciones no neutras, las mutaciones desventajosas son mucho más frecuentes que las mutaciones ventajosas. Por tanto, la selección natural suele actuar para reducir el porcentaje de mutaciones al mínimo posible; de hecho, el porcentaje de mutaciones observado es bastante bajo.



Institución Educativa Municipal San José Bethlemitas Eje naturaleza

Guía No 4: Conoce el ADN a través de la historia

“Tras el ADN del eslabón perdido”

Noticia tomada de:

http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/science/newsid_1467000/1467775.stm

Uno de nuestros ancestros más lejanos se agacha en una cueva en África, manipulando una herramienta de piedra. El homínido, humano primitivo y potencial eslabón perdido, se corta y un chorro de sangre empapa el utensilio.

Casi dos millones de años más tarde, un grupo de científicos descubre el instrumento, detecta restos microscópicos de sangre sobre su superficie y extrae el ADN. Se afirma que es el material genético humano más antiguo jamás encontrado. Esta aseveración divide en la actualidad a la comunidad de arqueólogos, tras los hallazgos en las cavernas de Sterkfontein, cerca de Johannesburgo, Sudáfrica.

"El ADN que encontramos pertenece a un individuo más avanzado que el chimpancé, pero menos que un ser humano, lo que apunta a un homínido", declaró Bonnie Williamson, investigador de la universidad sudafricana de Wits.

"Tenemos la firme convicción de que el material genético hallado pertenece a un homínido, pero aún necesitamos realizar más experimentos para probar nuestra teoría", agregó su colega de la universidad australiana de Queensland, Tom Loy. En caso de que estos científicos estén en lo cierto, podrían estar ante las huellas genéticas de un *Homo habilis*, que se cree es un ancestro directo del ser humano, o del *Paranthropus robustus*, un homínido de cara chata.

Escepticismo

Sin embargo, no hay consenso sobre esta posibilidad. Más bien, lo que prima es el escepticismo de que ese ADN haya podido mantenerse intacto durante tantos años. La probabilidad de que cualquier material genético pueda sobrevivir en medio del intenso calor del continente africano por más de 10.000 años es "altamente improbable sino imposible", según Alan Cooper, especialista biomolecular de la Universidad de Oxford, Inglaterra.



El *Paranthropus robustus*, homínido que se extinguió hace un millón de años.

El tema en cuestión es la dificultad técnica de poder reconstruir la secuencia completa de restos de ADN muy antiguos. Asimismo, también preocupa la posibilidad de contaminación de las muestras durante su manipulación. Los críticos afirman que tan sólo un estornudo,



una mota de polvo conteniendo restos de piel o cabello o una gota de sudor puede impregnar rastros de ADN humano en los milenarios utensilios.

Los investigadores de Wirs y Queensland salieron a la ofensiva afirmando que han tomado todas las precauciones para minimizar cualquier posibilidad de contaminación.

"El estudio de ADN antiguo es una ciencia que se ha desarrollado mucho gracias a una serie de nuevas técnicas, que la hacen casi infalible", declaró Tom Loy a la BBC. Más allá de la polémica, el equipo que apuesta a poder descifrar las huellas genéticas del "eslabón perdido" tiene previsto hacer públicos muy pronto los resultados de su investigación.

PREGUNTAS PROBLÉMICAS

5. ¿Crees que el ADN contiene toda la información genética que te hace heredar tus características físicas?
6. ¿Crees que el ADN en cada uno de nosotros debe ser diferente? Argumenta tu respuesta objetivamente.
7. Somos semejantes físicamente a nuestros antepasados en algunas características ¿crees que genéticamente también lo seremos? Justifica tu posible respuesta
8. ¿El ADN humano será semejante al ADN de los animales y plantas? Sino porqué justifica tu respuesta científicamente
9. ¿Por qué crees que los científicos se interesan mucho por descubrir el ADN de nuestros ancestros?

TAREA PROBLÉMICA

- ¿Investiga para qué ha sido utilizado el ADN en la ciencia?

HACIENDO Y APRENDIENDO

OBSERVANDO EL ADN MACROSCÓPICAMENTE



Fundamento teórico

El ADN es una de las partes fundamentales de los cromosomas, son estructuras constituidas por dos pequeños filamentos o brazos, que pueden ser iguales o desiguales, están unidos por un punto común llamado centrómero, varían en forma y tamaño, pueden verse fácilmente al momento de la división celular por medio de un microscopio. Los cromosomas químicamente están formados por proteínas y por el ácido desoxirribonucleico o ADN.

Estructura del ADN

El ADN está formado por unidades llamadas nucleótidos, cada una de las cuales tiene tres sustancias: el ácido fosfórico, un azúcar de cinco carbonos llamado pentosa y una base nitrogenada.

El ácido fosfórico forma el grupo fosfato; la base nitrogenada es de cuatro clases; Adenina (A), guanina (G), Citosina (C), y Timina (T).

Según los descubridores del ADN, James Watson y Francis Crick, el ADN está formado por una doble cadena de nucleótidos que forman una especie de doble hélice semejante a una escalera en espiral; a los lados se disponen en forma alternada un fosfato y un azúcar y en los peldaños dos bases nitrogenadas.

Funciones y propiedades del ADN

- El ADN controla la actividad de la célula
- Es el que lleva la información genética de la célula, ya que las unidades de ADN, llamadas genes, son las responsables de las características estructurales y de la transmisión de estas características de una célula a otra en la división celular.
- Los genes se localizan a lo largo del cromosoma.

- d. El ADN tiene la propiedad de duplicarse durante la división celular para formar dos moléculas idénticas, para lo cual necesita que en el núcleo existan nucleótidos, energía y enzimas.

Objetivo

El objetivo principal de este experimento es el de poder observar sin ayuda de ningún instrumento óptico (microscopio) el ADN, utilizando únicamente materiales caseros cuyo costo no sea alto.

Materiales

- Hígado de pollo
- Detergente líquido
- Enzimas (suavizador de carne en polvo o jugo de papaya o piña)
- Alcohol etílico 90°
- Licuadora
- Recipiente de vidrio o plástico
- Vasos de precipitados o cualquier vaso con graduaciones (para beber)
- Guantes de cirugía preferiblemente)
- Cuchillo
- Franela

Procedimiento

1.- Debemos cortar en pequeños trozos el hígado de pollo, luego lo colocamos en la licuadora y vertemos suficiente agua como para que, al cabo de 10 segundos de licuar, tengamos la consistencia de una crema.



Luego vertemos el licuado en un recipiente que tenga graduaciones (vaso de precipitados) por medio de un colador para separar algunas partes que no se hayan licuado lo suficiente.



Medimos el licuado en el recipiente y añadimos $\frac{1}{4}$ de detergente líquido del total del licuado.

Revolvemos suavemente con ayuda de una cuchara.

2. Añadimos 1 cucharada de Enzimas y revolvemos con cuidado y lentamente por unos 5 minutos. Si mezclamos con demasiada rapidez o con mucha fuerza se corre el peligro de romper el ADN, con lo que no podríamos observarlo.



3. Vertemos la mezcla en un recipiente alto y delgado hasta la mitad.

Ladeamos el recipiente y vertemos alcohol con mucho cuidado, evitando que se mezcle con el líquido de abajo.

Luego de unos minutos se podrá observar unos filamentos blancos dentro del alcohol y que se elevan de la mezcla de hígado, detergente y enzimas. Estamos observando el ADN!



PREGUNTAS PROBLÉMICAS

¿Qué función cumplen las enzimas para que podamos observar el ADN?

¿Qué reacción produce el detergente en las células del hígado?

¿Por qué crees que se debe licuar el hígado?

BIBLIOGRAFÍA

- STANFIELD, W. D. Teoría y problemas de genética. México: Editores Mc Graw Hill, Segunda Edición. 1990.
- ROLDAN, Gabriel. Biología molecular, células y vida 2. Colombia: Editorial Norma. 1978.
- Biblioteca de Consulta Microsoft ® Encarta ® 2005. © 1993-2004 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.



Institución Educativa Municipal San José Bethlemitas Eje naturaleza

Guía No 5: Dulce Aroma Para Dulces Sueños

(BBC Ciencia)

Introducción

Es importante conocer acerca del funcionamiento de los órganos sensoriales, y a partir de eso, diferenciar sus usos y las enfermedades que se pueden ocasionar en torno a los mismos. Hasta el momento sabemos que poseemos cinco sentidos: el olfato, la vista, el gusto, el tacto y el oído. Cada uno de ellos cumple una función diferente, aunque en ciertos casos, están conectados.

¿Quiere tener dulces sueños? Duerma con flores o algún otro dulce aroma.

Una nueva investigación afirma que lo que olemos mientras caemos dormidos tiene el poder de influir en nuestros sueños. En el estudio, llevado a cabo por científicos del Hospital Universitario de Manheim, Alemania, participaron 15 mujeres voluntarias.

Cuando estaban quedándose dormidas se les pasó por la nariz el aroma de rosas. Posteriormente informaron que en sus sueños habían experimentado emociones placenteras. Pero cuando se les dio a oler huevos podridos mientras dormían, tuvieron el efecto contrario, afirman los investigadores. El estudio fue presentado durante la reunión de la Academia Estadounidense de Otolaringología, en Chicago. Los científicos dicen que ahora planean estudiar el efecto en personas que tienen pesadillas.



El olor a rosas provocó sueños con emociones placenteras en el estudio.

Olores positivos

Los investigadores creen que es posible que la exposición a aromas con olores positivos, como el de rosas, ayude a hacer los sueños más placenteros. En el estudio los científicos esperaron hasta que las voluntarias habían entrado a la fase REM (movimiento rápido de los ojos) del sueño, el estado en el que ocurren la mayoría de los sueños. Posteriormente las expusieron durante 10 segundos a una alta dosis de aire oloroso y un minuto después las despertaron. Ya despiertas se les preguntó sobre el contenido de sus sueños y las emociones que sintieron.

Las mujeres no soñaron que habían olido algo, sin embargo, el tono emocional de sus sueños cambió con el estímulo olfatorio. Investigaciones en el pasado han demostrado que otros tipos de

estimulación, como el sonido, la presión o vibración, pueden influir en el contenido y el tono emocional



Los científicos ahora estudiarán el efecto del olfato en pacientes que tienen pesadillas.

de los sueños. Los expertos afirman que la relación entre el estímulo externo y los sueños es algo que hasta cierto punto se conoce.

Siempre Despierto

El olfato, explican, es el único sentido humano que no "duerme", así que la información que éste obtiene alcanza el sistema límbico del cerebro, que incluye al hipotálamo (donde está la memoria) y la amígdala (relacionada a la respuesta emocional). Esto no ocurre con los otros sentidos que deben pasar por la "puerta" del tálamo -el encargado de la regulación de la sensibilidad y la actividad de los sentidos- que está cerrada cuando la persona duerme.

Los investigadores alemanes afirman que éste es el primer estudio que demuestra el impacto de la función del olfato en los sueños. Y los resultados, dicen, podrían conducir al desarrollo de nuevos tratamientos que incluyan la estimulación olfatoria nocturna.

http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/science/newsid_7629000/7629750.stm

PREGUNTAS PROBLÉMICAS

1. Según el texto anterior crees que los sentidos siempre están conectados o cumplen funciones separadas.
2. ¿Crees que el olfato está relacionado con el gusto? Explica.
3. ¿Crees que el sentido del olfato actúa con la memoria? Explica.

TAREAS PROBLÉMICAS

1. Dibuja los órganos de los sentidos y coloca sus partes. Mencionando para cada uno la importancia que tiene para ti poseerlos

UNIDAD PROBLÉMICA NO. 2

CONSTRUYAMOS CONOCIMIENTO

INTRODUCCIÓN

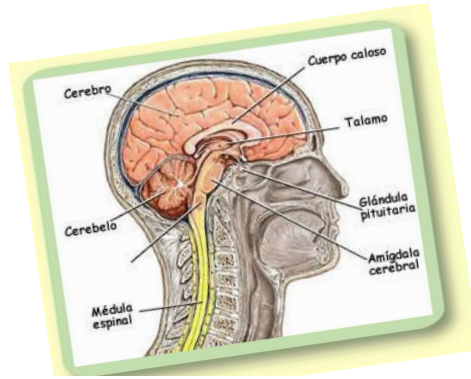
El sistema nervioso es el encargado de coordinar las funciones del organismo. Establece la comunicación con el medio externo por medio de los receptores adecuados y determina las reacciones correspondientes a las condiciones ambientales; existen también receptores internos que informan de las características del medio interno y del funcionamiento de los órganos. Recoge los estímulos de los distintos órganos y los transforma en impulsos regulares (motores o efectores) e interviene, por medio de las glándulas endocrinas, en el desarrollo armónico del cuerpo y en la regulación de todas las funciones.

La capacidad de los animales de responder rápida y coordinadamente ante los cambios que se operan en el ambiente no requiere solamente la presencia de receptores de estímulos. Debe también existir un sistema de conductores para transmitir la información de los receptores hacia las estructuras operativas, principalmente los músculos y las glándulas que ejecutan las acciones apropiadas. Tal sistema de conductores constituye el sistema nervioso.

Probablemente todas las células vivas son capaces de percibir estímulos. Si se pincha con un alfiler a una amiba, toda la célula responde al estímulo. En efecto, se ha detectado que la misma actividad eléctrica de la amiba es semejante a la del impulso nervioso de los animales.



Tomado de: http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/3ESO/Relacor/imagenes/sist_nervioso.jpg



Tomado de:

<http://www.rena.edu.ve/TerceraEtapa/Biologia/Imagenes/estructuraEncefalo.jpg>

Institución Educativa Municipal San José Bethlemitas Eje naturaleza

Guía No 6

Descubren Los Nervios Del Placer

Un equipo de científicos afirma tener un mejor entendimiento de cómo el cuerpo responde al tacto placentero. El equipo, que incluye investigadores de la empresa Unilever, identificaron un tipo de fibras

nerviosas en la piel que específicamente envían mensajes de placer. Para activar la sensación de placer, las personas deben ser acariciadas a una velocidad específica: entre cuatro y cinco centímetros por segundo.

El estudio, publicado en la revista Nature Neuroscience, podría ayudar a explicar cómo el tacto mantiene las relaciones humanas. Hay algunos mecanismos que están asociados con el comportamiento y la recompensa que están presentes para asegurar que las relaciones perduren.

Profesor Francis McGlone: Durante varios años, los científicos han estado tratando de entender los mecanismos de cómo el cuerpo experimenta el dolor, así como los nervios que participan en el envío de esos mensajes al cerebro. Esto es porque hay personas que pueden sufrir mucho dolor. La neuropatía, en la que el sistema nervioso periférico no funciona bien, puede ser una condición muy dolorosa pues el sistema envía mensajes equivocados y la persona puede sentir dolor cuando no hay estímulo.

VELLOSIDADES

Pero los científicos de este estudio querían entender la reacción contraria: el placer. La investigación, en la que participaron expertos de la Universidad de Gotemburgo en Suecia y de la Universidad de Carolina del Norte en EE.UU., registró las reacciones nerviosas de 20 personas. Luego examinaron cómo las personas respondían a caricias sobre la piel del antebrazo a diferentes velocidades.

Identificaron a las fibras nerviosas llamadas "C-táctiles" como las que son estimuladas cuando las personas dijeron haber sentido una caricia placentera. Cuando la caricia era más rápida o más lenta que la velocidad óptima, no se sentía placer y las fibras nerviosas no se activaban. Los científicos descubrieron que las fibras nerviosas C-táctiles sólo están presentes en piel con vellosidades y no se encuentran en la mano.



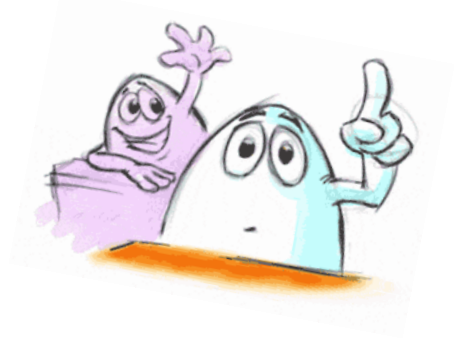
Esto parece ser "diseñado a propósito", explica el profesor Francis McGlone, que representa a la empresa Unilever en el estudio.

"Creemos que puede ser la manera en que la Madre Naturaleza se asegura que no se envíen mensajes cruzados al cerebro cuando la mano se utiliza como una herramienta funcional", expresó. Señaló que la velocidad a la cual las caricias del antebrazo son placenteras es la misma que la que una madre utiliza para consolar a un bebé, o la que las parejas utilizan para demostrar afecto. McGlone dice que se trata de una parte del mecanismo evolutivo que sostiene las relaciones entre adultos o con menores.

"Nuestro impulso primario como humanos es la procreación, pero hay algunos mecanismos que están asociados con el comportamiento y la recompensa que están presentes para asegurar que las relaciones perduren".

PREGUNTAS PROBLÉMICAS

1. ¿Crees que todos los seres vivos tenemos un sistema nervioso igual?
2. ¿Por qué respondemos de manera rápida ante un estímulo?
3. ¿Qué efecto causaría en tu sistema nervioso si se ven afectados los receptores?
4. ¿Piensas que el placer está directamente relacionado con la velocidad de respuesta a un estímulo?



TAREAS PROBLÉMICAS

Explica cómo ha evolucionado el sistema nervioso; desde el más primitivo hasta el más complejo.

¿POR QUÉ EL SISTEMA NERVIOSO ES TAN IMPORTANTE PARA LOS SERES VIVOS?



Tomado de: <http://www.cuidadoinfantil.net/wp-content/uploads/fobias-simples-infantiles.jpg>

El sistema nervioso tiene tres funciones básicas: la sensitiva, la integradora y la motora. En primer lugar, siente determinados cambios, estímulos, tanto en el interior del organismo (el medio interno), por ejemplo la distensión gástrica o el aumento de acidez en la sangre, como fuera de él (el medio externo), por ejemplo una gota de lluvia que cae en la mano o el perfume de una rosa; esta es la función sensitiva. En segundo lugar la información sensitiva se analiza, se almacenan algunos aspectos de ésta y toma decisiones con respecto a la conducta a seguir; esta es la función integradora. Por último, puede responder a los estímulos iniciando contracciones musculares o secreciones glandulares; es la función motora.

Las dos primeras divisiones principales del sistema nervioso son el sistema nervioso central (SNC) y el sistema nervioso periférico (SNP). El SNC está formado por el encéfalo y la médula espinal. En él se integra y relaciona la información sensitiva aferente, se generan los pensamientos y emociones y se forma y almacena la memoria. La mayoría de los impulsos nerviosos que estimulan la contracción muscular y las secreciones glandulares se originan en el SNC. El SNC está conectado con los receptores sensitivos, los músculos y las glándulas de las zonas periféricas del organismo a través del SNP. Este último está formado por los nervios craneales, que nacen en el encéfalo y los nervios raquídeos, que nacen en la médula espinal. Una parte de estos nervios lleva impulsos nerviosos hasta el SNC, mientras que otras partes transportan los impulsos que salen del SNC.

El componente aferente del SNP consisten en células nerviosas llamadas neuronas sensitivas o aferentes (*ad* = hacia; *ferre* = llevar). Conducen los impulsos nerviosos desde los receptores sensitivos de varias partes del organismo hasta el SNC y acaban en el interior de éste. El componente eferente consisten en células nerviosas llamadas neuronas motoras o eferentes (*ex* = fuera de; *ferre* = llevar). Estas se originan en el interior del SNC y conducen los impulsos nerviosos desde éste a los músculos y las glándulas.

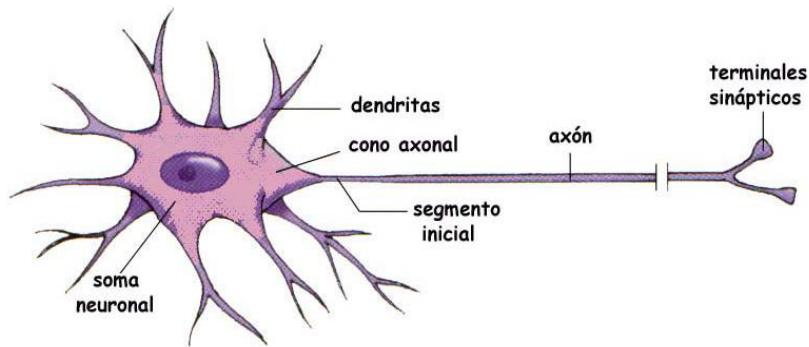
¿LA NEURONA ES UNA CÉLULA SEMEJANTE A TODAS LAS CÉLULAS DEL CUERPO?

La neurona es la célula fundamental y básica del sistema nervioso. Es una célula alargada, especializada en conducir impulsos nerviosos. En las neuronas se pueden distinguir tres partes fundamentales, que son:

Soma o cuerpo celular: corresponde a la parte más voluminosa de la neurona. Aquí se puede observar una estructura esférica llamada núcleo. Éste contiene la información que dirige la actividad de la neurona. Además, en el soma se encuentra el citoplasma. En él se ubican otras estructuras que son importantes para el funcionamiento de la neurona.

Dendritas: son prolongaciones cortas que se originan del soma neural. Su función es recibir impulsos de otras neuronas y enviarlas hasta el soma de la neurona.

Axón: es una prolongación única y larga. En algunas ocasiones, puede medir hasta un metro de longitud. Su función es sacar el impulso desde el soma neuronal y conducirlo hasta otro lugar del sistema.



Tomado de :<http://psi-anjen.blogia.com/upload/20071128153328-neurona.jpg>

¿CREES QUE CADA PARTE DE LA NEURONA ES ESENCIAL PARA SU FUNCIONAMIENTO O AÍSLA SU TRABAJO A UNA DE ELLAS?

El cuerpo de la célula nerviosa, como el de las otras células, que consiste esencialmente en una masa de citoplasma en el cual está incluido el núcleo; está limitado por su lado externo por una membrana plasmática. Es a menudo el volumen del citoplasma dentro del cuerpo de la célula es mucho menor que el volumen del citoplasma en las neuritas.

Núcleo: por lo común se encuentra en el centro del cuerpo celular. Es grande, redondeado pálido y contiene finos gránulos de cromatina muy dispersos. Por lo general las neuronas poseen un único núcleo que está relacionado con la síntesis de ácido ribonucleico RNA. El gran tamaño probablemente se deba a la alta tasa de síntesis proteica, necesario para mantener el nivel de proteínas en el gran volumen citoplasmático presente en las largas neuritas y el cuerpo celular.

Sustancia de Nissl: consiste en gránulos que se distribuyen en todo el citoplasma del cuerpo celular excepto en la región del axón. Las micrografías muestran que la sustancia de Nissl está compuesta por retículo endoplasmático rugoso dispuestos en forma de cisternas anchas apiladas unas sobre otras. Dado que los ribosomas contienen RNA, la sustancia de Nissl es basófila y puede verse muy bien con tinción azul de touluidina u otras anilinas básicas y microscopio óptico. Es responsable de la síntesis de proteínas, las cuales fluyen a lo largo de las dendritas y el axón y reemplazan a las proteínas que se destruyen durante la actividad celular. La fatiga o lesión neuronal ocasiona que la sustancia de Nissl se movilice y concentre en la periferia del citoplasma. Esto se conoce con el nombre de **cromatólisis**.

Aparato de Golgi: cuando se ve con microscopio óptico, después de una tinción de plata y osmio, aparece como una red de hebras ondulantes irregulares alrededor del núcleo. En micrografías electrónicas aparece como racimos de cisternas aplanadas y vesículas pequeñas formadas por retículos endoplasmáticos lisos. Las proteínas producidas por la sustancia de Nissl son transferidas al aparato de Golgi donde se almacenan transitoriamente y se le pueden agregar hidratos de carbono. Las macromoléculas pueden ser empaquetadas para su transporte hasta las terminaciones nerviosas. También se le cree activo en la producción de lisosomas y en la síntesis de las membranas celulares.

Mitocondrias: Dispersas en todo el cuerpo celular, las dendritas y el axón. Tienen forma de esfera o de bastón. En las micrografías electrónicas las paredes muestran doble membrana. La membrana interna exhibe pliegues o crestas que se proyectan hacia adentro de la mitocondria. Poseen muchas enzimas que toman parte en el ciclo de la respiración, por lo tanto son importantes para producir energía.

Neurofibrillas: Con microscopio óptico se observan numerosas fibrillas que corren paralelas entre sí a través del cuerpo celular hacia las neuritas (tinción de plata). Con microscopio electrónico se ven como

haces de microfilamentos de aproximadamente 7 nm de diámetro. Contienen actina y miosina y es probable que ayuden al transporte celular.

Microtúbulos: Se ven con microscopio electrónico y son similares a aquellos observados en otro tipo de células. Tienen unos 20 a 30 nm de diámetro y se hallan entremezclados con los microfilamentos. Se extienden por todo el cuerpo celular y sus prolongaciones. Se cree que la función de los microtúbulos es el transporte de sustancias desde el cuerpo celular hacia los extremos distales de las prolongaciones celulares.

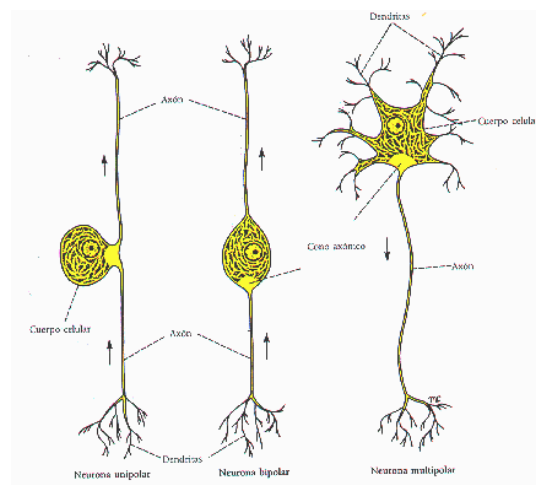
Lisosomas: Son vesículas limitadas por una membrana de alrededor de 8 nm de diámetro. Sirven a la célula actuando como limpiadores intracelulares y contienen enzimas hidrolíticas.

Centríolos: Son pequeñas estructuras pares que se hallan en las células inmaduras en proceso de división. También se hallan centríolos en las células maduras, en las cuáles se cree que intervienen en el mantenimiento de los microtúbulos.

Lipofusina: Se presenta como gránulos pardo amarillentos dentro del citoplasma. Se estima que se forman como resultado de la actividad lisosomal y representan un subproducto metabólico. Se acumula con la edad.

Melanina: Los gránulos de melanina se encuentran en el citoplasma de las células en ciertas partes del encéfalo, como por ejemplo la sustancia negra del encéfalo. Su presencia está relacionada con la capacidad para sintetizar catecolaminas por parte de aquellas neuronas cuyo neurotransmisor es la dopamina.

¿A QUÉ SE DEBE QUE HAYA DISTINTOS TIPOS DE NEURONAS?



http://www.herrera.unt.edu.ar/bioingenieria/Temas_inves/sist_nervioso/Image6.gif

Aunque el tamaño del cuerpo celular puede variar desde 5 mm hasta 135 mm de diámetro, las dendritas pueden extenderse hasta más de un metro (por ejemplo los axones de las neuritas que van desde la región lumbar de la médula hasta los dedos del pie). El número, la longitud y la forma de la ramificación de las neuritas brindan un método morfológico para clasificar a las neuronas.

Las neuronas unipolares: tiene un cuerpo celular que tiene una sola neurita que se divide a corta distancia del cuerpo celular en dos ramas, una se dirige hacia alguna estructura periférica y otra ingresa al SNC. Las dos ramas de esta neurita tienen las características estructurales y funcionales de un axón. En este tipo de neuronas, las finas ramas terminales halladas en el extremo periférico del axón en el sitio receptor se denominan a menudo dendritas. Ejemplos de neuronas unipolares se hallan en el ganglio de la raíz posterior.

Las neuronas bipolares: poseen un cuerpo celular alargado y de cada uno de sus extremos parte una neurita única. Ejemplos de neuronas bipolares se hallan en los ganglios sensitivos coclear y vestibular.

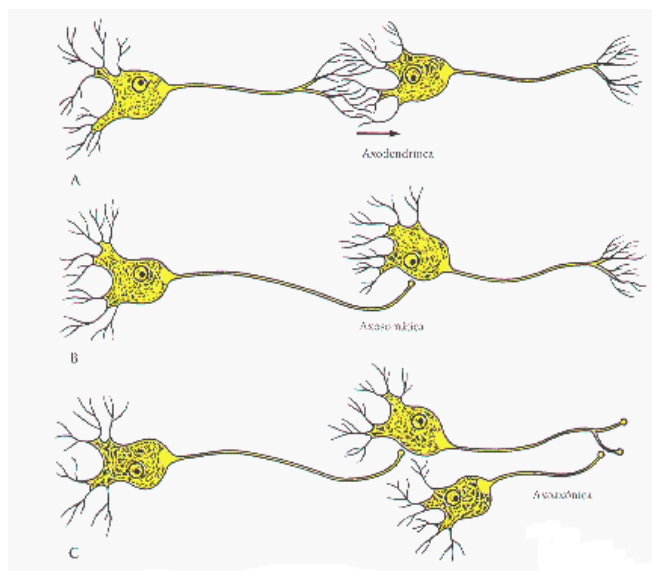
Las neuronas multipolares: tienen algunas neuritas que nacen del cuerpo celular. Con excepción de la prolongación larga, el axón, el resto de las neuritas son dendritas. La mayoría de las neuronas del encéfalo y de la médula espinal son de este tipo.

La clasificación anterior se resume a manera de cuadro:

Clasificación morfológica	Disposiciones de las Neuritas	Localización
Unipolar	La neurita única se divide a corta distancia del cuerpo celular.	Ganglio de la raíz posterior.
Bipolar	La neurita única nace de cualquiera de los extremos del cuerpo celular.	Retina, cóclea sensitiva y ganglios vestibulares.
Multipolar	Muchas dendritas y un axón largo.	Tractos de fibras del encéfalo y la médula espinal, nervios periféricos y células motoras de la médula espinal.

¿CÓMO SE TRANSMITE LA INFORMACIÓN DE UNA NEURONA A OTRA?

El sistema nervioso consiste en un gran número de neuronas vinculadas entre sí para formar vías de conducción funcionales. Donde dos neuronas entran en proximidad y ocurre una comunicación interneuronal funcional ese sitio se llama sinapsis. El tipo más frecuente de sinapsis es el que se establece entre el axón de una neurona y la dendrita de otra (sinapsis axodendrítica). A medida que el axón se acerca puede tener una expansión terminal (botón terminal) o puede presentar una serie de expansiones (botones de pasaje) cada uno de los cuales hace contacto sináptico. Otro tipo de sinapsis es el que se establece

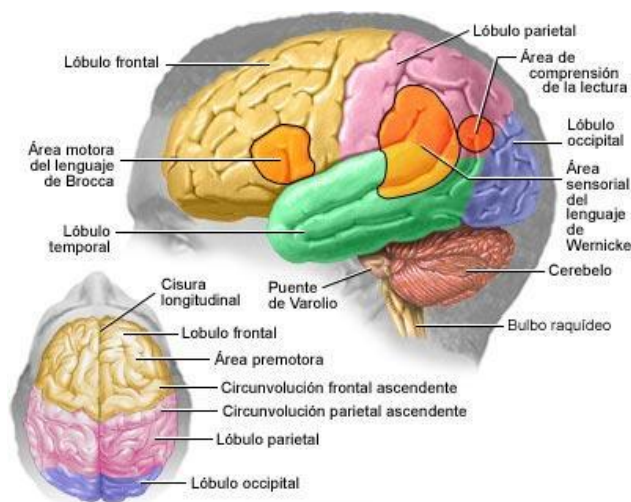


entre el axón de una neurona y el cuerpo celular de otra neurona (sinapsis axosomática). Cuando un axón de una neurona hace contacto con el segmento inicia de otro axón, donde comienza la vaina de mielina, se conoce como sinapsis axoaxónicas.

¿EL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL ACTÚA EXCLUSIVAMENTE SOBRE EL CEREBRO O INFLUYE EN TODO EL CUERPO?

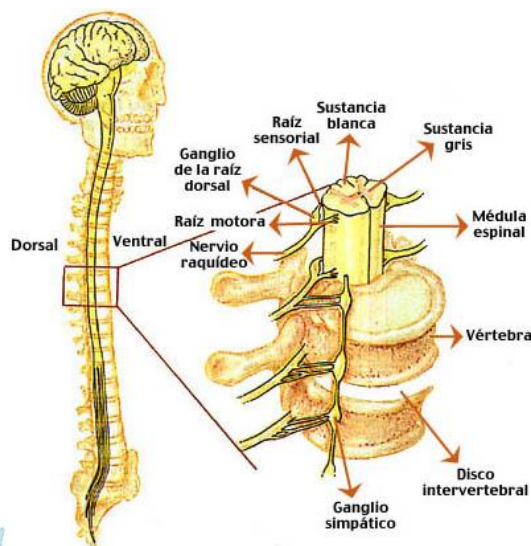
- **El sistema nervioso central:** está formado por el Encéfalo y la Médula espinal, se encuentra protegido por tres membranas, las meninges. En su interior existe un sistema de cavidades conocidas como ventrículos, por las cuales circula el líquido cefalorraquídeo.
- **El encéfalo:** es la parte del sistema nervioso central que está protegida por los huesos del cráneo. Está formado por el cerebro, el cerebelo y el tronco del encéfalo.
- **Cerebro:** es la parte más voluminosa. Está dividido en dos hemisferios, uno derecho y otro izquierdo, separados por la cisura interhemisférica y comunicados mediante el Cuerpo calloso. La superficie se denomina corteza cerebral y está formada por replegamientos denominados circunvoluciones constituidas de sustancia gris. Subyacente a la misma se encuentra la sustancia blanca. En zonas profundas existen áreas de sustancia gris conformando núcleos como el tálamo, el núcleo caudado o el hipotálamo.
- **Cerebelo:** está en la parte inferior y posterior del encéfalo, alojado en la fosa cerebral posterior junto al tronco del encéfalo.
- **Tronco del encéfalo:** compuesto por el mesencéfalo, la protuberancia anular y el bulbo raquídeo. Conecta el cerebro con la médula espinal.

Hemisferios cerebrales: Los hemisferios cerebrales forman la mayor parte del encéfalo y están separados por una misma cisura sagital profunda en la línea media: la cisura longitudinal del cerebro. La cisura contiene un pliegue de la duramadre y las arterias cerebrales anteriores. En la profundidad de la cisura, una gran comisura: el cuerpo calloso, conecta los dos hemisferios a través de la línea media. Para aumentar el área de la superficie de la corteza cerebral al máximo, la superficie de cada hemisferio cerebral forma pliegues o circunvoluciones que están separadas por surcos o cisuras. Para facilitar la descripción se acostumbra a dividir cada hemisferio en lóbulos que se denominan de acuerdo a los huesos craneanos debajo de los cuales se ubican. Los surcos central y parietooccipital; lateral y calcarino son límites utilizados para la división de los hemisferios cerebrales en lóbulos frontales, parietales, temporales y occipitales.



El lóbulo frontal ocupa el área anterior al surco central y superior al surco lateral. El lóbulo parietal se ubica por detrás del surco central y por arriba del surco lateral. El lóbulo occipital se ubica por debajo del surco parietooccipital. Por debajo del surco lateral se ubica el lóbulo temporal. Los extremos de cada hemisferio se denominan a menudo polos frontal, occipital y temporal. Dentro de cada hemisferio hay un centro de sustancia blanca que contiene varias masas grandes de sustancia gris, los núcleos o ganglios de la base. Un conjunto de fibras nerviosas (abanico) denominado corona radiada converge en los núcleos de la base y pasa entre ellos como la cápsula interna. La cavidad presente dentro de cada hemisferio se denomina ventrículo lateral. Los ventrículos laterales se comunican con el tercer ventrículo a través de los agujeros interventriculares.

- La **médula espinal** es una prolongación del encéfalo, como si fuese un cordón que se extiende por el interior de la columna vertebral. En ella la sustancia gris se encuentra en el interior y la blanca en el exterior.

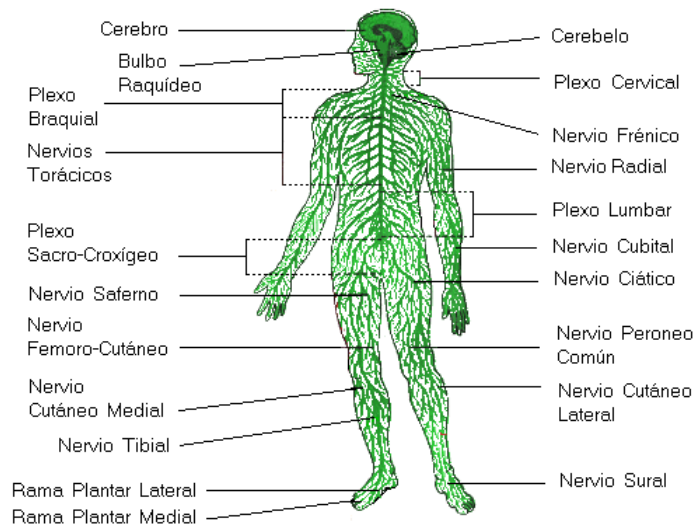


¿LOS NERVIOS CRANEALES Y ESPINALES ENVÍAN INFORMACIÓN SENSORIAL DE FORMA INDEPENDIENTE O CONJUNTA?

Está formado por los nervios, craneales y espinales, que emergen del sistema nervioso central y que recorren todo el cuerpo, conteniendo axones de vías neurales con distintas funciones y por los ganglios periféricos, que se encuentran en el trayecto de los nervios y que contienen cuerpos neuronales, los únicos fuera del sistema nervioso central.

- Los **nervios craneales** son 12 pares que envían información sensorial procedente del cuello y la cabeza hacia el sistema nervioso central. Reciben órdenes motoras para el control de la musculatura esquelética del cuello y la cabeza.
- Los **nervios espinales** son 31 pares y se encargan de enviar información sensorial (tacto, dolor y temperatura) del tronco y las extremidades, de la posición, el estado de la musculatura y las articulaciones del tronco y las extremidades hacia el sistema nervioso central y, desde el mismo, reciben órdenes motoras para el control de la musculatura esquelética que se conducen por la médula espinal.

Toni Ruiz



<http://www.monografias.com/trabajos5/sisper/Image1081.gif>

Clasificación funcional

Una división menos anatómica, pero mucho más funcional, es la que divide al sistema nervioso de acuerdo al rol que cumplen las diferentes vías neurales, sin importar si éstas recorren parte del sistema nervioso central o el periférico:

- El **sistema nervioso somático**, también llamado *sistema nervioso de la vida de relación*, está formado por el conjunto de neuronas que regulan las funciones voluntarias o conscientes en el organismo (p.e. movimiento muscular, tacto).
- El **sistema nervioso autónomo**, también llamado *sistema nervioso vegetativo* o *sistema nervioso visceral*, está formado por el conjunto de neuronas que regulan las funciones involuntarias o inconscientes en el organismo (p.e. movimiento intestinal, sensibilidad visceral).

Cabe mencionar que las neuronas de ambos sistemas pueden llegar o salir de los mismos órganos si es que éstos tienen funciones voluntarias e involuntarias (y, de hecho, estos órganos son la mayoría). En algunos textos se considera que el sistema nervioso autónomo es una subdivisión del sistema nervioso periférico, pero esto es incorrecto ya que, en su recorrido, algunas neuronas del sistema nervioso autónomo pueden pasar tanto por el sistema nervioso central como por el periférico, lo cual ocurre también en el sistema nervioso somático. La división entre sistema nervioso central y periférico tiene solamente fines anatómicos.

A su vez el **sistema vegetativo** se clasifica en **simpático** y **parasimpático**, sistemas que tienen funciones en su mayoría antagónicas. Tenemos en nuestro cuerpo aproximadamente unos 150.000 kilómetros de nervios que recorren todo nuestro organismo.

Toni Ruiz

¿LOS RECEPTORES SON LOS ENCARGADOS DE RECIBIR ESTÍMULOS INTERNOS O EXTERNOS PROVENIENTES DEL AMBIENTE?

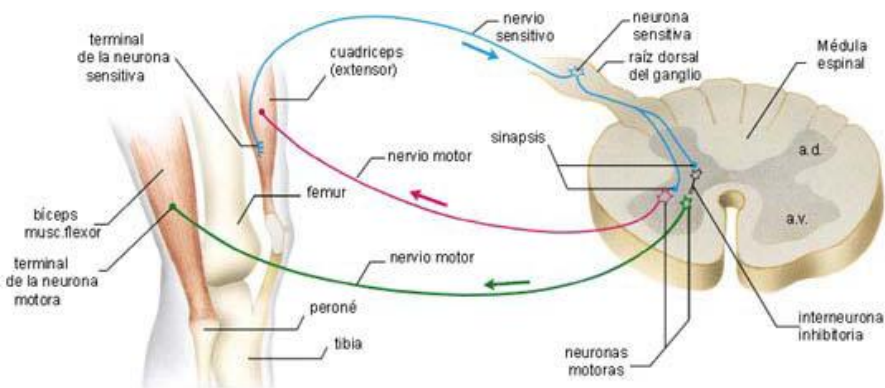
Los receptores sensoriales son estructuras microscópicas capaces de captar estímulos internos o externos, de naturaleza aferente y eferente, siendo clases distintas de células nerviosas, también denominadas en la Biología Celular y Molecular contemporánea como mecanorreceptocitos.

Son terminaciones nerviosas especializadas en mayor o menor grado, ubicadas en los órganos sensoriales como son la lengua, la piel, la nariz, etc., así como en otras partes de nuestro organismo como son los órganos internos, que proporcionan al individuo la capacidad de obtener información de las condiciones ambientales que lo rodean. Esta información es procesada posteriormente en el sistema nervioso central para generar una respuesta apropiada. Es decir que los R.S, que son células nerviosas especializadas se encargan de transformar señales fisicoquímicas a señales electrónicas, que son transportadas hacia el Sistema Nervioso Central y relacionadas con cada área dentro de la corteza cerebral.

¿EL REFLEJO CORRESPONDE A UN ACTO INVOLUNTARIO O VOLUNTARIO?

Son aquellos que realizamos sin intervención de la corteza cerebral, es decir, que son ajenos a nuestra consciencia, y, por tanto, a nuestra voluntad. Suelen estar controlados por centros de control secundarios, tales como la médula espinal y los ganglios. Dan lugar a lo que llamamos **ACTOS REFLEJOS**, producidos por muy pocas neuronas que funcionan formando un **ARCO REFLEJO**.

Un ejemplo muy ilustrativo de cómo se produce un acto reflejo lo tienes en lo que sucede cuando te quemas o te pinchas en un dedo: lo retiras antes de que llegues a darte cuenta de lo que sucede, precisamente para evitar males mayores. Esta es la función de estos movimientos reflejos: ser rápidos para evitar mayores problemas. Así el reflejo, en el sistema nervioso, obedece a aquellas respuestas prediseñadas en las cuales una respuesta sigue automáticamente a un estímulo. Tal es el caso - pongamos como clásicos ejemplos- del reflejo rotuliano o el agrandamiento del diámetro pupilar cuando disminuye el aflujo de luz. O la situación inversa cuando la sensación luminosa se incrementa. Los ejemplos serían cuantiosos. Todo el sistema parasimpático y sistema simpático, de la parte neurovegetativa del sistema nervioso periférico es un enjambre abigarrado de reflejos.



Tomado de: www.uam.es/personal_pdi/medicina/algvilla//ref/r1.gif (Reflejo Rotuliano)

Todos nuestros órganos internos, sean torácicos o abdominales, viven ejecutando, de continuo, actividad refleja. La totalidad de esta actividad de estímulos y respuestas, de nervios de conducción aferente y eferente, descansan en el arco reflejo. El arribo de un estímulo es transportado hacia un cuerpo neuronal y desde el cuerpo neuronal se desencadena una respuesta o efecto de músculos o glándulas. Todo el funcionamiento o fisiología de los organismos dotados de sistema nervioso se asientan sobre la actuación de este estructurado esquema.

¿FUNCIONAN LOS ÓRGANOS DE LOS SENTIDOS COMO RECEPTORES O SOLO NOS PERMITEN VER, OLER, TOCAR Y SABOREAR?

EL OÍDO: el oído es el órgano responsable no sólo de la audición, sino también del equilibrio. Se encarga de captar las vibraciones y transformarlas en impulsos nerviosos que llegarán al cerebro, donde serán interpretadas.

El oído se divide en tres zonas: externa, media e interna:

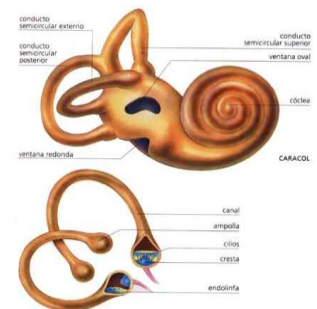


Tomado de: <http://www.audiciondelbebe.org/imagenes/HA/HearLoss/Ear.jpg>

Oído Externo: es la parte del aparato auditivo que se encuentra en posición lateral al tímpano. Comprende el pabellón auditivo (oreja) y el conducto auditivo externo que mide tres centímetros de longitud. Posee pelos y glándulas secretoras de cera. Su función es canalizar y dirigir las ondas sonoras hacia el oído medio.



Oído Medio: se encuentra situado en la cavidad timpánica llamada caja del tímpano, su cara externa está formada por el tímpano que lo separa del oído externo. Es el mecanismo responsable de la conducción de las ondas sonoras hacia el oído interno. Es un conducto estrecho, que se extiende unos 15 milímetros en un recorrido vertical y otros 15 en un recorrido horizontal. El oído medio está conectado directamente con la nariz y la garganta a través de la trompa de Eustaquio, que permite la entrada y la salida del aire del oído medio para equilibrar las diferencias de presión entre éste y exterior. Está formado por tres huesillos pequeños y móviles, que son el martillo, el yunque y el estribo. Los tres conectan acústicamente el tímpano con el oído interno, que contiene líquido.

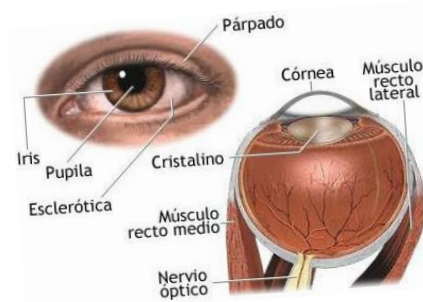


Oído interno: se encuentra en el interior del hueso temporal que contiene los órganos auditivos y del equilibrio, que están inervados por los filamentos del nervio auditivo. Está separado del oído medio por la ventana oval. Consiste en una serie de canales membranosos alojados

en la parte densa del hueso temporal, se divide en: caracol, vestíbulo y tres canales semicirculares, que se comunican entre sí y contienen endolinfa (fluido gelatinosos).

La vista

Aunque el ojo es denominado a menudo como el órgano de la visión, en realidad el órgano que efectúa el proceso de la visión es el cerebro, la función del ojo es traducir las vibraciones electromagnéticas de la luz en un determinado tipo de impulsos nerviosos que se transmiten al cerebro a través del nervio óptico. El globo ocular es una estructura esférica de aproximadamente 2.5 centímetros de diámetro con un marcado abombamiento sobre su superficie anterior. La parte exterior se compone de tres capas de tejido.



Tomado de: http://www.monografias.com/trabajos63/oido-interno-embriologia/oido-interno-embriologia_image001.jpg

La capa más externa o esclerótica: tiene una función protectora. Cubre unos cinco sextos de la superficie ocular y se prolonga en la parte anterior con la córnea transparente.

- **La capa media o úvea:** tiene tres partes: la coroides (vascularizada), el cuerpo ciliar (procesos filiares) y el iris (parte frontal del ojo).
- **La capa interna o retina:** es la sensible a la luz.

La córnea: es una membrana resistente compuesta por cinco capas a través de la cual la luz penetra en el interior del ojo.

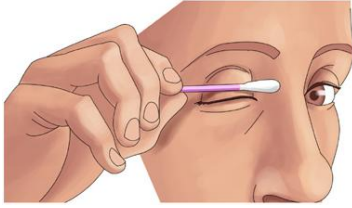
El iris: es una estructura pigmentada suspendida entre la córnea y el cristalino y tiene una abertura circular en el centro, la pupila. El tamaño de la pupila depende de un músculo que rodea sus bordes, aumentando o disminuyendo la cantidad de luz que entra en el ojo.

La retina: es una capa compleja compuesta sobre todo por células nerviosas. Las células receptoras sensibles a la luz se encuentran en la superficie exterior, tienen forma de conos y bastones y están ordenados como los fósforos de una caja. La retina se sitúa detrás de la pupila. La retina tiene una pequeña mancha de color amarillo que se denomina mácula lútea, en su centro se encuentra la fóvea central, que es la zona del ojo con mayor agudeza visual.

El nervio óptico entra en el globo ocular por debajo y algo inclinado hacia el lado interno de la fóvea central, originando en la retina la pequeña mancha llamada disco óptico. Esta estructura es el punto ciego del ojo, ya que carece de células sensibles a la luz.

FUNCIONAMIENTO DEL OJO: El enfoque del ojo se lleva a cabo debido a que la lente del cristalino se aplanan o redondea; este proceso se llama acomodación. En un ojo normal no es necesaria la acomodación para ver los objetos distantes, pues se enfocan en la retina cuando la lente está aplanada gracias al ligamento suspensorio. Para ver objetos más cercanos, el músculo ciliar se contrae y por relajación del ligamento suspensorio, la lente se redondea de forma progresiva. El mecanismo de la visión nocturna implica la sensibilización de las células en forma de bastones gracias a un pigmento, la púrpura visual, sintetizada en su interior. Para la producción de este pigmento es necesaria la vitamina A, y su deficiencia conduce a la ceguera nocturna. Cuando la luz intensa alcanza la retina, los gránulos de pigmento marrón emigran a los espacios que rodean a estas células, revistiéndolas y ocultándolas. De este modo los ojos se adaptan a la luz. Los movimientos del globo ocular hacia la derecha, izquierda, arriba o abajo se llevan a cabo por los seis músculos oculares que son muy precisos. Se estima que los ojos pueden moverse para enfocar como mínimo cien mil puntos distintos del campo visual.

Estructuras Protectoras:



Las más importantes son los párpados superior e inferior. Estos son pliegues de piel y tejido glandular que se cierran gracias a unos músculos y forman sobre el ojo una cubierta protectora. Las pestañas (pelos cortos que crecen en los bordes de los párpados), actúan como una pantalla para mantener lejos del ojo partículas cuando estos están abiertos. Detrás de los párpados se encuentra la conjuntiva, que es una membrana protectora fina que se pliega para cubrir la zona de la esclerótica visible. Cada ojo cuenta también con

una glándula lagrimal, situada en la esquina exterior. Estas glándulas segregan un líquido salino que lubrica la parte delantera del ojo cuando los párpados están cerrados y limpia la superficie de las pequeñas partículas de polvo.

El olfato

Este sentido permite percibir los olores. La nariz, equipada con nervios olfativos, es el principal órgano del olfato. Los nervios olfativos son también importantes para diferenciar el gusto de las sustancias que se encuentran dentro de la boca, es decir, muchas sensaciones que se perciben como sensaciones gustativas, tienen su origen en el sentido del olfato. También es importante decir que la percepción de los olores está muy relacionada con la memoria, determinado aroma es capaz de evocar situaciones de la infancia, lugares visitados o personas queridas.

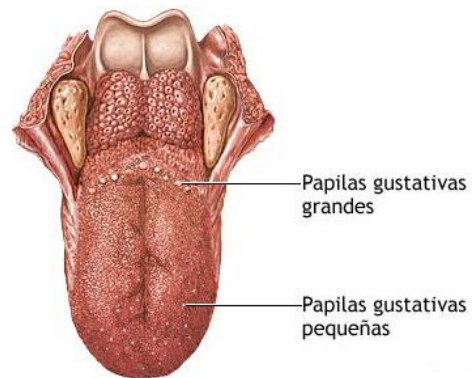


<http://www.aplicaciones.info/naturales/natura214.jpg>

La nariz: forma parte del sentido del olfato, del aparato respiratorio y vocal. Se puede dividir en región externa, el apéndice nasal, y una región interna constituida por dos cavidades principales (fosas nasales) que están separadas entre sí por el tabique vertical. Los bordes de los orificios nasales están recubiertos de pelos fuertes que atraviesan las aberturas y sirven para impedir el paso de sustancias o partículas extrañas.

Las cavidades nasales son altas y profundas, y constituyen la parte interna de la nariz. Se abren en la parte frontal por los orificios nasales y, en el fondo, terminan en una abertura en cada lado de la parte superior de la faringe. La región olfativa de la nariz es la responsable del sentido del olfato, la membrana mucosa es muy gruesa y adopta una coloración amarilla.

El gusto: esta facultad humana, entre otros animales, actúa por contacto de sustancias solubles con la lengua. El ser humano es capaz de percibir un amplio repertorio de sabores como respuesta a la combinación de varios estímulos, entre ellos textura, temperatura, olor y gusto. Viéndolo de forma aislada el sentido del gusto sólo percibe cuatro sabores: dulce, salado, ácido y amargo.



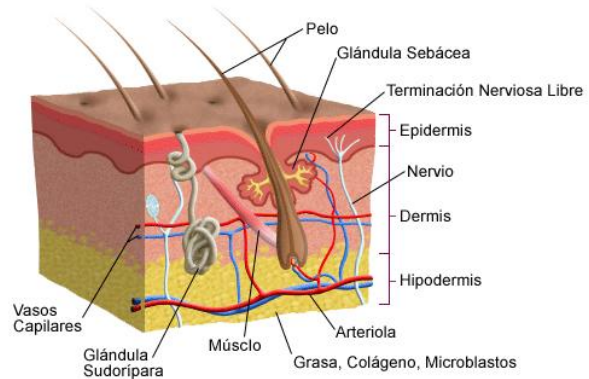
La lengua: posee casi 10.000 papilas gustativas que están distribuidas de forma desigual en la cara superior de esta. Por lo general las papilas sensibles a los sabores dulce y salado se concentran en la punta de la lengua, las sensibles al ácido ocupan los lados y las sensibles a lo amargo están en la parte posterior.

La lengua es un órgano musculoso de la boca y es el asiento principal del gusto y parte importantes en la fonación, masticación y deglución de los alimentos. Está cubierta por una membrana mucosa y se extiende desde el hueso hioides en la parte posterior de la boca hacia los labios. El color de la lengua suele ser rosado. Su principal función es la contención de los receptores gustativos, que nos permiten degustar los alimentos. También contribuye junto con los labios, los dientes y el paladar duro, la articulación de las palabras y sonidos.



El tacto: el tacto, es otro de los cinco sentidos de los seres humanos y de otros animales. A través del tacto, el cuerpo percibe el contacto con las distintas sustancias, objetos, etc. Los seres humanos presentan terminaciones nerviosas especializadas en la piel, que se llaman receptores del tacto. Estos receptores se encuentran en la epidermis (capa más externa de la piel) y transportan las sensaciones hacia el cerebro a través de las fibras nerviosas. Hay sectores de la piel que poseen mayor sensibilidad ya que el número de receptores varía en toda la piel.

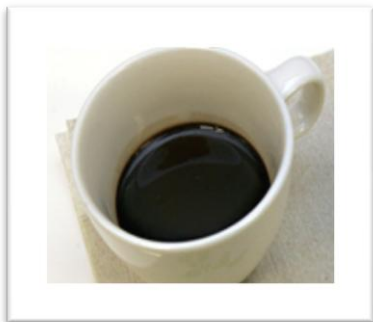
La piel: es una parte muy importante del organismo que protege y cubre la superficie del cuerpo. Contiene órganos especiales que suelen agruparse para detectar las distintas sensaciones como la temperatura y dolor. La piel posee, en un corte transversal, tres capas: la epidermis, que es la que interviene principalmente en la función del tacto, ya que es la más externa. La dermis, que es la capa del medio y la capa subcutánea.



Tomado de: ocw.uib.es/ocw/infermeria/curso-basico-de-masaje-de-relaiaacion/masaies/moduls/m2/imatges/piel.gif

¿?-----¿SABIAS QUÉ?-----¿?

¡LA CAFEÍNA "PROTEGE" EL CEREBRO!



Su taza de café en las mañanas podría estar haciendo algo más que ayudarlo a despertar.

Según un nuevo estudio una dosis diaria de cafeína podría reducir el riesgo de demencia bloqueando los daños que causa en el cerebro el colesterol.

“La cafeína parece proteger al cerebro de los daños causados por el colesterol”

Anteriormente ya se había vinculado al café con una reducción en el riesgo de Alzheimer, una forma de demencia. Pero ahora el estudio de los investigadores de la Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud de la Universidad de Dakota del Norte explica por qué ocurre este efecto.

Protección: la investigación, publicada en Journal of Neuroinflammation (Revista de Neuroinflamación) afirma que una dosis diaria de cafeína protege a la llamada barrera hematoencefálica (BHE). La BHE es una barrera vital entre el cerebro y el abastecimiento sanguíneo del organismo que impide la penetración de sustancias tóxicas y permite el paso de nutrientes y oxígeno. Estudios en el pasado han demostrado que los altos niveles de colesterol en la sangre atrofian la BHE volviéndola permeable.

“Para reducir la demencia se recomienda una dieta sana baja en grasas y hacer ejercicio”

Esta permeabilidad de la BHE ocurre en varios trastornos neurológicos, incluida la enfermedad de Alzheimer. El estudio fue llevado a cabo con conejos alimentados con una dieta rica en grasas. Los científicos dieron a los animales 3 MG. de cafeína cada día, el equivalente a una taza de café para un adulto de talla promedio. Después de 12 semanas, los análisis de estos conejos mostraron que su BHE estaba en mucho mejor condición que en conejos que no recibieron la dosis de cafeína.

Filtración: "La cafeína parece bloquear varios de los efectos perjudiciales del colesterol que causan filtración en la BHE" afirma el doctor Jonathan Geiger, quien dirigió el estudio. "Los altos niveles de colesterol son un factor de riesgo de la enfermedad de Alzheimer, quizás porque compromete la naturaleza protectora de la barrera hematoencefálica". "Y por primera vez logramos demostrar que el consumo diario de cafeína protege a la BHE de la filtración provocada por el colesterol", agrega el investigador. La cafeína, dicen los autores, es segura, está disponible fácilmente y su capacidad para estabilizar la BHE significa que podría jugar un papel importante en los tratamientos para trastornos neurológicos. Los expertos subrayan, sin embargo, que todavía falta confirmar estos resultados en humanos.



Tomado de:

http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/science/newsid_7328000/7328137.stm

ACTUALIZANDO MIS CONOCIMIENTOS...

ARTÍCULO CIENTÍFICO

CUANDO RUBORIZARSE ES UN PROBLEMA

Sonrojarse por algún bochorno o vergüenza puede ser común para algunos. Pero para otros el fenómeno puede ser discapacitante.

Este trastorno, llamado rubor facial patológico, hasta ahora ha sido muy poco investigado, y por lo tanto la gente que lo sufre no suele buscar ayuda. Pero ahora el psiquiatra chileno Enrique Jadresic, investigador de la Universidad de Chile, afirma que existen tratamientos que pueden cambiar la vida de muchas personas. Según el psiquiatra, la ruborización patológica puede llegar a tener un impacto muy negativo en la vida diaria de quien lo sufre.



Una situación bochornosa suele ruborizar a las personas.

El doctor Jadresic decidió investigar el problema y publicó un libro llamado *When Blushing Hurts* (Cuando el rubor duele). "El libro surgió por una experiencia personal, porque toda mi vida me ruboricé con mucha facilidad y esto me ocasionó muchas dificultades y lo pasé muy mal", dijo el psiquiatra a BBC Ciencia.

"En el 2003, yo era secretario general de la Sociedad de Neurología, Psiquiatría y Neurocirugía de Chile y me ofrecieron ser presidente de la Sociedad. Esto era un honor y deseaba aceptar la postulación, pero por otro lado sabía que el cargo implicaba estar sometido al escrutinio de los demás, en posiciones de liderazgo, dar discursos, etc. Y mi ambivalencia se debía justamente a mi propensión a sonrojarme, porque lo normal es que las personas de autoridad no se sonrojen".

Incapacitante: es frecuente escuchar la frase "el color nos sube a las mejillas", se dice o hace algo que cause turbación o vergüenza.

Pero para quienes sufren el rubor patológico esta experiencia ocurre de manera tan frecuente que la persona termina evitando el contacto social. Esto fue lo que condujo al psiquiatra chileno a una operación que dice, podría poner fin a su ruborización. "La operación, llamada simpatectomía torácica endoscópica, me cambió la vida y desde entonces me he sonrojado mucho menos o casi nada". Algunos expertos creen que la causa de la ruborización severa es psicológica.



Se cree que entre 57 % de la población sufre rubor facial patológico.

Pero el doctor Jadresic cree que "es un problema principalmente biológico que se traduce en consecuencias psicológicas muy indeseables". Se trata, dice, de un problema de hipersensibilidad del sistema nervioso simpático y tiende a darse en familias. "Es muy importante hacer una diferenciación entre la ruborización normal -que experimentamos todos en una situación bochornosa- y el rubor patológico", explica el investigador.

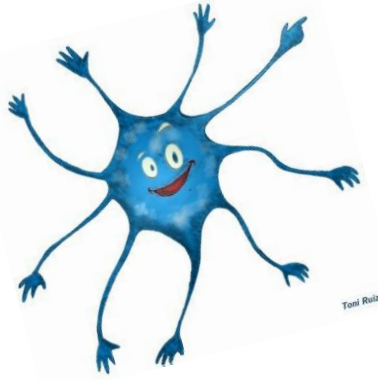
"No es normal sonrojarse sin motivo, a diario, a solas, ante una exigencia académica, o abandonar el colegio y rechazar un ascenso laboral porque nos sonrojamos". "Y las personas que sufren por este trastorno deben saber que hay tratamientos al alcance que van desde terapia psicológica, medicamentos, y para los casos más graves y como último recurso, la operación quirúrgica". El procedimiento quirúrgico, explica el médico "es muy sencillo, requiere seccionar o poner un "clip" en el nervio simpático a nivel torácico".

Más sudor: el sistema nervioso simpático a menudo se activa cuando experimentamos una situación peligrosa o aterradora, causando que se dilaten las pupilas, que el corazón lata a ritmo más rápido y que fluya más sangre a los vasos sanguíneos de la cara provocando rubor y sudoración. Hasta ahora, sin embargo, no hay estudios clínicos que confirmen la efectividad de la operación quirúrgica. Y uno de los efectos secundarios de la operación es que como el nervio simpático es encargado de regular la temperatura corporal con la sudoración, debe compensar su pérdida facial con exceso de sudor en otras partes del cuerpo.

Para el doctor Jadresic, los beneficios de su tratamiento superan a los efectos secundarios. Pero subraya que esta operación no debe convertirse en un tratamiento estándar para el trastorno. "Primero debemos recurrir a otros tratamientos como la psicoterapia y los medicamentos". "La operación debe usarse como último recurso, reservado sólo para los casos de rubor facial muy invalidante", agregó.

Tomado de:

http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/science/newsid_7965000/7965401.stm



Institución Educativa Municipal San José Bethlemitas Eje naturaleza

Guía No 7: El "Grave" Efecto Del Estrés Laboral María Elena Navas (BBC Ciencia)

Un trabajo estresante tiene un efecto biológico directo en el organismo y aumenta el riesgo de sufrir enfermedades cardíacas. Los empleados estresados tienen 70% más riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares.

Un nuevo estudio afirma que las personas menores de 50 años con un empleo de mucha presión tiene casi 70% más riesgo de desarrollar dichas enfermedades que los que viven libres de estrés. Esto se debe a que los trabajadores estresados muestran signos de cambios bioquímicos importantes en su organismo.

"El sistema nervioso tiene una directa relación sobre el trabajo a nivel miocárdico y cardiovascular" dijo a BBC Ciencia el doctor Oscar Alvarado, presidente de la Sociedad Interamericana de Cardiología.

Escuche la entrevista:

"Por supuesto que el estrés no funciona solo -agrega el experto-, sino con una serie de factores de riesgo".

"Pero muchas veces es un detonante para iniciar las lesiones de la enfermedad cardiovascular".

Variabilidad



El estudio, publicado en la Revista Europea de Cardiología, siguió desde 1985 a 10.308 empleados públicos británicos -desde ejecutivos hasta mensajeros- de entre 35 y 55 años. Los investigadores registraron cómo se sentían los empleados sobre su trabajo, sus variabilidades en el ritmo cardíaco, presión arterial y la cantidad de cortisol -la hormona del estrés- en su sangre. También tomaron nota sobre sus hábitos dietéticos, de ejercicio, tabaquismo y consumo de bebidas alcohólicas. Posteriormente registraron el número de personas que había desarrollado enfermedades coronarias o había sufrido un infarto y cuántas habían muerto por estas causas.

El estrés trastorna la región del sistema nervioso que controla el corazón. En los 12 años de seguimiento los autores encontraron que el estrés crónico está asociado a enfermedades coronarias. Y esta asociación, dicen, es más fuerte entre los menores de 50 años, tanto hombres como mujeres.

Descubrieron también que las personas en edad de jubilación, que estaban menos expuestas al estrés laboral, se mostraban menos afectadas por enfermedades coronarias. Desde hace tiempo se ha sabido que existe una relación entre el estrés y las enfermedades coronarias. Pero hasta ahora los científicos no habían podido comprobar cuáles eran los mecanismos que causaban este vínculo.

Estilo de vida

El estrés, afirman los investigadores de la Universidad de Londres, parece trastornar la zona del sistema nervioso que controla el corazón, indicándole cómo debe funcionar y controlar las variabilidades del ritmo cardiaco. En el estudio, los trabajadores que dijeron sentirse estresados también registraron un pobre "tono vagal", que son los impulsos que regulan los latidos cardiacos.



Una parte importante del sistema neuroendocrino, que libera hormonas, también parece trastornarse con el estrés. La prueba de esto, dicen, es el hecho de que los trabajadores ansiosos tienen niveles más altos de cortisol en las mañanas. Además de lo anterior, dicen los investigadores, los que tenían trabajos de más presión tenían menos probabilidades de comer suficientes frutas y verduras y de hacer ejercicio.

En el estudio un problema importante de consumo de alcohol, pero los investigadores concluyen que el estilo de vida es un factor clave en el desarrollo de enfermedades coronarias. Y aunque en el estudio los trabajadores más jóvenes parecieron mostrar más riesgo, el efecto del estrés fue el mismo en todos los niveles, desde ejecutivos hasta mensajeros.

El estrés, sin embargo, ha pasado a formar parte de la vida moderna.

Con la falta de seguridad laboral y el ritmo acelerado de las grandes ciudades no es tan fácil decirle a un trabajador que evite estresarse. Tal como afirma el doctor Alvarado "si me dice el médico "no te estreses" yo le respondo: "Bueno, pero dame lo que me falta para cubrir mi presupuesto mensual, cúrame a mi familiar enfermo, etc.".

"No podemos sumergirnos en una burbuja -agrega- pero lo que sí podemos hacer es aprender a controlar y dominar las situaciones de estrés".

Por ejemplo, dicen los expertos, incorporar el ejercicio y la actividad física en el día de trabajo, subir la escalera en lugar de tomar el ascensor, o alejarse del escritorio durante el almuerzo.

"Y además, señala el doctor Alvarado, están los otros factores que ya nadie discute, es decir comer una dieta balanceada, hacer ejercicio de intensidad moderada y no fumar".

PREGUNTAS Y TAREAS PROBLÉMICAS

1. Realiza un análisis del anterior texto y realiza un corto ensayo de la situación que se plantea
2. ¿Crees que el estrés es un estilo de vida? ¿haz sentido estrés alguna vez? ¿Cuáles son los síntomas de esta anomalía?
3. Para tí ¿Cómo afecta los cambios de ánimo bruscos al sistema nervioso?, descríbelo con una situación propia.

BIBLIOGRAFÍA

Artículo Científico [on line]. 2007. Disponible en Internet:
http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/science/newsid_7204000/7204544.stm

HACIENDO Y APRENDIENDO

EXPERIMENTO: ¡VAYA CORTE!

DISECCIONES EN OJOS DE MAMÍFEROS

Fundamento científico: se trata de hacer disecciones de ojos de mamíferos (vacas, corderos, cerdos...) y comparar con las estructuras que vimos en el ojo gigante. También observaron algunas diferencias entre el ojo humano y el de estos animales, como la pupila ovalada y el tapete. Una estructura irisada tras la retina que permite ver mejor en la oscuridad a estos animales y son los ojos reflectantes.

Materiales utilizados: ojos congelados (que previamente habíamos encargados en varias carnicerías), cubetas de disección, bisturí, pinzas, tijeras, agujas enmangadas y guantes.

Conceptos relacionados con este experimento (expresiones clave): vista, ojo.

DESARROLLO Y MONTAJE DEL EXPERIMENTO

Consejos y Advertencias

Se trata de cortar el ojo por el medio tras el iris. En este momento cae el humor vítreo con el cristalino encima. Aquí se observan muy bien los procesos ciliares que abomban o aplanan el cristalino para enfocar. Se ve el orificio de la pupila y una membrana transparente que es la retina. También se observa la inserción del nervio óptico y el tapete.



Tomado de: http://www.madrimasd.org/experimentawiki/feria/Vaya_Corte_%21

GLOSARIO

Gen: unidad hereditaria que controla cada carácter en los seres vivos. A nivel molecular corresponde a una sección de ADN, que contiene la información para la síntesis de una cadena proteínica.

Alelo: cada una de las alternativas que se puede tener un gen de un carácter, por ejemplo el gen que regula el color de la semilla del guisante, presenta dos alelos, uno que determina color verde y otro que determina el corlo amarillo.

Genotipo: es el conjunto de genes que contiene un organismo heredado de sus progenitores. En organismos diploides, la mitad de los genes se heredan del padre y la otra mitad de la madre.

Fenotipo: Es la manifestación externa del genotipo, es decir la suma de los caracteres observables en un individuo. El fenotipo es el resultado de la interacción entre el genotipo y el ambiente. El ambiente de un gen lo constituyen los otros genes, el citoplasma celular y el medio externo donde se desarrolla el individuo.

Locus: es el lugar que ocupa cada gen a lo largo de un cromosoma.

Cromosomas: están formados por ADN, ARN y proteínas. Llevan los genes o grupos funcionales de ADN y por tanto son portadores de los caracteres hereditarios.

Homocigoto: individuo que para un gen dado tiene en cada cromosoma homologo el mismo tipo de alelo, por ejemplo AA o aa.

Heterocigoto: Individuo que para un gen dado tiene en cada cromosoma homologo un alelo distinto por ejemplo , Aa.

Dendritas: son prolongaciones cortas que se originan del soma neural. Su función es recibir impulsos de otras neuronas y enviarlas hasta el soma de la neurona.

Axón: es una prolongación única y larga. En algunas ocasiones, puede medir hasta un metro de longitud. Su función es sacar el impulso desde el soma neuronal y conducirlo hasta otro lugar del sistema.

La neurona: es la célula fundamental y básica del sistema nervioso.

Sustancia de Nissl: consiste en gránulos que se distribuyen en todo el citoplasma del cuerpo.

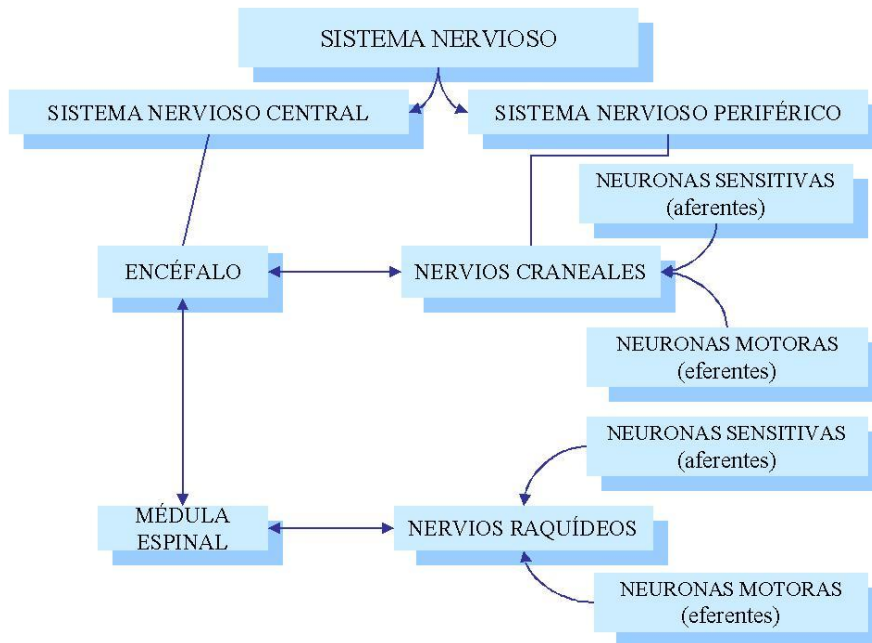
Aparato de Golgi: aparece como una red de hebras ondulantes irregulares alrededor del núcleo.

Mitocondrias: Dispersas en todo el cuerpo celular, las dendritas y el axón.

Lisosomas: Son vesículas limitadas por una membrana de alrededor de 8 nm de diámetro.

Centríolos: Son pequeñas estructuras pares que se hallan en las células inmaduras en proceso de división.

EN RESUMEN...



BIBLIOGRAFÍA

- LEIGUARDA, R.C. Neurología, Biblioteca de Medicina - Semilogía-Patología-Cínica. Editorial El Ateneo. 1992.
- DIAZ, Silvina. Histología, Sistema Nervioso. 2006.

CIBERGRAFÍA

- AZCOAGA, J.E. Sistema Nervioso. [on line]. 2007. Disponible en Internet: www.herrera.unt.edu.ar/bioingenieria/Temas_inves/sist_nervioso/Pagina1.htm. Fecha de Consulta: 6 de Noviembre de 2007.
- VARGAS, Miguel. Teoría del Método Científico. [on line]. 2007. Disponible en Internet: <http://www.cienciafacil.com>. Fecha de Consulta: 3 de Septiembre de 2007.
- QUIÑONES, Álvaro. Concepto de Receptor. [on line]. 2007. Disponible en Internet: http://es.wikipedia.org/wiki/Receptor_sensorial. Fecha de Consulta: 9 de mayo de 2007.

6. CONCLUSIONES

- La experiencia obtenida a través de la investigación lleva a concluir que, la formación educativa recibida a lo largo de la Licenciatura en Educación Básica y su Práctica Pedagógica Integral e Investigativa, forma docentes de alta calidad humana e intelectual, sensibles ante la sociedad y el medio ambiente, logrando maestros competentes y líderes en los procesos educativos.
- De igual forma, la Práctica Pedagógica Integral e Investigativa permite contrastar la teoría y la práctica dentro del proceso desarrollado en la Institución Educativa Municipal San José Bethlemitas, fortaleciendo la labor del docente en el aula, para que sea dinámico e interactúe con diversas estrategias didácticas, lo cual lleva al estudiante a mejorar su procesos cognitivos y asimilar de forma rápida y eficiente.
- Las ideas previas de los estudiantes de grado noveno al finalizar el proceso investigativo, reflejan mayor grado de fundamentación teórica, sus concepciones acerca de los temas tratados llevan alto grado de interiorización, ya que son espontáneas y escolares, e interpretan de forma natural las situaciones presentadas a través de la guías, bien porque esa interpretación es necesaria para la vida o porque es requerida para mostrar su capacidad de comprensión.
- Las guías con tareas y preguntas problémicas son importantes en el trabajo de aula, ya que permiten al estudiante contextualizar su conocimiento a una situación de la vida real, haciendo que no sólo sea una persona que repita y reproduzca sino que explore y plantee hipótesis que lo conduzcan a dar posibles soluciones, lo cual hace que interiorice cada concepto que se utilizó a lo largo de todo el proceso de enseñanza – aprendizaje. Además, son una herramienta valiosa si se introduce en ellas una parte práctica para que el proceso sea dinámico e interesante para el estudiante mientras desarrolla una actividad educativa.
- El uso de tareas y preguntas problémicas genera grandes aportes a lo largo de la investigación, ya que si son manejadas de forma adecuada por parte del docente, llevan a la asimilación consciente de los conocimientos; debido a que permiten abordar los temas a través de situaciones de la cotidianidad, además de inducir al estudiante a investigar aquello que no conoce. Asimismo el uso de gráficos fue de gran ayuda didáctica para los estudiantes de grado noveno, por lo que visualizan aquello que no está en su contexto inmediato, lo cual muestra un avance significativo en su proceso cognitivo.

- La propuesta didáctica-alternativa “Descubriendo la Ciencia”, basada en la elaboración de un módulo con tareas y preguntas problémicas, lleva a desarrollar en el estudiante sus actitudes científicas, capacidades creadoras, participación e investigación, dejando atrás su actitud pasiva para involucrarse y ser más participe en el proceso de enseñanza- aprendizaje; ya que trabaja los temas desarrollados en clase de forma llamativa, creativa e interesante para así fomentar y generar la asimilación consciente de nuevos conocimientos.
- La enseñanza problémica es un modelo pedagógico que aporta de manera significativa al proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que involucra situaciones problémicas reales que llevan al estudiante a desarrollar su espíritu científico e investigativo para su formación personal e intelectual. No obstante, si no es aplicada de forma adecuada, puede ser poco útil si el objetivo a cumplir es dejar atrás los métodos tradicionales utilizados durante mucho tiempo en la Institución Educativa.
- Esta estrategia permite al docente de la Comunidad Bethlemita, ver estrategias más allá de sus metodologías tradicionales y ser comprometidos con su labor educativa, a asumir el rol de orientador y dinamizador dentro del proceso de enseñanza- aprendizaje, partiendo de las ideas previas de los estudiantes, como base para construir conocimientos que lleven a formar un pensamiento productivo, mediante observación, análisis, comparación, generalización y planeación de actividades problémicas.
- Por último, cabe resaltar que, a partir la experiencia vivida, el proceso educativo desarrollado en la Institución Educativa evidencia el manejo de recursos didácticos tradicionales que impiden desarrollar en los estudiantes su capacidad de investigar y explotar al máximo sus capacidades intelectuales y personales, teniendo en cuenta que hoy se vive en una revolución tecnológica, donde la información se encuentra ligada a nuevos recursos multimedia que nos rodean cada vez con más incidencia.

7. RECOMENDACIONES

Al culminar el proceso investigativo, se realiza algunas recomendaciones, basadas en la experiencia obtenida durante el proceso.

Se recomienda a la comunidad educativa, la cual maneja la enseñanza problémica como modelo pedagógico, que forme seres humanos con espíritu, crítico, creativo e innovador que les permita abrirse paso hacia una mayor asimilación y apropiación de conocimientos con el fin de mejorar su estilo de vida y ser gestores de una nueva sociedad.

Que cada clase se desarrolle en una constante interacción entre estudiantes y docentes, con el fin de lograr que el acompañamiento realizado por el docente, sea enriquecedor con ayuda de las ideas que los estudiantes aportan en dicha interacción, y así lograr que el conocimiento sea asimilado de manera consciente.

Se recomienda a los docentes, darle un lugar relevante a las ideas previas que los estudiantes manejan desde su interacción con el medio que los rodea, puesto que éstas se convierten en puntos de partida importantes que llevan consigo aportes para la construcción de su conocimiento, lo cual favorece el trabajo de aula y la participación activa del estudiante.

Es importante que los docentes se capaciten de manera permanente sobre el modelo de enseñanza problémica, para que sus actividades dentro del aula sean de calidad, con el fin de generar verdaderos procesos de transformación en los estudiantes; lo cual lleva a optimizar los procesos de enseñanza aprendizaje y potenciar en el estudiante su autonomía y el espíritu investigador que emerge de él.

Se recomienda que, se tenga en cuenta al estudiante Bethlehemita como el protagonista del proceso de enseñanza aprendizaje para que pueda participar de manera autónoma y creativa, donde dé a conocer sus interrogantes, ideas, necesidades, y, convierta el proceso en una construcción agradable, colectiva y significativa.

Se recomienda a la Comunidad Educativa, tener en cuenta la propuesta presentada que lleva por nombre **DESCUBRIENDO LA CIENCIA**, puesto que ayudará al docente a fortalecer el proceso de asimilación consciente en sus estudiantes a través de la aplicación de preguntas y tareas Problémicas dadas en todo el contenido modular, en guías y talleres fácilmente aplicables, lo cual ayudará al estudiante a ejercitarse en el proceso investigativo y crítico.

BIBLIOGRAFÍA

BASTIDAS VELASCO, Hugo Alexander. Los métodos de la enseñanza Problémica como alternativa para cualificar el desempeño de los profesores del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en la Institución Municipal Mariano Ospina Rodríguez sede INEM II, jornada de la mañana. Pasto (Nariño), 2009. 206 p. Trabajo de Grado (Lic. en Ciencias Naturales y Educación Ambiental). Universidad de Nariño. Facultad de Educación. Departamento de Estudios Pedagógicos

BETHACOURT UBAQUE, Álvaro Gabriel. Estudio de la estrategia Enseñanza Problémica en el Área de Las Ciencias Naturales y Educación Ambiental con Estudiantes del 9-2 de la I.E.M. Liceo de La Universidad de Nariño, Pasto (Nariño), 2008. 195 p. Trabajo de Grado (Lic. en Ciencias Naturales y Educación Ambiental). Universidad de Nariño. Facultad de Educación. Departamento de Estudios Pedagógicos.

BRAVO SALINAS, Néstor H. Pedagogía Problémica: acerca de los nuevos paradigmas en educación. Santa Fe de Bogotá - Colombia: Editores FAID, 2002. 223 p.

BRAVO SALINAS, Néstor H. Problemas de la Educación Contemporánea: Concepción Problémica I de la Investigación y la Enseñanza. Facultad Ciencias Pedagógicas. Bogotá D.C: Universidad INCCA de Colombia, 1989. 149 p.

COLOMBIA. ALCALDÍA DE PASTO. Plan de ordenamiento territorial / (CD – ROM) Pasto 1997.

COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL, estándares básicos de competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. Serie guías N° 7. Bogotá 2004.

COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Ley General de Educación. 1994.

COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Áreas Obligatorias y Fundamentales. 1998. 82 p.

COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Proyecto pedagógico de aula. Cuadernos para la reforma educativa Venezolana. Orientaciones para su elaboración. Caracas – Venezuela. Estudios Anaya. 1998. 76 p.

CHAMORRO PORTILLA, Jorge y Otros. Reflexiones pedagógicas para el siglo XXI. Tendencias y corrientes, primera edición. Pasto: Graficador, 2001. 139 p.

DELGADO.A. Métodos Problémicos de la investigación. Madrid: Morata. 1995. 150 p.

DIAZ, Fabio Mauricio. La enseñanza problémica y su incidencia en el desarrollo de la creatividad, Universidad de Nariño, Pasto (Nariño) 2006. 109 p. Trabajo de Grado (Lic. en Ciencias Naturales y Educación Ambiental). Universidad de Nariño. Facultad de Educación. Departamento de Estudios Pedagógicos.

ERAZO, Raúl. Los métodos problémicos de búsqueda parcial y conversación heurística para la asimilación consciente de las ciencias sociales: grado seis, Educación Básica, Universidad de Nariño, Pasto (Nariño). 2001. 146 p. Trabajo de Grado (Lic. en Ciencias Naturales y Educación Ambiental). Universidad de Nariño. Facultad de Educación. Departamento de Estudios Pedagógicos.

FRAWLEY, William. Vigotsky y la ciencia cognitiva: Cognición y desarrollo humano. Buenos Aires: Paidós, 1999. 76 p.

MAGMUTOV, M. I. La Enseñanza Problémica. Universidad de Verano la Habana. Cuba: Editorial Pueblo y Educación. 1983. 170 p.

-----, La enseñanza problémica. Revistas educacional N° 43, octubre – diciembre. La Habana. 1991. 7 p.

MARCILLO, Rigoberto. Tres métodos problémicos: exposición problémica, conversación heurística y búsqueda parcial, en la asimilación consciente de los conocimientos del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en el grado octavo del Colegio Departamental de Cartago, Nariño, Universidad de Nariño, Pasto (Nariño). 2003. 49 p. Trabajo de Grado (Lic. en Ciencias Naturales y Educación Ambiental). Universidad de Nariño. Facultad de Educación. Departamento de Estudios Pedagógicos.

MARTÍNEZ CORTEZ, Mariluz Viviana. Proyectos de aula desde la perspectiva de la Enseñanza Problémica: alternativa para potencializar actitudes científicas, Universidad de Nariño, Pasto (Nariño) 2006. 10 p. Trabajo de Grado (Lic. en Ciencias Naturales y Educación Ambiental). Universidad de Nariño Facultad de Educación. Departamento de Estudios Pedagógicos.

MARTÍNEZ LLANTADA, Martha. La Enseñanza Problémica y el desarrollo de la creatividad. Universidad de Verano la Habana, Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño IPLAC, 1994. 83 p.

MEDINA GALLEGOS, Carlos. La Enseñanza Problémica: entre el constructivismo y la educación activa. Santa Fe de Bogotá D.C: Rodríguez quito editores, Segunda Edición. 1997. 233 p.

MELO BENAVIDES, Delia del Carmen. Del aprendizaje mecánico de las Ciencias Naturales a su asimilación consciente, Universidad de Nariño, Pasto (Nariño). 2003. 78 p. Trabajo de Grado (Lic. en Ciencias Naturales y Educación Ambiental). Universidad de Nariño Facultad de Educación. Departamento de Estudios Pedagógicos.

EDUCATIVA MUNICIPAL SAN JOSÉ BETHLEMITAS. P.E.I. Institución. Proyecto Educativo Institucional Pasto. 2007 73 p.

POZO. El arte de educar en ciencias, ecología y sexualidad, rezza editores s.a. 2004; 754 p.

ROSETO ANDRADE, Miriam Janeth. La asimilación consciente con los métodos de búsqueda parcial y conversación heurística para lograr el aprendizaje significativo en el área de Ciencias Naturales en el cuarto grado de Educación Básica Primaria de la Escuela Integrada Santo Tomás de Aquino del municipio de Yacuanquer. Universidad de Nariño, Pasto (Nariño). 2002. 103 p. Trabajo de Grado (Lic. en Ciencias Naturales y Educación Ambiental). Facultad de Educación. Departamento de Estudios Pedagógicos.

CIBERGRAFÍA

AZCOAGA, J.E. Sistema Nervioso. [on line]. 2007. Disponible en Internet: www.herrera.unt.edu.ar/bioingenieria/Temas_inves/sist_nervioso/Pagina1.htm. Fecha de Consulta: 6 de Noviembre de 2007.

COLOMBIA. ALCALDÍA DE PASTO. Información general [On line]. Disponible en Internet: http://www.pasto.gov.co/nuestro_municipio.shtml?apc=m-f1--&m=f.p.27. Fecha de Consulta: 7 de mayo de 2008.

COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Decreto 1743 de 1994. Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Áreas Obligatorias y Fundamentales. Primera Edición. Bogotá, MEN, 1998. p. 82.

COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Formar en ciencias El desafío serie guías No. 7. Op. Cit. p. 9. [on line] 2004. Disponible en Internet: <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-81033.html>. Fecha de Consulta: 25 de Agosto de 2009.

DEPARTAMENTO DE PEDAGOGIA. Técnicas de estudio ENEP. [on line] 1998. Disponible en Internet: http://www.mep.go.cr/viceministro/academico/educacion_tecnica_fomento/dept_educacion_tecnica.html. Fecha de Consulta: 16 de Abril de 2007.

GUANCHE, Martínez Adania. La Enseñanza Problemática de las Ciencias Naturales. [on line]. 1997 Disponible en Internet: <http://www.rieoei.org/deloslectores/973Guanche.pdf>. p. 1. Fecha de Consulta: 10 de octubre de 2009.

QUIÑONES, Álvaro. Concepto de Receptor. [on line]. 2007. Disponible en Internet: http://es.wikipedia.org/wiki/Receptor_sensorial. Fecha de Consulta: 9 de mayo de 2007.

VARGAS, Miguel. Teoría del Método Científico. [on line]. 2007. Disponible en Internet: <http://www.cienciafacil.com>. Fecha de Consulta: 3 de Septiembre de 2007.

ANEXOS

ANEXO A
MATRÍZ DEL PLAN DE ACCIÓN

N°	Propósitos Específicos	Estrategias	Actividades	Requerimientos	Evaluación
1	Fortalecer las ideas previas que manejan los estudiantes de grado noveno dos sobre Biología.	Aplicación de prueba inicial de genética, lluvia de ideas con una situación problémica y prueba inicial de sistema nervioso.	Lectura detallada de las respuestas dadas por los estudiantes de la I.E.M. San José Bethlemitas frente a las pruebas iniciales de Genética y Sistema Nervioso.	Talento Humano: estudiantes y Grupo de Investigación.	Mediante registro y sistematización de la información recolectada y Diario de Campo.
2	Dar a conocer la importancia que tienen las guías con tareas y preguntas problémicas en la asimilación consciente de la Biología.	Encuestas con preguntas abiertas.	Lectura de respuestas dadas por los estudiantes acerca de las guías de trabajo con métodos problémicos, utilizadas por los docentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje.	Talento Humano: Estudiantes y Grupo de Investigación.	Registros y sistematización de la información y Diario de Campo.

N°	Propósitos Específicos	Estrategias	Actividades	Requerimientos	Evaluación
3	Demostrar el grado de asimilación consciente logrado por los estudiantes mediante la aplicación de tareas y preguntas problémicas.	Aplicación de prueba final de genética y sistema nervioso.	Lectura detallada de las respuestas dadas por los estudiantes de la I.E.M. San José Bethlemitas frente a las pruebas finales de Genética y Sistema Nervioso.	Talento Humano: estudiantes y grupo de investigación.	Mediante registro y sistematización de la información recolectada y Diario de Campo.
4	Señalar la importancia que tiene la aplicación de una propuesta didáctica- alternativa basada en la elaboración de un módulo con tareas y preguntas problémicas, para potenciar el aprendizaje de la Biología en los estudiantes de grado noveno.	Determinar las características de un módulo para Biología de grado noveno.	Revisión de estándares para grado noveno. Revisión de bibliografía pertinente a las temáticas para grado noveno. Inclusión de las guías de trabajo con métodos problémicos trabajadas en el aula a lo largo del proceso de investigación (recurso de la Enseñanza Problemática)	Talento Humano: grupo de investigación. Material Bibliográfico y cibergráfico. Guías de trabajo con métodos problémicos trabajadas en el aula a lo largo del proceso de investigación	Selección de bibliografía. Desarrollo de la Guía de trabajo con métodos problémicos. Selección de información pertinente a Biología de grado noveno.

ANEXO B
UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE EDUCACIÓN
LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN
AMBIENTAL



ENCUESTA APLICADA A ESTUDIANTES DE GRADO NOVENO DOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MUNICIPAL SAN JOSÉ BETHLEMITAS

OBJETIVO: Identificar las ventajas y desventajas del uso de guías con preguntas y tareas problémicas en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

- *Con tu propia opinión, responde a las preguntas acerca del uso de guías como instrumento de enseñanza – aprendizaje.*

1. ¿Cuál es tu concepto, acerca del uso de guías con enseñanza problemática institucionalizadas?

2. ¿Cuál es tu concepto acerca de las guías de trabajo implementadas en el aula de clase, para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la biología?

3. ¿Consideras que las guías de trabajo necesitan cambios en su estructura?

SI _____ **NO** _____

4. ¿Qué propones para mejorarlas?

5. ¿Cómo evaluarías el trabajo realizado en clase, por parte del grupo de investigación de la Universidad de Nariño en el área de Biología?

ANEXO C
UNIVERSIDAD DE NARIÑO
PRÁCTICA PEDAGÓGICA INTEGRAL E INVESTIGATIVA
LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL
JOHANA CATHERINE BELALCAZAR TORO
DIANA JANETH BOLAÑOS ARCINIEGAS.
LINA MARIA RISUEÑO.

PRUEBA INICIAL Y FINAL

OBJETIVO: Reconocer las ideas previas acerca de los conceptos básicos de Genética.

Código:

Edad:

Fecha:

Curso:

Responde las siguientes preguntas:

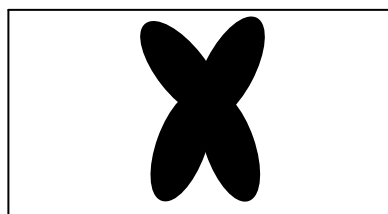
1. ¿Qué es la genética y qué conceptos conoces acerca del tema?

2. El ADN es un Polinucleótido (más de 10 nucleótidos), nombra las 3 moléculas que componen los nucleótidos.

3. Define qué es el ADN y qué función importante cumple:

4. ¿ Quiénes fueron Watson y Crick?:

5. Señala en el cromosoma cada una de sus partes (mínimo 5)



¿Qué es el cariotipo?:-

6. ¿Genéticamente qué entiendes por duplicación, transcripción y traducción?:-

7. Sabemos que el ADN está formado por 2 cadenas en forma de hélice, cada cadena está compuesta por un sin número de bases nitrogenadas, y está complementada con las bases nitrogenadas de la cadena restante. Teniendo en cuenta esto y la definición del proceso de duplicación, escriba la cadena complementaria de la siguiente cadena molde (la letra correspondiente).

5` CGAATACCGTACGTACTAGATCGATCGATCGATCGGCATCGATCGATCGACTAGCTAGCAATCGATCGATTG 3`
 3` _____ 5`



8. ¿Quién es Gregorio Mendel y qué aporte hizo a la genética?

9. Define cada una de las siguientes palabras:

- a. Haploide: _____
- b. Diploide: _____
- c. Cigoto: _____
- d. Alelos dominantes: _____
- e. Alelos recesivos: _____
- f. Genotipo: _____
- g. Fenotipo: _____
- h. Homocigoto: _____
- i. Heterocigoto: _____

10. ¿Qué es un cuadro de Punnet y para qué sirve?


11. Cruce clásico: En este modelo, ambos organismos poseen el genotipo Bb por lo que pueden producir gametos que contengan los alelos B y b. Con base en lo anterior, determina qué tipos de alelos resultan del cruce.

		Materno.	
		B	B
Paterno	B	BB	Bb
	b	Bb	bb

Con lo anterior, determina qué tipos de alelos resultan del cruce.

- ❖ qué significa BB: _____
- ❖ qué significa bb: _____
- ❖ qué significa Bb: _____

Es tu turno para realizar tu propio cruce genético:

	a	a
A		
A		

- ❖ ¿El cruce anterior es monohíbrido o dihíbrido?: _____
- ❖ ¿Qué tipo de alelos resultan de este cruce?: _____
- ❖ ¿Porqué para cada uno de los alelos se utilizan letras minúsculas y mayúsculas para representarlos? _____

ANEXO D
UNIVERSIDAD DE NARIÑO
PRÁCTICA PEDAGÓGICA INTEGRAL E INVESTIGATIVA
LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL
JOHANA CATHERINE BELALCAZAR TORO
DIANA JANETH BOLAÑOS ARCINIEGAS
LINA MARIA RISUEÑO

PRUEBA INICIAL Y FINAL

OBJETIVO: Reconocer las ideas previas acerca de los conceptos básicos del Sistema Nervioso.

Código: _____ **Edad:** _____ **Fecha:** _____ **Curso:** _____

SISTEMA NERVIOSO

1. ¿Para tí cuál es la importancia del sistema nervioso en los seres vivos?-----

2. Define con tus palabras: ¿ Qué es una neurona? (indica sus partes)-----



3. ¿Qué función cumplen los receptores, en tu cuerpo?-----

4. ¿Qué le pasaría a un organismo si no responde a un estímulo del exterior? Ej. Un pinchazo en tu dedo con una aguja.-----

5. ¿A qué crees que se deba la sensación de dolor en tu cuerpo? -----

6. ¿Cuál es tu definición personal acerca de REFLEJO?; ¿Crees que este es voluntario o involuntario?-----

7. ¿Los sentidos hacen parte del sistema nervioso? Porque -----

8. ¿Por qué cuando un órgano del sentido se ve afectado se desarrollan más otros sentidos? Y ¿crees que esto es una respuesta del sistema nervioso?-----

9. ¿Es el parpadeo un acto voluntario o involuntario? Explica.-----

10. ¿El sistema nervioso para ti es un sistema que influye en todas tus acciones, formas de pensamiento y actitudes?-----

ANEXO E

OBJETIVO: Reconocer las ideas previas que manejan los estudiantes de grado noveno acerca de conceptos básicos de genética a partir de una situación problémica.

LLUVIA DE IDEAS

Situación problémica: la bioluminiscencia de las luciérnagas se han intentado producir en laboratorio para que otras especies vegetales y animales presenten esta propiedad. Para obtener una planta con bioluminiscencia ¿Qué se debería hacer?



ANEXO F
CUADRO DE ESCALAS DE VALORACIÓN DEDUCTIVA

OBJETIVO ESPECÍFICO	ESCALAS DE VALORACIÓN	ESCALAS	PREGUNTAS ORIENTADORAS	FUENTE INFORMACIÓN	INSTRUMENTOS
1. Identificar las ideas previas que manejan los estudiantes de grado noveno sobre los conceptos básicos de Biología.	Ideas previas	<ul style="list-style-type: none"> • Acertado. • Confusión. • Desacertado. • Blanco. 	1. ¿Cuáles son las ideas previas que manejan los estudiantes de grado noveno sobre los conceptos básicos de Biología?	Estudiantes	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba inicial de Genética y Sistema Nervioso. • Lluvia de ideas.
2. Identificar las ventajas y desventajas del desarrollo de guías con tareas y preguntas problémicas en la asimilación consciente de la Biología.	Ventajas Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje. • Enseñanza. • Evaluación. 	2. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas del desarrollo de guías con tareas y preguntas problémicas en la asimilación consciente de la Biología?	Estudiantes	<ul style="list-style-type: none"> • Observación Participada. • Encuesta

OBJETIVO ESPECÍFICO	ESCALAS DE VALORACIÓN	ESCALAS	PREGUNTAS ORIENTADORAS	FUENTE INFORMACIÓN	INSTRUMENTOS
3.Reconocer el grado de asimilación consciente logrado por los estudiantes mediante la aplicación de tareas y preguntas problémicas.	Asimilación consciente.	<ul style="list-style-type: none"> • Acertado. • Confusión. • Desacertado. • Blanco. 	3. ¿Cuál es el grado de asimilación consciente logrado por los estudiantes mediante la aplicación de tareas y preguntas problémicas?	Estudiantes. Grupo de investigación.	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba final de Genética y Sistema Nervioso.
4.Estructurar una propuesta didáctica-alternativa basada en la elaboración de un módulo con tareas y preguntas problémicas, para potenciar el aprendizaje de la Biología en los estudiantes de grado noveno.	Propuesta didáctica-alternativa con tareas y preguntas problémicas.	<ul style="list-style-type: none"> • Evolución. • Genética. • Sistema nervioso. 	5. ¿Cuáles son las características de una propuesta didáctica-alternativa basada en la elaboración de un módulo con tareas y preguntas problémicas, para potenciar el aprendizaje de la Biología en los estudiantes de grado noveno?	Grupo de investigación	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión bibliográfica. • Estándares de biología. • Lineamientos curriculares. • Estructura de un módulo.

ANEXO G
REGISTRO DE INFORMACIÓN: PRUEBA INICIAL GENÉTICA
CUADRO DE ESCALAS DE VALORACIÓN A PARTIR DE LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN. I.E.M. SAN JOSE BETHLEMITAS.
2007 A 2009

ESCALAS DE VALORACIÓN SEGÚN EL GRADO DE CONOCIMIENTO	CÓDIGO	PROPOSICIÓN (IDEAS PREVIAS)
Acertado	P₁E₁	Proceso mediante el cual el padre transmite la herencia al hijo y los genes de una generación a otra.
	P₁E₄	Son características de los padres y se pasan de generación en generación.
	P₁E₁₉	Herencia que se transmite por los genes y se encuentran en el ADN.
	P₁E₃₀	Es la que estudia la herencia y el ADN como parte fundamental y los genes.
	P₁E₃₂	Es el estudio científico de cómo se transmiten las características físicas, bioquímicas y de comportamiento.
	P₁E₃₃	Es la que nos permite conocer que tipos de genes tenemos ya que este se lo puede saber por medio de los genes de los padres.
	P₃E₅	Acido nucleico que contiene la información genética y es responsable de heredar la información.
	P₃E₁₂	Acido desoxirribonucleico compuesto por 2 cadenas polinucleotidas realiza 3 tareas fundamentales para la vida traducción, duplicación y transcripción.
	P₃E₂₆	Es una cadena que determina la herencia tiene una cadena de nucleótidos y su función es determinar la herencia.
	P₃E₂₈	Esta dentro del cromosoma y se compone por cuatro bases nitrogenadas y un fosfato, cumplen una función importantísima porque nos da las características físicas que tenemos los humanos.
	P₃E₃₀	Es una partícula compuesta de acido desoxirribonucleico el cual cumple función de transmitir la herencia además es un Polinucleótido.
	P₃E₃₁	Es un acido desoxirribonucleico el cual contiene genes, cumple la función de llevar la información genética para dirigir la síntesis de proteínas.
	P₃E₃₃	Nos permite conocer la diferencia que tenemos hacia los demás este es el acido desoxirribonucleico.
P₃E₃₄	Es la información genética que tiene cada ser vivo su función es darnos características diferentes a las demás personas.	

	CÓDIGO	PROPOSICIÓN (IDEAS PREVIAS)
Acertado	P₄E₁	Fueron los que lograron hacer un modelo escolar del ADN
	P₄E₁₀	Fueron científicos que hicieron la estructura del ADN, nos sirve para identificarlo y saber sus partes
	P₄E₁₉	Científicos que descubrieron la cadena de ADN y la dibujaron
	P₄E₂₇	Dieron a conocer la estructura de doble hélice del ADN, también dijeron de que está compuesto
	P₆E₁₄	Duplicación: copia el ADN progenitor en molécula hijas, transcripción: se transcribe la información genética del ADN, traducción: mensaje cifrado de bases de código genético
	P₈E₇	Mendel es un científico que investigo algunos cambios, su primer investigación fue la de monohíbridos, su segunda ley la dihíbridos, en los monohíbridos realizo la investigación de plantas rugosas y lisas de tallo alto y medio llamado LI-II
	P₈E₃₂	Descubrió 7 características distintas de variedades puras de guisantes, descubrió la genética y las leyes de Mendel
Confuso	P₁E₁₂	Unidad básica de herencia de los seres vivos, es un compuesto químico y en secuencia lineal
	P₁E₁₇	La transmisión genética es la unidad básica de los seres vivos con la cual el ser humano no define su ADN
	P₁E₂₁	Es la herencia en la cual es la unidad básica de los seres vivos compuesto por genes, compuesto químico de tres moléculas
	P₂E₁₈	Los nucleótidos están formados por la unión covalente de un monosacárido, cinco carbonos, una base nitrogenada y otra de fosfato
	P₃E₁₀	Unidad fundamentalmente de todos los seres humanos en él se encuentran el gen importante para que adquiramos nuevas características correctas
	P₃E₁₇	Es importante para la humanidad ya que es una molécula la cual compone diferentes células esta va la información genética
	P₃E₂₇	Cumple la función de mantener vivo el cuerpo humano compuesto por nucleótidos, azúcar y fosfato
	P₄E₇	Fueron los que conocieron la estructura de ADN y transformaron en genética y estos dijeron que con el ADN se comprueba los de los hijos
	P₄E₃₀	Fueron dos científicos que estudiaron el ADN, sus componentes y todo lo que tiene que ver con transmisión hereditaria
	P₈E₂₆	Personaje en el mundo de la genética muy importante que pos sus leyes.

	CÓDIGO	PROPOSICIÓN (IDEAS PREVIAS)
Confuso	P₄E₁	Fueron los que lograron hacer un modelo escolar del ADN
	P₄E₁₀	Fueron científicos que hicieron la estructura del ADN, nos sirve para identificarlo y saber sus partes
	P₄E₁₉	Científicos que descubrieron la cadena de ADN y la dibujaron
	P₄E₂₇	Dieron a conocer la estructura de doble hélice del ADN, también dijeron de que está compuesto
	P₆E₁₄	Duplicación: copia el ADN progenitor en molécula hijas, transcripción: se transcribe la información genética del ADN, traducción: mensaje cifrado de bases de código genético
	P₈E₇	Mendel es un científico que investigo algunos cambios, su primer investigación fue la de monohíbridos, su segunda ley la dihíbridos, en los monohíbridos realizo la investigación de plantas rugosas y lisas de tallo alto y medio llamado LI-II
	P₈E₃₂	Descubrió 7 características distintas de variedades puras de guisantes, descubrió la genética y las leyes de Mendel
Desacertado	P₂E₁₄	DNA nuclear nucleico de los eucariontes, DNA celular procariotas, DNA plasmoidal procariotas
	P₃E₁₅	Herencia básica que se transmite mediante la sangre donde hereda sus propiedades físicas de una persona a otra.
	P₄E₈	Son jugadores del Manchester
	P₄E₂₃	Son jugadores de béisbol
	P₆E₁₆	Duplicación: cuando se duplican dos veces una especie, transcripción: primer proceso de la expresión genética e la construcción de aminoácidos
	P₆E₁₇	Duplicación: proceso por el cual un cromosoma se fragmenta y se forma un par de cromosomas, transcripción: el gen se copia de una molécula de ARN de un polipéptido, traducción: l ARN se transcribe o se convierte
	P₆E₂₇	Duplicación: información codificada que se duplica al igual que la traducción reconoce las secuencias y las traduce, transcripción: codifica en un polímero formada por la combinación
	P₆E₂₈	Duplicación: cuando dos genes se encuentran y se duplican en dos, transcripción: cuando un gen sale igualmente al otro
	P₈E₂₇	Científico que hizo grandes aportes a la genética, explicando cómo un organismo puede generar diferentes especies pero similar información
	P₁₀E₁₁	Ejemplo cotidiano para que nos distinguan nuestros genes y tipo de sangre

ANEXO H
REGISTRO DE INFORMACIÓN: LLUVIA DE IDEAS
I.E.M. SAN JOSE BETHLEMITAS. 2007 A 2009
CATEGORÍA: IDEAS PREVIAS

LLUVIA DE IDEAS	
Situación Problemática: la bioluminiscencia de las luciérnagas se han intentado producir en laboratorio para que otras especies vegetales y animales presenten esta propiedad. Para obtener una planta con bioluminiscencia ¿Qué se debería hacer?	
CÓDIGO	PROPOSICIÓN
E₁	Yo haría el cuadro de Punnet pero creo que no serviría lo único que se podría hacer es ponerle un gen a la semilla. (E1)
E₂	Yo creo que se debería hacer un cuadro de Punnet donde podamos observar la descendencia de la bioluminiscencia de las luciérnagas y de esta manera podemos saber de dónde proviene y las plantas no podrían obtener la bioluminiscencia porque los genes de las plantas y en si los de la luciérnaga son muy distintos pero se podría lograr de forma artificial pero para mí no sería posible. (E2)
E₃	Cruzar la bioluminiscencia de las luciérnagas con el animal o la especie vegetal mediante las leyes de Mendel y podría ser con la segunda ley que se trata de la ley de dominancia o recesividad AA (bioluminiscencia), Aa (bioluminiscencia), yo creo que ésto no se puede dar ya que sería un poco difícil que la bioluminiscencia de una luciérnaga pase de un animal a un vegetal. (E3)
E₄	Según lo que yo opino haría una serie de experimentos en los que la planta o animal reciban la bioluminiscencia mediante líquido o inyectándole a la planta esta propiedad y si no resultaría, intentaría otros experimentos en donde la planta desde semilla y el animal desde el vientre de su madre reciban esta propiedad. (E4)
E₆	Si se podría primero por el cuadro de Punnet para determinar cómo es la herencia para tener bases y ya que tenga esto pueden hacer compuestos químicos artificiales que se haría por medio de la ciencia. (E6)
E₁₀	Lo que yo haría es buscar todos los animales con bioluminiscencia y estudiarlos y hacer experimentos sobre la bioluminiscencia. (E10)

CÓDIGO	PROPOSICIÓN
E₁₁	Lo que yo haría sería estudiar qué propiedades hace la bioluminiscencia de las luciérnagas y trataría de buscar otro animal con estas propiedades y trataría de hacer reaccionar estas propiedades. (E10)
E₁₂	Yo creo que no se podría realizar un cruce porque para hacer esto creo que tienen que tener aunque sea una característica en común y las luciérnagas son animalitos y las especies vegetales no tiene nada en común. (E11)
E₁₃	Comenzaría por investigar cómo es su ambiente en que lugares habitan, estudiaría su metabolismo, ADN y todo su cuerpo para así determinar a qué factores se debe su bioluminiscencia y así poder experimentar cómo podría adaptar esto a otras especies vegetales y animales. (E12)
E₁₅	Yo colocaría el cuadro de Punnet porque con este podemos determinar quién es el dominante y qué clase de especies vegetales y animal presentan estas propiedades. (E14)
E₁₇	Por mi parte no, porque necesitaría de mucho experimentos pero si por parte la luciérnaga depositara el líquido en la planta podría haber una conexión, también podría ser si, pero por parte artificial conectando a estas dos especies. (E16)
E₁₈	Yo creo que las luciérnagas no podrían presentar esta propiedad en plantas porque las luciérnagas sólo pueden transmitir entre ellas y ya para transmitir bioluminiscencia podría ser por medio de lo artificial como procesos químicos. (E17)
E₂₃	A mí me parece que lo que debería hacer es organizar sus características de cada uno y ver sus resultados y de ahí comprobar si sus características son compatibles o no. (E21)
E₂₄	Yo lo que haría es identificar los genes de estos y realizar estudios con otras plantas para ver si se puede realizar que plantas y animales poseen esta característica, si se pudiera realizar este proceso se haría de forma artificial ya que estos animales, el hombre ya habrá intervenido para realizar cambios o modificaciones genéticas. (E22)
E₂₆	Lo que se podría hacer es recolectar algunas bacterias que producen esta luz e implantara en la planta pequeña para ver que cuando crezca tendrá esta propiedad o podríamos poner el cuadro de Punnet. (E24)
E₂₇	En este caso cambia el gen dominante el cual sería el que hace la luminiscencia en las luciérnagas y lo cambiaría en el cuadro de Punnet con otros genes. (E25)
E₂₈	Combinaría el gen dominante que produce la bioluminiscencia en las luciérnagas y la combinaría en un cuadro de Punnet con otros genes. (E26)
E₃₀	Podría ser encontrar los genes de una planta y la de una luciérnaga para así obtener un resultado superficial para poder saber si la planta puede tener bioluminiscencia. (E28)
E₃₃	Yo opino que con el cuadro de Punnet se puede ofrecer sólo una ayuda porque éste cuadro es para la hereda en cual nos ayuda a determinar el genotipo y fenotipo con los genes heredados y las características visibles. (E31)
E₃₅	Yo creo que no porque la bioluminiscencia hasta hoy en día sólo y exclusivamente es propiedad de las luciérnagas y ellas ya se han acoplado a ella, ya que nacieron con la misma y al producir estos en otros animales no se podría porque simplemente no están en su ámbito o no es su propiedad y en cierta forma también puede afectar estructuralmente a su cuerpo. (E33)

ANEXO I
REGISTRO DE INFORMACIÓN: PRUEBA INICIAL SISTEMA NERVIOSO
CUADRO DE ESCALAS DE VALORACIÓN A PARTIR DE LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN. I.E.M. SAN JOSE BETHLEMITAS.
2007 A 2009

ESCALAS DE VALORACIÓN	CÓDIGO	PROPOSICIÓN (IDEAS PREVIAS)
Acertado	P₁E₂	Maneja todo nuestro cuerpo mediante impulsos que envía y los recibe nuestro cerebro.
	P₁E₃	Sirve para poder sentir las cosas y para saber si están en peligro.
	P₁E₁₃	Maneja todo nuestro cuerpo, por medio de señales eléctricas que envían las neuronas a nuestro cerebro.
	P₁E₁₄	Es el que controla nuestro cuerpo mediante pulsos que manda al cerebro.
	P₁E₂₂	Nos maneja el cuerpo, como cuando sentimos dolor que es transmitido por señales eléctricas.
	P₃E₁₁	Captan la información del medio externo como aire, un pellizco, que es un estímulo exterior
	P₃E₁₃	Su sistema nervioso está fallando.
	P₄E₁	Nuestro sistema nervioso está fallando, porque éste nos permite reaccionar
	P₄E₅	No tendría un sistema nervioso bueno y tendría que soportar golpes sin sentir reacción alguna.
	P₄E₂₈	Sería muy peligroso, ya que no sabemos lo que pasa al tanto de nuestro cuerpo y también sabríamos que nuestro sistema está fallando.
	P₄E₃₅	No tendríamos un sistema nervioso y no sentiríamos dolor, ni reaccionaríamos inmediatamente.
	P₆E₃	Es cuando se realiza una acción involuntaria.
	P₆E₅	Es lo que uno percibe que le va a pasar y creo que es involuntario.
	P₆E₆	Es cuando una persona reacciona en el momento preciso cuando le van a hacer algo, y es involuntario.
	P₆E₁₅	Puede ser voluntario pero más involuntario, porque se dan reflejos sin que uno quiera.
	P₆E₁₆	Creo que es voluntario como involuntario, porque por la sensación respondemos, sin que lo tengamos que ver.
	P₆E₁₇	Nos permite reaccionar Ej. Cuando te tiran un lapicero, reaccionas y lo coges voluntaria e involuntariamente.
	P₆E₂₂	Ambas; ya que si nos lanzan un objeto lo esquivamos voluntariamente por la reacción.
	P₆E₂₈	Involuntario, ya que reaccionaríamos sin saber.

	CÓDIGO	PROPOSICIÓN (IDEAS PREVIAS)
Acertado	P₇E₈	Creo que si hacen parte del sistema nervioso, porque por este distinguimos cuando estamos en acción.
	P₇E₁₁	Sí, porque estos son los principales receptores que nos permiten determinar informaciones externas.
	P₇E₁₈	Si, a través de ellos sentimos toda clase de cosas que llegan al sistema nervioso, el cual envía el mensaje al cerebro.
	P₇E₁₉	Sí, porque todos los sentidos están conectados con el sistema nervioso; ya que el cerebro manda la información que debemos hacer.
	P₇E₂₄	Sí, porque estos son los que perciben estímulos externos
	P₈E₁₆	Es una respuesta; ya que el otro no está en función y busca como desenvolverse
	P₈E₁₆	Si, esto es una respuesta del sistema nervioso. Ej.: cuando quedamos ciegos, desarrollamos el tacto, gusto y olfato
	P₈E₃₀	Cuando un sentido se desarrolla es porque otro desaparece y tiene más atención por parte del sistema nervioso
	P₉E₁₁	No es voluntario porque es una reacción y un estímulo del cerebro en conjunto con el sentido de la vista y el sistema nervioso.
	P₁₀E₁₁	Sí, porque se conecta con todo nuestro cuerpo y nos da informaciones y nos controla el cerebro.
Confuso	P₁E₄	Sirve para no tocar cosas que nos hagan daño. Ej.: agua caliente
	P₁E₁₂	Es muy importante porque si algo se altera podríamos perder algún sentido
	P₁E₂₀	Por este podemos controlar nuestros nervios
	P₂E₁₁	Se encuentran en el cerebro y son fuentes de conocimiento.
	P₃E₁₇	Reciben la información y la pasan al cerebro para que las guarde
	P₃E₂₀	Con estos recibimos información de cualquier pinchazo y nos hace reaccionar
	P₄E₄	Nos podemos lastimar mucho, porque uno se puede quemar y no sentir.
	P₅E₂₀	Se da por el sistema nervioso, porque la neurona esta dentro de este y da la razón para sentir y mandar la información.
	P₅E₂₈	Llega, ya que nuestro cuerpo está alerta de todo y si nos ponen algo así el sistema nervioso transmitiría la sensación de dolor.
	P₇E₆	Sí, porque a las personas con migraña les duele la cabeza, lo cual hace parte del sistema nervioso.

	CÓDIGO	PROPOSICIÓN (IDEAS PREVIAS)
Confuso	P₇E₂₃	Sí, porque son los que hacen que conozcamos el sistema nervioso y son muy importantes.
	P₇E₂₅	Son los encargados de transmitirnos las sensaciones de ruido, tacto, olor, son los que nos hacen reaccionar ante un estímulo.
	P₈E₁₄	Cuando un sentido se desarrolla es porque otro desapareció, poniendo más atención por parte del sistema nervioso
	P₈E₂₇	Creo que los sentidos necesitan desarrollarse y cumplir sus funciones
	P₈E₃₂	Creo que aunque hay momentos en que desarrollar otros sentidos para desenvolverte mejor.
	P₁₀E₂	Creo que sí influye en las acciones, pero no en el pensamiento y actitud, es labor del cerebro
	P₁₀E₈	El sistema nervioso sólo influye en nuestras acciones o actúan en el sistema muscular
	P₁₀E₁₅	Creo que no influye en todas nuestras acciones, pero la mayor parte sí cuando actuamos y sentimos.
	P₁₀E₁₆	Creo que sí, porque el sistema nervioso nos permite reaccionar, sentir ante cualquier acción que realicemos.
	P₁₀E₂₁	Creo que en parte, porque en éste influyen otros sistemas
	P₁₀E₂₅	El sistema nervioso influye en nuestras acciones, actitudes, pero no en el pensamiento, aunque de los nervios olvidamos cosas.
	P₁₀E₃₅	No en todas las acciones, sólo en algunas. Ej. El latir y expulsar sangre al corazón y transportarla a venas y arterias.
Desacertado		
	P₁E₂₁	Nos da las indicaciones cuando se alteran nuestras venas y arterias
	P₁E₂₆	Es la sensación que sentimos y si no la sentimos seríamos nulos.
	P₂E₂₁	Están en el cerebro, es la principal mensajera de venas y arterias, que permite funcionar al sistema nervioso
	P₃E₂₁	Recibe el mensaje de nuestro cuerpo y hace que funcionen nuestras venas y arterias
	P₃E₃₅	Reciben la información del cerebro de algunas venas y arterias.
	P₄E₂₀	La persona tiene que reaccionar porque, sino no tuviera sistema nervioso.
	P₆E₂	Se produce cuando una neurona falla y actúa sin ninguna orden que le envía el cerebro.
	P₈E₂	Porque cuando un sentido es afectado otro se desarrolla; porque ya no necesita de la intervención del otro.
P₉E₂₃	Voluntario, es un acto que hacemos diariamente y es importante porque limpiamos la vista	

ANEXO J

REGISTRO DE INFORMACIÓN: ENCUESTA SOBRE GUÍAS CON TAREAS Y PREGUNTAS PROBLÉMICAS A ESTUDIANTES DE GRADO 9-2. CUADRO DE ESCALAS DE VALORACIÓN A PARTIR DE LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN. I.E.M. SAN JOSE BETHLEMITAS. 2007 A 2009

ESCALAS DE VALORACIÓN	CÓDIGO	PROPOSICIÓN (GUÍAS CON TAREAS Y PREGUNTAS PROBLÉMICAS)
Ventajas	P₁E₂	Serían demasiado útiles porque todos se centrarían en cosas más esenciales para la vida.
	P₁E₇	Me parece que es bueno; ya que con cada guía, podemos aprender más a investigar.
	P₁E₁₅	Me parecen buenas, ya que nos facilitan el aprendizaje. Trabajo más fácil.
	P₁E₁₆	Me parecen chéveres, nos aceleran más el trabajo y nos facilita el trabajo.
	P₁E₁₇	Son adecuadas, porque aparte de la comprensión de texto nos permiten investigar.
	P₂E₁	Son buenas, necesitamos leer en el curso y dar opiniones y explicaciones entre todos.
	P₂E₇	Están bien diseñadas, facilitan el aprendizaje de la biología y tiene un tema diferente.
	P₂E₁₁	Que las guías sean más cortas, aunque son buenas para dotar de conocimiento científico y resolver inquietudes.
	P₂E₁₅	Me parecen buenas, pero que las preguntas problémicas se hagan en el curso.
	P₂E₁₇	Profundizan el aprendizaje en la clase de diferentes temas.
	P₂E₁₈	Buenas porque tienen mucha explicación.
	P₂E₁₉	Me ayudan a resumir el tema.
	P₅E₃	Las practicantes trabajan bien; ya que se esfuerzan por el buen trato y hacer que entendamos las guías.
P₅E₄	Muy bueno, son excelentes profesoras para nuestro aprendizaje.	
Desventajas	P₁E₈	Para mí mejor un libro de Biología; ya que la hoja se rompe y se pierde.
	P₁E₁₀	Me parece textos muy extensos, más imágenes y que sean entendibles.
	P₁E₁₁	Me parece que la biología debe tener más recursos, para un mejor manejo del área.
	P₁E₁₃	Mejor un libro de Biología; ya que la hoja se rompe.
	P₂E₄	Son buenas, pero deben tener más práctica que teoría.
	P₂E₁₀	Son muy extensas, con lenguaje confuso, deberían tener más imágenes.
	P₄E₁₄	Que no nos dejen tantos trabajos para investigar.

ANEXO K
REGISTRO DE INFORMACIÓN: PRUEBA FINAL GENÉTICA
CUADRO DE ESCALAS DE VALORACIÓN A PARTIR DE LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN. I.E.M. SAN JOSE BETHLEMITAS.
2007 A 2009

ESCALAS DE VALORACIÓN SEGÚN EL GRADO DE CONOCIMIENTO	CÓDIGO	PROPOSICIÓN (GRADO DE ASIMILACIÓN CONSCIENTE)
Acertado		Es el estudio de los genes, su mecanismo, su estructura, su uso y lo que hacen en nuestro cuerpo
	P₁E₂	Es el estudio de los genes o el ADN que cada ser vivo tiene, permite identificar los rasgos genéticos o enfermedades hereditarias
	P₁E₄	Es el estudio acerca del ADN, sus compuestos y permite conocer los cromosomas que heredamos de nuestros padres.
	P₁E₅	Es el estudio del ADN y los genes de cada ser vivo, además por esto se identifican rasgos genéticos.
	P₁E₆	Es el estudio de los genes de cada ser vivo, nos ayuda a saber cómo estamos conformados, cómo somos.
	P₁E₁₀	Estudio de los genes y el ADN que contiene todos los seres vivos y sus diferentes usos en la ciencia
	P₁E₁₁	Es la herencia de los padres a los hijos, como el color de los hijos que va de generación en generación.
	P₁E₁₆	Estudia la herencia, sirve para saber quiénes son nuestros padres y las enfermedades que se transmiten.
	P₁E₂₀	Ciencia que estudia los genes su estructura, componentes, permiten detectar enfermedades genéticas.
	P₁E₂₁	Es el estudio del ADN nos permite detectar enfermedades, conocer mutaciones y nuestro antepasados.
	P₁E₃₄	Ciencia que estudia la herencia de los rasgos físicos.
	P₃E₁	Es lo que lleva la información genética de un organismo y el que determina las características físicas.
	P₃E₂	Es una parte importante de todos los seres vivos, en el que se encuentran los genes – cromosomas.
	P₃E₃	Tiene los cromosomas

Acertado	CÓDIGO	PROPOSICIÓN (GRADO DE ASIMILACIÓN CONSCIENTE)
	P₃E₄	Es una parte importante que tiene como función principal e importante determinar la herencia y nuestra descendencia.
	P₃E₁₃	Donde se encuentra nuestro material genético e identifica a un ser vivo ya sea por la sangre, la saliva o por otros medios.
	P₃E₁₄	Es una estructura importante de nuestro cuerpo y nos permiten darnos cuenta de quien somos hijos con la prueba de paternidad.
	P₃E₁₅	Contiene la información genética de un ser vivo que se trasmite de generación en generación
	P₃E₁₆	Mediante el cual podemos mirar qué enfermedades podemos tener.
	P₃E₁₇	Nos puede distinguir una persona de otra. Lo podemos encontrar en las uñas, pelo, dientes, entre otros.
	P₃E₁₈	Nos permite identificar la paternidad y las enfermedades que se heredan.
	P₃E₁₉	Es el encargado de la herencia y transmite la información genética además es el que da vida a los organismos.
	P₃E₂₀	Estructura en forma de doble hélice nos hace tener características propias de cada uno ya que contiene la información genética.
	P₃E₂₁	Constituye la mayor parte de los organismos y gracias a él conocemos la herencia.
	P₃E₂₉	Material genético el cual nos sirve para una prueba de paternidad y saber y heredamos alguna enfermedad.
	P₃E₃₀	Acido desoxirribonucleico que tenemos todas las personas para conocer la herencia y la paternidad.
	P₄E₂	Fueron los primeros científicos en estructurar la cadena genética de un ser vivo.
	P₄E₄	Científicos que hicieron grandes aportes a la ciencia y principalmente a la genética.
	P₄E₅	Científicos que estudiaron la genética principalmente la estructura del ADN y sus compuestos.
	P₆E₁	Científico que realizó los cruces para determinar características dominantes y recesivas.
	P₆E₂	Definió las leyes de Mendel, con las cuales hace grandes aportes a la genética.
	P₆E₃	Planteo las tres leyes de Mendel.
	P₆E₄	Científico que se interesó por la genética, creo las tres leyes de Mendel.
P₆E₈	Científico que aportó a la genética las leyes que nos sirven y nos facilitan diferenciar dominantes y recesivos.	
P₆E₁₂	Realizo cruces genéticos con las plantas y determino sus características.	

Acertado	CÓDIGO	PROPOSICIÓN (GRADO DE ASIMILACIÓN CONSCIENTE)
	P₆E₁₃	Padre de la genética aportó las leyes de Mendel que determinaron cómo se transmitían los genes.
	P₆E₁₄	Hizo un gran aporte a la ciencia como las leyes que determinan la transmisión de los genes.
	P₆E₁₅	Científico que descubrió qué características pueden ser heredadas.
	P₆E₁₆	Creador de las leyes con estas podemos saber cómo son los genes que resultan después de un cruce.
	P₆E₁₈	Creó la facilidad de los cruces para poder hallar las características de los padres a los hijos.
	P₆E₁₉	Monje Austríaco que demostró que las características pueden ser heredadas. Lo hizo a través de experimentos con guisantes.
	P₆E₂₀	Quien introdujo las tres leyes de Mendel lo cual sirve mucho en la genética.
	P₈E₁₁	Sirve para mirar características físicas que se heredan del padre y la madre a los hijos
	P₈E₃₅	Permite hacer cruces genéticos y así determinar características de los descendientes
Confuso	P₁E₁₇	Se puede manipular genes para saber color de ojos, entre otras cosas.
	P₁E₁₈	Es la relación de los seres vivos que nos permite concretar algo.
	P₁E₃₃	Se identifica los genes de los muertos por medio de los huesos.
	P₃E₃₆	Compuesto formado por muchas unidades simples conectadas entre sí.
	P₄E₁	Fueron los que descubrieron las partes de un cromosoma y lo analizaron.
	P₄E₃	Hicieron la estructura del ADN.
	P₄E₁₇	Inventaron el ADN.
	P₄E₂₀	Investigaron el ADN de una forma científica pero con experimentos sencillos.
	P₄E₂₁	Descubrieron las partes del cromosoma y lo analizaron.
	P₄E₂₈	Hicieron un gran aporte a la ciencia con sus teorías y sus prácticas.
	P₅E₈	Genes
	P₆E₅	Reconocido por sus cuatro leyes, las cuales hacen un gran aporte a la genética.
	P₆E₁₀	Descubrió el cuadro de Punnett el cual hace los cruces

ANEXO L
REGISTRO DE INFORMACIÓN: PRUEBA FINAL SISTEMA NERVIOSO
CUADRO DE ESCALAS DE VALORACIÓN A PARTIR DE LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN. I.E.M. SAN JOSE BETHLEMITAS.
2007 A 2009

ESCALAS DE VALORACION	CÓDIGO	PROPOSICIÓN (IDEAS PREVIAS)
Acertado	P₁E₂	El sistema nervioso es importante porque él es que controla nuestras emociones.
	P₁E	Para mí el Sistema Nervioso maneja todo nuestro cuerpo, por medio de señales eléctricas que envían las neuronas a nuestro cerebro.
	P₁E₅	El sistema nervioso es importante porque él es que controla nuestras emociones
	P₁E₁₁	Yo creo que el sistema nervioso es importante porque a través de él podemos sentir y reaccionar frente a los estímulos del medio ambiente
	P₁E₂₁	El sistema nervioso es importante porque él es que controla nuestras emociones
	P₂E₄	La neurona es la unidad fundamental del Sistema Nervioso, encargada de producir y conducir señales eléctricas a la terminación nerviosa de otras células nerviosas
	P₂E₇	Para mí las neuronas se encuentran en el cerebro, encargadas de transmitir la información
	P₄E₁	Cuando no se responde a un estímulo del exterior es porque algo dentro de este sistema está fallando y por tanto no permite dar reacción, esto resulta ser muy peligroso para una persona ya que los golpes y heridas no serían percibidas por el cuerpo
	P₅E₅	Se siente dolor cuando existe algún daño en los tejidos y también gracias al sistema nervioso.
	P₅E₆	El sistema nervioso reacciona ante los golpes que lastiman y causan dolor.
	P₅E₁₀	Se siente dolor sobre el sistema nervios y éste a su vez lo transmite al cerebro y la respuesta es sentir dolor.
	P₅E₁₁	El sistema nervioso no permite sentir dolor.
	P₅E₁₂	Es una reacción del sistema nervioso, gracias a él sentimos esta sensación.
	P₅E₁₅	Todos los nervios están conectados en conjunto y ellos transmiten entre si las sensaciones al exterior.
	P₅E₂₀	Esta sensación la podemos sentir todos aquellos seres que tengamos un sistema nervioso
	P₃E₂₁	El dolor se debe a la reacción del sistema nervioso
	P₆E₁	Es una respuesta involuntaria para prever un estímulo.
P₆E₄	Es voluntario como involuntario, ya que dependiendo la sensación el cuerpo reacciona..	

	CÓDIGO	PROPOSICIÓN (IDEAS PREVIAS)
	Acertado	P₆E₈
P₆E₉		Es una reacción involuntaria, cuando nos pegan inmediatamente reaccionamos.
P₆E₁₅		El reflejo puede ser voluntario, pero es más involuntario, porque se reacciona sin que la persona lo quiera.
P₆E₁₆		Es voluntario como involuntario ya que dependiendo de la sensación el cuerpo responde
P₆E₂₆		El reflejo nos permite reaccionar y es voluntario.
P₅E₃₁		El reflejo es voluntario, ya que uno reacciona en el momento preciso cuando le quieren hacer daño.
P₆E₃₅		El reflejo es como una forma de comportamiento del cuerpo y es involuntario.
P₇E₁		Si los sentidos hacen parte del sistema nervioso, porque este controla casi todo nuestro cuerpo
P₇E₁₄		Si hacen parte del sistema nervioso y llevan las señales de los órganos al sistema nervioso central.
P₇E₁₅		Si hacen parte del sistema nervioso y junto con este controlan la mayor parte del cuerpo y sus diversas funciones.
P₇E₂₂		Si hacen parte porque nos permiten reaccionar ante los diferentes estímulos del exterior.
P₇E₂₅		Si, y gracias a ellos sentimos diversas cosas y las respuestas que son enviadas desde el cerebro.
P₇E₃₁		Yo creo que si porque con ellos podemos realizar diferentes acciones tales como movernos, caminar
P₈E₇		Esto pasa en los ciegos cuando desarrollan más el oído.
P₈E₈		Si considero que esto es respuesta del sistema nervioso porque los sentidos necesitan desarrollarse y cumplir bien sus funciones.
P₈E₉		Esto pasa porque un órgano se desarrolla más de acuerdo con sus condiciones de uso y ambiente.
P₈E₁₀		Sí pasa esto porque al no tener la vista se desarrolla más el oído.
P₈E₁₁		Al no tener un sentido otro cobra más habilidad.
P₈E₁₂		Esto es una respuesta del sistema nervioso, porque tiene la facilidad de aumentar la capacidad de otro sentido si falta uno.
P₈E₁₃		Esto sí es una respuesta del sistema nervioso, porque cuando uno es ciego, el gusto, el tacto y el olfato se hacen más agudos.

	CÓDIGO	PROPOSICIÓN (IDEAS PREVIAS)
Acertado	P₈E₁₄	Si pasa ésto porque el sistema nervioso controla cada sentido.
	P₈E₁₅	El sistema nervioso hace ésto para compensar la falta de un órgano.
	P₈E₁₆	Como pasa en las personas discapacitadas, aprenden a relacionarse con ayuda de otros sentidos.
	P₈E₂₅	Los sentidos son manejados por el sistema nervioso y éste, al ver que falta uno le designa más habilidad otro.
	P₈E₃₃	Para mí siempre el sistema nervioso actúa sobre la carencia de un sentido, para desarrollar otros.
	P₈E₃₄	Esto es porque uno necesita ver la forma de sobrellevar la ausencia de un sentido para poder vivir bien.
	P₈E₃₅	El sistema nervioso otorga la habilidad a otro sentido porque éstos son parte de él.
	P₈E₃₆	Cuando una persona no tiene un sentido desarrollan otros porque el sistema nervioso tiene esta habilidad.
	P₉E₁	Este para mí es un acto involuntario
	P₉E₂	Es involuntario porque no podemos hacerlo cuando queramos sino por una necesidad.
	P₉E₇	Es involuntario porque nadie lo controla, ésto se hace de forma natural para humectar el ojo.
	P₁₀E₆	Si actúa en todo por eso sentimos y hacemos cosas.
	P₁₀E₇	Para mí el sistema nervioso en conjunto con el cerebro y la médula espinal hace que nos controle en todo.
	P₁₀E₂₂	Este sistema es tan complejo que actúa sobre cada cosa que hagamos
	P₁₀E₂₉	Quizás si porque éste es muy completo y está en nuestro cerebro y de allí dirige todo lo que hacemos.
	P₁₀E₃₅	Para mí sí, porque detecta cada cosa que nos rodea y nos hace reaccionar.
P₁₀E₃₆	Si, este es responsable de todo lo que hagamos y pensemos.	
Confuso	P₁E₆	El sistema nervioso es importante porque nos protege de los golpes
	P₁E₈	Este sistema es importante porque ayuda a controlar crisis nerviosas además que a través de los leucocitos se pueden evitar algunas enfermedades
	P₂E₃	La neurona se activa cuando hay peligro, y esa señal viaja hasta llegar al cerebro.
	P₃E₃	Los receptores son aquellos que cambian cuando un estímulo del entorno actúa sobre ellos, y ese cambio genera una señal eléctrica hacia el Sistema Nervioso y no viceversa

	CÓDIGO	PROPOSICIÓN (IDEAS PREVIAS)
Confuso	P₄E₆	Si no existe reacción no hay sistema nervioso y ésto podría causar que las heridas no sanarían, el sistema muere haciendo que no funcionen sus partes que si este sistema falla no funcionan sus nervios
	P₆E₂₀	El reflejo es sólo voluntario porque de alguna manera, nosotros tenemos que reaccionar
	P₆E₂₃	Para mi es voluntario e involuntario porque a veces reaccionamos queriendo y otras sin querer.
	P₆E₂₄	Un reflejo es lo que se percibe, lo que le va a pasar y cero que es voluntario.
	P₆E₂₅	Es sólo voluntario y nos ayuda a prevenir de los golpes
	P₈E₁₇	Esto es chévere porque una persona aprende a ser muy hábil con otro sentido
	P₈E₂₃	Para mí es una destreza del cuerpo para poder interactuar con lo que nos rodea
	P₈E₂₆	Creo que los sentidos si son manejados por el sistema nervioso
	P₈E₃₀	Cuando uno tiene un sentido afectado siempre se desarrollará otro, como pasa con los cieguitos
	P₉E₁₄	Es voluntario e involuntario porque a veces queremos y otras no
	P₁₀E₃₄	No lo sé, creo que sí influye en todo
Desacertado		
	P₁E₇	El sistema nervioso es importantes porque éste es un sistema que controla la alteración de venas y arterias
	P₁E₉	El sistema nervioso es el que permite al corazón bombear sangre a todo el cuerpo.
	P₂E₂₀	La neurona es la principal mensajera de venas y arterias que permiten el funcionamiento del Sistema Nervioso, pulso que se transmite al cerebro y un tipo particular de corriente; por tanto
	P₃E₂	Los receptores son los responsables de recibir impulsos eléctricos y permiten el funcionamiento de venas y arterias
	P₄E₂	Si no responde es porque existe un mal funcionamiento de los órganos de los sentidos
	P₆E₃	Es la reacción sin ningún orden que se envía al cerebro.
	P₆E₅	Depende de la persona cuando se quiere se reacciona de lo contrario no.
	P₇E₁₉	Si hacen parte porque éstos nos permiten expresarnos.
	P₇E₃₀	Si porque si no tendríamos sistema nervioso y de esta manera no podemos sentir el dolor
P₁₀E₂₄	Tal vez en acciones si por los receptores, pero en actitudes y pensamiento no.	

TALLERES

ASIMILANDO CONSCIENTEMENTE
MIS CONOCIMIENTOS

GRADO 9



TABLA DE CONTENIDO

- 🌀 **Taller No 1:** Genética de los organismos
- 🌀 **Taller No 2:** Transmisión de la herencia en los seres vivos
- 🌀 **Taller No 3:** Alteraciones genéticas
- 🌀 **Taller No 4:** La genética actual
- 🌀 **Taller No 5:** Generalidades del sistema nervioso
- 🌀 **Taller No 6:** Anatomía del sistema nervioso humano



Tomados y adaptados de:

LOZANO PARGA, Diana Lineth. Biociencias 9. Santa fe de Bogotá D.C: Editorial Voluntad. 2004.

TALLER NO 1

GENÉTICA DE LOS ORGANISMOS

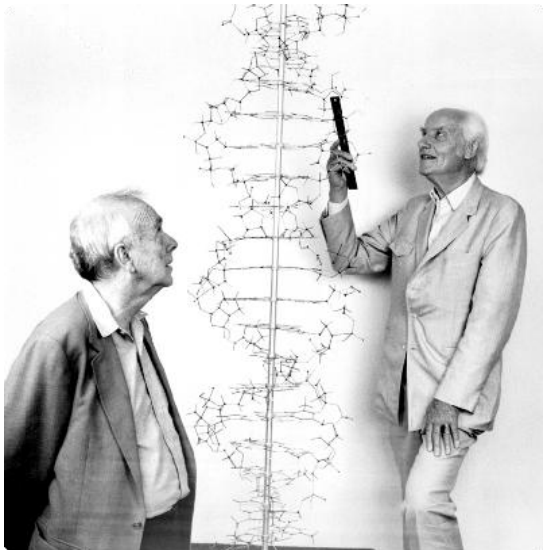
NOMBRE: _____ **CÓDIGO:** _____ **CURSO:** _____ **FECHA:** _____

VALORO LOS APORTES DE LAS CIENCIAS

1. Enuncia tres enfermedades que en la actualidad sean tratadas sobre la base de un estudio genético.

5. ¿Cuántos cromosomas tiene el ser humano?

INTERPRETO SITUACIONES



6. Explica qué es el genoma humano y qué ha significado para la ciencia y la humanidad.

ESTABLEZCO CONDICIONES

7. Observa la ilustración y responde ¿cuáles son las bases nitrogenadas y complementarias?



2. ¿Cuál fue el gran aporte que realizaron los dos científicos de la fotografía?

3. ¿Qué importancia tiene dicho aporte en la actualidad?

4. ¿Qué es un cromosoma y para qué sirve?

8. ¿Cómo está conformado un nucleótido?

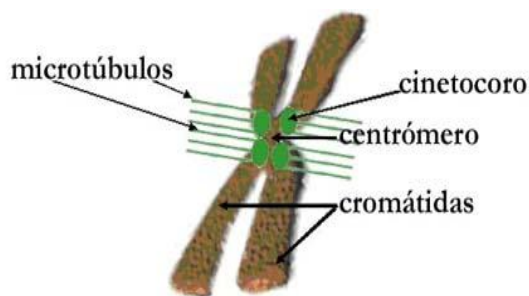
9. ¿Qué significa que este modelo tenga dos hebras antiparalelas?

10. Asigna a las siguientes afirmaciones las palabras ADN si es una característica del ADN o crom, si es propia de los cromosomas.

- a. _____ controla las actividades celulares.
- b. _____ todos los individuos de una misma especie tiene el mismo número.
- c. _____ se duplican durante la división celular y una vez realizada esta, recuperan el estado original.
- d. _____ es el responsable de las características estructurales y funcionales de cada célula y de la transmisión de estos caracteres de una célula a otra en la división celular.
- e. _____ tiene la propiedad de duplicarse durante la división celular, formando dos moléculas idénticas, para lo cual hay en el núcleo energía, nucleótidos y enzimas.
- f. _____ difieren en tamaño y forma, y de cada tipo se encuentran dos ejemplares, de modo que el número es de $2n$ (esta propiedad se denomina diploidia).

INTERPRETO SITUACIONES

11. Observa la ilustración y responde las preguntas.



a. ¿Qué nombre reciben las estructuras ilustradas?

b. ¿En qué parte de la célula se localizan?

c. ¿Qué importancia tiene para un organismo estas estructuras?

A partir de la siguiente lectura responde las preguntas 12 y 13

MEDICINA GENÉTICA

La rehabilitación de pacientes que han sufrido quemaduras es muy dolorosa, y las heridas sufridas quedan expuestas a la infección por bacterias que pueden causar la muerte al paciente. Sin embargo, en la universidad de Cincinnati, EE.UU, la doctora Dorothy Supp y sus colaboradores crearon células de piel modificadas en su estructura genética, que unidas a los implantes sustitutos del propio paciente, podrían ayudar a combatir estas infecciones ya que estas células modificadas producen una proteína llamada *Beta Defensin 4* (HBD4) que elimina más bacterias que las células naturales y forma parte de las defensas de nuestro cuerpo, así mismo puede reducir la dependencia de los pacientes a los antibióticos.

12. Según lo descrito en la lectura, se deduce que la estructura modificada por los científicos fue:

- a. La mitocondria celular
- b. El núcleo de la célula
- c. El cromosoma celular
- d. La membrana celular

TALLER NO 2

TRANSMISIÓN DE LA HERENCIA EN LOS SERES VIVOS

NOMBRE: _____

CÓDIGO: _____ **CURSO:** _____ **FECHA** _____

VALORO LOS APORTES DE LAS CIENCIAS

1. Explica por medio de un ejemplo cotidiano cómo se evidencia la transmisión de los caracteres en los seres vivos.

INTERPRETO SITUACIONES

2. Designa para cada caso si corresponde a un cruce monohíbrido (CM) o dihíbrido (CD):

- a. ___ RR Vs Rr
- b. ___ RRCC Vs rrcc
- c. ___ RR Vs RR
- d. ___ Rr Vs Rr
- e. ___ rr Vs rr

3. Resuelve el siguiente problema de genética:
Algunas personas tienen los lóbulos de sus orejas despegados, otras no. El gen de los lóbulos despegados es un gen dominante, y el gen de los lóbulos adheridos es un gen recesivo. Esto significa que los lóbulos de tus orejas estarán despegados si heredas el gen dominante de uno de tus padres, lo que implica que tu genotipo es "EE" o "Ee". Sin embargo, tendrás lóbulos adheridos si has heredado los genes de tus padres que son responsables de dar instrucciones para que tus lóbulos estén adheridos "ee".

Determina cuáles son los genotipos de estas personas (cuales son los genes) según la información de fenotipos (si tiene lóbulos adheridos o no), así como las relaciones genéticas expuestas a continuación:

Información

- 4. Carolina es la única de su familia con los lóbulos de sus orejas adheridos.
- 5. Tanto el papá como la mamá de Carolina tienen los lóbulos despegados.
- 6. El hermano de Carolina, Juan, también tiene lóbulos despegados.



7. Los científicos hacen uso de un sistema llamado cuadro de Punnet para describir la descendencia según los genotipos de los padres. Completa el siguiente cuadrado de Punnet y responde la pregunta 6 planteada en la anterior situación problemática.

ESTABLEZCO CONDICIONES

8. En las plantas de arvejas las semillas lisas (S) son dominantes sobre las semillas rugosas (s). En un cruce genético de dos plantas que son heterocigotas para el carácter "forma de la semilla", ¿Qué proporción de los descendientes deberían tener semillas lisas?



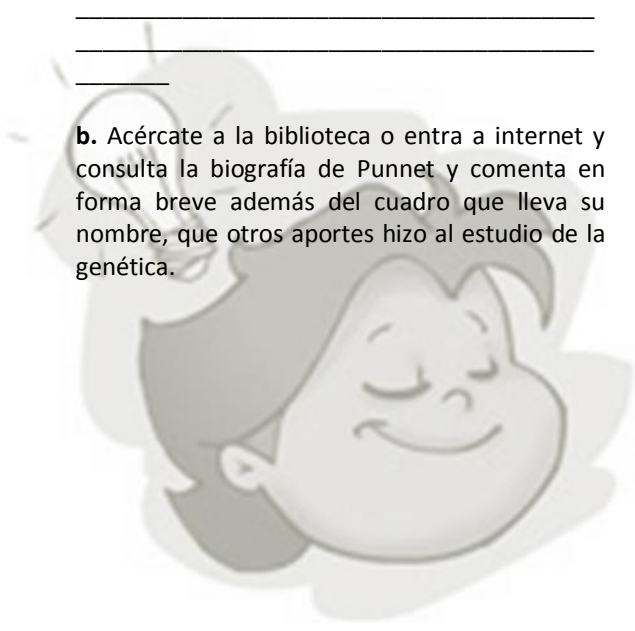
- a. Ninguno
- b. 1/2
- c. 1/4
- d. 3/4

ARGUMENTO MIS IDEAS

10. Responde las siguientes preguntas con base en el aprendizaje que has logrado en este capítulo

a. ¿En qué medida el trabajo que en la actualidad se realiza en el campo de la genética habría sido posible sin los enunciados de Mendel? Explica.

b. Acércate a la biblioteca o entra a internet y consulta la biografía de Punnett y comenta en forma breve además del cuadro que lleva su nombre, que otros aportes hizo al estudio de la genética.



TALLER NO 3 ALTERACIONES GENÉTICAS

NOMBRE: _____ CÓDIGO: _____ CURSO: _____ FECHA: _____

VALORO LOS APORTES DE LAS CIENCIAS

1. ¿Por qué la proporción de nacimientos de niños con discapacidad cognitiva como el síndrome de Down aumenta en madre cuya edad es superior a los 40 años?



a. De acuerdo con la lectura, ¿Cuál es la importancia de los cambios numéricos y estructurales de los cromosomas?

b. ¿Qué alteraciones cromosómicas podrían generar una mejora en las especies animales? Cita un ejemplo

c. Explica la relación que existe entre los cariotipos del punto anterior y las anomalías numéricas.

INTERPRETO SITUACIONES

2. Lee el siguiente texto y responde las preguntas

LAS ALTERACIONES CROMOSÓMICAS

Los cromosomas son considerados los vehículos de la herencia en los organismos. Los cambios cromosómicos numéricos y estructurales constituyen un importante mecanismo en la evolución de las especies, sin embargo las modificaciones que se producen en el número o el ordenamiento de los genes pueden originar también considerables repercusiones fenotípicas en el organismo o en la descendencia, tales como retardo mental, malformaciones congénitas, infertilidad y cáncer como se observa en la especie humana.

Las aberraciones cromosómicas se clasifican en dos grandes grupos; cuando el número total de cromosomas difiere de la dotación cromosómica diploide se denominan **anomalías numéricas** y cuando se afecta la morfología normal de uno o de más cromosomas se llaman **anomalías estructurales**.

PLANTEO HIPOTESIS

3. Plantea cuatro preguntas sobre el tema de las alteraciones genéticas. Preséntales a tus compañeros y escucha las de ellos. Luego intenten resolver cada uno de los interrogantes. Apóyate de diferentes fuentes de información.

TALLER NO 4 LA GENÉTICA ACTUAL, LOS GENES Y LAS PROTEÍNAS

NOMBRE: _____ CÓDIGO: ___ CURSO: ___ FECHA _____

VALORO LOS APORTES DE LAS CIENCIAS

1. Alguna vez habrás comido la guayabapera o la limalimón, y ante esas mejorías de sabor no hay discusión. La pregunta es si llegaremos a ver un gatoperro o un lindo paticipollito, ¿Hasta dónde estamos dispuestos a aceptar los adelantos en ingeniería genética?

2. Los grandes avances obtenidos en el campo de la genética generan debates, en especial cuando se discute la posibilidad de ejercer un control de calidad sobre los fetos humanos que presenten defectos. ¿Cuál es tu postura al respecto?



3. ¿Quiénes serían las personas indicadas para realizar ese “control de calidad genético” y con qué _____ ética _____ lo harían? _____

Cultivo de tejidos vegetales *In vitro*

El cultivo *in vitro* de tejidos vegetales, es una técnica de reproducción en la que a partir de un pequeño segmento inicial de tejido es posible regenerar en poco tiempo miles o millones de plantas genéticamente iguales a la planta madre. Esto se da cuando este tejido le es aplicado un estímulo mediante variables físicas y químicas controladas en un medio de cultivo.

Esta técnica permite la propagación de grandes volúmenes de plantas en menor tiempo, así como el manejo de las mismas en espacios reducidos. De igual forma, la técnica es de gran utilidad en la obtención de plantas libres de patógenos, plantas en inminente peligro de extinción, en estudios de ingeniería genética, etc. Este trabajo ha propiciado que en los últimos 25 años se haya incrementado el número de laboratorios de cultivo de tejidos en el país para producción comercial de plantas ornamentales y frutales, que lo que ha motivado a que algunos floricultores le estén utilizando como una alternativa en sus programas de producción.

a. ¿Cómo podrían ayudar estas técnicas en la agricultura?

b. ¿Qué ventajas y desventajas presenta la técnica de cultivos de tejidos vegetales *in vitro*?

c. ¿Qué relación puede tener esta técnica con los cultivos hidropónicos?

5. El análisis de ADN se ha convertido en un gran aliado de los investigadores para establecer pruebas. Cita tres partes del cuerpo de donde se pueda obtener este material y su uso concreto.

Fuentes de ADN	Usos concretos

ESTABLEZCO CONDICIONES

Técnicas de ingeniería genética		
Nombre	¿Qué hace?	¿Para qué se usa?

6. Clasifica las siguientes oraciones como falsas (F) o verdaderas (V).

- a. ___ La clonación afecta la diversidad de las especies.
- b. ___ El cultivo de vegetales *in vitro*, aumenta la producción agrícola.
- c. ___ Los avances en la ingeniería genética han permitido la protección de los cultivos contra los insectos.
- d. ___ La clonación tiene en cuenta como primera medida la fecundación.
- e. ___ Un gen es una secuencia lineal de nucleótidos de ADN o ARN que es esencial para una función específica, bien sea en el desarrollo

o en el mantenimiento de una función fisiológica normal.

f. ___ La posición variada que puede ocupar un gen en un cromosoma es el locus.

g. ___ Para saber si un organismo es puro se puede analizar desde la primera ley de Mendel.

h. ___ La tercera ley de Mendel es la independencia de caracteres.

ARGUMENTO MIS IDEAS Y FORMULO HIPÓTESIS

7. Según tu opinión, la terapia génica se debería utilizar para

- a. Mejorar el aspecto físico
- b. Mejorar la capacidad mental
- c. Ninguna de las anteriores

Argumenta tu respuesta

TALLER NO 5 GENERALIDADES DEL SISTEMA NERVIOSO

NOMBRE: _____ CÓDIGO: _____ CURSO: _____ FECHA _____

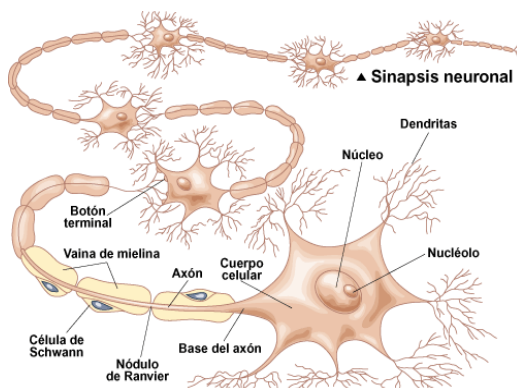
VALORO LOS APORTES DE LAS CIENCIAS

1. Explica por qué los animales necesitan tener un sistema nervioso por primitivo que éste sea.

2. Explica mínimo tres posibles causas que puedan deteriorar el funcionamiento del sistema nervioso central humano.

INTERPRETO SITUACIONES

3. Indica los nombres de las partes señaladas en la neurona. Luego escribe la función de cada una de ellas.



Parte de la neurona	Función
a.	
b.	
c.	
d.	

3. indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas (V) o Falsas (F)

a. El centro nervioso es el lugar donde el impulso nervioso generado por el estímulo se transforma en el impulso de respuesta y es llevado a un órgano efector.

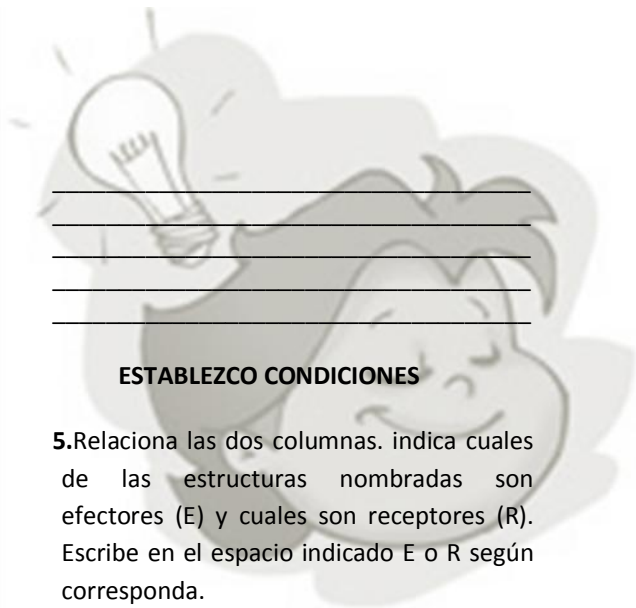
b. ___ Los nervios están formados sólo por neuronas aferentes para conducir impulsos.

a. ___ Los receptores están sólo en las neuronas.

b. ___ Las terminaciones nerviosas transforman los impulsos nerviosos de acuerdo con su naturaleza.

4. Observa la ilustración y describe como se lleva a cabo la acción que se presenta





ESTABLEZCO CONDICIONES

5. Relaciona las dos columnas. indica cuales de las estructuras nombradas son efectores (E) y cuales son receptores (R). Escribe en el espacio indicado E o R según corresponda.

- a. Efectores
 - __ Otolitos
 - __ Músculos
 - __ Conos y bastones
 - __ Glándulas
 - __ Papilas del gusto
- b. Receptores
 - __ Quimiorreceptores
 - __ Corpúsculo de Meissner

6. Describe algunos actos voluntarios e involuntarios de tu organismo.

PLANTEO Y ARGUMENTO HIPOTESIS

7. ¿De qué manera la cocaína, la heroína y la nicotina afectan el sistema nervioso?

8. ¿Cómo se transportan los mensajes entre las neuronas?

TALLER NO 6

ANATOMÍA DEL SISTEMA NERVIOSO HUMANO

NOMBRE: _____ **CÓDIGO:** _____ **CURSO:** _____ **FECHA:** _____

VALORO LOS APORTES DE LAS CIENCIAS

1. ¿Por qué es importantes conocer la estructura y la función del sistema nervioso humano y compararlo con el de otros organismos?

INTERPRETO SITUACIONES

2. El sistema nervioso tiene a su cargo la coordinación de los movimientos, entre muchas otras funciones.

El movimiento de los músculos esqueléticos o voluntarios es regulado de manera específica por:

- a. El cerebro
- b. El cerebelo
- c. El hipotálamo
- d. La médula espinal

- 3.El encéfalo forma parte del sistema nervioso central y constituye el principal centro de control de nuestro organismo. Su constitución está calculada en más de diez mil millones de neuronas.

La porción más voluminosa del encéfalo es:

- a. El cerebro

- b. El cerebelo
- c. El hipotálamo
- d. La médula espinal

ESTABLEZCO CONDICIONES

- 4.El cerebelo se encuentra en la parte interna del encéfalo, trabaja en conjunto con el cerebro en el control de movimientos; sin embargo, su principal función es mantener la coordinación de dichos movimientos

De lo anterior de infiere que el cerebelo

- a.Ejerce el control sobre los músculos de esqueleto
- b. Produce movimiento suave y sincronizado.
- c.Mantiene el sentido del equilibrio en el organismo
- d.Genera impulsos nerviosos a todo el cuerpo.

