



**UNIVERSIDAD TÉCNICA
PARTICULAR DE LOJA**
La Universidad Católica de Loja



**UNIVERSIDAD PONTIFICIA
CATÓLICA DEL ECUADOR**
Sede Ibarra

MAESTRÍA EN DESARROLLO DE LA INTELIGENCIA Y EDUCACIÓN

TEMA:

“EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA PARA EL DESARROLLO
DEL PENSAMIENTO FORMAL EN LOS ALUMNOS DEL
DÉCIMO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA DEL COLEGIO
“HERNAN GALLARDO MOSCOSO DE LA CIUDAD DE LOJA”

Investigación previa a la
obtención del Título de Magíster
en Desarrollo de la Inteligencia y
Educación

Autora:

Silvia Eugenia Torres Díaz

Director de Tesis

Mg. Oswaldo Merchán

Centro Regional Asociado
Loja

Año 2009

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DE TESIS DE GRADO

Conteste por el presente documento la cesión de los Derechos de Tesis de grado, de conformidad con las siguientes cláusulas:

PRIMERA

Por sus propios derechos y en calidad de Director de Tesis Oswaldo Merchan y la señora Silvia Eugenia Torres Diaz por sus propios derechos, en calidad de autores de Tesis.

SEGUNDA

La señora Silvia Eugenia Torres Diaz, realizó la Tesis Titulada “EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO FORMAL EN LOS ALUMNOS DEL DÉCIMO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA DEL COLEGIO HERNAN GALLARDO MOSCOSO DE LA CIUDAD DE LOJA” , para optar el título de MAGÍSTER EN DESARROLLO DE LA INTELIGENCIA Y EDUCACIÓN en la Universidad Técnica Particular de Loja, bajo la dirección del Docente Oswaldo Merchan. Es política de la Universidad que la Tesis de Grado se apliquen y materialicen en beneficio de la comunidad.

Los comparecientes Oswaldo Merchan y la señora Silvia Eugenia Torres Diaz como autora, por medio del presente instrumento, tienen a bien ceder en forma gratuita sus derechos en la Tesis de Grado titulada “***Incidencia los estilos de enseñanza y los estilos de aprendizaje, en el desarrollo intelectual de los estudiantes del Tercer Año de bachillerato del país***”, a favor de la Universidad Técnica Particular de Loja; y conceden autorización para que la Universidad pueda utilizar esta Tesis en su beneficio y/o en la comunidad, sin reserva alguna.

ACEPTACIÓN.

Las partes declaran que aceptan expresamente todo lo estipulado en la presente Cesión de derechos.

Para constancia suscriben la presente Cesión de derechos en la ciudad de Loja a los días del mes de del año

Silvia Eugenia Torres Diaz
AUTORA

CERTIFICACIÓN

Dr.
Oswaldo Merchán
DIRECTOR DE TESIS

CERTIFICA:

Haber revisado el presente informe de investigación, que se ajusta a las normas establecidas por el Programa de Diplomado, Especialización y Maestría en Desarrollo de la Inteligencia y Educación, de la Universidad Técnica Particular de Loja; en tal razón, autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.

Loja, Enero de 2009

Dr. Oswaldo Merchán
F) DIRECTOR DE TESIS

AUTORÍA

Las ideas y contenidos expuestos en el presente informe de la investigación, son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Silvia Eugenia Torres Díaz

1103843460

AGRADECIMIENTO

Expreso mi agradecimiento a la Universidad Técnica Particular de Loja, a través del área de post grados de Psicología, a su personal administrativo y docente, por contribuir en mi formación profesional y humana, de manera especial al Mg. Oswaldo Merchan por su contingente intelectual en el desarrollo de la presente tesis.

Agradezco también al Colegio “Hernán Gallardo Moscoso”, a su personal docente y administrativo, de manera especial al Dr. Carlos Burneo, rector del colegio y al profesor Lcdo. Freddy Zuñiga por su valiosa colaboración. También expreso mi agradecimiento especial a los alumnos del decimo año de educación básica por su colaboración espontanea y desinteresada para el desarrollo de esta tesis.

Silvia Eugenia Torres Diaz

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a quienes estuvieron conmigo en todo momento, ofreciendo su apoyo y formando parte de mi vida para convertirse en mi inspiración y fortaleza para hacer realidad mis sueños:

A Dios por bendecirme cada día.

A mi esposo e hija, quienes con su apoyo y amor son el motor que impulsa mi vida.

A mis padres, quienes con su apoyo incondicional me ayudan a cumplir mis sueños.

Y, a usted amigo lector, ya que sin su interés por investigar, todo este aporte, sería inútil de plasmarlo en un papel.

Silvia Eugenia Torres Díaz.

RESUMEN

El desarrollo del pensamiento de nuestros niños y jóvenes es una necesidad social y educativa que se ha convertido en una de las características y objetivos fundamentales que persigue la educación ecuatoriana, de allí surge la necesidad de buscar formas de propiciar en los estudiantes el desarrollo de su pensamiento, razón por la cual se plantea el siguiente tema investigativo: “Evaluación de un programa para el desarrollo del pensamiento formal en los alumnos del décimo año de educación básica del colegio Hernán Gallardo Moscoso de la ciudad de Loja”; el mismo que tiene como objetivo incrementar las habilidades de pensamiento formal de los estudiantes de Décimo Año de Educación Básica.

La hipótesis sobre la cual gira el proceso investigativo es: La aplicación de este programa logrará incrementar de manera significativa las habilidades de pensamiento formal de los estudiantes de Décimo Año de Educación Básica. Para contrastar la hipótesis se trabajó con dos grupos el uno de control con 20 alumnos y un segundo que pertenecía al grupo experimental con 18 alumnos, como instrumentos se utilizó el Test de Pensamiento Lógico de Tobin y Carpie (TOLT por sus siglas en inglés), una versión ecuatoriana del mismo y el Programa para el Desarrollo del Pensamiento Formal. Con lo que se pudo determinar que el pensamiento formal de los jóvenes es incipiente y que el programa aplicado en los estudiantes del grupo experimental a mejorado significativamente su pensamiento formal pero solamente en el test versión ecuatoriana, ya que en la versión internacional hubo una mejora pero no significativa. En el caso de los estudiantes del grupo de control entre la aplicación del pre test y post test hubo una mejora pero no significativa, lo que quiere decir que al no haber un proceso de mediación como en el caso del grupo experimental no existió mejora en el pensamiento formal de este grupo.

Se recomienda hacer unas mejoras para el programa del pensamiento formal y aplicar este programa como prioritario entre los estudiantes. Así mismo a los maestrantes tratar de buscar las mejores alternativas para mejorar la calidad de la educación ecuatoriana.

INTRODUCCION

Las necesidades educativas que enfrenta nuestro país son innumerables, pero una de ellas se centra en nuestros adolescentes de 15 y 16 años que al terminar la educación básica deberían haber adquirido un buen nivel de desarrollo de su pensamiento formal como lo sugiere Piaget en su literatura, no obstante la realidad académica ecuatoriana nos dice otra cosa, los últimos resultados de las valoraciones aplicadas a nuestros niños y jóvenes e incluso a nuestros maestros sugieren un pobre desarrollo del pensamiento formal.

Factores como los métodos de enseñanza aprendizaje tradicionales, los maestros tradicionalistas, el sistema educativo, la situación social de nuestros jóvenes, la migración, entre otros son los que llevan consigo los estudiantes y por los cuales el desarrollo de su pensamiento se ve limitado, a pesar de que de acuerdo a su desarrollo para la edad de los 15 a 16 años debieron haber alcanzado otros niveles y otro matiz, sin embargo la preocupación de los sectores educativos nos hace reflexionar sobre el tema y buscar alternativas que disminuyan esta problemática.

El colegio “Hernán Gallardo Moscoso”, es un establecimiento educativo que tiene 20 años de experiencia y que abre sus puertas a la colectividad lojana ofreciendo la formación académica secundaria con un bachillerato en ciencias, dirigido por el Dr. Carlos Burneo, es una institución en donde el desarrollo del pensamiento formal de los jóvenes es una necesidad latente, por lo que creí conveniente investigar en este colegio, el tema: “Evaluación de un programa para el desarrollo del pensamiento formal en los alumnos del décimo año de educación básica del colegio Hernán Gallardo Moscoso de la ciudad de Loja”.

En esta investigación se trabajó con el propósito de mejorar el pensamiento formal de los estudiantes de décimo año de educación básica y de validar el programa para el desarrollo del pensamiento. Para esto se trabajó con toda la población que son 38 alumnos, de los cuales 20 representan al grupo de control y 18 al grupo experimental, con ambos grupos se aplicó el test y post test de pensamiento formal, versión internacional y versión ecuatoriana, pero con el grupo experimental se aplicó el programa para el desarrollo del pensamiento.

Luego de esto se pudo concluir que el programa para el desarrollo del pensamiento formal mejoró significativamente el pensamiento formal de los estudiantes medido con el test de pensamiento formal versión internacional y ecuatoriana, la mejora solo se pudo notar en la versión ecuatoriana, ya que en la internacional hubo un cambio pero no significativo. Con esta investigación se pudo concluir también que los jóvenes de este colegio tienen un pensamiento formal incipiente o nulo, que para su edad ya debería estar completamente adquirido, como producto de la mediación con el entorno.

Además se concluyó que al colegio le hace falta incrementar programas que fortalezcan el desarrollo del pensamiento de los jóvenes como una necesidad primordial e inaplazable.

En esta investigación se recomienda mejorar el programa para el desarrollo del pensamiento formal, en base a los resultados obtenidos, propiciar este tipo de aprendizajes en los estudiantes y motivar a los maestrantes a contribuir positivamente en la calidad de la educación ecuatoriana con nuevos aportes sobre este tema.

MARCO TEORICO

CAPITULO I

1. EL SISTEMA EDUCATIVO ECUATORIANO

1.1 PRINCIPIOS Y ORIENTACIONES DE LA EDUCACIÓN ECUATORIANA.

La educación ecuatoriana se rige por los siguientes principios:

“La educación es un deber primordial del estado

Todo ecuatoriano tiene derecho a la educación integral

Es deber y derecho de los padres dar educación a los hijos.

El estado garantiza la libertad de enseñanza.

La educación tiene un sentido moral

El estado garantiza la igualdad de acceso a la educación.

La educación se rige por los principios de unidad, continuidad, secuencia, flexibilidad y permanencia.

La educación tendrá una orientación democrática acorde a las necesidades del país”¹.

1.2. FINES DE LA EDUCACIÓN

La educación ecuatoriana intenta formar un “ciudadano crítico, solidario y profundamente comprometido con el cambio social; que reconozca, promueva y se sienta orgulloso de su identidad nacional, pluricultural y pluriétnica; que preserve su soberanía territorial y sus recursos naturales; que desarrolle sus valores cívicos y morales, que posea una adecuada formación científica y tecnológica, que tenga capacidad de generar trabajo productivo; y, que aporte a la consolidación de una democracia no dependiente, en la cual impere la equidad entre los géneros y la justicia social”².

¹ <http://www.educacion.gov.ec/pages/interna.php?txtCodInfo=137>

² Reforma Curricular para la Educación Básica. (Consejo Nacional de Educación). Tercera Edición 1998

La educación ecuatoriana, persigue los siguientes fines:

“Preservar y fortalecer los valores propios del pueblo ecuatoriano

Propiciar el cabal conocimiento de la realidad

Procurar el conocimiento de los recursos del país.

Estimular la investigación

Atender preferentemente a la educación inicial y a la alfabetización”³.

1.3 CALIDAD DE LA EDUCACIÓN

La Dirección Nacional de Mejoramiento Profesional (DINAMEP), como rectora del desarrollo profesional de los docentes que laboran en el sistema educativo, lidera los procesos de Formación Docente y de Capacitación y Perfeccionamiento Profesional en servicio

“Su planificación anual lo fundamenta en los diagnósticos de Necesidades de la Formación Docente y de la Capacitación y Perfeccionamiento Docente, en el marco de los requerimientos de la Política del Plan Decenal de Educación, del Sistema de Desarrollo Profesional, del Sistema Nacional de Evaluación (SER) Ecuador, resultados de las pruebas de ingreso al Magisterio Nacional, y requerimientos de sectores ciudadanos, sociales y relacionados con el sistema educativo”⁴.

³ Reglamento general de la ley de educación. Decreto 935. 1984

⁴ <http://www.educacion.gov.ec/pages/interna.php?txtCodInfo=137>

1.4. OBJETIVOS DE LA EDUCACIÓN BÁSICA ECUATORIANA.

La educación básica ecuatoriana se compromete a ofrecer condiciones apropiadas para que los jóvenes al finalizar la educación básica logren el siguiente perfil:

- “Conciencia clara y profunda del ser ecuatoriana, en el marco del reconocimiento de la diversidad cultural, étnica, geográfica y de género del país.
- Consientes de sus derechos y deberes en relación a sí mismos, a la familia, a la comunidad y a la nación.
- Alto desarrollo de su inteligencia, a nivel del pensamiento creativo, práctico y teórico.
- Capaces de comunicarse con mensajes corporales, estéticos, orales, escritos, otros. Con habilidades para procesar los diferentes tipos de mensajes en su entorno.
- Capacidad para aprender, con personalidad autónoma y solidaria con su entorno social y natural, con ideas positivas de sí mismos.
- Actitudes positivas frente al trabajo y al uso del tiempo libre”⁵.

CAPITULO II

2. EL PENSAMIENTO

2.1. CONCEPCIONES Y GENERALIDADES.

El termino pensamiento indiscutiblemente ha sido el centro de innumerables controversias por la gran variedad de concepciones y contextualizaciones que se le ha dado desde que surgió por primera vez como una versión psicológica.

⁵ Reforma Curricular para la Educación Básica. (Consejo Nacional de Educación). Tercera Edición 1998.

Existe una gran cantidad de aspectos relacionados con el pensamiento, por lo que definirlo resulta muy difícil, especialmente considerando los diferentes contextos e implicaciones que lo rodean, por lo que su concepción ha ido cambiando a través de los tiempos.

La definición de la palabra pensamiento refiere cierta polisemia que hace referencia tanto a la facultad para pensar y a los procesos que están implícitos en esta facultad como al efecto que produce este pensamiento.

Los textos de psicología recogen dos grandes apartados sobre la palabra pensamiento, uno que menciona al “razonamiento” y otro que menciona a la capacidad de “resolver problemas”.

Aunque existe una gran variedad de significaciones, podemos decir de manera general, que el pensamiento implica una actividad global del sistema cognitivo en el cual intervienen procesos de comprensión, de memoria, de razonamiento, deducción, etc., que nos permite resolver problemas.

El pensamiento implica una actividad global del sistema cognitivo con intervención de los mecanismos de memoria, atención, procesos de comprensión, aprendizaje, etc.

En el campo educativo son innumerables las investigaciones sobre el pensamiento, la consideración de poder enseñar habilidades del pensamiento abre una puerta a la nueva pedagogía que busca educar sujetos críticos y con capacidad de razonamiento, es por esto que se ha llegado a determinar que las habilidades del pensamiento de alto nivel pueden mejorar con el entrenamiento y que no existe ninguna prueba definitiva

de que estas habilidades surjan automáticamente como producto de la maduración del sistema nervioso.

La posibilidad de poder enseñar habilidades del pensamiento no quiere decir que todas las personas puedan desarrollar el mismo grado de competencia, sin embargo se sospecha que la mayoría de las personas tienen un potencial como para desarrollar habilidades del pensamiento, de cualquier forma la idea de que esto ocurra obliga a que las investigaciones en el campo educativo cada día surjan y se prioricen.

2.2. EL PROCESO DE PENSAMIENTO

A la luz de las consideraciones anteriores se propone la siguiente definición: El pensamiento es una capacidad que nos permite codificar y procesar la información para construir nuevo conocimiento, para dar soluciones, plantear problemas, interactuar y combinar diferentes medios cognoscitivos para lograrlo.

Se sabe que un estudiante está haciendo uso y desarrollando su capacidad de pensamiento por el poder que muestra al producir conocimientos, solucionar problemas, tomar decisiones y comunicarse en forma significativa. Sabemos que en un salón de clases se está estimulando el desarrollo del pensamiento cuando el maestro(a) le plantea al estudiante y lo guía en su realización de tareas para construir conocimiento, solucionar problemas, tomar decisiones y comunicarse significativamente. Ayudar al estudiante a ejercitarse y desarrollar esta capacidad intelectual es el objetivo educativo primordial de la enseñanza orientada al desarrollo del pensamiento.

Al decir que se debe orientar la enseñanza al desarrollo del pensamiento, nos referimos a que a través de las diversas materias académicas se va a proveer información, tareas y condiciones educativas que pongan al estudiante a pensar, a

procesar información y a producir conocimientos. A través de las diversas materias académicas se proporciona información que el estudiante procesa haciendo uso de sus destrezas, conceptos y actitudes y que le ayudarán a desarrollarlas. Para ello es necesario poner a pensar al estudiante en la información, no ha recitarla.

El pensamiento es un proceso mental, que tiene una base fisiológica en el cerebro, pero no podemos ver directamente en qué consiste. Mediante el uso de diversos métodos y técnicas, psicólogos y filósofos a lo largo de la historia han intentado construir una representación o idea de cómo funciona el pensamiento. Por lo regular esa representación surge de la tecnología de la comunicación dominante en la época; así, por ejemplo, los griegos, por analogía con la escritura sobre piezas de cera, se representaban las memorias como huellas que quedan impresas en una superficie. No nos extrañe pues que una de las ideas más populares hoy día es la que representa el funcionamiento del pensamiento como un sistema de procesamiento de información similar, en su funcionamiento, al de una computadora.

Pero como el pensamiento es interiorización social, el aprendizaje de una disciplina es también hacerse miembro, a través del lenguaje y la cooperación, de una comunidad intelectual orientada por ciertos intereses y criterios.

Piaget había escrito en su Psicología de la inteligencia, que lo cognoscitivo (concepto, destreza) y lo afectivo (sentimiento, intereses, valores) son inseparables en el pensamiento. El pensamiento necesita estructura, es decir, conceptos (representaciones) y procedimientos (destrezas) para llevar a cabo el procesamiento de información. Pero no habría pensamiento sin la energía o la voluntad de pensar, es decir sin las actitudes.

2.3. ESTILOS DE PENSAMIENTO.

El estilo de pensamiento “es una manera característica de pensar”.⁶ El estilo se refiere a la forma como utilizamos una aptitud que tenemos. Todas las personas poseemos diferentes aptitudes o incluso las mismas, pero la forma como las usamos hace que tengamos un diferente estilo de pensamiento, es decir las personas usamos nuestras aptitudes ante las circunstancias o las modificamos para adaptarnos, esto es lo que nos hace superiores en determinadas tareas o no.

Los estilos de pensamiento tienen formas distintas de las personas, cuatro de estas formas son el monárquico, jerárquico, oligárquico y el anárquico.

Estilo monárquico.

La persona con pensamiento monárquico son motivadas por una sola meta o necesidad a la vez, también tienden a ser decididas con la idea que tienen, siendo presurosos y venciendo cualquier obstáculo.

Estilo jerárquico.

Las personas con este estilo tienden a establecer prioridades y metas de las cuales unas les representan más importantes que otras, son muy sistemáticas y organizadas.

⁶ Robert, J. (1999). *Estilos de pensamiento*. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica

Estilo Oligárquico.

Con este estilo de pensamiento las personas son motivadas por varias metas a la vez con importancia semejante, no establecen prioridades.

Estilo anárquico.

Las personas con pensamiento de estilo anárquico tienden a estar motivadas por varias necesidades que les es difícil clasificar, estas personas poseen un potencial creativo.

2.4. TIPOS DE PENSAMIENTO

2.4.1. Pensamiento Empírico:

Es el pensar cotidiano, espontáneo y superficial basado esencialmente en la práctica y en las experiencias.

Científico: Es el pensar sistemático, integrado por un sistema de conceptos, juicios y razonamientos acerca de los objetos y leyes del mundo externo y de lo humano.

2.4.2. Pensamiento Lógico:

Es el pensamiento orientado, guiado y sujeto a los principios racionales de la lógica.

2.4.3. Razonamiento Deductivo.

El pensamiento deductivo parte de categorías generales para hacer afirmaciones sobre casos particulares. Va de lo general a lo particular. Es una forma de razonamiento

donde se infiere una conclusión a partir de una o varias premisas. El razonamiento por excelencia es el silogismo (juicio en el que se exponen dos premisas de las que debe deducirse una conclusión lógica)

2.4.4. Razonamiento Inductivo.

El pensamiento inductivo es aquel proceso en el que se razona partiendo de lo particular para llegar a lo general.

La base de la inducción es la suposición de que si algo es cierto en algunas ocasiones, también lo será en situaciones similares aunque no se haya observado.

Las operaciones inductivas por excelencia son:

- La predicción (probabilidad)
- La causalidad. (Atribución)

2.4.5. Resolución de problemas

Un problema es un obstáculo que se interpone de una u otra forma ante nosotros, pidiéndonos ver lo que hay detrás.

Resolver un problema es ejercer un determinado comportamiento ejercido por las situaciones que se presentan y en que un sujeto debe conseguir sus metas, para lo cual hace uso de un principio o regla conceptual.

En términos restringidos, se entiende por solución de problemas, cualquier tarea que exija procesos de razonamiento relativamente complejos y no una mera actividad asociativa.

Pensamiento analítico: realiza la separación del todo en partes que son identificadas o categorizadas.

Pensamiento de síntesis: es la reunión de un todo por la conjunción de sus partes.

Pensamiento creativo: aquel que se utiliza en la creación o modificación de algo, introduciendo novedades, es decir, la producción de nuevas ideas para desarrollar o modificar algo existente.

Pensamiento sistémico: es una visión compleja de múltiples elementos con sus diversas interrelaciones. Sistémico deriva de la palabra sistema, lo que nos indica que debemos ver las cosas de forma interrelacionada.

Pensamiento crítico: examina la estructura de los razonamientos sobre cuestiones de la vida diaria, y tiene una doble vertiente analítica y evaluativa. Intenta superar el aspecto mecánico del estudio de la lógica. Es evaluar el conocimiento, decidiendo lo que uno realmente cree y por qué. Se esfuerza por tener consistencia en los conocimientos que acepta y entre el conocimiento y la acción.

Pensamiento interrogativo: es el pensamiento con el que se hacen preguntas, identificando lo que a uno le interesa saber sobre un tema determinado.

CAPITULO III

3. DESARROLLO INTELECTUAL DEL ADOLECENTE

3.1. CARACTERÍSTICAS DEL PENSAMIENTO FORMAL

El pensamiento formal de Piaget, es una teoría que se edifica sobre el concepto del pensamiento formal. Muchos de los movimientos renovadores en enseñanza de la ciencia han mostrado un destacado interés por este planteamiento. Este periodo se presenta cuando llega el niño a la edad de la adolescencia y continúa a lo largo de toda la vida adulta.

Aparece el pensamiento formal, que tiene como característica la capacidad de prescindir de lo concreto y palpable de las cosas para situar al adolescente en el campo de lo abstracto, ofreciéndole un amplio esquema de posibilidades.

Con la adquisición de las operaciones formales el joven puede formular hipótesis, tiene en cuenta el mundo de lo posible.

Con este tipo de pensamiento es común que confronte todas las proposiciones intelectuales y culturales que su medio ambiente le ha proporcionado y que él ha asimilado, y busque dentro de sí y con el mejor instrumento que tiene (el lenguaje y el pensamiento) la acomodación de estas propuestas, lo que le permite pasar a deducir sus propias verdades y sus decisiones.

Sus actividades se comparten con el grupo de pares y se enfocan hacia aspectos de tipo social, interés por el sexo opuesto, la música e incluso discusión de temas filosóficos e idealistas.

Piaget puntualiza que en esta edad hay que tener en cuenta dos factores que siempre van unidos: los cambios de su pensamiento y la inserción en la sociedad adulta, que lo obliga a una refundición y reestructuración de la personalidad.

Algunas de las características son las siguientes:

- Las primeras operaciones formales surgen al comienzo de la adolescencia (11 ó 12 años), prosiguiendo su desarrollo durante toda esta etapa hasta alcanzar al final de la misma “un pensamiento estructural y funcionalmente equivalente al de un científico ingenuo”. El adolescente sería capaz en esta etapa de razonar formalmente: formular hipótesis; planificar experiencias; identificar factores causales.
- Esta etapa evolutiva se diferenciaría de otras anteriores (preadolescencia) en un aspecto fundamental: la capacidad para pensar no sólo en lo concreto, sino también en lo posible.
- Las operaciones formales constituyen el último escalón del edificio cognitivo. Otros de los rasgos que definen al pensamiento formal es su carácter universal, su naturaleza uniforme y homogénea.

- El pensamiento formal es una condición necesaria y suficiente para acceder al conocimiento científico.

La asunción por parte de los profesores de esta teoría implicaría fundamentalmente facilitar al alumno el dominio del método científico, en vez de proporcionarle los conceptos básicos de la ciencia.

Las concepciones piagetianas apuestan de una forma decisiva por el “aprendizaje por descubrimiento” en contraposición al “aprendizaje receptivo”. Al hilo de este presupuesto teórico cabe mencionar la frase de Piaget “cada vez que se le enseña prematuramente a un niño algo que hubiera podido descubrir solo, se le impide a ese niño inventarlo y, en consecuencia, entenderlo completamente.

3.2. ADOLESCENCIA Y PENSAMIENTO FORMAL.

3.2.1. Características del pensamiento de los adolescentes

Durante la adolescencia, se sientan las bases del funcionamiento cognitivo de las operaciones formales.

Subordinación de lo real a lo posible: pueden considerar los datos inmediatos pero también elaborar conjeturas e hipótesis, son capaces de prever diferentes soluciones o alternativas, la no dependencia de lo real les permite comprender fenómenos y acontecimientos alejados de ellos en el espacio y en el tiempo.

Pensamiento proposicional: posibilidad de usar lenguajes abstractos, de entender y producir enunciados sobre situaciones reales o imaginadas.

Razonamiento hipotético deductivo: es capaz de formular hipótesis, compararlas y someterlas a comprobación para obtener conclusiones y deducciones.

3.3. EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO SEGÚN PIAGET

En la teoría de Piaget, el desarrollo intelectual está claramente relacionado con el desarrollo biológico, el desarrollo intelectual es necesariamente lento y también esencialmente cualitativo: la evolución de la inteligencia supone la aparición progresiva de diferentes etapas que se diferencian entre sí por la construcción de esquemas mentales cualitativamente diferentes.

La teoría de PIAGET descubre los estadios de desarrollo cognitivo desde la infancia a la adolescencia: cómo las estructuras psicológicas se desarrollan a partir de los reflejos innatos, se organizan durante la infancia en esquemas de conducta, se internalizan durante el segundo año de vida como modelos de pensamiento, y se desarrollan durante la infancia y la adolescencia en complejas estructuras intelectuales que caracterizan la vida adulta.

Implicaciones educativas de la teoría de Piaget

PIAGET parte de que la enseñanza se produce "de adentro hacia afuera". Para él la educación tiene como finalidad favorecer el crecimiento intelectual, afectivo y social del niño, pero teniendo en cuenta que ese crecimiento es el resultado de unos procesos evolutivos naturales. La acción educativa, por tanto, ha de estructurarse de manera que favorezcan los procesos constructivos personales, mediante los cuales opera el crecimiento. Las actividades de descubrimiento deben ser por tanto, prioritarias. Esto no implica que el niño tenga que aprender en solitario. Bien al contrario, una de las características básicas del modelo pedagógico piagetiano es, justamente, el modo en que resaltan las interacciones sociales.

Las implicaciones del pensamiento piagetiano en el aprendizaje inciden en la concepción constructivista del aprendizaje. Los principios generales del pensamiento piagetiano sobre el aprendizaje son:

1. Los objetivos pedagógicos deben, además de estar centrados en el niño, partir de las actividades del alumno.
2. Los contenidos, no se conciben como fines, sino como instrumentos al servicio del desarrollo evolutivo natural.
3. El Principio básico de la metodología Piagetiana es la primacía del método del descubrimiento.
4. El aprendizaje es un proceso constructivo interno.
5. El aprendizaje depende del nivel de desarrollo del sujeto.
6. El aprendizaje es un proceso de organización cognitiva.
7. En el desarrollo del aprendizaje son importantes los conflictos cognitivos o contradicciones cognitivas.
8. La interacción social favorece el aprendizaje.
9. La experiencia física supone una toma de conciencia de la realidad que facilita la solución de problema e impulsa el aprendizaje.
10. Las experiencias de aprendizaje deben estructurarse de manera que se privilegie la cooperación, la colaboración y el intercambio de puntos de vista en la búsqueda conjunta

3.4. CONCEPTOS BÁSICOS DE LA TEORÍA DE PIAGET

3.4.1. ESQUEMA:

Representa lo que puede repetirse y generalizarse en una acción; es decir, el esquema es aquello que poseen en común las acciones, por ejemplo "empujar" a un objeto con una barra o con cualquier otro instrumento. Un esquema es una actividad operacional que se repite (al principio de manera refleja) y se universaliza de tal modo que otros estímulos previos no significativos se vuelven capaces de suscitarla. Un esquema es una imagen simplificada (por ejemplo, el mapa de una ciudad).

La teoría de Piaget trata en primer lugar los esquemas. Al principio los esquemas son comportamientos reflejos, pero posteriormente incluyen movimientos voluntarios, hasta que tiempo después llegan a convertirse principalmente en operaciones

mentales. Con el desarrollo surgen nuevos esquemas y los ya existentes se reorganizan de diversos modos. Esos cambios ocurren en una secuencia determinada y progresan de acuerdo con una serie de etapas.

3.4.2. ESTRUCTURA:

Son el conjunto de respuestas que tienen lugar luego de que el sujeto de conocimiento ha adquirido ciertos elementos del exterior. Así pues, el punto central de lo que podríamos llamar la teoría de la fabricación de la inteligencia es que ésta se "construye" en la cabeza del sujeto, mediante una actividad de las estructuras que se alimentan de los esquemas de acción, o sea, de regulaciones y coordinaciones de las actividades del niño. La estructura no es más que una integración equilibrada de esquemas. Así, para que el niño pase de un estado a otro de mayor nivel en el desarrollo, tiene que emplear los esquemas que ya posee, pero en el plano de las estructuras.

3.4.3. ORGANIZACIÓN

Es un atributo que posee la inteligencia, y está formada por las etapas de conocimientos que conducen a conductas diferentes en situaciones específicas. Para Piaget un objeto no puede ser jamás percibido ni aprendido en sí mismo sino a través de las organizaciones de las acciones del sujeto en cuestión.

La función de la organización permite al sujeto conservar en sistemas coherentes los flujos de interacción con el medio.

3.4.4. ADAPTACIÓN:

La adaptación está siempre presente a través de dos elementos básicos: la asimilación y la acomodación. El proceso de adaptación busca en algún momento la estabilidad y, en otros, el cambio.

En si, la adaptación es un atributo de la inteligencia, que es adquirida por la asimilación mediante la cual se adquiere nueva información y también por la acomodación mediante la cual se ajustan a esa nueva información.

La función de adaptación le permite al sujeto aproximarse y lograr un ajuste dinámico con el medio. La adaptación y organización son funciones fundamentales que intervienen y son constantes en el proceso de desarrollo cognitivo, ambos son elementos indisociables.

3.4.5. ASIMILACIÓN

La asimilación se refiere al modo en que un organismo se enfrenta a un estímulo del entorno en términos de organización actual. Para Piaget, asimilar mentalmente quiere decir adjuntar o incorporar objetos dentro de los esquemas de comportamiento que ya posee el individuo, ya que estos esquemas son el conjunto de acciones que se pueden reproducir en la realidad.

De manera global se puede decir que la asimilación es el hecho de que el organismo adopte las sustancias tomadas del medio ambiente a sus propias estructuras. Incorporación de los datos de la experiencia en las estructuras innatas del sujeto.

3.4.6. ACOMODACIÓN

La acomodación implica una modificación de la organización actual en respuesta a las demandas del medio. Es el proceso mediante el cual el sujeto se ajusta a las condiciones externas. La acomodación no sólo aparece como necesidad de someterse al medio, sino se hace necesaria también para poder coordinar los diversos esquemas de asimilación.

3.4.7. EQUILIBRIO

Es la unidad de organización en el sujeto cognoscente. Son los denominados "ladrillos" de toda la construcción del sistema intelectual o cognitivo, regulan las interacciones del sujeto con la realidad, ya que a su vez sirven como marcos asimiladores mediante los cuales la nueva información es incorporada en la persona.

El desarrollo cognoscitivo comienza cuando el niño va realizando un equilibrio interno entre la acomodación y el medio que lo rodea y la asimilación de esta misma realidad a sus estructuras. Es decir, el niño al irse relacionando con su medio ambiente, irá incorporando las experiencias a su propia actividad y las reajusta con las experiencias obtenidas; para que este proceso se lleve a cabo debe de presentarse el mecanismo del equilibrio, el cual es el balance que surge entre el medio externo y las estructuras internas de pensamiento.

Proceso de Equilibración:

Aunque asimilación y acomodación son funciones invariantes en el sentido de estar presentes a lo largo de todo el proceso evolutivo, la relación entre ellas es cambiante de modo que la evolución intelectual es la evolución de esta relación asimilación-acomodación.

Para PIAGET el proceso de equilibración entre asimilación y acomodación se establece en tres niveles sucesivamente más complejos:

1. El equilibrio se establece entre los esquemas del sujeto y los acontecimientos externos.
2. El equilibrio se establece entre los propios esquemas del sujeto.
3. El equilibrio se traduce en una integración jerárquica de esquemas diferenciados.

3.5. LOS ESTADIOS

Los estadios del Desarrollo Cognitivo:

La teoría de PIAGET descubre los estadios de desarrollo cognitivo desde la infancia a la adolescencia: cómo las estructuras psicológicas se desarrollan a partir de los reflejos innatos, se organizan durante la infancia en esquemas de conducta, se internalizan durante el segundo año de vida como modelos de pensamiento, y se desarrollan durante la infancia y la adolescencia en complejas estructuras intelectuales que caracterizan la vida adulta. PIAGET divide el desarrollo cognitivo en cuatro periodos importantes:

"PERÍODO	ESTADIO	EDAD
<p>Etapa Sensoriomotora</p> <p>La conducta del niño es esencialmente motora, no hay representación interna de los acontecimientos externos, ni piensa mediante conceptos.</p>	<p>a. Estadio de los mecanismos reflejos congénitos.</p> <p>b. Estadio de las reacciones circulares primarias</p> <p>c. Estadio de las reacciones circulares secundarias</p> <p>d. Estadio de la coordinación de los esquemas de conducta previos.</p> <p>e. Estadio de los nuevos descubrimientos por experimentación.</p> <p>f. Estadio de las nuevas representaciones mentales.</p>	<p>0 – 1 mes</p> <p>1 - 4 meses</p> <p>4 - 8 meses</p> <p>8 - 12 meses</p> <p>12 - 18 meses</p> <p>18-24 meses</p>

<p>Etapa Preoperacional</p> <p>Es la etapa del pensamiento y la del lenguaje que gradúa su capacidad de pensar simbólicamente, imita objetos de conducta, juegos simbólicos, dibujos, imágenes mentales y el desarrollo del lenguaje hablado.</p>	<p>a. Estadio preconceptual. b. Estadio intuitivo.</p>	<p>2-4 años 4-7 años</p>
<p>Etapa de las Operaciones Concretas</p> <p>Los procesos de razonamiento se vuelen lógicos y pueden aplicarse a problemas concretos o reales. En el aspecto social, el niño ahora se convierte en un ser verdaderamente social y en esta etapa aparecen los esquemas lógicos de seriación, ordenamiento mental de conjuntos y clasificación de los conceptos de casualidad, espacio, tiempo y velocidad.</p>		<p>7-11 años</p>
<p>Etapa de las Operaciones Formales</p> <p>En esta etapa el adolescente logra la abstracción sobre conocimientos concretos observados que le permiten emplear el razonamiento lógico inductivo y deductivo. Desarrolla sentimientos idealistas y se logra formación continua de la personalidad, hay un mayor desarrollo de los conceptos morales.</p>		<p>11 años en adelante”⁷</p>

⁷ <http://visionpsicologica.blogspot.com/2008/08/aprendizaje-por-descubrimiento.html>

3.6. PENSAMIENTO FORMAL

El pensamiento formal (razonamiento hipotético deductivo) es fundamental para el aprendizaje de las ciencias; investigaciones previas sugieren relación entre el pensamiento formal y el rendimiento académico. Se considera que existen otros factores diferentes al pensamiento formal que inciden en el rendimiento académico. Se proponen estudios que investiguen otros factores influyentes en el rendimiento.

3.6.1. Fortalecimiento Del Pensamiento Lógico Formal

Para contribuir al desarrollo del pensamiento lógico, se proponen una serie de ejercicios cuyos objetivos pueden ser descritos así:

1. Facilitar el desarrollo del pensamiento formal en los estudiantes.
2. Contribuir al desarrollo de la capacidad de argumentar, analizar y proponer; en el área de matemáticas.
3. Estimular el sentido crítico y creativo.
4. Desarrollar habilidades de lectura y escritura.

Habitualmente se ha mantenido que las operaciones formales se diferencian de las operaciones concretas en las siguientes características:

- a) El adolescente adquiere un mayor poder de abstracción.
- b) Ante un problema determinado, el alumno se plantea todas las posibilidades de interacción o combinación que pueden darse en los diferentes elementos del problema, en vez de partir solamente de los aspectos reales.
- c) El razonamiento adquiere un carácter hipotético deductivo. El alumno es capaz de razonar sobre meras conjeturas y las somete a comprobación experimental, sacando conclusiones.

d) El adolescente ya no razona sólo sobre hechos u objetos que tiene delante de sí, sino también sobre lo posible, que se representa mediante proposiciones verbales, que constituyen un elemento fundamental en su desarrollo cognitivo. En este estadio el lenguaje comienza a cumplir una función muy especializada con respecto al pensamiento.

La educación no sólo tiene el objetivo de transmitir contenidos, sino también de enseñar a pensar.

Un psicólogo de Ginebra mantenía que las operaciones formales podían adquirirse no sólo durante la adolescencia, sino entre los quince y los veinte años, y su aplicación suponía una dificultad distinta en cada contenido, con lo que cada sujeto utilizaría las operaciones formales sobre todo su ámbito de especialización.

Las habilidades del pensamiento formal no son moneda corriente entre la mayoría de los adolescentes e incluso adultos, por tanto, su utilización no está garantizada. La plena adquisición y utilización del pensamiento formal requiere una intervención educativa específica en la que cobran especial relevancia los distintos contenidos.

Los adolescentes, especialmente a partir de los 14-15 años, poseen un pensamiento cualitativamente distinto del que tienen los alumnos de menor edad, pero igual en sus rasgos estructurales y funcionales al pensamiento adulto, dado que las operaciones formales constituyen el último escalón del edificio cognitivo.

El pensamiento formal se desarrolla de modo espontáneo y es, por tanto universal, estando supuestamente presente en todos los adolescentes y adultos a partir de los 14-15 o al menos en aquellos que hayan sido debidamente escolarizados. El pensamiento formal es un rasgo general del funcionamiento cognitivo, siendo por naturaleza uniforme y homogénea.

El pensamiento formal se apoya no en los objetos o situaciones directamente percibidos sino en representaciones proposicionales o verbales de dichos objetos. El pensamiento formal sería no solo una condición necesaria sino probablemente suficiente para acceder al conocimiento científico

3.7. LA TEORIA SOCIO-CULTURAL DE VIGOTSKY

El psicólogo ruso Lev Vigotsky realizó diversos estudios sobre el pensamiento infantil entre 1920 hasta su prematura muerte en 1934, pero sus ideas están ampliamente difundidas y presentes en nuestras concepciones actuales sobre el aprendizaje y la enseñanza.

A diferencia de Piaget, que consideraba que los niños aprenden gracias a procesos que van desarrollando a lo largo del tiempo por sí mismos, Vigotsky estaba convencido de que son los adultos quienes promueven el aprendizaje de los niños de forma intencional, destacando la importancia de la sociedad y la cultura en el desarrollo cognitivo. Sus ideas principales las podemos resumir así:

Los procesos mentales complejos se originan en actividades sociales que se dan entre los niños y otras personas, a medida que los niños interactúan con otras personas van adquiriendo su propio pensamiento y la manera de interpretar el mundo a través del lenguaje, de símbolos, conceptos, representaciones, etc. Este proceso mediante el cual las interacciones sociales se convierten en actividades mentales internas se denomina internalización.

En los primeros años de vida el pensamiento y el lenguaje se van haciendo interdependientes. Vigotsky propuso que a diferencia de los adultos, en los niños el pensamiento y el lenguaje suponen funciones independientes, ya que el pensamiento durante los primeros años de vida se produce de manera independiente del lenguaje, y cuando este aparece se utiliza como un medio de comunicación.

Los adultos transmiten a los niños diversas maneras en que su cultura interpreta y responde al mundo. La interacción entre niños y de estos con adultos hace que se comparta el significado de las cosas, los acontecimientos y en general la experiencia humana, es decir la forma culturalmente apropiada de interpretar las cosas.

Los niños realizan tareas más difíciles cuando reciben ayuda de personas cognitivamente más competentes que ellos. Vigotsky distingue dos tipos de capacidad en que los niños ponen de manifiesto su desarrollo, la primera se refiere al nivel actual de desarrollo, es decir el límite máximo de una tarea que es capaz de realizar solo; y el nivel potencial de desarrollo que es un límite superior de una tarea que puede realizar con la ayuda de otra persona.

Las tareas difíciles promueven un desarrollo cognitivo máximo. “Las tareas que los niños no pueden hacer solos pero si con la ayuda de otra persona se denomina zona de desarrollo próximo ZDP, esta va cambiando a lo largo del tiempo cuando aparecen tareas más complicadas”⁸.

3.8. APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE AUSUBEL

Ausubel plantea que el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, debe entenderse por "estructura cognitiva", al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización.

En el proceso de orientación del aprendizaje, es de vital importancia conocer la estructura cognitiva del alumno; no sólo se trata de saber la cantidad de información que posee, sino cuales son los conceptos y proposiciones que maneja así como de su grado de estabilidad. Los principios de aprendizaje propuestos por Ausubel, ofrecen el

⁸ Ellis Ormrod, J. (2005). *Aprendizaje Humano*. (Cuarta edición). Madrid: Pearson Educación

marco para el diseño de herramientas metacognitivas que permiten conocer la organización de la estructura cognitiva del educando, lo cual permitirá una mejor orientación de la labor educativa, ésta ya no se verá como una labor que deba desarrollarse con "mentes en blanco" o que el aprendizaje de los alumnos comience de "cero", pues no es así, sino que, los educandos tienen una serie de experiencias y conocimientos que afectan su aprendizaje y pueden ser aprovechados para su beneficio.

Para Ausubel, un aprendizaje es significativo cuando los contenidos son relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe. Por relación sustancial y no arbitraria se debe entender que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición.

Esto quiere decir que en el proceso educativo, es importante considerar lo que el individuo ya sabe de tal manera que establezca una relación con aquello que debe aprender. Este proceso tiene lugar si el educando tiene en su estructura cognitiva conceptos, estos son: ideas, proposiciones, estables y definidos, con los cuales la nueva información puede interactuar.

La característica más importante del aprendizaje significativo es que, produce una interacción entre los conocimientos más relevantes de la estructura cognitiva y las nuevas informaciones (no es una simple asociación), de tal modo que éstas adquieren un significado y son integradas a la estructura cognitiva de manera no arbitraria y sustancial, favoreciendo la diferenciación, evolución y estabilidad pre existentes y consecuentemente de toda la estructura cognitiva.

Ausubel considera que, el aprendizaje mecánico, contrariamente al aprendizaje significativo, se produce cuando no la nueva información es almacenada arbitrariamente, sin interactuar con conocimientos pre- existentes, un ejemplo de ello sería el simple aprendizaje de fórmulas en física, esta nueva información es incorporada a la estructura cognitiva de manera literal y arbitraria puesto que consta de puras asociaciones arbitrarias, entonces, el alumno al carecer de un conocimiento anterior con relevancia sobre el tema no consigue potenciar a este aprendizaje y conduce a que la tarea de aprendizaje no sea potencialmente significativo.

3.8.1. Requisitos Para El Aprendizaje Significativo

El alumno debe manifestar una disposición para relacionar sustancial y no arbitrariamente el nuevo material con su estructura cognoscitiva, como que el material que aprende es potencialmente significativo para él, es decir, relacionable con su estructura de conocimiento sobre una base no arbitraria.

3.8.2. Tipos de aprendizaje significativo.

Ausubel distingue tres tipos de aprendizaje significativo: de representaciones conceptos y de proposiciones.

Aprendizaje de Representaciones

Es el aprendizaje más elemental del cual dependen los demás tipos de aprendizaje. Consiste en la atribución de significados a determinados símbolos, al respecto AUSUBEL dice:

Ocurre cuando se igualan en significado símbolos arbitrarios con sus referentes (objetos, eventos, conceptos) y significan para el alumno cualquier significado al que sus referentes aludan.

Aprendizaje De Conceptos

Ausubel, define conceptos como: objetos, eventos, situaciones o propiedades de que posee atributos de criterios comunes y que se designan mediante algún símbolo o signos, partiendo de ello podemos afirmar que en cierta forma también es un aprendizaje de representaciones.

Los conceptos son adquiridos a través de dos procesos. Formación y asimilación. En la formación de conceptos, los atributos de criterio (características) del concepto se adquieren a través de la experiencia directa, en sucesivas etapas de formulación y prueba de hipótesis.

El aprendizaje de conceptos por asimilación se produce a medida que el niño amplía su vocabulario, pues los atributos de criterio de los conceptos se pueden definir usando las combinaciones disponibles en la estructura cognitiva por ello el joven podrá distinguir distintos colores, tamaños y afirmar que se trata de una "Pelota", cuando vea otras en cualquier momento.

Aprendizaje de proposiciones.

Este tipo de aprendizaje va más allá de la simple asimilación de lo que representan las palabras, combinadas o aisladas, puesto que exige captar el significado de las ideas expresadas en forma de proposiciones.

El aprendizaje de proposiciones implica la combinación y relación de varias palabras cada una de las cuales constituye un referente unitario, luego estas se combinan de tal forma que la idea resultante es más que la simple suma de los significados de las palabras componentes individuales, produciendo un nuevo significado que es asimilado a la estructura cognoscitiva. Es decir, que una proposición potencialmente significativa, expresada verbalmente, como una declaración que posee significado denotativo (las características evocadas al oír los conceptos) y connotativo (la carga emotiva, actitudinal e ideosincrática provocada por los conceptos) de los conceptos involucrados, interactúa con las ideas relevantes ya establecidas en la estructura cognoscitiva y, de esa interacción, surgen los significados de la nueva proposición.

Ventajas del Aprendizaje Significativo:

- Produce una retención más duradera de la información.
- Facilita el adquirir nuevos conocimientos relacionados con los anteriormente adquiridos de forma significativa, ya que al estar claros en la estructura cognitiva se facilita la retención del nuevo contenido.
- La nueva información al ser relacionada con la anterior, es guardada en la memoria a largo plazo.
- Es activo, pues depende de la asimilación de las actividades de aprendizaje por parte del alumno.
- Es personal, ya que la significación de aprendizaje depende los recursos cognitivos del estudiante.

3.9. APRENDIZAJE POR DESCUBRIMIENTO BRUNNER

El aprender es un proceso activo, social en el cual los estudiantes construyen nuevas ideas o los conceptos basados en conocimiento actual. El estudiante selecciona la información, origina hipótesis, y toma decisiones en el proceso de integrar experiencias en sus construcciones mentales existentes.

Por lo que la instrucción, el instructor debe intentar y animar a estudiantes que descubran principios por sí mismos. El instructor y el estudiante deben enganchar a un diálogo activo.

“El tema importante en el marco teórico de Bruner es que el aprender es un proceso activo en el cual los principiantes construyen las nuevas ideas o conceptos basados sobre su conocimiento”⁹.

De acuerdo con Jerome Bruner, los maestros deben proporcionar situaciones problema que estimulen a los estudiantes a descubrir por sí mismos, la estructura del material de la asignatura. Estructura se refiere a las ideas fundamentales, relaciones o patrones de las materias; esto es, a la información esencial. Los hechos específicos y los detalles no son parte de la estructura. Bruner cree que el aprendizaje en el salón de clases puede tener lugar inductivamente. El razonamiento inductivo significa pasar de los detalles y los ejemplos hacia la formulación de un principio general. En el aprendizaje por descubrimiento, el maestro presenta ejemplos específicos y los estudiantes trabajan así hasta que descubren las interacciones y la estructura del material.

Si el estudiante puede situar términos en un sistema de codificación tendrá una mejor comprensión de la estructura básica del tema de estudio. Un sistema de codificación es una jerarquía de ideas o conceptos relacionados. En lo más alto del sistema de codificación está el concepto más general. Los conceptos más específicos se ordenan bajo el concepto general. De acuerdo con Bruner, si se presenta a los estudiantes suficientes ejemplos, eventualmente descubrirán cuáles deben ser las propiedades

⁹ <http://visionpsicologica.blogspot.com/2008/08/aprendizaje-por-descubrimiento.html>

básicas del fenómeno de estudio. Alentar de esta manera el pensamiento inductivo se denomina método de ejemplo-regla.

El descubrimiento en acción

Una estrategia inductiva requiere del pensamiento inductivo por parte de los estudiantes. Bruner sugiere que los maestros pueden fomentar este tipo de pensamiento, alentando a los estudiantes a hacer especulaciones basadas en evidencias incompletas y luego confirmarlas o desecharlas con una investigación sistemática. La investigación podría resultarles mucho más interesante que lo usual, ya que son sus propias especulaciones las que están a juicio. Desafortunadamente, las prácticas educativas con frecuencia desalientan el pensamiento intuitivo al rechazar las especulaciones equivocadas y recompensar las respuestas seguras pero nada creativas.

Por tanto, en el aprendizaje por descubrimiento de Bruner, el maestro organiza la clase de manera que los estudiantes aprendan a través de su participación activa. Usualmente, se hace una distinción entre el aprendizaje por descubrimiento, donde los estudiantes trabajan en buena medida por su parte y el descubrimiento guiado en el que el maestro proporciona su dirección. En la mayoría de las situaciones, es preferible usar el descubrimiento guiado. Se les presenta a los estudiantes preguntas intrigantes, situaciones ambiguas o problemas interesantes. En lugar de explicar cómo resolver el problema, el maestro proporciona los materiales apropiados, alienta a los estudiantes para que hagan observaciones, elaboren hipótesis y comprueben los resultados.

Para resolver problemas, los estudiantes deben emplear tanto el pensamiento intuitivo como el analítico. El maestro guía el descubrimiento con preguntas dirigidas. También proporciona retroalimentación acerca de la dirección que toman las actividades. La retroalimentación debe ser dada en el momento óptimo, cuando los estudiantes

pueden considerarla para revisar su abordaje o como un estímulo para continuar en la dirección que han escogido.

Como psicólogo del desarrollo se preocupa por el desarrollo del pensamiento y los modelos de representación del mundo. Cree que el pensamiento pasa por diferentes etapas:

- Ejecutora, corresponde más o menos al periodo sensoriomotriz de Piaget, los niños aprenden a concebir los objetos actuando sobre ellos. Los niños aprenden haciendo y viendo como los demás hacen las cosas.
- Icónica, que corresponde al periodo preoperatorio de Piaget, consiste en representar cosas mediante una imagen o esquema espacial independiente de la acción. Sin embargo tal representación sigue teniendo algún parecido con la cosa representada.
- Simbólica, que corresponde a las últimas fases del periodo preoperacional, Consiste en representar una cosa mediante un símbolo arbitrario que en su forma no guarda relación con la cosa representada.

Aplicaciones para la instrucción:

1. Fomenta la independencia en los primeros años de la escuela.
2. Alienta a los estudiantes a resolver problemas de forma independiente o en grupo.
3. El aprendizaje debe ser flexible y exploratorio.
4. Despierta la curiosidad de los niños.
5. Minimiza el riesgo del fracaso.

6. El aprendizaje es relevante.

7. Retoma los conceptos principales.

Bruner sostiene que una teoría de la instrucción debe tratar cuatro aspectos importantes:

1. Predisposición para aprender
2. Las maneras en las cuales un cuerpo del conocimiento puede ser estructurado para poderlo agarrar lo más fácilmente posible por el principiante;
3. Las secuencias más eficaces para presentar el material;
4. La naturaleza y el establecimiento del paso de recompensas y de castigos.

Los buenos métodos para estructurar conocimiento deben dar lugar a la simplificación, a generar nuevos asuntos, y a aumentar la manipulación de la información

CAPITULO IV

4.1. PROGRAMAS PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO.

Ante la necesidad cada vez más relevante de desarrollar el pensamiento de los estudiantes se han desarrollado algunos programas con este propósito, citare los más actuales y de impacto en el aprendizaje directo de pensamiento y el aprendizaje directo de dominios.

4.1.1. PROGRAMA DE ENRIQUECIMIENTO INSTRUMENTAL

El Programa de Enriquecimiento Instrumental (PEI) de **Reuven Feuerstein** es uno de los programas más conocidos de los destinados al desarrollo de la inteligencia. Para

Feuerstein casi todos los jóvenes pueden mejorar su inteligencia e incluso llegar a una reestructuración general de sus procesos cognitivos y a mejorar su mismo potencial de aprendizaje por medio de un correcto aprendizaje mediado.

El PEI se basa en una concepción de la inteligencia como un proceso dinámico autorregulatorio que responde a la intervención ambiental externa.

El PEI consta de un conjunto de tareas que se dirigen a la educación compensatoria, intentado desarrollar y fomentar las funciones deficientes de los sujetos con problemas de rendimiento.

Se trata de un programa de intervención psicoeducativa de más de 500 páginas de problemas y actividades de papel y lápiz que se divide en 15 instrumentos de trabajo:

1. Organización de Puntos.
2. Orientación Espacial I.
3. Comparaciones.
4. Clasificación.
5. Percepción Analítica.
6. Orientación Espacial II.
7. Ilustraciones.
8. Progresiones Numéricas.
9. Relaciones Familiares.
10. Instrucciones.
11. Relaciones Temporales.
12. Relaciones Transitivas.
13. Silogismos.
14. Diseño de Parámetros.
15. Orientación Espacial III

Algunos conceptos clave del programa de Feuerstein son el de "modificabilidad cognitiva" o cambios estructurales provocados por un programa deliberado de

intervención, y el de "aprendizaje mediado" o necesidad de que un agente mediador (uno de los padres o un profesor) actúe como organizador de los estímulos y proporcione estrategias eficaces de aprendizaje.

Para Feuerstein, las funciones ejecutivas deficientes son 28, agrupadas en tres categorías. Así, por ejemplo, en la fase de entrada pueden existir deficiencias como una percepción borrosa o distraída, o una conducta exploratoria impulsiva; en la fase de elaboración, la deficiencia puede estar, por ejemplo, en la ausencia de estrategias para probar hipótesis; en la fase de salida también puede haber déficits cognitivos, por ejemplo, dar respuestas por ensayo y error.

El objetivo general del programa es el de sensibilizar al individuo para que sea capaz de registrar y elaborar los hechos y experiencias de la vida, y de ser modificado por la exposición directa a ellos, de tal manera que se le facilite cada vez más el aprendizaje y el manejo y empleo eficaz de los estímulos que recibe.

El programa, cuyo material se presenta "despojados de contenidos", está dividido en 15 instrumentos, cada uno de los cuales consiste en un conjunto de ejercicios escritos enfocados en una función cognitiva deficiente determinada. Los instrumentos están organizados en tres grupos:

Aquellos que exigen muy poca o ninguna capacidad de lectura: Organización de puntos, percepción analítica, ilustraciones.

Aquellos que exigen alguna capacidad de lectura, o ayuda del profesor para leer las instrucciones: Orientación en el espacio I, II y III, comparaciones, relaciones familiares, progresiones numéricas, diseño de patrones.

Aquellos que exigen habilidades de lectura y comprensión: Clasificación, instrucciones, relaciones temporales, relaciones transitivas, silogismos.

Estos instrumentos están considerados como herramientas para facilitar al profesor su papel de mediador en los tipos de experiencias de aprendizaje que pueden efectuar esos cambios.

Este programa tiene una orientación metacognitiva, pues a menudo la mediación se hace llamando la atención de los alumnos sobre los procesos cognitivos que están empleando para realizar los ejercicios o, lo que es lo mismo, haciéndoles pensar sobre su propio pensamiento.

4.1.2. PROGRAMA DE PENSAMIENTO CORT

La base del programa CoRT es el método instrumental, en el que se diseña un instrumento o herramienta, por ejemplo el PNI. Se emplea en diferentes situaciones, con el fin de hacerla transferible. El proceso es directo: herramienta - práctica - transferencia. De este modo, se van construyendo técnicas en torno a la herramienta, que se puede transferir, debido a su utilización en muchas situaciones. 22 Carlos Saiz

El programa consta de 6 secciones:

- 1) amplitud de percepción,
- 2) organización del pensamiento,
- 3) interacción, argumentación, pensamiento crítico,
- 4) pensamiento creativo,
- 5) información y sentimiento, y
- 6) acción).

Cada sección consta de 10 lecciones cada una. Cada lección se centrará sobre una estrategia particular, sobre cómo representar o analizar una situación-problema. El programa está diseñado para cubrir aspectos creativos, constructivos y críticos del pensamiento. Muchos de los ejemplos son prácticos y referidos a problemas cotidianos, en lugar de rompecabezas o juegos. Por ejemplo, al emplear el PNI a la hora de considerar el concepto de “curso de Master”, los participantes en CoRT deberían enumerar lo positivo (“debería cubrir más materia”, “no debería reaprender cada cosa que se olvida”), lo negativo (“destruye los planes de fin de semana”, “debería costar menos dinero”) y lo interesante (“las razones históricas para nuestro calendario es compaginar la formación con el trabajo”). Los participantes obtienen del programa CoRT un arsenal de estrategias sobre cómo analizar problemas, soluciones de planes, etc.

4.1.3. PROYECTO INTELIGENCIA

Imaginemos el siguiente escenario: Un ministro de educación decide invertir una parte importante del presupuesto de su ministerio en lograr que los ciudadanos de su país piensen mejor. Para ello, contrata a expertos en educación con la finalidad de desarrollar un programa de enseñar a pensar. Esto sucedió realmente en Venezuela, al comienzo de la década pasada. Se pone en marcha el Proyecto Inteligencia, también conocido por Odyssey (Nickerson, Perkins y Smith, 1985/1987). En él se insiste en procesos fundamentales como la observación, la comprensión o el razonamiento. El programa consiste en lecciones de 45 a 90 minutos de duración dedicadas a un conjunto específico de objetivos de enseñanza. El material consta de seis lecciones sobre: 1) fundamentos del razonamiento, 2) comprensión del lenguaje, 3) razonamiento verbal, 4) solución de problemas, 5) toma de decisiones, y 6) pensamiento inventivo. El método de enseñanza es eminentemente práctico, se utilizan materiales con sentido e interesantes, y se realizan actividades intelectualmente motivantes.

El procedimiento de aplicación consistía en sesiones en las que el profesor participaba activamente en las tareas del alumno. Aquel dirige la discusión sobre cómo dar con la solución en algún problema del ejemplo; después, el alumno resuelve problemas parecidos él solo; y finalmente, se le pide que explique las soluciones. Según los creadores del programa, cada lección enseña objetivos específicos, como aumentar las habilidades de orientación espacial, el darse cuenta de la importancia de los heurísticos al solucionar problemas, utilizar de ejemplos confirmatorios y desconfirmatorios para probar hipótesis, o aprender a de identificar contradicciones y realizar inferencias.

4.1.4. PROGRAMAS DE PENSAMIENTO CRÍTICO

El enfoque de pensamiento crítico se extendió de forma importante a lo largo de los años setenta, a partir de los trabajos de los filósofos que se dedicaban al estudio de la lógica informal. Estos creen que para mejorar el razonamiento hay que abrir el modelo de la lógica formal. Tales extensiones de la lógica han constituido el punto de referencia en el estudio del razonamiento práctico o informal. Autores fundadores del movimiento del pensamiento crítico, como Robert Ennis, por citar uno de los más representativos, dedican una atención especial a las habilidades de razonamiento informal. Desde la década de los sesenta, en la que adquiere cuerpo esta perspectiva, se defiende como objetivo fundamental, el educar para el pensamiento, y especialmente para el pensamiento crítico, con el fin de ayudarnos a decidir lo que debemos hacer o crecer.

Uno de los supuestos de este enfoque, es creer que es posible enseñar directamente a razonar. El desarrollar habilidades de razonamiento y juicio es uno de los objetivos principales de las iniciativas actuales en pensamiento crítico. Los cursos que se ofrecen se centran en el desarrollo de habilidades de razonamiento,

de toma de decisiones y de solución de problemas. Se ocupan también del desarrollo actitudinal, de los “buenos hábitos de la mente”. Como decíamos, la enseñanza directa consiste en la realización de muchas actividades prácticas. El aumentar la conciencia sobre los propios procesos de pensamiento constituye, junto con la práctica, los dos métodos fundamentales de aprender a pensar críticamente. Esta sensibilidad hacia el “pensar sobre el pensamiento” se suele concretar, en estos cursos, en sistemas de planificar la acción. Estos esquemas de planificación siguen el ya clásico de Polya (comprender el problema, idear un plan, realizarlo, y valorar los resultados).

En un programa como el de Ennis (1996) se propone una guía general del pensamiento crítico, que él denomina FRISCO. Esta guía es una aplicación de las habilidades de pensamiento crítico. Señala una serie de pasos a seguir. Primero, centrarse en el problema o decisión, para clarificar la situación, lo que tenemos que hacer o creer. Después, una vez familiarizado con la situación de partida, debemos investigar y recabar información adicional, para poder evaluar los argumentos. A continuación, realizar estimaciones o buenos juicios sobre las alternativas posibles para tomar buenas decisiones. Ser sensible a la situación, tener una buena comprensión de la misma. Esforzarse por lograr claridad en el significado de los aspectos de la situación. Y finalmente, lograr una visión de conjunto de la situación o el problema. Siguiendo esta tradición, Halpern (1998) propone un modelo de cuatro puntos para mejorar el pensamiento crítico: a) atender a los componentes actitudinales o disposicionales, b) enseñar y practicar las habilidades de pensamiento crítico como razonar, probar hipótesis, decidir con juicio, y resolver problemas, c) realizar actividades en contextos diversos para facilitar la abstracción, y d) usar los componentes metacognitivos para dirigir y evaluar el pensamiento.

Son muchos los programas de pensamiento crítico que se han propuesto, pero casi todos coinciden con las directrices propuestas por Ennis o Halpern. El programa de

“Filosofía para Niños” de Lipman sería uno de los programas de pensamiento crítico, como el propio Lipman (1991/1997) afirma. Este programa sería uno de los más consolidado en cuanto a su implantación práctica en las escuelas. La única diferencia fundamental entre éste y los demás programas se encuentra en el método de enseñanza. Lipman no cree que sea eficaz enseñar directamente el pensamiento. Por esta razón, trabaja con textos en prosa para su aprendizaje. Él cree que las habilidades básicas de pensamiento se adquieren sin un aprendizaje especial, del mismo modo que sucede con el lenguaje hablado. Pero, a diferencia del habla, que la usamos con mucha frecuencia, el pensamiento no. Es, pues, un problema de uso, no de competencia. El resto de los programas parten del supuesto de que hay habilidades del pensamiento definible e identificable, y que se pueden enseñar directamente.

Hemos realizado una breve descripción de los programas de enseñar a pensar que consideramos más representativos y útiles, guiándonos de los criterios que hemos propuesto previamente. Para terminar con nuestro análisis, debemos discutir la forma de evaluar de manera eficaz cualquier iniciativa de enseñar a pensar. En el siguiente apartado nos ocuparemos de esta tarea y de aplicar los criterios que ahí elaboremos a la evaluación de los programas que acabamos de describir.

EL MÉTODO

Descripción y antecedentes de la institución

La institución educativa elegida para esta investigación fue el colegio “Hernán Gallardo Moscoso”, ubicado en norte de la ciudad, en el barrio Belén de la ciudad de Loja, este colegio cuenta con una población de 180 estudiantes de situación económica de nivel medio a bajo, cuenta con un personal docente capacitado. El colegio tienen aproximadamente 20 años de experiencia educativa, su infraestructura aun es incipiente y requiere algunos ambiente para laboratorios y aulas, cuenta con sala de computación y un pequeño laboratorio de ciencias, tiene una sola cancha de básquet. La organización administrativa, esta precedido por el Dr. Carlos Burneo, Rector de la institución, cuenta con una planta docente de 11 profesores y con el bachillerato en Ciencias. La jornada educativa empieza a las 7h15 y termina a las 13h00. El método de estudio es tradicional y está sujeto a la experiencia de cada docente, no existe una planificación general y el desempeño de cada maestro se determina de acuerdo al cumplimiento del programa y puntualidad en el horario de trabajo.

Muestra y población

La población con la que se trabajo son los estudiantes del decimo año de educación básica del colegio “Hernán Gallardo Moscoso”, se trabajó con toda la población, ya que solo existe un paralelo con 38 estudiantes, de los cuales 18 representaron al grupo experimental y 20 al de control.

Instrumentos

Los instrumentos a aplicar son: Test de Pensamiento Lógico de Tolbin y Carpie (TOLT por sus siglas en inglés), una versión ecuatoriana del mismo y el Programa para el Desarrollo del Pensamiento Formal.

El Test de Pensamiento Lógico de Tobin y Carpie es un instrumento que consta de 10 preguntas que abarcan 5 características del pensamiento formal (en el que se supone están nuestros alumnos de décimo año de educación básica) a razón de 2 preguntas por característica en el siguiente orden: razonamiento proporcional, control de variables, razonamiento probabilístico, razonamiento correlacional y razonamiento combinatorio.

El Test Lógico versión ecuatoriana es un instrumento que consta de 10 preguntas que abarcan similar el de TOLT 5 características de pensamiento formal a razón de 2 preguntas por característica, la diferencia consiste que el estudiante debe poner su propio razonamiento en lugar de seleccionar como en el de TOLT, y consta de: razonamiento proporcional, control de variables, razonamiento probabilístico, razonamiento correlacional y razonamiento combinatorio.

Recolección de datos

Para la recolección de datos, se realizó primero una entrevista con el Dr. Carlos Burneo, rector de la institución, quien dio la autorización para realizar la investigación, tomando las horas clase del profesor Lcdo. Fredy Zuñiga en la materia de Cultura Estética, los días martes y viernes.

El pre - test se lo realizó el 28 de septiembre de 2009 a todo el paralelo que representa los dos grupos, el de control y el experimental, se dio las explicaciones previas al test, se indicó cuando los estudiantes podrían comenzar cada uno de los ítems.

Se explicó que los estudiantes pueden adelantarse pero no serán avisados de hacerlo. A la finalización del test se dio un tiempo a los estudiantes para revisar y/o completar ítems. El tiempo que se dio para el desarrollo de cada ítem fue el siguiente:

Ítems 1-6 3 minutos cada uno

Ítems 7-8 4 minutos cada uno

Ítems 9-10 6 minutos cada uno

Tiempo total: 38 minutos

A partir del viernes 2 de Octubre se empezó a dictar el taller utilizando las dos últimas horas en este día y la tercera y cuarta hora los días martes por las siguientes cinco semanas, los talleres que se aplicó son:

PROGRAMA PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO FORMAL

UNIDAD 1: PEDIR RAZONES, PRESENTAR ARGUMENTOS.

OBJETIVOS:

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

1. Desarrollar la necesidad y la capacidad de dar y pedir razones para sustentar lo que se afirma.
2. Evaluar la fortaleza de argumentos favor o en contra de una determinada idea.
3. Llegar a decisiones a través de esa evaluación.

UNIDAD 2: PROBLEMAS CON LOS PUNTOS DE PARTIDA Y LAS COSAS QUE NO SE DEMUESTRAN, SÓLO SE ASUMEN

OBJETIVOS:

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

1. Diferenciar los conceptos de principio e hipótesis.
2. Diferenciar situaciones en las que algún principio no debe aplicarse.
3. Desechar los principios inaplicables en algunas situaciones.

UNIDAD 3: NO SE PUEDE SER Y NO SER AL MISMO TIEMPO

OBJETIVOS:

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

1. Aplicar el principio lógico de no contradicción.
2. Reconocer paradojas
3. Utilizar lo aprendido en una argumentación.

UNIDAD 4: O ES O NO ES

OBJETIVOS:

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

1. Distinguir entre el opuesto y la negación de una categoría.
2. Reconocer cuando una categoría es dicotómica o no.
3. Explorar todas las alternativas cuando una alternativa no es dicotómica.

UNIDAD 5: TÍTULO: PENSAMIENTO PROPORCIONAL

OBJETIVOS:

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

1. Reconocer la existencia de relaciones directas e inversas entre variables.
2. Establecer la existencia de proporciones.
3. Trabajar con proporciones en la resolución de problemas cotidianos.

UNIDAD 6: TÍTULO: COMPARANDO VARIABLES

OBJETIVOS:

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

1. Comparar variables objetiva y equitativamente.
2. Determinar cuales son las variables de control.
3. Tomar decisiones en base a esa determinación.

UNIDAD 7: TÍTULO: PROBABILIDAD

OBJETIVOS:

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

1. Cuantificar probabilidades.
2. Argumentar esa cuantificación.
3. Tomar decisiones en base a lo anterior.

UNIDAD 8: TÍTULO: RELACIONES Y PROBABILIDADES

OBJETIVOS:

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

1. Organizar información.
2. Comparar probabilidades.
3. Tomar decisiones en base a esa comparación.

UNIDAD 9: RAZONAMIENTO COMBINATORIO

OBJETIVOS

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

1. Valorar la importancia del orden en la búsqueda de combinaciones
2. Explorar metódicamente las combinaciones posibles que se dan en un fenómeno.
3. Tomar decisiones adecuadas en base a esa exploración.

SESIÓN 10: APLICACIÓN DEL POSTEST

OBJETIVO:

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

1. Conocer el grado en que ha desarrollado las capacidades de pensamiento formal.

Post- test se lo aplicó el martes 9 de Noviembre de 2009 a los estudiantes del decimo, bajo las mismas indicaciones del primer test. Los test se encuentran en el Anexo

Diseño de la Investigación

La presente es una investigación de grupos correlacionados, pues se realiza una medición antes y después de la aplicación del programa, asimismo es una investigación con grupos experimental y de control, al grupo experimental se le aplicó el programa y al grupo de control no, se logro que ambos grupos sean equivalentes en las condiciones iniciales, es decir, ambos tenían estudiantes de condiciones medio alta y las edades están entre los 14 años y 16 años.

Hipótesis de Investigación

La aplicación de este programa logrará incrementar de manera significativa las habilidades de pensamiento formal de los estudiantes de Décimo Año de Educación Básica.

Variables e indicadores

En la investigación tenemos algunos elementos que pueden tomar varias modalidades, como ser el nivel de pensamiento formal antes de la aplicación del programa y el nivel de pensamiento formal después de la aplicación del mismo, asimismo se investigará el nivel de pensamiento formal en un grupo de control.

Variable dependiente: Nivel de pensamiento formal.

Variable independiente: Programa

Indicadores: el puntaje de los respectivos test antes y después de la aplicación del programa, cada ítem se calificara y valdrá un punto la respuesta correcta y un punto la razón correcta, si la respuesta es correcta y la razón no la es, automáticamente el ítem es invalido, precisamente la razón es lo que nos indica el nivel de desarrollo de pensamiento formal de cada estudiante.

Se correlaciona los resultados del pre y post test entre el grupo de control y experimental con la finalidad de obtener datos de variación de desarrollo de pensamiento formal entre un grupo y otro luego de aplicar el programa.

Análisis de datos: Los datos recolectados la Universidad Particular de Loja los procesó técnicamente y la autora de la presente llevó a efecto el respectivo análisis estadístico.

PROGRAMA PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO FORMAL

UNIDAD 1

PEDIR RAZONES, PRESENTAR ARGUMENTOS

Aristóteles decía que el ser humano es un “animal racional”, refiriéndose con ello a la capacidad humana, única en el universo conocido, de refrenar sus instintos, de vencer a su biología y explicar (o pedir explicaciones de) su conducta.

Esta facultad de ser racional, o atender razones, o dar razones, ha sido en realidad poco ejercida por el “homo sapiens”, que es otra definición, al parecer irónica, de la especie. ¿Cuántas veces nuestro padre, o algún profesor, al pedirle que nos explique la razón de una determinada afirmación nos dice: porque lo digo yo, porque sí o, al igual que un ex presidente, “porque me da la regalada gana”.

Cuando alguien nos pregunta algo, o cuando preguntamos algo a alguien, estamos confiando en la humanidad del que responde, le damos “categoría”, ¿preguntaría usted algo a un burro o a una piedra?, no, porque sabe que no le respondería.

En las instituciones educativas no se pregunta lo suficiente, pregunta el maestro pero no pregunta el alumno, y cuando pregunta el maestro simplemente pide que le repitan lo que él dijo (con honrosas excepciones), lo mismo ocurre en nuestra vida extraescolar, nos asombraríamos si reflexionáramos en cuántas cosas hacemos automáticamente, por costumbre, sin razón alguna.

Por supuesto que no todo se puede explicar, si te preguntan por qué al levantarte asientas primero el pie derecho, no podrías dar una razón valedera, pero si usas el pie izquierdo tampoco podrías justificarlo, no importa que pie se use, lo importante es usar alguno y levantarse, si te preguntan por que te gusta una persona, ningún argumento será consistente, te gusta y ya, en eso no interviene la razón, sin embargo en todo aquello que es posible dar y pedir razones, hay que darlas y pedir las.

OBJETIVOS

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

1. Desarrollar la necesidad y la capacidad de dar y pedir razones para sustentar lo que se afirma.
2. Evaluar la fortaleza de argumentos favor o en contra de una determinada idea.
3. Llegar a decisiones a través de esa evaluación.

ACTIVIDADES

Para comenzar debemos realizar alguna dinámica de grupo para entrar en confianza y eliminar temores y recelos, la idea es que todos se sientan distendidos y dispuestos a trabajar, dejo a su criterio la dinámica a usar.

Luego iniciamos el tema con algunas preguntas sencillas, por ejemplo, ¿cree usted que hay vida en otros planetas? (Y motivamos a todos a pronunciarse):

- Levanten la mano los que creen que sí
- Levanten la mano los que creen que no
- Levanten la mano los que no han levantado la mano

Procuramos que estos últimos se ubiquen en algún grupo entre los siguientes:

- No tengo una opinión formada al respecto.
- No me parece un tema relevante
- A veces pienso que si y a veces que no.

Ahora a cada uno, le planteamos la frase más usada en el curso (y esperamos, la más usada en adelante en clases y en la vida diaria) ¿Por qué?

Animamos a todos, o por lo menos a un representante de cada grupo para que expongan las razones por las que creen que hay o no hay vida en otros planetas. No deben admitirse razones como: Porque sí; no se porqué, pero eso creo; porque lo vi en televisión, porque lo dice el otro maestro, etc. Indíqueles que hay razones que son válidas y razones que no lo son, que es necesario argumentar con razones válidas.

NOTA: preguntas alternativas que podrían considerarse son: ¿Somos los seres humanos iguales o diferentes? ¿En qué somos iguales? ¿En qué diferentes?; ¿Cuál es el mayor logro alcanzado por la humanidad?; ¿Cuál ha sido el mejor futbolista de todos los tiempos?; y muchas otras que usted considere adecuadas.

Planteamos luego a los estudiantes el siguiente texto:

La verdadera libertad (Michele Abbate)

Tomado de: <http://www.dialogica.com.ar/unr/postitulo/redaccion/2008/09/material-de-observacion-para-l.php>

Un individuo sólo es libre si puede desarrollar sus propias potencialidades en el seno de la sociedad.

Ser libres no significa solamente no tener miedo, poder expresar la propia opinión sin temor a represalias; también significa conseguir que la propia opinión pese realmente en los asuntos de interés común y sea requerida por la sociedad como contribución necesaria.

Libertad es plenitud de vida. No soy libre si, disponiendo de un cerebro que puede producir cien, se me deja vegetar en una ocupación donde rindo diez. En el mundo actual es más libre el profesional que trabaja de la mañana a la noche, dando todo de

sí a sus enfermos, a sus discípulos, a sus clientes, que acuden a él confiando en su juicio y en su ciencia; es más libre el político, el sindicalista, el escritor que se enrola en una causa que trasciende su propia persona, que los millones de súbditos de la moderna sociedad industrial, con su "semana corta" y las escuálidas perspectivas de disipar su "tiempo libre".

El mayor riesgo que corre hoy la libertad es que la mayoría de los hombres son inducidos a identificarla con un estado de subordinación, de tranquila sujeción, de evasiones periódicas controladas y estandarizadas, al cual su vida parece reducirse inexorablemente.

Sólo dando significado a la vida de todos en una sociedad plural defenderemos de modo no ilusorio la libertad de cada uno.

Preguntamos entonces ¿Están de acuerdo con lo que dice el texto? Señale en el siguiente recuadro

SI	NO

¿Con qué de lo que dice el texto están de acuerdo?

Hacemos notar que existen muchas ideas diferentes acerca de lo que realmente nos dice el texto, confrontamos todas ellas y encontramos la idea principal (aquella que resume el artículo y que da sentido a todas las demás).

A veces es necesario aclarar el significado de algunos términos, muchas discusiones se pueden aclarar simplemente definiendo la terminología, por ejemplo cuando hablamos de "vida" algunos pueden entender vida inteligente, otros cualquier clase de vida; cuando hablamos de libertad, hay muchas concepciones que pueden estar siendo utilizadas, conviene aclararnos entonces el significado de los términos antes de ir a la idea principal.

Definiciones (si es necesario):

Idea Principal:

Ahora encontraremos razones para defender esa idea principal (algunos autores la llaman tesis)

Ayudémonos con la construcción de una frase:

Yo creo que (escribimos la idea principal)

Porque (cada una de las razones que damos para defender a la idea principal se llaman argumentos)

Argumentos (Procedemos a asignarles un número para identificarlos en adelante)

Si te hace falta más espacio puedes agregarlo.

Luego procedemos a enunciar los argumentos en contra (contraargumentos)

No creo que (Escribimos la tesis) porque

También enumeramos los contraargumentos, es importante que recalquemos que casi toda idea tiene razones a favor y razones en contra, y que tan importantes son las unas como las otras, no se trata de sustentar lo que yo quiero o lo que a mi me gusta, sino de encontrar si pesan más las razones a favor o las razones en contra de una tesis.

El siguiente paso es evaluar los argumentos y contraargumentos de una tesis, estos pueden ser, en orden ascendente de importancia.

- De valor nulo, o sofismas, cuando recurrimos a argumentos como
 - Autoridad: porque lo dijo fulano
 - Ataque al que sustenta la idea y no a la idea misma
 - Impertinentes: no se refieren al tema ¿qué tal profesional es fulanito? Es muy buen amigo mío.
 - Usamos lo que queremos sustentar en la argumentación. ¿Por qué crees que tal cosa está de moda? Porque está en “onda”
 - Cuando no dice nada: Porque sí.
 - Cuando utiliza la misma palabra con sentidos diferentes, por ejemplo: se ama lo que no se tiene, se ama lo bello, por lo tanto amar carece de belleza (se usa la palabra amor como sustantivo y amar como verbo).
 - Cuando recurrimos a posibles consecuencias, no probadas ni seguras, para sostener nuestras ideas, por ejemplo: si no creemos en Dios seguramente nos castigará, por lo tanto debemos creer en Dios.
 - Cuando se usan anécdotas, como por ejemplo: a mi me ha pasado que ..., una vecina me dijo que ...
 - Y, lamentablemente, muchos otros más.

- Débiles, circunstanciales, son sólo probables, dan indicios, pero necesitan apoyarse de muchos argumentos.
 - Cuando se usan analogías, como al decir: en similares circunstancias se ha probado que ...
 - Cuando se usan datos de situaciones similares, pero no iguales, a la analizada.

- Cuando se utilizar argumentos como: “siempre lo hemos hecho así”
 - Cuando la metodología utilizada en una investigación no es todo lo adecuada que sería deseable.
- Fuertes, dan un nivel aceptable de certeza, pero no total seguridad de su pertinencia, corrección y veracidad. Unos pocos argumentos fuertes son mejores que muchos argumentos débiles.
 - Determinantes. Son tales que no aceptarlos iría contra la lógica, indican que no puede ser de otra manera, un solo argumento determinante rebate a cualquier cantidad de otros argumentos, por desgracia son joyas escasas y es preciso analizarlos con mucho detenimiento para evitar caer en el error. Son el equivalente a un jaque mate en el ajedrez, el jugador analiza todas las posibilidades antes de enunciarlo o aceptarlo.

El siguiente ejercicio consistiría en calificar todos los argumentos dados a favor o en contra de la tesis analizada, podríamos utilizar el siguiente cuadro:

Argumentos		Contraargumentos	
N	Calificación	N	Calificación
1		1	
2		2	
3		3	
4		4	
5		5	

Decidimos entonces, en base a este análisis si aceptamos o no la tesis y cual es el grado en que lo hacemos, un criterio (sólo un criterio) sería:

Definitivamente: Si hay un argumento determinante a favor (o en contra para rechazarla) de la tesis, ello implica que sólo con razones muy fuerte en contra podríamos revisar esta decisión.

Provisionalmente: Si hay dos o tres razones fuertes más en un sentido que en otro, o si habiendo más igualdad en razones fuertes hay muchas más (4 o más) argumentos (o contraargumentos) débiles a favor de una tesis que de otra. Esta decisión se puede revisar en cualquier momento.

Con reservas, mantenemos la duda, los argumentos (fuertes y débiles) en cada sentido son parejos (1 más o 1 menos), no hay argumentos determinantes, es necesario seguir investigando.

TAREAS ADICIONALES

Se puede proponer ejercicios diferentes donde se aplique esta mecánica, ejercicios a ser desarrollados en lo que resta de la clase o en la casa. Por favor, haga énfasis que esto es solamente un método, que puede ser usado o desechado, lo importante es que el alumno aprenda a pedir, usar o analizar argumentos y que luego los evalúe con la finalidad de llegar a una decisión.

Textos alternativos para estas tareas

Carta del jefe indio Guaipuro Cuautemoc a los gobiernos de Europa, buscar en <http://www.foro-ciudad.com/caceres/abertura/mensaje-1554920.html>

Carta del jefe indio Seattle al Presidente de los estados Unidos, buscar en <http://www.guelaya.org/textos/jefe%20indio.htm>

EVALUACIÓN DE LA UNIDAD

Esta evaluación no apunta a asignar notas, sino a mejorar el programa, por lo tanto le pedimos que usted, el aplicador, responda a las siguientes cuestiones con la mayor objetividad posible:

¿En qué porcentaje estima usted que se han cumplido los objetivos de la unidad?

Objetivo 1. _____

Objetivo 2. _____

Objetivo 3. _____

¿Cómo califica las actividades realizadas?

A máxima calificación, E mínima calificación

Actividad 1: Dinámica _____

Sugerencia: _____

Actividad 2: Preguntas _____

Sugerencia: _____

Actividad 3: Análisis de textos _____

Sugerencia: _____

Actividad 4: Tareas Adicionales _____

Sugerencia: _____

SUGERENCIAS GLOBALES: _____

Gracias

UNIDAD 2

PROBLEMAS CON LOS PUNTOS DE PARTIDA Y LAS COSAS QUE NO SE DEMUESTRAN, SÓLO SE ASUMEN

Los seres humanos somos “seres en relación”, ello significa que nacemos de otros seres humanos, nos desarrollamos y alcanzamos a ser verdaderamente humanos sólo en relación con otros seres humanos, a la vez nuestra influencia vuelve humanos a los otros y, cuando desaparecemos, nuestra influencia perdura en la humanidad de los demás.

Esto que decimos de los humanos también se aplica a las ideas, cada idea está en relación con otras, y debe juzgarse según esa relación. ¿Qué decimos en realidad cuando decimos: “buenos días, ¿cómo está usted? ¿Afirmamos que este día es bueno (aunque estemos con un carácter de perros) y pedimos a la persona que nos detalle cómo se siente? Convendremos que no, que simplemente es una fórmula para saludar a otra persona, para decirle “Te conozco, somos amigos”.

Es indiscutible que hay ideas que provienen de otras, y esas de otras, y así ¿hasta el infinito? No, así como existió un primer ser humano, existen ideas que sirven de punto de partida a las demás, esas ideas toman el nombre de principios, y no necesitan ser demostradas, es decir no necesitan de otras ideas que las fundamenten, se asumen sin demostración. Por supuesto esos principios deben ser evidentes, indiscutibles y claros, de otra manera para aceptarlos deberían ser demostrados y no serían principios.

Por ejemplo en geometría se dice que por dos puntos pasa una línea recta y sólo una, es verdad, es evidente, pero no puede ser demostrado, es un principio y más bien sirve como punto de partida para otras demostraciones.

En Ciencia se utiliza un principio llamado “La navaja de Occam” que dice “En igualdad de condiciones la solución más sencilla es probablemente la correcta” no puede ser demostrado, pero ha sido ampliamente utilizado en teorías científicas. En lógica se habla del principio de Identidad, que dice $A = A$; y no se puede demostrar, algunas corrientes de pensamiento critican este principio, el criticarlo implicaría no asumirlo, no decir que es falso.

Cuando el locutor deportivo alaba el juego del equipo nacional de fútbol de Brasil dice: “Brasil es Brasil”, está diciendo algo tan lógico que parece tonto, sin embargo no puede demostrarlo, pero asumirlo como principio nos libera de hacerlo.

Diferentes a los principios son las hipótesis, son puntos de partida de un razonamiento “para ver que sale”, si “lo que sale” es incoherente, ilógico, el punto de partida (la hipótesis) es falsa, si no lo es, lo aceptamos como verdad siempre y cuando se cumplan los supuestos de la hipótesis.

En ciencias experimentales las hipótesis tienen un significado ligeramente diferente, se toma las hipótesis como punto de partida para idear una prueba experimental que, al ser comparada con los resultados de un experimento nos permitirá decidir si la hipótesis es verdadera o falsa.

OBJETIVOS

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

1. Diferenciar los conceptos de principio e hipótesis.
2. Diferenciar situaciones en las que algún principio no debe aplicarse.
3. Desechar los principios inaplicables en algunas situaciones.

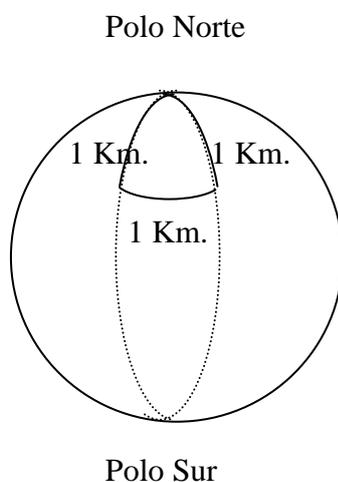
ACTIVIDADES

Planteamos el siguiente problema:

Un biólogo está buscando osos. Sale de su campamento y camina en dirección al sur un kilómetro, camina hacia el oeste otro kilómetro y luego en dirección al norte mil metros, se da cuenta que ha regresado al campamento y ve a un oso en él. La pregunta es: ¿De qué color es el oso?

Lo primero que se debe hacer notar es que si una persona “camina en dirección al sur un kilómetro, camina hacia el oeste otro kilómetro y luego en dirección al norte mil metros” no es posible que regrese a su punto de origen ¿o sí? ¿Dónde estará ubicado el campamento? ¿Existe algún punto en la Tierra donde las direcciones Norte – Sur – Este y Oeste no sean perpendiculares entre sí? ¿Qué pasa en los polos? Existe algún punto más al norte del polo norte? ¿Existe algún punto al este del polo norte? ¿Qué ocurre con el polo sur? ¿Existen osos en el polo sur? ¿Existen osos en el polo norte? ¿Cómo se llaman? ¿De que color son? (Dosifique las preguntas, de espacio para que los alumnos reflexionen e intenten responderlas, no se olvide de preguntar ¿por qué?).

A lo mejor necesita dibujar un gráfico como el siguiente:



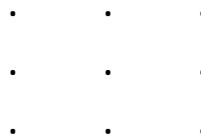
REFLEXIÓN: El punto de partida (erróneo) de este problema es creer que la Tierra es plana, (donde siempre los puntos cardinales son perpendiculares entre si) en vez de esférica (donde a medida que nos alejamos del ecuador se deforman las direcciones entre dichos puntos).

REFLEXIONES ADICIONALES

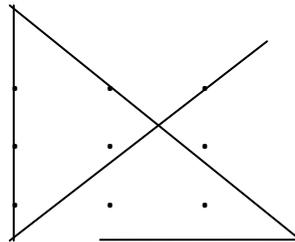
¿Es posible otra solución del problema? ¿Podrías adaptarlo para el Polo Sur? ¿Podrías extraer de él un principio que sirva a otras situaciones de la vida?

Otro Problema

Se trata de unir el siguiente conjunto de 9 puntos con 4 líneas rectas y sin levantar el lápiz del papel.



La dificultad que encuentran muchas personas para resolver este problema es que tratan de que las líneas no se salgan del marco de los nueve puntos, cuando en ningún momento se exige esa condición. La solución es:



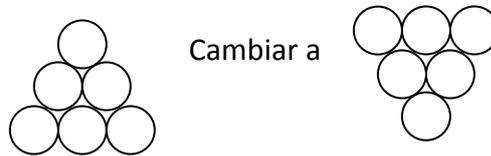
NOTA: Aparentemente existen otras soluciones a este problema, pero sólo son variaciones de la misma solución, rotaciones de la misma.

Un avión se ha declarado en emergencia, el copiloto se comunica con la torre de control para avisar que harán un aterrizaje forzoso, luego se interrumpe la comunicación. De inmediato van patrullas al lugar y encuentran al copiloto y a su madre que lo acompaña, pero no encuentran rastros del piloto. ¿Cómo se explica esto?

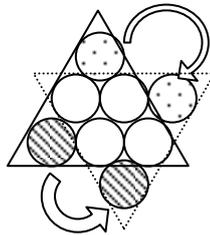
Solución: La mamá es el piloto. ¿Cuál es el principio falsamente asumido?

REFLEXIONES ADICIONALES. ¿Es conveniente, a veces salirse del marco en que nosotros mismos nos encerramos sin razón? Dé ejemplos.

Nota: Es posible que algunos alumnos ya conozcan los problemas anteriores, a ellos plantéelos problemas alternativos, podrían ser los siguientes:
 Cambie la dirección de la siguiente figura moviendo sólo 2 fichas.

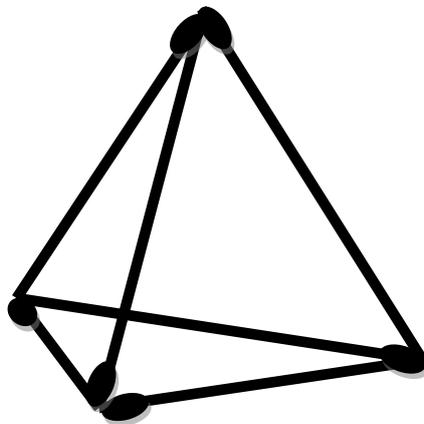


Solución:



Dibuje, usando 6 palos de fósforo, 4 triángulos.

(Pero no decimos que sea en el plano)



A continuación podemos dar una explicación de lo que es un Principio e Hipótesis y diferenciar estos conceptos, utilicemos para ello el siguiente cuadro (usted puede agregar características semejantes o diferentes, o quitar todas o algunas de las que están para que sus alumnos lo llenen:

Principio	Hipótesis
Semejanzas	
<ul style="list-style-type: none"> . Son puntos de partida de un razonamiento o experimento . No deben demostrarse . . 	
Diferencias	
<ul style="list-style-type: none"> . No se demuestran . Son evidentes . Se suponen siempre verdaderos . . . 	<ul style="list-style-type: none"> . De acuerdo a los resultados se mantienen o se desechan. . No son evidentes . No se discute su verdad o falsedad . . .

TAREAS ADICIONALES

Realizar problemas propuestos.

EVALUACIÓN DE LA UNIDAD

Esta evaluación no apunta a asignar notas, sino a mejorar el programa, por lo tanto le pedimos que usted, el aplicador, responda a las siguientes cuestiones con la mayor objetividad posible:

¿En qué porcentaje estima usted que se han cumplido los objetivos de la unidad?

Objetivo 1. _____

Objetivo 2. _____

Objetivo 3. _____

¿Cómo califica las actividades realizadas?

A máxima calificación, E mínima calificación

Actividad 1: El Oso _____

Sugerencia: _____

Actividad 2: Los nueve puntos _____

Sugerencia: _____

Actividad 3: Concepto de principio e hipótesis _____

Sugerencia: _____

Actividad 4: Tareas Adicionales _____

Sugerencia: _____

SUGERENCIAS GLOBALES: _____

Gracias

UNIDAD 3

NO SE PUEDE SER Y NO SER AL MISMO TIEMPO

Introducción.

Refiere Borges en uno de sus cuentos que en la antigüedad había un monje encargado de los libros de un monasterio, era la suya una biblioteca muy grande y disponía de muchísimos ejemplares de muy variado valor, habían manuscritos de los grandes filósofos de la antigüedad lo mismo que humildes recetas para preparar vino, lo malo era que en esa biblioteca faltaba un catálogo que ayudara al usuario a encontrar rápidamente los libros que necesitaba, el monje bibliotecario se dio a la ímproba tarea de recopilar cuanto manuscrito, importante o no, hubiera en la biblioteca, pero, como la virtud principal de la orden era la humildad, decidió que clasificaría a los libros en humildes (de lectura recomendada) y pretenciosos (de los cuya lectura era mejor huir). Los libros humildes eran aquellos en los que el autor no hacía referencia al mismo en el texto, en los libros pretenciosos se decía, por ejemplo, “como he mencionado antes, en este mismo libro”, o “el autor ha escrito, entre otros el libro titulado ...”, Asignó, como es natural, el ala derecha del edificio de la biblioteca a los libros humildes y el ala izquierda a los libros pretenciosos.

Pasó muchos años en esa tarea, revisando los libros, asignándolos a uno u otro grupo y llevándolos a uno u otro sector de la biblioteca y, por supuesto, escribiendo su catálogo, “esta es la obra de mi vida” pensaba, pero será un libro humilde, añadía. Cuando llegó al último libro a ser clasificado se dio cuenta que tenía otro libro que clasificar, el catálogo, este tenía dos volúmenes, el Tomo I, de los libros pretenciosos y el Tomo II de los libros humildes (por aquello de que “los últimos serán los primeros”), el catálogo era un libro de la biblioteca y tenía que registrarse en el Tomo II, pero en el momento en que lo escribía se dio cuenta de que había dejado de ser humilde y se había transformado en un libro pretencioso, ya que se hacía referencia a sí mismo, era menester entonces borrarlo del Tomo II y escribirlo en el Tomo I, tomó un borrador y, luego de borrarlo del tomo II se dio cuenta que este había vuelto a ser un libro humilde, por lo tanto tendría que escribirlo de nuevo, con lo cual se volvería de nuevo un libro pretencioso y tendría que borrarlo.

Dicen que hasta hoy deambula el alma del desdichado Bibliotecario, borrando y escribiendo en un libro y diciendo a ratos “pretencioso” y a otros “humilde”.

Note usted que, aunque parezca sencillo decidir si un libro pertenece a una categoría u otra, el asunto puede convertirse en una paradoja, donde ocurre que el ser lleva a no ser (y a la inversa). Se ha estudiado que muchos sistemas de autoreferencia llevan a paradojas. La autoreferencia en este caso se da porque una entrada del libro es al mismo tiempo el título del libro.

OBJETIVOS

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

1. Aplicar el principio lógico de no contradicción.
2. Reconocer Paradojas

3. Utilizar lo aprendido en una argumentación.

ACTIVIDADES

Actividad 1. Refiérase al cuento de la introducción, ¿Qué hubiera pasado si el monje bibliotecario empieza poniendo ambos títulos en el Tomo I? ¿Conoce usted otros ejemplos donde se den paradojas?

Actividad 2. Se dice que el dueño de un castillo había dispuesto que todas las personas que pasen por un puente dentro de sus dominios debían decir hacia donde se dirigían, la desobediencia o el engaño se castigaban con la muerte. Algún caballero, despechado de la vida, llegó a este puente con la intención de que lo ayuden a suicidarse, cuando le preguntaron a donde iba dijo: “vengo a que me maten” ¿debían matarlo o no?

Actividad 3. En casi todas las situaciones normales, si X es un objeto en particular e Y una categoría, no puede suceder que al mismo tiempo X sea Y y X no sea Y. Cuando se enuncia estas dos ideas al mismo tiempo se dice que se ha caído en una contradicción. Ponemos los siguientes ejemplos:

Un número no puede ser par e impar (no par).

No se puede estar en dos lugares distintos al mismo tiempo.

Proponga a los alumnos que planteen sus propios ejemplos

TAREAS ADICIONALES

Una dicotomía interesante que puede plantearse es la de la libertad - esclavitud, ¿se puede ser absolutamente libre?, una excesiva libertad ¿no conduce a la esclavitud? (de los vicios, por ejemplo, alguien dijo que la única manera de ser libre es elegir nosotros mismos a qué nos esclavizamos ¿qué le parece? ¿La libertad es un término absoluto (se es libre o no se es)? O ¿tiene grados?

Elabore un ensayo corto donde exponga su punto de vista, para ello previamente elabore un esquema donde declare su tesis, argumentos, definiciones y derivadas (o consecuencias de la tesis).

EVALUACIÓN DE LA UNIDAD

Esta evaluación no apunta a asignar notas, sino a mejorar el programa, por lo tanto le pedimos que usted, el aplicador, responda a las siguientes cuestiones con la mayor objetividad posible:

¿En qué porcentaje estima usted que se han cumplido los objetivos de la unidad?

Objetivo 1. _____

Objetivo 2. _____

Objetivo 3. _____

¿Cómo califica las actividades realizadas?

A máxima calificación, E mínima calificación

Actividad 1: El cuento del monje bibliotecario _____

Sugerencia: _____

Actividad 2: El Puente del Castillo _____

Sugerencia: _____

Actividad 3: Dicotomías y Contradicciones _____

Sugerencia: _____

Actividad 4: Tareas Adicionales _____

Sugerencia: _____

SUGERENCIAS GLOBALES: _____

Gracias

UNIDAD 4

O ES O NO ES

Introducción.

Entre ser y no ser, del mismo modo que no pueden ser las dos verdaderas al mismo tiempo, una de esas opciones debe ser verdadera, no puede existir una tercera opción, eso se conoce como el principio del tercero excluido.

Suele suceder, sin embargo, que muchas veces confundimos el no ser con el opuesto al ser, lo aclaro, cuando algo no es blanco, puede ser verde, azul, amarillo, negro, o muchos otros colores, pero el color opuesto al blanco solamente es el negro. Si vemos la vida en términos de blanco o negro nos estaremos perdiendo la variada riqueza de la escala cromática de los colores.

Cuando confundimos el opuesto con la contradicción podemos encontrar que falla erróneamente este principio. Ello ocurre cuando decimos “O estás conmigo o estás contra mí”, cuando existen muchas opciones más, la neutralidad, por ejemplo, o un apoyo condicionado a ciertas circunstancias.

OBJETIVOS

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

1. Distinguir entre el opuesto y la negación de una categoría.
2. Reconocer cuando una categoría es dicotómica o no.
3. Explorar todas las alternativas cuando una alternativa no es dicotómica.

ACTIVIDADES

Actividad 1

Proponemos algunos términos que pueden proponerse en términos de opuestos y negaciones, para ello llenemos la siguiente tabla:

Término	Opuesto	Negación
Blanco	Negro	Negro, Verde, Rojo, Café, Amarillo, Azul, Celeste, Rosado, ...
Claro		
Inteligente		
Duro		
Nuevo		
Profesor		
Bajar		

Actividad 2

Pongamos ejemplos de alternativas dicotómicas, donde la negación y el opuesto coinciden, por ejemplo cuando nace un niño, si no es varón es mujer, y no hay otra opción.

Actividad 3

En el Libro V de la «República» Platón expone un enigma o adivinanza que dice así: (...) «se cuenta que un hombre que no es un hombre, viendo y no viendo a un pájaro que no es un pájaro, posado en un árbol que no es un árbol, le tira y no le tira una piedra que no es una piedra». ¿Cómo es posible?

Rta. «un eunuco tuerto, viendo un murciélago posado en un saúco, le tira una piedra pómez y falla el golpe».

TAREAS ADICIONALES

A veces la dicotomía o no depende de ciertas circunstancias, por ejemplo en el vóley o en el tenis si no ganas pierdes, pero en el fútbol también es posible empatar. ¿Puedes poner ejemplos adicionales?

Cuenta la leyenda que cuando le preguntaban a Pitágoras por la cantidad de alumnos que asistía a su Escuela, contestaba: «La mitad estudia sólo matemáticas, la cuarta parte sólo se interesa por la música, una séptima parte asiste, pero no participa y además vienen tres mujeres». ¿Cuántos discípulos tenía Pitágoras?

Rta. Como se trata de personas sólo podemos trabajar con números enteros, es decir que sean divisibles, en este caso, para 2, para 4 y para 7, el menor número de esos es 28, a los que se suman las 3 mujeres (que en ese tiempo no eran admitidas como alumnos, nos da un total de 31.

Un señor, mirando un retrato dice lo siguiente: “No tengo hermanos ni hermanas, pero el padre de este señor es el padre de mi hijo ¿De quién está mirando el retrato?

Un encuestador llama a una casa donde es atendido por una mujer:

- ¿Cuántos hijos tiene?

- Tres hijas, -dice la señora-.

- ¿De qué edades?

- El producto de las edades es 36 y la suma es igual al número de esta casa.

El encuestador se va, pero al rato vuelve y le dice a la señora que necesita más información para deducir las edades de sus hijas. La señora piensa un momento y le dice:

- Tiene razón, la mayor toca el piano.

¿Qué edades tienen las hijas?

Respuesta:

Para resolver este acertijo es necesario razonar desde el punto de vista del encuestador que posee un dato que nosotros desconocemos. El encuestador conoce el número de la casa que representa la suma de las edades de las tres hijas. Las posibilidades de un producto de tres números naturales igual a 36 son las siguientes:

NÚMEROS	PRODUCTO	SUMA
1, 1, 36	36	38
1, 2, 18	36	21
1, 3, 12	36	16
1, 4, 9	36	14
1, 6, 6	36	13
2, 2, 9	36	13
2, 3, 6	36	11
3, 3, 4	36	10

La solución del acertijo.-

Como el encuestador conoce el número de la casa podría resolver el acertijo siempre y cuando no sea 13 el número de la casa porque en ese caso existirían dos posibilidades (1, 6 y 6 años ó 2, 2 y 9 años).

Por eso tiene que volver a la casa a solicitar más información. El último dato aportado por la señora («la mayor toca el piano») le permite decidir entre las dos opciones, porque ahora sabe que una de las hijas es mayor que las otras.

EVALUACIÓN DE LA UNIDAD

Esta evaluación no apunta a asignar notas, sino a mejorar el programa, por lo tanto le pedimos que usted, el aplicador, responda a las siguientes cuestiones con la mayor objetividad posible:

¿En qué porcentaje estima usted que se han cumplido los objetivos de la unidad?

Objetivo 1. _____

Objetivo 2. _____

Objetivo 3. _____

¿Cómo califica las actividades realizadas?

A máxima calificación, E mínima calificación

Actividad 1: Tabla de opuestos y negaciones _____

Sugerencia: _____

Actividad 2: Alternativas Dicotómicas _____

Sugerencia: _____

Actividad 3: Platón _____

Sugerencia: _____

Actividad 4: Tareas Adicionales _____

Sugerencia: _____

SUGERENCIAS GLOBALES: _____

Gracias

UNIDAD 5

TÍTULO: PENSAMIENTO PROPORCIONAL

Introducción.

En la vida cotidiana nos encontramos con cantidades que varían, a esas cantidades se les suele llamar variables, este día por ejemplo está más soleado que ayer, espero que mañana nos vaya mejor, he subido de peso. Nuestra mente trata de encontrar relaciones entre esas cantidades que varían, al hacerlo puede suceder una de tres cosas:

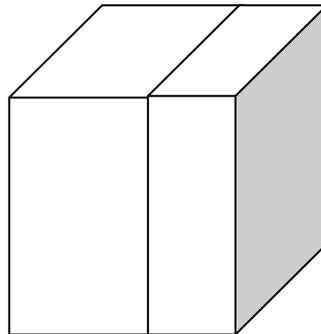
- Al aumentar una variable la otra también aumenta y al disminuir una de ellas la otra también disminuye (Relación Directa).
- Al aumentar una disminuye la otra, y al disminuir la primera aumenta la segunda (Relación Inversa).
- Al cambiar una variable la otra no cambia (es una constante), o cambia irregularmente, es decir a veces aumentando y a veces disminuyendo.

Cuando se logra establecer una razón numérica entre variables se dice que tenemos una proporción, si, por ejemplo sabemos que mientras más gasolina le pongamos a un automóvil mayor distancia recorrerá, y además sabemos que al ponerle el doble de gasolina recorrerá el doble de distancia ¿Qué pasará con la distancia si le ponemos la mitad de gasolina? Al revisar el manual del coche encontramos que por cada galón de gasolina recorre 40 kilómetros, en este caso la razón es de 40 a 1 o 40km/gal ¿Cuánta gasolina necesitamos para recorrer doscientos kilómetros? Si sólo tenemos 4 galones ¿Cuánto podemos recorrer antes de que se nos acabe el combustible?

Dejo a su criterio la utilización del siguiente ejemplo

El tanque de la lavandería se llena en 2 horas si mantenemos la llave totalmente abierta, si cerramos la llave y traemos una manguera desde otra llave, se llena en 4 horas. ¿En que tiempo se llenará si al mismo tiempo utilizamos la llave y la manguera? ¿Necesitaremos más o menos tiempo? _____ ¿Cuál aporta más para llenar el tanque, la llave o la manguera? _____ ¿Cuál es la razón entre esos aportes? _____

Hagamos el siguiente gráfico:



La relación entre lo que llenan la llave y la manguera es de 2 a 1, por lo que lo que llena la llave es los $\frac{2}{3}$ del total y lo que llena la manguera es el $\frac{1}{3}$.

Este es el tanque, la parte izquierda (2/3 del total) se llena con el agua de la llave, la parte derecha se llena con el agua de la manguera.

Si la llave, por si sola, llena todo el tanque en 120 minutos, llenará las dos terceras partes en 80 minutos. La manguera, asimismo, si todo el tanque lo llenaba en 240 minutos, llenará la tercera parte en ¡80 minutos!.

Entonces el tanque se llena en 1 hora con 20 minutos.

OBJETIVOS

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

1. Reconocer la existencia de relaciones directas e inversas entre variables.
2. Establecer la existencia de proporciones.
3. Trabajar con proporciones en La resolución de problemas cotidianos.

ACTIVIDADES

Actividad 1

Resolvamos el siguiente problema: Dos agricultores siembran 120 plantas en seis días. ¿Cuántas plantas siembra uno sólo de ellos en cinco días?

Debemos preguntarnos antes ¿Se sembrarán más o menos plantas en 5 días que en 6? (vayan poniendo la respuesta) ____ ¿Sembrará más o menos plantas un agricultor que dos? ____ ¿Cuántas plantas siembran los dos agricultores en un día? ____ ¿Cuántas plantas siembra un solo agricultor en un día? ____ ¿Cuántas plantas siembra un agricultor en seis días? ____

Puede llegarse a la misma respuesta con otro razonamiento:

¿Cuántas plantas siembra un solo agricultor en seis días? ____ ¿Cuántas plantas siembra un solo agricultor en un día? ____ ¿Cuántas plantas siembra un agricultor en seis días? ____

Actividad 2

Un objeto que cae recorre 1m en el primer segundo, 2 m más en el segundo. ¿Cuánto habrá recorrido, en total, al cabo de 3 segundos? _____

Razonemos: ¿La distancia que recorre el objeto que cae aumenta o disminuye con el tiempo? _____ ¿Si recorre 1m en el primer segundo, 2m **más** en el segundo ¿Cuánto recorrerá durante el tercer segundo? _____. ¿Y cuanto recorre en total? _____

Actividad 3

Un cuarteto ejecuta una melodía en 15 minutos, ¿en qué tiempo ejecutará la misma melodía una orquesta de 40 músicos? _____

¿Cambia el tiempo de ejecución de una melodía según el número de músicos que la interpretan?

TAREAS ADICIONALES

Llene el siguiente cuadro:

Situación	Relación	Proporción (si la hay)
El número de cucharadas de azúcar necesarias para endulzar una taza de café	Directa	2 :1
La distancia a un objeto y la cantidad de detalles que distinguimos de él	Inversa	No hay
El número de focos que prendemos y el gasto de luz		
El tiempo que demora un automóvil en recorrer una determinada distancia		La velocidad del automóvil

Resuelva los siguientes problemas:

Un avicultor pone a incubar 30 huevos, los mismos que saldrán en 28 días, si sólo pone a incubar 15 huevos ¿En cuantos días saldrán? _____

¿Por qué?

EVALUACIÓN DE LA UNIDAD

Esta evaluación no apunta a asignar notas, sino a mejorar el programa, por lo tanto le pedimos que usted, el aplicador, responda a las siguientes cuestiones con la mayor objetividad posible:

¿En qué porcentaje estima usted que se han cumplido los objetivos de la unidad?

Objetivo 1. _____

Objetivo 2. _____

Objetivo 3. _____

¿Cómo califica las actividades realizadas?

A máxima calificación, E mínima calificación

Actividad 1: Los agricultores _____

Sugerencia: _____

Actividad 2: El objeto que cae _____

Sugerencia: _____

Actividad 3: Los músicos _____

Sugerencia: _____

Actividad 4: Tareas Adicionales _____

Sugerencia: _____

SUGERENCIAS GLOBALES: _____

Gracias

UNIDAD 6

TÍTULO: COMPARANDO VARIABLES

Introducción.

Cuando nosotros queremos saber como influye una variable sobre otras, generalmente no las encontramos “en estado puro”, existen otras variables con las que pueden estar relacionadas y que pueden influir sobre ellas, por ejemplo saber si es mejor comprar en un supermercado o en las ferias libres, pero hay algunas diferencias, por ejemplo en el supermercado nos pesan el producto en kilogramos y en la feria en libras, los productos en el supermercado tienen una mejor presentación y parecen más saludables, en el supermercado nosotros podemos escoger el producto a llevar y en la feria no, ¿Cómo podríamos hacer una comparación justa entre ambos lugares? Tendríamos que encontrar un lugar donde las condiciones de sean comparables, por ejemplo, en el supermercado podríamos comprar 454 gramos (una libra) de un producto y compararlo con el precio de una libra comprada en una feria donde nos permitieran seleccionar el producto y tuviera condiciones sanitarias aceptables. Otro ejemplo: Queremos comprar un automóvil y disponemos de una determinada cantidad, ¿que hacemos? Sobre la base de esa cantidad averiguamos todos los modelos de auto que están disponibles, decidimos luego, sobre la base de nuestras aspiraciones y necesidades si comparamos sólo camionetas, automóviles, o Jeeps, vamos igualando todo lo demás, por ejemplo, si vamos a comprar un auto usado, entre que años deseáramos que esté el modelo, que potencia debe tener el motor, que marcas son aceptables, hasta que por último, podríamos encontrarnos con dos autos equivalentes en todos los demás aspectos y uno de los cuales está mejor conservado que el otro.

OBJETIVOS

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

1. Comparar variables objetiva y equitativamente.
2. Determinar cuales son las variables de control.
3. Tomar decisiones en base a esa determinación.

ACTIVIDADES

Actividad 1

Tenemos semillas de fréjol, blancas y negras, de superficie lisa y arrugada, queremos saber si el color de la semilla influye en su productividad, es decir en cuanto produce una vez sembrada, para ello comparamos:

A. Cada uno de los cuatro tipos de semilla.

B. Las semillas blancas (no importa si son lisas o arrugadas) con las semillas negras (sin importar su superficie)

C. Las semillas lisas (cualquiera que sea su color) con las semillas arrugadas (sin importar el color)

D. Las semillas blancas y lisas con las semillas negras y arrugadas.

E. Las semillas blancas y arrugadas con las semillas negras y lisas.

Preguntamos ¿Cuáles son las variables mencionadas en la pregunta?
_____, _____ y _____.

¿Cuál es la variable de control? _____.

Esa variable de control debe permanecer constante para poder comparar las demás, por lo tanto la respuesta es: _____

Actividad 2

Tenemos semillas de fréjol, blancas y negras, de superficie lisa y arrugada, queremos saber si la textura de la semilla influye en su productividad, para ello comparamos:

A. Cada uno de los cuatro tipos de semilla.

B. Las semillas blancas (no importa si son lisas o arrugadas) con las semillas negras (sin importar su superficie)

C. Las semillas lisas (cualquiera que sea su color) con las semillas arrugadas (sin importar el color)

D. Las semillas blancas y lisas con las semillas negras y arrugadas.

E. Las semillas blancas y arrugadas con las semillas negras y lisas.

Aunque la redacción del problema es similar, ahora cambia la variable de control. ¿Cuál es? ¿Qué tipo de semillas comparas? Rta. _____

¿Por qué?

Actividad 3

Un psicólogo afirma que la herencia influye más que el medio ambiente en el desarrollo de la inteligencia, para ello debe realizar un estudio en el que compara la inteligencia de:

- A. Hermanos por adopción con hermanos de sangre
- B. Hermanos de sangre criados por separado (dados en adopción) con hermanos de sangre que viven juntos.
- C. Hermanos mayores con hermanos menores.
- D. Hermanos numerosos con hijos únicos
- E. Hermanos varones con hermanas mujeres

Rta. _____

¿Por qué?

TAREAS ADICIONALES

Un psicólogo afirma que el medio ambiente influye más que la herencia en el desarrollo de la inteligencia, para ello debe realizar un estudio en el que compara la inteligencia de:

- A. Hermanos por adopción con hermanos de sangre
- B. Hermanos de sangre criados por separado (dados en adopción) con hermanos de sangre que viven juntos.
- C. Hermanos mayores con hermanos menores.
- D. Hermanos numerosos con hijos únicos
- E. Hermanos varones con hermanas mujeres

Rta. _____

¿Por qué?

EVALUACIÓN DE LA UNIDAD

Esta evaluación no apunta a asignar notas, sino a mejorar el programa, por lo tanto le pedimos que usted, el aplicador, responda a las siguientes cuestiones con la mayor objetividad posible:

¿En qué porcentaje estima usted que se han cumplido los objetivos de la unidad?

Objetivo 1. _____

Objetivo 2. _____

Objetivo 3. _____

¿Cómo califica las actividades realizadas?

A máxima calificación, E mínima calificación

Actividad 1: Semillas 1 _____

Sugerencia: _____

Actividad 2: Semillas 2 _____

Sugerencia: _____

Actividad 3: Psicólogo _____

Sugerencia: _____

Actividad 4: Tareas Adicionales _____

Sugerencia: _____

SUGERENCIAS GLOBALES: _____

Gracias

UNIDAD 7
TÍTULO
PROBABILIDAD

Introducción.

Generalmente hablamos de la probabilidad sin mencionar la capacidad de cuantificarla, cuando decimos “es probable que llueva” o “es probable que llegue un poco tarde”, o “no es probable que perdamos este partido”, simplemente decimos que puede o no ocurrir (lo cual no es decir mucho), en muchas situaciones la probabilidad puede medirse, y en cuanto sea posible, debemos mencionar y sustentar ese número y esa medición. Si extraemos al azar una carta de una baraja la probabilidad de sacar un as será $4/52$ (o $1/13$) porque has 4 ases en un total de 52 cartas, pero la probabilidad de sacar una carta de trébol será $13/52$ (o $1/4$), debido a ello es más probable sacar un trébol que un as, porque hay más tréboles que ases en una bajara (y porque $1/4$ es mayor que $1/13$)

OBJETIVOS

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

1. Cuantificar probabilidades.
2. Argumentar esa cuantificación.
3. Tomar decisiones en base a lo anterior.

ACTIVIDADES

Actividad 1

En una funda se colocan 20 canicas (“bolitas”) azules y 10 rojas, sacamos luego una bolita sin mirar, es mayor la probabilidad de que sea una bolita

- A. Roja
- B. Azul
- C. Ambas tienen la misma probabilidad
- D. No se puede saber

Si hubiera 999 canicas azules y sólo 1 roja, ¿no sería muy poco probable que al sacar una al azar resultara se la roja? Si en cambio hay tantas bolitas rojas como azules, no habría razón para que sea más probable sacar una bola roja que una azul. En nuestro caso ¿cuál es la respuesta? _____

¿Por qué?

Actividad 2

Al lanzar dos dados y sumar sus puntajes, el resultado más probable es:

- A. 1
- B. 7
- C. 12
- D. Todos son igualmente probables.

En esta situación observemos lo siguiente:

Los resultados posibles al lanzar dos dados se dan en la siguiente tabla:

Dado 1	Dado 2	Suma	Dado 1	Dado 2	Suma	Dado 1	Dado 2	Suma
1	1	2	2	1	3	3	1	4
1	2	3	2	2	4	3	2	5
1	3	4	2	3	5	3	3	6
1	4	5	2	4	6	3	4	7
1	5	6	2	5	7	3	5	8
1	6	7	2	6	8	3	6	9
Dado 1	Dado 2	Suma	Dado 1	Dado 2	Suma	Dado 1	Dado 2	Suma
4	1	5	5	1	6	6	1	7
4	2	6	5	2	7	6	2	8
4	3	7	5	3	8	6	3	9
4	4	8	5	4	9	6	4	10
4	5	9	5	5	10	6	5	11
4	6	10	5	6	11	6	6	12

Si cuantas encontrarás que, de un total de 36 sumas, el número que más se repite es el 7 (6 veces). Esto es lógico, pues cualquiera que sea el número que sale en el dado 1, siempre hay una posibilidad entre seis de que en el otro salga el número necesario para hacer 7, lo que no ocurre con los demás números, por ejemplo si sale 4 en el primer dado nunca podremos hacer que en el otro salga un número que le permita sumar 3, o 12. Entonces la respuesta al problema planteado es: _____

¿Por qué?

Actividad 3

El jugador A acierta 9 de cada 10 lanzamientos de baloncesto, el jugador B falla 9 de cada 10 veces que lanza. Se sabe que un jugador ha acertado un lanzamiento y fallado otro. Es más probable que sea

- A. A
- B. B
- C. Puede ser cualquiera de los dos
- D. No hay manera de saber cual de los dos es.

¿Qué será más difícil, que un excelente jugador marre un lanzamiento de dos o que un pésimo jugador acierte uno entre dos? Supongamos que A hace 10 lanzamientos, normalmente acertaría 9 y erraría 1, luego vuelve a hacer otros 10 lanzamientos, igualmente acierta en 9 y falla 1, al combinar estos “primeros lanzamientos” con los “segundos lanzamientos” encontraremos 100 posibilidades (cada “primer lanzamiento puede combinarse con 10 “segundos lanzamientos”), encontraríamos también que las 9 primeras veces que acierta podrían unirse con la única falla de los “segundos lanzamientos” y que la única falla del primer lanzamiento puede combinarse con los 9 aciertos de los “segundos lanzamientos”, resultando así una probabilidad de 18 entre 100 de que el buen jugador yerre un tiro y acierte otro.

Un análisis similar podría hacerse con el mal jugador, con la diferencia de que este yerra la mayoría de lanzamientos, aún así, el único tiro que acierta en el primer lanzamiento puede combinarse con los 9 errores en los “segundos lanzamientos” y el único acierto de los segundos lanzamientos puede combinarse con los 9 errores de los primeros lanzamientos, por lo tanto, acertará un lanzamiento y fallará el otro ¡18 de cada 100 veces! En conclusión ¿Qué jugador es más probable que acierte un lanzamiento y falle el otro?. _____

¿Por qué?

TAREAS ADICIONALES

Un jugador de baloncesto acierta el 60% de los lanzamientos que hace, le toca ejecutar dos tiros libres, lo más probable es:

- A. Que acierte los dos
- B. Que acierte 1
- C. Que no acierte ninguno
- D. No hay manera de saberlo

Rta. _____

¿Por qué?

EVALUACIÓN DE LA UNIDAD

Esta evaluación no apunta a asignar notas, sino a mejorar el programa, por lo tanto le pedimos que usted, el aplicador, responda a las siguientes cuestiones con la mayor objetividad posible:

¿En qué porcentaje estima usted que se han cumplido los objetivos de la unidad?

Objetivo 1. _____

Objetivo 2. _____

Objetivo 3. _____

¿Cómo califica las actividades realizadas?

A máxima calificación, E mínima calificación

Actividad 1: Canicas _____

Sugerencia: _____

Actividad 2: Dados _____

Sugerencia: _____

Actividad 3: Lanzamientos _____

Sugerencia: _____

Actividad 4: Tareas Adicionales _____

Sugerencia: _____

SUGERENCIAS GLOBALES: _____

Gracias

UNIDAD 8

TÍTULO: RELACIONES Y PROBABILIDADES

Introducción.

.

OBJETIVOS

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

1. Organizar información.
2. Comparar probabilidades.
3. Tomar decisiones en base a esa comparación.

ACTIVIDADES

Actividad 1

En una elección se pregunta a 15 mujeres sobre el candidato de su preferencia, 8 de ellas prefieren al candidato A y 7 al candidato B. Hecha la misma pregunta a 13 varones encontramos que 7 prefieren al candidato A y 6 al candidato B. El Candidato A tiene mayor preferencia:

- A. Entre las mujeres
- B. Entre los hombres
- C. En ambos por igual
- D. En ninguno de los dos

Vemos que en ambos casos el candidato A tiene una ligera ventaja (uno) sobre el candidato B, pero 1 de ventaja es más en 13 personas que en 15, en el primer caso es $\frac{1}{13}$ del total y en el segundo $\frac{1}{15}$.

Rta. _____

¿Por qué?

Actividad 2

En una elección se pregunta a 15 mujeres sobre el candidato de su preferencia, 8 de ellas prefieren al candidato A y 7 al candidato B. Hecha la misma pregunta a 13 varones encontramos que 7 prefieren al candidato A y 6 al candidato B. El Candidato B tiene mayor preferencia:

Igual que en el anterior, sólo que en este caso el candidato B tiene siempre desventaja de uno, buscamos la desventaja menor que se da:

- A. Entre las mujeres
- B. Entre los hombres

- C. En ambos por igual
- D. En ninguno de los dos

Rta. _____

¿Por qué?

Actividad 3

De los estudiantes de un colegio, algunos prefieren estudiar en grupo y otros solos, si los dividimos en buenos y malos estudiantes, de los 5 que prefieren estudiar solos, 3 son buenos estudiantes y 2 malos. De los 7 que prefieren estudiar en grupo, 4 son buenos estudiantes y 3 malos. Si sabe que alguien es buen estudiante, es más probable que le guste estudiar:

Los datos se pueden sintetizar en la siguiente tabla

	Buenos estudiantes	Malos estudiantes
Solos	3	2
En grupo	4	3

De los buenos estudiantes 3 prefieren estudiar solos y 4 en grupo, por lo tanto a un buen estudiante es más probable que le guste estudiar

- A. Solo
- B. En grupo
- C. Puede ser cualquiera de los dos
- D. No hay manera de saberlo

Rta. _____

TAREAS ADICIONALES

De los estudiantes de un colegio, algunos prefieren estudiar en grupo y otros solos, si los dividimos en buenos y malos estudiantes, de los 5 que prefieren estudiar solos, 3 son buenos estudiantes y 2 malos. De los 7 que prefieren estudiar en grupo, 4 son buenos estudiantes y 3 malos. Si sabe que a alguien le gusta estudiar en grupo, es más probable que sea:

- A. Buen estudiante
- B. Mal estudiante

- C. Puede ser cualquiera de los dos
- D. No hay manera de saberlo

Rta. _____

¿Por qué?

EVALUACIÓN DE LA UNIDAD

Esta evaluación no apunta a asignar notas, sino a mejorar el programa, por lo tanto le pedimos que usted, el aplicador, responda a las siguientes cuestiones con la mayor objetividad posible:

¿En qué porcentaje estima usted que se han cumplido los objetivos de la unidad?

Objetivo 1. _____

Objetivo 2. _____

Objetivo 3. _____

¿Cómo califica las actividades realizadas?

A máxima calificación, E mínima calificación

Actividad 1: Candidato A _____

Sugerencia: _____

Actividad 2: Candidato B _____

Sugerencia: _____

Actividad 3: Estudiantes _____

Sugerencia: _____

Actividad 4: Tareas Adicionales _____

Sugerencia: _____

SUGERENCIAS GLOBALES: _____

Gracias

UNIDAD 9

TÍTULO

RAZONAMIENTO COMBINATORIO

Introducción.

En la vida diaria a menudo exploramos posibilidades, pero lo hacemos de manera desordenada, lo que no garantiza el éxito de nuestra búsqueda, generalmente perdemos tiempo buscando dos veces en el mismo sitio y hay sitios en los que no buscamos.

OBJETIVOS

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

1. Valorar la importancia del orden en la búsqueda de combinaciones
2. Explorar metódicamente las combinaciones posibles que se dan en un fenómeno.
3. Tomar decisiones adecuadas en base a esa exploración.

ACTIVIDADES

Actividad 1

Juan tiene 4 camisas (Azul, Blanca, Café y Negra) y 3 Pantalones, (Azul, Café y Negro). ¿Cuáles son todas las combinaciones de camisa y pantalón que puede usar?, usa la inicial del color para representarlas, la primera letra debe corresponder a la camisa y la segunda al pantalón.

Cada una de las 4 camisas se puede combinar con cada uno de los 3 pantalones, así: la camisa azul con el pantalón azul AA, con el pantalón café AC y con el pantalón negro AN; la camisa blanca con el pantalón azul _____, con el pantalón café _____ y con el pantalón negro _____; la camisa Café con _____, _____ y con _____; la camisa negra con _____

¿Estás seguro de que no hemos olvidado ninguna? ¿Alguna se repite?

¿Cuántas combinaciones son en total? _____

Actividad 2

Un grupo de 6 amigos, 3 varones (Ángel, Benigno y Carlos) y 3 mujeres (Ximena, Yadira y Zaida) se reúne a bailar. ¿Cuántas parejas (hombre-mujer) diferentes se pueden formar? (use las iniciales de los nombres)

Cada varón puede bailar con 3 mujeres, si lo hacemos con orden no se escapará ninguna pareja.

AX, AY, _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____.

(No es necesario que llene todos los espacios)

Total _____

Actividad 3

Necesitamos pintar un mapa y tenemos 4 colores (Amarillo, Rojo, Verde y Negro), pero sólo necesitamos 3 de ellos, ¿Cuáles son las posibles combinaciones que se pueden usar (use las iniciales de los nombres de los colores).

Es importante anotar que Amarillo rojo verde es la misma opción que verde, rojo y amarillo, ya que el orden de los colores no es importante.

Exploremos todas las posibilidades:

Amarillo: ARV, ARN y AVN

Rojo: (ya no lo combinamos con amarillo, porque ya están todas las combinaciones posibles que tienen amarillo) RVN;

Verde y Negro: no hay más combinaciones posibles ya que hemos agotado las que tienen amarillo y rojo.

ARV, ARN, _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____.

(No es necesario que llene todos los espacios)

Total _____

TAREAS ADICIONALES

Necesitamos pintar un mapa y tenemos 5 colores (Amarillo, Rojo, Verde, Negro y Café), pero sólo necesitamos 3 de ellos, ¿Cuáles son las posibles combinaciones que se pueden usar (use las iniciales de los nombres de los colores).

ARV, ARN, _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____.

(No es necesario que llene todos los espacios)

Total _____

EVALUACIÓN DE LA UNIDAD

Esta evaluación no apunta a asignar notas, sino a mejorar el programa, por lo tanto le pedimos que usted, el aplicador, responda a las siguientes cuestiones con la mayor objetividad posible:

¿En qué porcentaje estima usted que se han cumplido los objetivos de la unidad?

Objetivo 1. _____

Objetivo 2. _____

Objetivo 3. _____

¿Cómo califica las actividades realizadas?

A máxima calificación, E mínima calificación

Actividad 1: Dinámica _____

Sugerencia: _____

Actividad 2: Preguntas _____

Sugerencia: _____

Actividad 3: Análisis de textos _____

Sugerencia: _____

Actividad 4: Tareas Adicionales _____

Sugerencia: _____

SUGERENCIAS GLOBALES: _____

Gracias

SESIÓN 10

APLICACIÓN DEL POSTEST

OBJETIVO

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

1. Conocer el grado en que ha desarrollado las capacidades de pensamiento formal.

ACTIVIDADES

Actividad 1

Aplicación de la versión ecuatoriana de la prueba de pensamiento lógico

Actividad 2

Aplicación de la prueba TOLT

Gracias