



GOBIERNO DEL
ESTADO DE MÉXICO



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN
SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR Y SUPERIOR
DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

Departamento de Bachillerato General

PROGRAMA DE ESTUDIOS DE LA MATERIA

RAZONAMIENTO COMPLEJO

TERCER SEMESTRE

AGOSTO DE 2009



CONTENIDO

CÉDULA 1. PRESENTACIÓN

CÉDULA 2. INTRODUCCIÓN

CÉDULA 3. MAPA CONCEPTUAL DE INTEGRACIÓN DE LA PLATAFORMA

CÉDULA 4. MODELO DIDÁCTICO GLOBAL

CÉDULA 5. DESARROLLO GLOBAL –UNIDAD I-

CÉDULA 5.1 CADENA DE COMPETENCIAS DE LA UNIDAD TEMÁTICA

CÉDULA 5.2 ESTRUCTURA RETICULAR

CÉDULA 5.3 ACTIVIDAD DIDÁCTICA POR COMPETENCIAS

CÉDULA 5.4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO

CÉDULA 5.5 CARGA HORARIA

CÉDULA 6 DESARROLLO GLOBAL –UNIDAD II-

CÉDULA 6.1 CADENA DE COMPETENCIAS DE LA UNIDAD TEMÁTICA

CÉDULA 6.2 ESTRUCTURA RETICULAR

CÉDULA 6.3 ACTIVIDAD DIDÁCTICA POR COMPETENCIAS

CÉDULA 6.4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO

CÉDULA 6.5 CARGA HORARIA

CÉDULA 7 DESARROLLO GLOBAL –UNIDAD III-

CÉDULA 7.1 CADENA DE COMPETENCIAS DE LA UNIDAD TEMÁTICA

CÉDULA 7.2 ESTRUCTURA RETICULAR

CÉDULA 7.3 ACTIVIDAD DIDÁCTICA POR COMPETENCIAS

CÉDULA 7.4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO

CÉDULA 7.5 CARGA HORARIA

CONTENIDO

CÉDULA 8 DESARROLLO GLOBAL –UNIDAD IV-

CÉDULA 8.1 CADENA DE COMPETENCIAS DE LA UNIDAD TEMÁTICA

CÉDULA 8.2 ESTRUCTURA RETICULAR

CÉDULA 8.3 ACTIVIDAD DIDÁCTICA POR COMPETENCIAS

CÉDULA 8.4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO

CÉDULA 8.5 CARGA HORARIA

CÉDULA 9. SEÑALAMIENTO EJEMPLAR DE UN CASO

CÉDULA 10. MODELO DE VALORACIÓN POR RÚBRICAS

CÉDULA 11. TERMINOLOGÍA

CÉDULA 12. FUENTES DE INFORMACIÓN BIBLIOGRÁFICA Y FUENTES DE INFORMACIÓN ELECTRÓNICA

CÉDULA 1. PRESENTACIÓN

CAMPO DISCIPLINAR: MATEMÁTICAS Y RAZONAMIENTO COMPLEJO

Actualmente las exigencias para los estudiantes en el nivel medio superior es el de obtener una capacitación y formación para enfrentar los distintos retos que le esperan en los escenarios sociales y académicos internacionales.

En atención a las demandas que la sociedad plantea, la Educación Media Superior del Estado de México, hace un replanteamiento curricular para la formación de los estudiantes desde su visión filosófica, epistemológica y pedagógica. Dicha estructura curricular obedece a una visión y misión transversal de las materias de estudio que inciden de manera directa e indirecta en la formación del nuevo bachiller, es decir, la incidencia de los campos disciplinarios permiten ver y trabajar holísticamente el perfil del estudiante a partir del primer semestre bajo una red de colaboración de todos los campos disciplinarios a partir de materias como Razonamiento Complejo que absorbe y aprovecha las competencias desarrolladas en los primeros semestres, fortaleciendo y orientando dichas competencias para las materias de los semestres posteriores.

El propósito del Razonamiento Complejo privilegia el pensamiento humano, a partir del razonamiento, de la memoria, de la abstracción o, más ampliamente, de los procesos mentales, lo que obliga a preguntarnos: ¿Cómo piensa la gente?, ¿Cómo desarrollan los procesos del pensamiento?, o ¿En que medida la acción humana adquiere habilidades en la resolución de ciertas tarea?, esto sin duda constituyen la fuente de reflexión y experiencia cotidiana, de manera que el pensamiento, como una de las funciones mentales superiores, se estudia sistemática y cotidianamente en diversos escenarios educativos y profesionales.

Las competencias para la materia de razonamiento complejo están enunciadas en la tercera variable establecida para caracterizar los ítems en la evaluación Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos,(PISA) en lo relativo al nivel de complejidad cognitiva con que se requiere la actuación competente de los estudiantes a partir de diferentes niveles de profundidad y niveles de demandas cognitivas propuestas a los estudiantes:

Primer nivel: Reproducción y procedimientos rutinarios.

Segundo nivel: Conexiones e integración para resolver problemas estándar.

Tercer nivel: Razonamiento, argumentación, intuición y generalización para resolver problemas originales.

CÉDULA 1.1 PRESENTACIÓN

CAMPO DISCIPLINAR: MATEMÁTICAS Y RAZONAMIENTO COMPLEJO

En el primer y segundo nivel pueden ser trabajados por las materias del primero y segundo semestres y el tercer nivel en el caso del bachillerato corresponde a las materias de Razonamiento Complejo y Ciencia Contemporánea, no solo trabajando el dominio formal de los conceptos y destrezas, sino poniendo el acento en capacidades, habilidades y ejecución de procedimientos.

Por tanto los tipos de competencias requeridos permiten establecer variables de proceso según el estudio PISA tales como:

1. Pensar y razonar.
2. Argumentar.
3. Comunicar.
4. Modelar.
5. Plantear y resolver problemas.
6. Representar.
7. Utilizar el lenguaje simbólico, formal técnico y las operaciones.

Con esta visión ahora se construye el campo disciplinar llamado: **Matemáticas y Razonamiento complejo**. Que tienen que ver con la capacidad que tienen los estudiantes para analizar, razonar y transmitir ideas de un modo efectivo al plantear, resolver e interpretar problemas y situaciones reales en diferentes contextos. **Así, se sabe que no basta que el profesor “sepa” de la materia, es necesario convertirse en arquitectos de la didáctica** y que tengamos claro de manera explícita, cuales son los principios que fundamenta nuestra práctica.

CÉDULA 1.2 PRESENTACIÓN

CAMPO DISCIPLINAR: MATEMÁTICAS Y RAZONAMIENTO COMPLEJO

Entendamos por situación o contexto reales a todos aquellos problemas a los que se enfrenta un estudiante, que no sean ejercicios de los libros de texto. Sino contextos como:

- Situaciones personales
- Situaciones de la educación profesional
- Situaciones públicas
- Situaciones científicas

Es decir, para que **el estudiante pueda desempeñarse en dichos contextos, tendrá que apropiarse de herramientas del pensamiento como la heurística, pensamiento simbólico, pensamiento divergente, razonamiento, la inducción y la deducción, analogías e inferencias, para poder resolver problemas** que le permitan construir un puente entre los contenidos planos e insípidos con la maravilla de poder solucionar un problema que tenga una o varias respuestas, e incluso que no tenga solución y diferentes formas de plantearlo o atacarlo. Esto hace posible elevar el nivel de aprendizaje del estudiante dejando en un plano de apoyo a la memorización.

CÉDULA 1.3 PRESENTACIÓN
CAMPO DISCIPLINAR: MATEMÁTICAS Y RAZONAMIENTO COMPLEJO

El campo disciplinar se desarrolla en asignaturas y materias, en las cuales los contenidos y competencias se relacionan transversalmente como se muestra en la siguiente tabla integral.

CAMPO DISCIPLINAR	ASIGNATURA	MATERIA
Matemáticas y Razonamiento Complejo	Razonamiento Complejo	- Razonamiento Complejo - Pensamiento algebraico y de funciones
	Pensamiento lógico matemático	- Razonamiento complejo
	Pensamiento de relaciones y espacio	- Pensamiento Trigonométrico - Pensamiento Geométrico analítico
	Pensamiento matemático avanzado	- Pensamiento del Cálculo diferencial - Pensamiento del Cálculo integral
	Pensamiento lógico e incertidumbre	- Probabilidad y estadística dinámica
	Informática y computación	- Informática y computación I, II, III y IV (B. G.) - Informática y computación I, II y III (B. T.)

A partir de la propuesta curricular la materia de Razonamiento Complejo tiene una función de eje transversal entre las materias de todos los campos disciplinarios lo que permite llegar a un pensamiento de excelencia, sustentado en hábitos regulares, que fortalecen habilidades y competencias en el siguiente sentido:

- Estrategias didácticas sustentadas en la decodificación de información.
- Estrategias didácticas que sustenten los procesos mentales en la atención a diversas situaciones.
- Estrategias didácticas que permitan interpretar fenómenos a partir de representaciones.
- Estrategias didácticas que consoliden la construcción de soluciones a través de la modelación.

CÉDULA 1.4 PRESENTACIÓN

CAMPO DISCIPLINAR: MATEMÁTICAS Y RAZONAMIENTO COMPLEJO

La arquitectura de esta materia se representa con el mapa conceptual estructurado en tres niveles reticulares: Macro, meso y micro. En el primer nivel se pretende alcanzar el perfil del estudiante a través de competencias genéricas, en el segundo se plasman las competencias disciplinares básicas a través de los ejes temáticos a desarrollar y por último en el tercer nivel el docente procura las competencias disciplinares extendida las cuales se sugieren a través de un catálogo para adecuarlas de acuerdo a sus necesidades.

La importancia de los mapas en esta materia es vital porque permite comprender holísticamente la interconexión entre los núcleos temáticos que generan competencias en los estudiantes a través de la generación de actividades que se engloban en tres situaciones didácticas:

- **Proyectos interdisciplinarios:** Todas aquellas situaciones o actividades que involucren la participación de dos o más disciplinas que permitan generar aprendizajes significativos.
- **Solución de problemas contextuales:** Todas aquellas actividades que permitan al estudiante involucrarse de acuerdo a su proceso metacognitivo para solucionar un problema de su entorno.
- **Estudio de casos:** Todas aquellas actividades que propicien el análisis de una situación particular que desarrolla la competencia disciplinar básica o extendidas.

Es esencial comprender dos conceptos básicos que se introducen en la estructura del programa. Por un lado las cédulas constituyen los ejes generales en que esta conformado (15 ejes). Por otro lado los cuadrantes se refieren al modelo didáctico que se encuentran dentro de las células(ocho cuadrantes).

CÉDULA 1.5 PRESENTACIÓN

CAMPO DISCIPLINAR: MATEMÁTICAS Y RAZONAMIENTO COMPLEJO

Las competencias básicas se refieren al dominio, por parte del estudiante, de los conocimientos, habilidades, valores, actitudes que son indispensables tanto para la comprensión del discurso de la ciencia, las humanidades y tecnología como para su aplicación en la solución de los problemas de su vida escolar, laboral, cotidiana y científica, por lo que deben ser comunes a todos los bachilleres del país.

En este campo disciplinar existe la relación con las materias que la conforman para que se visualice la estructura en cada uno de sus niveles.

- A nivel macro- retícula con los cinco campos disciplinares para bachillerato general y seis para bachillerato tecnológico.
- A nivel meso- retícula con los campos- asignatura.
- A nivel micro-retícula con los campos- materia.

Para desarrollar las competencias antes mencionadas tenemos que partir de los procesos de razonamiento es decir, de cómo los procesos mentales, las destrezas que se activan para solucionar un problema y la construcción de modelos. Por lo que las acciones encaminadas a fortalecer una de estas líneas tendrán que ser evaluadas y valoradas de manera conjunta, ya sean los contenidos o valores que se pretende desarrollar en el estudiante de una manera integral.

Ahora bien, la evaluación y valoración tendrán que ser regulares y sistemáticas:

- Evaluados: Los contenidos temáticos, con exámenes o productos (valor 60%).
- Valorados: Actitudes que fortalezcan el proceso enseñanza aprendizaje,(valor 40%).

CÉDULA 2. INTRODUCCIÓN

MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO

Al ser el razonamiento uno de los procesos lógicos fundamentales en el desarrollo cognitivo del ser humano es necesario destacar la importancia que dicho proceso tiene en el ámbito escolar, ya que en éste lugar es donde se encausa y extiende el razonamiento “natural” y puede tomar formas complejas en su funcionamiento y aplicabilidad, cuando el razonamiento es de alguna manera encausado para fines determinados y específicos, podemos decir que estamos construyendo (cognitivamente) siendo el razonamiento complejo la capacidad de enlazar varios elementos, por tanto es aquel que nos ayuda a comprender el por qué de las cosas y de los fenómenos que nos rodean en todos los contextos, también es aquel que nos permite tener explicaciones más allá de conjeturas y juicios simplistas sobre las cosas, por tal razón cumple una función importante en el trabajo educativo y en la reforma del bachillerato a partir de su presencia como programa de estudio pretende ser un punto de encuentro y a la vez de proyección de las competencias genéricas y disciplinarias para todo el conjunto de materias del curriculum.

El Razonamiento complejo tiene su origen en el campo disciplinar del pensamiento matemático y se multiplica en el campo cinco. Nace como apoyo vital para encausar los procesos de pensamiento en la resolución de situaciones propias del mundo real, tanto en el espacio escolar como en el entorno cotidiano, por tal razón se convierte en una herramienta fundamental para todos los campos disciplinarios y para la vida.

Es importante desarrollar el razonamiento complejo porque es la llave de entrada al conocimiento científico y el propio lenguaje de éste, esto es, nos permite establecer el vínculo de comunicación con la parte esencial de las disciplinas científicas, para poder conocer sus particularidades y sus generalidades pero sobre todo para encontrar y distinguir sus procesos de operación y su naturaleza propia. Y es precisamente en el espacio escolar donde se gestan las condiciones que dan pie a las construcciones y concepciones de los conceptos que nos permitirán el transitar en diferentes esquemas referenciales.

CÉDULA 2.1 INTRODUCCIÓN

MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO

El construir el razonamiento complejo requiere de algunas acciones que nos permitan alcanzar un grado evolutivo de éste; podemos mencionar los procesos heurísticos como una parte fundamental en el desarrollo del razonamiento complejo como tal, sin dejar de lado el pensamiento simbólico, que tiene como tarea interpretar los símbolos específicos de cada ciencia en particular, esto es, nos brinda la oportunidad de transitar por los campos semióticos de las diferentes disciplinas científicas.

De la misma manera para poder transitar por este campo de conocimiento se vale del pensamiento matemático cuya tarea consiste en generalizar a manera de conclusión la explicación de los fenómenos o en particular las situaciones problemáticas en el ámbito escolar, ya que el pensamiento matemático es central en el desarrollo de la ciencia; de igual manera las situaciones problemáticas (problemas) se convierten en instrumentos didácticos para poder inducir y desarrollar el razonamiento complejo. Cabe señalar que dichas situaciones problemáticas tienen como primera tarea el hacer “pensar” de manera no convencional, y en una tarea subsiguiente el concebir varias soluciones al problema en particular, es decir, pensar de manera divergente, esta acción es un ensayo en la toma de decisiones ya en un contexto de la vida cotidiana, de ahí la importancia de las asignaturas y las materias que pertenecen a los campos disciplinares de las Matemáticas y el razonamiento complejo y el campo cinco.

Es así como el desarrollo del razonamiento complejo se convierte en acciones del pensamiento para tener conciencia precisamente de esos procesos del pensamiento en el buen desarrollo de una tarea, esto es, hacer uso de los procesos metacognitivos.

De tal manera podemos decir que la materia de razonamiento complejo es un vértice estratégico en el cual el conocimiento científico traza su trama de vinculación con los problemas y casos abordados en la segunda mitad de los estudios del bachillerato.

CÉDULA 2.2 INTRODUCCIÓN

MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO

Como se aprecia, hoy en día, el razonamiento complejo se considera como un instrumento poderoso para desarrollar actividades y como un proceso de continua resolución de problemas, pero no debemos olvidar la relación con la realidad; para darle sentido a los resultados que obtenemos al aplicar nuestros conocimientos a la resolución de un problema, o ser capaz de descubrir los patrones que genera un modelo formal.

Una forma de poder incentivar el proceso enseñanza-aprendizaje es partir de crear situaciones contextuales las cuales se deben de entender como aquellas que se presentan en el mundo real, donde el estudiante pueda construir, como referente a su propia práctica.

En este curso se introduce una unidad llamada “ Heurística”, que más que un nombre viene a cubrir la necesidad que tienen los estudiantes de contar con procesos de investigación que les permitan tener un acercamiento certero del conocimiento científico, a partir de:

- Manejo de datos e información.
- Operacionalidad de los datos.
- Interpretar datos.
- Explicar de forma escrita y verbal el resultado de una situación concreta a partir de procesos que condujeron a este.

CÉDULA 2.3 INTRODUCCIÓN

MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO

El término competencia se refiere a la capacidad de los estudiantes para:

- Analizar, razonar y comunicar ideas de un modo efectivo.
- Plantear, formular, resolver e interpretar problemas del mundo real.

Esta materia de razonamiento complejo hace uso de conceptos tales como: **heurística, pensamiento simbólico, pensamiento matemático, pensamiento divergente, evidencia científica, razonamiento, método inductivo, método deductivo, analogías e inferencias** que se han de emplear para ejecutar ciertas operaciones mentales. Los conceptos anteriores les permiten resolver problemas no rutinarios, tener una actitud y aptitud que activen los procesos mentales.

En términos generales, la enseñanza de los temas no debe seguir la exposición magistral, sino fomentar el trabajo colaborativo y la exposición de experiencias logradas. El razonamiento complejo en este sentido, debe ser algo más que la manipulación de conceptos. Se debe convertir en una herramienta de modelación en el estudio de situaciones reales, generalmente con el objeto de predecir y de controlar, cuando sea aceptable, algunas de sus características, primordialmente con el objeto de contribuir a explicarnos mejor los fenómenos del mundo en que vivimos.

La materia de razonamiento complejo esta ubicada en el tercer semestre para bachillerato general y cuarto semestre para bachillerato tecnológico y sirve de base a todos los campos disciplinarios, que serán tratadas a lo largo de los seis semestres. Esta materia se relaciona íntimamente con la materia de ciencia contemporánea que son básicas para el desarrollo de competencias en las materias de estudio y queda integrada por cuatro unidades temáticas las cuales son: heurística, pensamiento simbólico, pensamiento divergente y solución de problemas. Mismas que tendrán que abordar en una carga de tres horas- semana /mes y de sesenta horas clase al semestre , valiéndose de todas aquellas estrategias didácticas que permiten motivar la enseñanza, como: Mapas Conceptuales, Técnica V, Debate, Tormenta de ideas, Bitácoras, Portafolios electrónicos, Blogs, Video Blogs, estas últimas adscritas a la web 2.0.

CÉDULA 2.4 INTRODUCCIÓN

MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO

En el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC's), se hacen indispensables, las calculadoras científicas, sensores, analizadores de datos, software educativo, cablegráficas, bibliotecas virtuales y libros actualizados para desarrollar el curso.

La evaluación se realizara atendiendo dos aspectos: Los contenidos temáticos y las rúbricas. Los cuales podemos englobar en tres elementos:

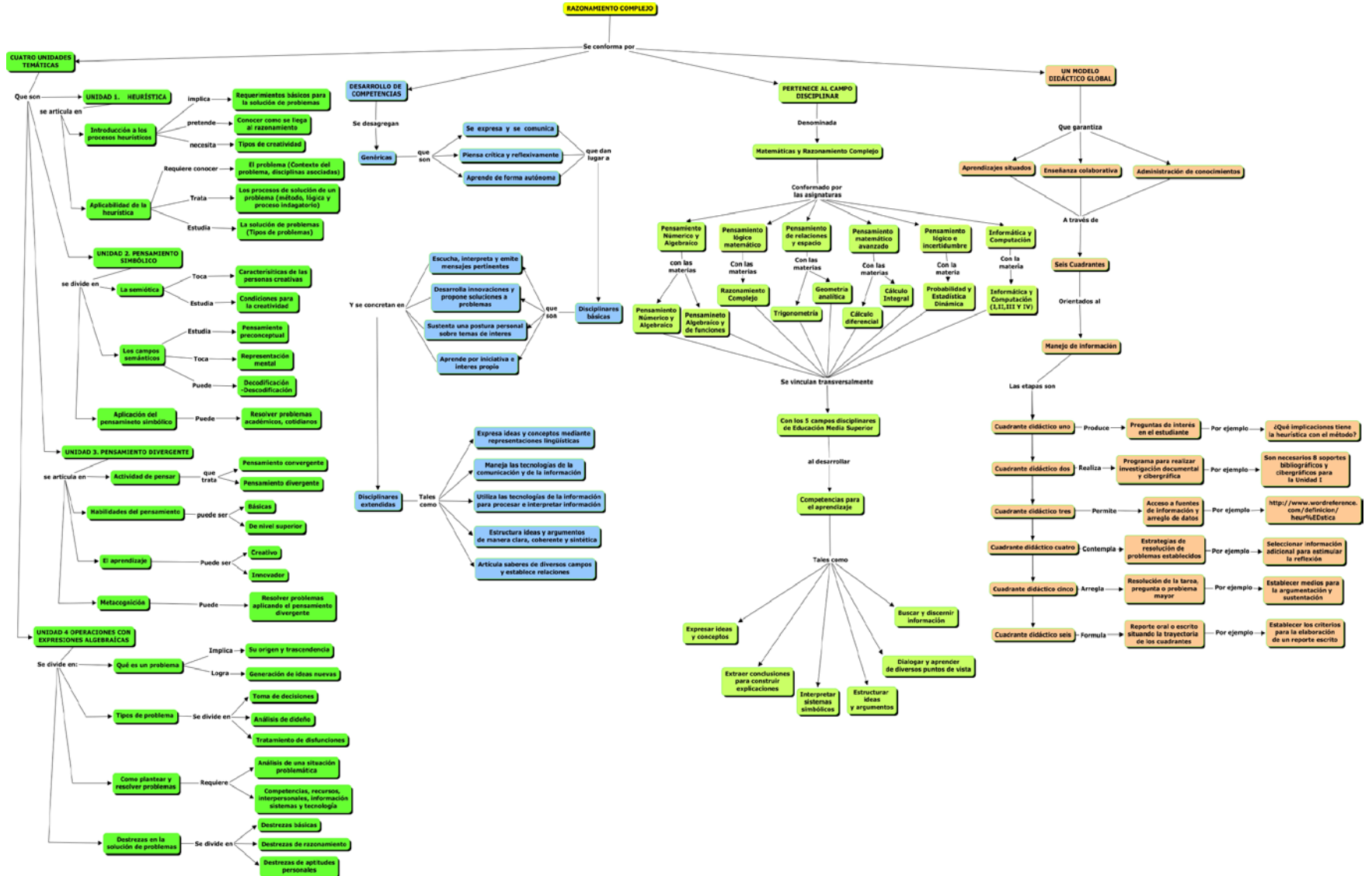
- Las situaciones o contextos en que se sitúan los problemas.
- El contenido temático del que hay que valerse para resolver los problemas, organizado según ciertas ideas principales.
- Las competencias que deben activarse para vincular el mundo real en el que se generan los problemas.

Dichos contenidos y capacidades tendrán que ser evaluados a través de: situaciones problematizadas, donde el estudiante aplique los conocimientos obtenidos en el curso y existan ítems que toquen los diferentes niveles en que el estudiante puede aprender. Y la evaluación consistirá en medir al estudiante con exámenes y se valora con un control de rubricas en tres momentos:

- Por el docente
- Como coevaluación
- Como autoevaluación

Las cuales evidencian los productos y actitudes que el alumno muestra en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

CEDULA 3. MAPA CONCEPTUAL DE INTEGRACIÓN DE LA PLATAFORMA MATEMÁTICAS Y RAZONAMIENTO COMPLEJO



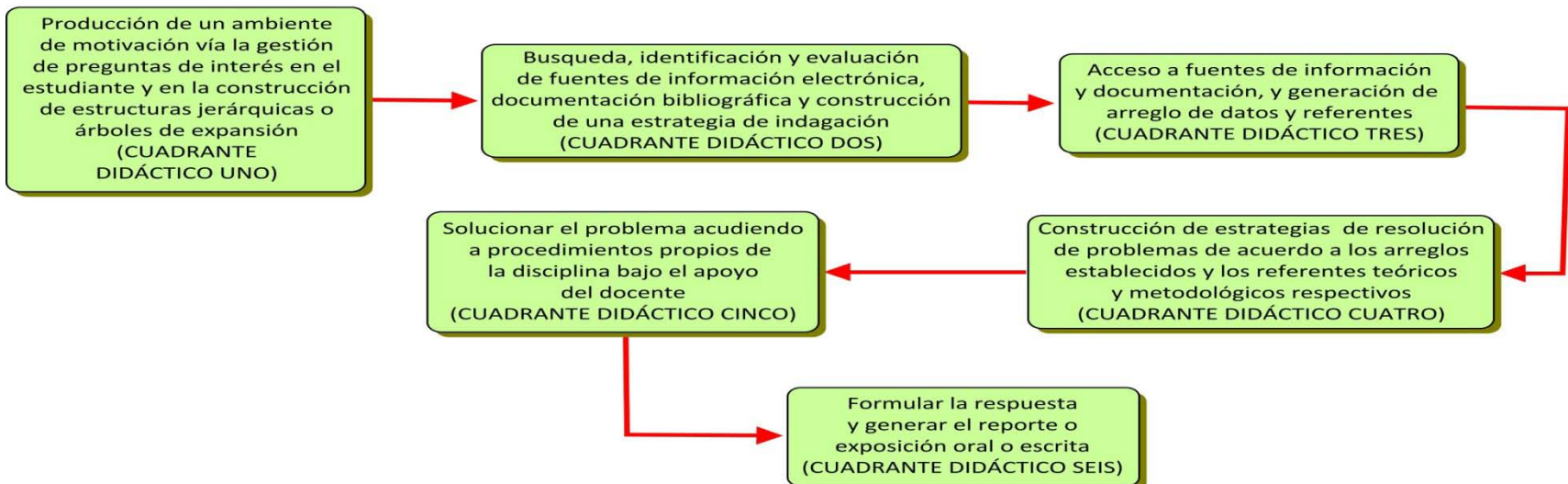
CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO

MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO (COMPETENCIA: GESTIÓN DE INFORMACIÓN)

Una estrategia central en la reforma educativa relativa a los planes y programas de estudio, radica en garantizar un modelo didáctico situado, es decir, un andamiaje didáctico que permita realizar las potencialidades del estudiante en materia de competencias y del docente en materia de enseñanza colaborativa. En este sentido, la característica medular de esta arquitectura didáctica radica en las capacidades para la administración y la gestión de conocimientos a través de una serie de pasos orientados al acceso, integración, procesamiento, análisis y extensión de datos e información en cualesquiera de los cinco campos disciplinarios que conforman el currículo propuesto.

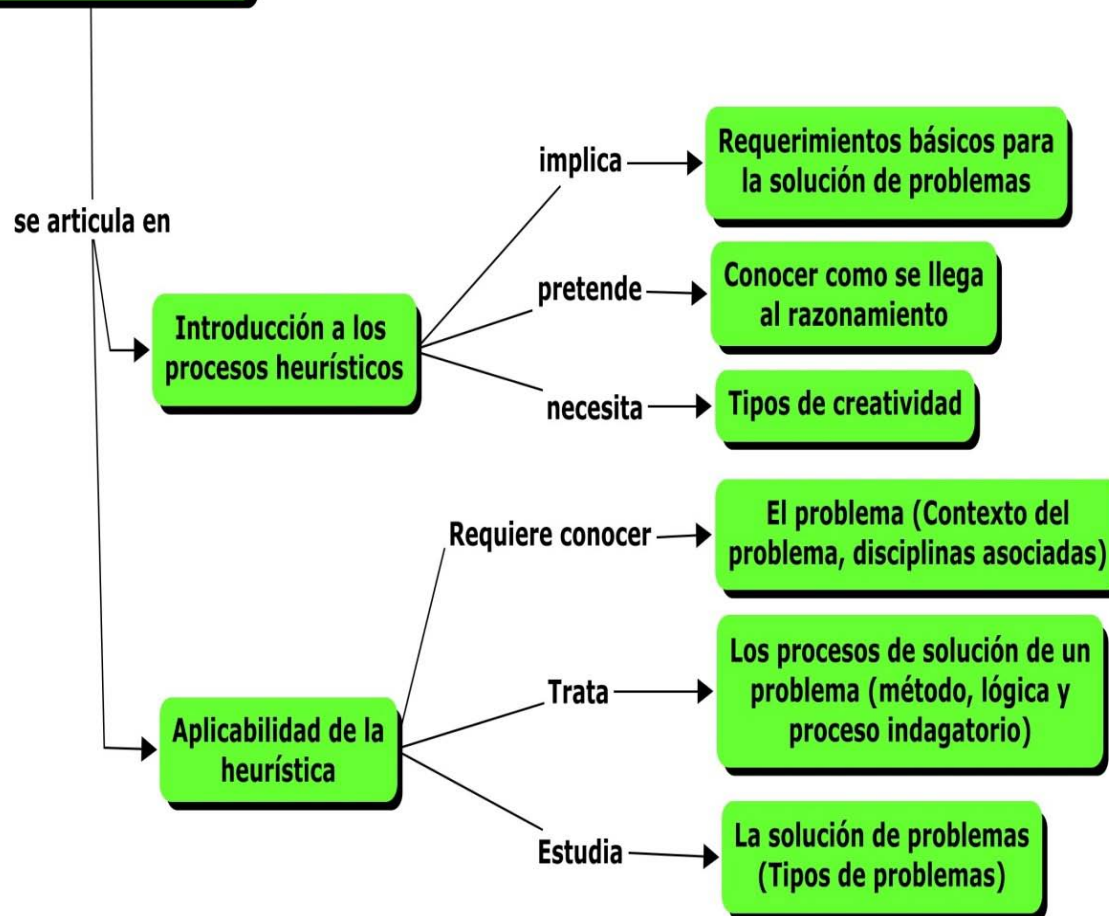
El flujo siguiente presenta el modelo de procedimiento para todas las asignaturas/materias del programa del bachillerato referido a competencias para gestión de información en seis cédulas y destaca una dinámica de logística didáctica en tres niveles o capas que conducen el proceso que los docentes deben seguir en un plano indicativo para el ejercicio de sus lecciones/competencias.

Flujo para el proceso didáctico orientado al manejo de información



**CÉDULA 5 MAPA CONCEPTUAL DE CONTENIDOS TEMÁTICOS
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO**

UNIDAD 1. HEURÍSTICA



**DESCRIPTIVO DEL MAPA DE
CONTENIDO TEMÁTICO**

El mapa permite entender los dos ejes temáticos, se desdobra en siete micro contenidos, que a su vez permiten al docente y estudiante establecer actividades colaborativas que lleven un proceso gradual de entendimiento:

- Acceso a la información
- Sistematización de la información
- Análisis y organización de la información

Hasta llegar a un punto ideal que es:

- La modulación y solución de un problema contextual

CÉDULA 5.1 CADENA DE COMPETENCIAS EN UNIDADES TEMÁTICAS CAMPO DISCIPLINAR: MATEMÁTICAS Y RAZONAMIENTO COMPLEJO

CRITERIOS

Se expresa y se comunica

Piensa crítica y reflexivamente

CONTENIDO PROGRAMÁTICO UNIDAD I HEURÍSTICA

1.1 Introducción a los procesos heurísticos

1.1.1 Requerimientos básicos para la solución de problemas.

1.1.2 Como se llega al razonamiento.

1.1.3 El método heurístico.

1.2 Aplicabilidad de la heurística

1.2.1 El problema: contexto del problema y disciplinas asociadas.

1.2.2 Los procesos de solución de un problema: proceso indagatorio, el método y la lógica.

1.2.3 La solución de problemas

PERFIL COMPETENCIAS DISCIPLINARES BÁSICAS

- Interpreta y resuelve situaciones problemáticas mediante la aplicación de procedimientos heurísticos, para la comprensión y análisis de situaciones reales hipotéticas o formales.

- Explica e interpreta los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales.

- *Argumenta la solución obtenida de un problema, métodos directos e indirectos, mediante el lenguaje verbal, matemático y el uso de las tecnologías de la información y comunicación*

PERFIL COMPETENCIAS DISCIPLINARES EXTENDIDAS

- Piensa y razona al plantear preguntas, reconocer el tipo de respuestas, distingue tipos de proposiciones y manipularlos límites de conceptos

- Utiliza lenguaje y operaciones simbólicas, formales y técnicas.

- Utiliza ayudas y herramientas que facilitan la actividad mental y comprender las limitaciones de estas ayudas y herramientas

- Plantea y resuelve problemas utilizando una variedad de métodos

CÉDULA 5.2 ESTRUCTURA RETICULAR RAZONAMIENTO COMPLEJO

CAMPO DISCIPLINARIO: MATEMÁTICAS Y RAZONAMIENTO COMPLEJO
ASIGNATURA: RAZONAMIENTO COMPLEJO
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO

COMPETENCIA GENÉRICA CENTRAL: PIENSA, CRÍTICA Y REFLEXIVAMENTE
CURSO: ÚNICO
CARGA HORARIA: 3 HORAS

UNIDAD I HEURÍSTICA

Macro
reticula

Plantea preguntas, reconoce respuestas, distingue y manipula límites de conceptos.

Meso
reticula

1.1
Introducción a los procesos heurísticos.

1.2
Aplicabilidad de la heurística.

Piensa y razona al plantear preguntas, reconoce tipos de respuestas y de proposiciones y manipula los límites de conceptos.

1.1.1
Requerimientos
básicos en la
solución de
problemas.

1.1.2
Como se llega al
razonamiento.

1.1.3
El método
heurístico.

1.2.1
El problemas.

1.2.2
Los procesos
de solución de
un problema.

1.2.3
La solución de
problemas.

Identifica
elementos

Describe
conceptos

Interpreta
elementos

Posibilita
soluciones

Plasma
situaciones

CÉDULA 5.3 ACTIVIDAD DIDÁCTICA POR COMPETENCIAS
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO

**CAMPO
DISCIPLINARIO**

**MATEMÁTICAS Y RAZONAMIENTO
COMPLEJO**

ASIGNATURA

RAZONAMIENTO COMPLEJO

MATERIA

RAZONAMIENTO COMPLEJO

Contexto de vinculación didáctica de los contenidos vía las competencias

- Piensa y razona al plantear preguntas, reconocer el tipo de respuestas, distingue tipos de proposiciones y manipularlos límites de conceptos
- Utiliza lenguaje y operaciones simbólicas, formales y técnicas.
- Utiliza ayudas y herramientas que facilitan la actividad mental y comprender las limitaciones de estas ayudas y herramientas
- Plantea y resuelve problemas utilizando una variedad de métodos.

PERFIL TEMÁTICO

1.1 Introducción a los procesos heurísticos

1.1.1 Requerimientos básicos para la solución de problemas.

1.1.2 Como se llega al razonamiento.

1.1.3 El método heurístico.

1.2 Aplicabilidad de la heurística

1.2.1 El problema: contexto del problema y disciplinas asociadas.

1.2.2 Los procesos de solución de un problema: proceso indagatorio, el método y la lógica.

1.2.3 La solución de problemas

**ACTIVIDADES DOCENTES PARA EL APRENDIZAJE
COLABORATIVO**

- consultar conceptos de diversos autores sobre; pensamiento y diversos tipos de razonamiento, sobre los procesos mentales y su aplicación, por medio de la sesión bibliográfica.
- Organizar la información utilizando mapas conceptuales.
- Utilizar diversos procesos para llegar a la solución de un problema.
- Inferir modelos matemáticos y cotidianos a partir de situaciones concretas.
- Generar situaciones cotidianas que permita diseñar planteamientos problemático donde se plantee una gama diversa de soluciones planteados a través de estudio de casos, problemas contextuales, proyectos

CÉDULA 5.4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO
(GESTIÓN PARA PREGUNTAS DE INTERÉS EN EL ESTUDIANTE)
CUADRANTE DIDÁCTICO UNO

Producción de un ambiente de motivación vía la gestión de preguntas de interés en el estudiante y en la construcción de estructuras jerárquicas o árboles de expansión

UNIDAD I
HEURÍSTICA

FASE INICIAL DE TRABAJO DE LA UNIDAD
REALICE LA SIGUIENTE LECTURA EN CLASE

“¿Es la Heurística el problema de resolver problemas?”

Así funciona una heurística antivirus.

Muchas veces hablamos de los productos antivirus, y entre amigos comentamos que si este es mejor que el otro, que si la detección basada en firmas de aquel es mejor que la del vecino, o que la heurística de un producto determinado es francamente buena.

La heurística muchas veces es vista como magia, como esa capacidad que tiene una solución antivirus para clasificar como maliciosa una muestra sin tener consignada una firma específica para la misma. Una técnica "mágica" que permite marcar al software como sospechoso de tener un comportamiento potencialmente malicioso.

Todos somos heurísticos

Nada mas lejos de la realidad. El principio de la heurística es muy sencillo y fácil de comprender. Otro tema bien distinto es que los algoritmos resultantes sean mejores o peores, que es donde está realmente el *quid* de la cuestión.

Imagínate que vas por la calle y notas que te sigue alguien. Te fijas por un reflejo o te das la vuelta y ves que ese alguien tiene un aspecto sospechoso y actúa de forma sospechosa.

FUENTE: <http://www.sahw.com/wp/archivos/2006/07/03/asi-funciona-una-heuristica-antivirus-primera-parte/>

CÉDULA 5.4.1 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO
(GESTIÓN PARA PREGUNTAS DE INTERÉS EN EL ESTUDIANTE)
CUADRANTE DIDÁCTICO UNO

Producción de un ambiente de motivación vía la gestión de preguntas de interés en el estudiante y en la construcción de estructuras jerárquicas o árboles de expansión

Lo más normal es que en este punto, tú clasifiques a ese individuo como sospechoso y cambies tu estado de tranquilidad por un estado de alerta. Eso es heurística, es un comportamiento basado en la experiencia, que se va modificando en función a los acontecimientos.

[Wikipedia:](#) Se denomina heurística a la capacidad de un sistema para realizar de forma inmediata innovaciones positivas para sus fines.

Heurística en computación

En computación el concepto es perfectamente portable. Si tenemos el motor antivirus corriendo y detecta un comportamiento sospechoso, éste pasará a un estado de alerta y nos notificará que la muestra es potencialmente peligrosa. El antivirus no va a estar totalmente seguro del carácter malicioso, puesto que lo ha marcado como sospechoso en función a indicios de comportamiento, y no en función a una firma conocida y con la que existe un 100% de coincidencia. El sistema realiza innovaciones positivas para su finalidad (nuestra salvaguarda) en tiempo real, o al menos, de modo inmediato. ¿Fácil verdad?

[Wikipedia:](#) Los productos antivirus suelen tener técnicas de reconocimiento inteligente de códigos maliciosos (virus, gusanos, caballos de Troya, etc), las cuales se conocen comúnmente bajo el nombre de heurísticas. El término general implica funcionalidades como detección a través de firmas genéricas, reconocimiento del código compilado, desensamblado, desempaquetamiento, entre otros.

CÉDULA 5.4.2 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO
(GESTIÓN PARA PREGUNTAS DE INTERÉS EN EL ESTUDIANTE)
CUADRANTE DIDÁCTICO UNO

Producción de un ambiente de motivación vía la gestión de preguntas de interés en el estudiante y en la construcción de estructuras jerárquicas o árboles de expansión

De lo sencillo a lo complicado

Este análisis de comportamiento sencillo que hemos visto da origen a toda una rama de las ciencias exactas. Las matemáticas heurísticas son complejas, ya que a fin de cuentas tratan de modelizar comportamientos y no realidades claras y directas. La gran mayoría de las veces, los resultados de este tipo de aproximaciones no podrán ser explicadas.

Estas técnicas de reconocimiento inteligente son lo que matemáticamente se conoce como algoritmos exploratorios multivariantes. Veamos qué es cada cosa en esa frase.

Algoritmo: Modelización matemática de un comportamiento finito, es decir, que tiene un comienzo y un final.

Exploratorio: Método de observación y análisis que permite, posteriormente, la toma de decisiones.

Multivariante: Carácter matemático que establece la dependencia de un evento determinado de múltiples factores concurrentes.

En resumen, si la detección heurística de virus es un problema matemático de exploración multivariante que necesita ser modelizado, a través de distintos algoritmos. Se trata por tanto, de observar la realidad y ver cómo afectan todas las condiciones de contorno consideradas en la detección de la muestra, para posteriormente poder extraer inteligencia del proceso, convirtiendo el experimento de observación en un modelo escalable que sea válido en futuras aproximaciones sin perder su capacidad de representación óptima de la realidad.

La Heurística es un aspecto muy difícil de probar en los productos antivirus, dado que se requiere realizar las denominadas evaluaciones retrospectivas. Para poder analizar correctamente el funcionamiento de las capacidades heurísticas o proactivas de un antivirus, lo que se hace es detener la actualización de firmas del producto durante un período de tiempo dado.

CÉDULA 5.4.3 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO
(GESTIÓN PARA PREGUNTAS DE INTERÉS EN EL ESTUDIANTE)
CUADRANTE DIDÁCTICO UNO

Producción de un ambiente de motivación vía la gestión de preguntas de interés en el estudiante y en la construcción de estructuras jerárquicas o árboles de expansión

En ese lapso, se acumulan muestras de códigos maliciosos nuevos, para que una vez recolectada una cantidad suficiente, se analice si los productos antivirus las reconocen o no. Al no haber sido actualizados para detectar esas muestras, el antivirus solo podrá reconocer si están infectadas o no a través de sus capacidades heurísticas.

Gracias a estas evaluaciones se puede conocer en detalle el rendimiento de los productos antivirus frente a virus nuevos o desconocidos.

La mejor heurística, la más óptima

Por definición, un algoritmo heurístico es aquel que, sin poder obtener certeza de un evento, se pretende aproximar lo máximo a la realidad. Parece por tanto adecuado deducir que el mejor algoritmo heurístico será aquel que, para una actividad determinada, se aproxime más al comportamiento real de los sucesos sometidos a exploración. Los factores de mejora básicos de la optimización son los siguientes:

Inversión mínima de recursos computacionales

Minimización de falsos positivos y fallidos verdaderos

Extensibilidad del modelo a escenarios de alta variabilidad

Esto es lo que hace que una solución antivirus heurística pase de ser mediocre a buena. La capacidad de aproximación a la realidad y la multivarianza de los factores de amenaza.

Un motor antivirus heurístico que califique todas las muestras como sospechosas es un motor heurístico, pero no es óptimo. Tampoco lo es el que comete demasiadas falsas identificaciones, ni tampoco lo es el que no termina de estar seguro y deja pasar como válidas muestras que no lo son.

<http://www.sahw.com/wp/archivos/2006/07/03/asi-funciona-una-heuristica-antivirus-primera-parte/>

**CÉDULA 5.4.4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO
(GESTIÓN PARA PREGUNTAS DE INTERÉS EN EL ESTUDIANTE)
CUADRANTE DIDÁCTICO UNO**

Producción de un ambiente de motivación vía la gestión de preguntas de interés en el estudiante y en la construcción de estructuras jerárquicas o árboles de expansión

Hemos observado la importancia de tener preguntas bien estructuradas para propósitos de un buen trabajo didáctico, de ahí que el cuadrante dos referido a la producción de espacios para la investigación y la discusión deba ayudarnos a formular campos de preguntas que propicien actividades cognitivas en concordancia con los criterios siguientes:

FASE INICIAL DEL TRABAJO DE LA UNIDAD I

¿Qué implicaciones tiene la heurística con el método?

¿Cuál es la relación entre creatividad y heurística?

¿Por qué la heurística se considera una ciencia organizacional?

¿De qué manera la heurística es un proceso de elaboración de la lógica del reconocimiento?

¿Qué finalidad teórica persigue la ciencia con respecto de la heurística?

CÉDULA 5.4.5 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO
CUADRANTE DIDACTICO DOS

Búsqueda, identificación y evaluación de fuentes de información electrónica, documentación bibliográfica y construcción de una estrategia de indagación

CONCEPTOS BÁSICOS	FUENTES CIBERGRÁFICAS	BIBLIOGRAFÍA DOCUMENTAL
Heurística	http://www.google.com.mx/search?hl=es&q=concepto+de+h euristica&start=0&sa=N http://badd.com.ar/2003/03/30/una-definicion-de-heuristica/	Adenso Díaz (Coordinador), Fred Glover, Hassan M. Ghaziri, J. L. González, Manuel Laguna, Pablo Miscato, Fan T. Tseng, (1996). <u>Optimización heurística y redes neuronales. En dirección de operaciones e ingeniería.</u> Madrid: Paraninfo
Creatividad	http://www.elo.utfsm.cl/~lsb/pascal/clases/cap25.pdf http://www.wordreference.com/definicion/heur%EDstica	Beuchot, M. , (2004). <u>Hermenéutica, analogía y símbolo.</u> México: Herder Bochenski, I. M. , (1985). <u>Historia de la lógica formal.</u> Madrid: Gredos
Método	http://www.elo.utfsm.cl/~lsb/pascal/clases/cap25.pdf http://www.wordreference.com/definicion/heur%EDstica	Cassani, J. L., y Pérez Amuchastegui, A. J. , (1961). <u>Metodología de la investigación histórica. La heurística y la clasificación de las fuentes.</u> Santa fé (Argentina): Universidad Nacional del Litoral
Lógica	http://es.wikipedia.org/wiki/Heur%C3%ADstica	Chalmers, A. , (1992). <u>La ciencia y cómo se elabora.</u> Madrid: Siglo Veintiuno Editores
Semiótica	http://www.elo.utfsm.cl/~lsb/pascal/clases/cap25.pdf http://www.complexsites.com/gpage18.html	Heidegger, M. , (1963). "El final de la filosofía y la tarea del pensar", en: Sartre, Heidegger, Jaspers y otros, <i>Kierkegaard vivo</i> . Madrid: Alianza Editorial, págs. 130-152

CÉDULA 5.4.6 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO
CUADRANTE DIDÁCTICO TRES

Acceso a fuentes de información y documentación y generación de arreglo de datos y referentes

Este cuadrante es quizás el más importante en materia de calidad del aprendizaje y la potenciación de competencias para información ya que permite establecer los arreglos de datos e información para proyectar la resolución del problema planteado estructuralmente (cuadrantes uno-dos) y la calidad del acceso a fuentes calificadas (cuadrante tres). Las estructuras de arreglo son variadas pero el maestro, en concordancia con los estudiantes, pueden generar sus propias clasificaciones de acuerdo al perfil siguiente:

EJEMPLO DE UN ARREGLO EN EL DOMINIO DE RAZONAMIENTO COMPLEJO

ESTRUCTURA MACRORETICULAR	ESTRUCTURA MESORETICULAR	ESTRUCTURA MICRORETICULAR	
<p>1. Heurística</p> <p>2. Pensamiento simbólico</p>	<p>1.1. <i>Introducción a los procesos heurísticos.</i></p> <p>1.2 <i>Aplicabilidad de la heurística</i></p> <p>2.1 La semiótica.</p> <p>2.2 Los campos semánticos.</p> <p>2.3 Aplicación del pensamiento simbólico</p>	<p>1.1.1 <i>Requerimientos básicos para la solución de problemas.</i></p> <p>1.1.2 <i>Como se llega al razonamiento.</i></p> <p>1.1.3 <i>El método heurístico.</i></p> <p>1.2.1 <i>El problema: contexto del problema y disciplinas asociadas.</i></p> <p>1.2.2 <i>Los procesos de solución de un problema: proceso indagatorio, el método y la lógica.</i></p> <p>1.2.3 <i>La solución de problemas.</i></p>	<p>2.1.1 El origen de la semiótica. 2.1.2 el uso contextual.</p> <p>2.2.1 El pensamiento preconceptual. 2.2.2 La representación mental 2.2.3 La decodificación y descodificación</p> <p>2.3.1 solución de problemas académicos y cotidianos</p>

CÉDULA 5.4.7 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO
CUADRANTE DIDÁCTICO TRES

Acceso a fuentes de información y documentación y generación de arreglo de datos y referentes

Este cuadrante es quizás el más importante en materia de calidad del aprendizaje y la potenciación de competencias para información ya que permite establecer los arreglos de datos e información para proyectar la resolución del problema planteado estructuralmente (cuadrantes uno-dos) y la calidad del acceso a fuentes calificadas (cuadrante tres). Las estructuras de arreglo son variadas pero el maestro, en concordancia con los estudiantes, pueden generar sus propias clasificaciones de acuerdo al perfil siguiente:

EJEMPLO DE UN ARREGLO EN EL DOMINIO DE RAZONAMIENTO COMPLEJO

ESTRUCTURA MACRORETICULAR	ESTRUCTURA MESORETICULAR	ESTRUCTURA MICRORETICULAR	
<p>3. Pensamiento divergente</p> <p>4. Solución de problemas</p>	<p>3.1 La actividad de pensar</p> <p>3.2 Las habilidades del pensamiento</p> <p>3.3. El aprendizaje</p> <p>3.4 La metacognición</p> <p>3.5 El poder de elección</p> <p>4.1 ¿Qué es un problema ?</p> <p>4.2 Tipos de problemas.</p> <p>4.3 Cómo plantear y resolver problemas.</p> <p>4.4 Destrezas en la solución de problemas</p>	<p>3.1.1 El pensamiento convergente.</p> <p>3.1.2 El pensamiento divergente</p> <p>3.2.1 Habilidades básicas del pensamiento</p> <p>3.2.2 Habilidades de nivel superior.</p> <p>3.3.1 Aprendizaje creativo</p> <p>3.3.2 Aprendizaje innovador</p> <p>3.4.1 Estrategias metacognitivas</p> <p>3.5.1 Solución de problemas</p>	<p>4.1.1 Origen y trascendencia del problema.</p> <p>4.1.2 La generación de ideas.</p> <p>4.2.1 Toma de decisiones.</p> <p>4.2.2 Análisis y diseño.</p> <p>4.2.3 Tratamiento de disfunciones.</p> <p>4.3.1 Análisis de una situación problemática.</p> <p>4.3.2 Competencias: recursos, interpersonales, información y sistemas.</p> <p>4.4.1 Destrezas básicas.</p> <p>4.4.2 Destrezas de razonamiento.</p> <p>4.4.3 Destrezas de aptitudes personales</p>

CÉDULA 5.4.8 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO
CUADRANTE DIDÁCTICO TRES

Acceso a fuentes de información y documentación y generación de arreglo de datos y referentes
EJEMPLO DE UN ARREGLO EN EL DOMINIO DE RAZONAMIENTO COMPLEJO

Cuatro categorías disciplinares

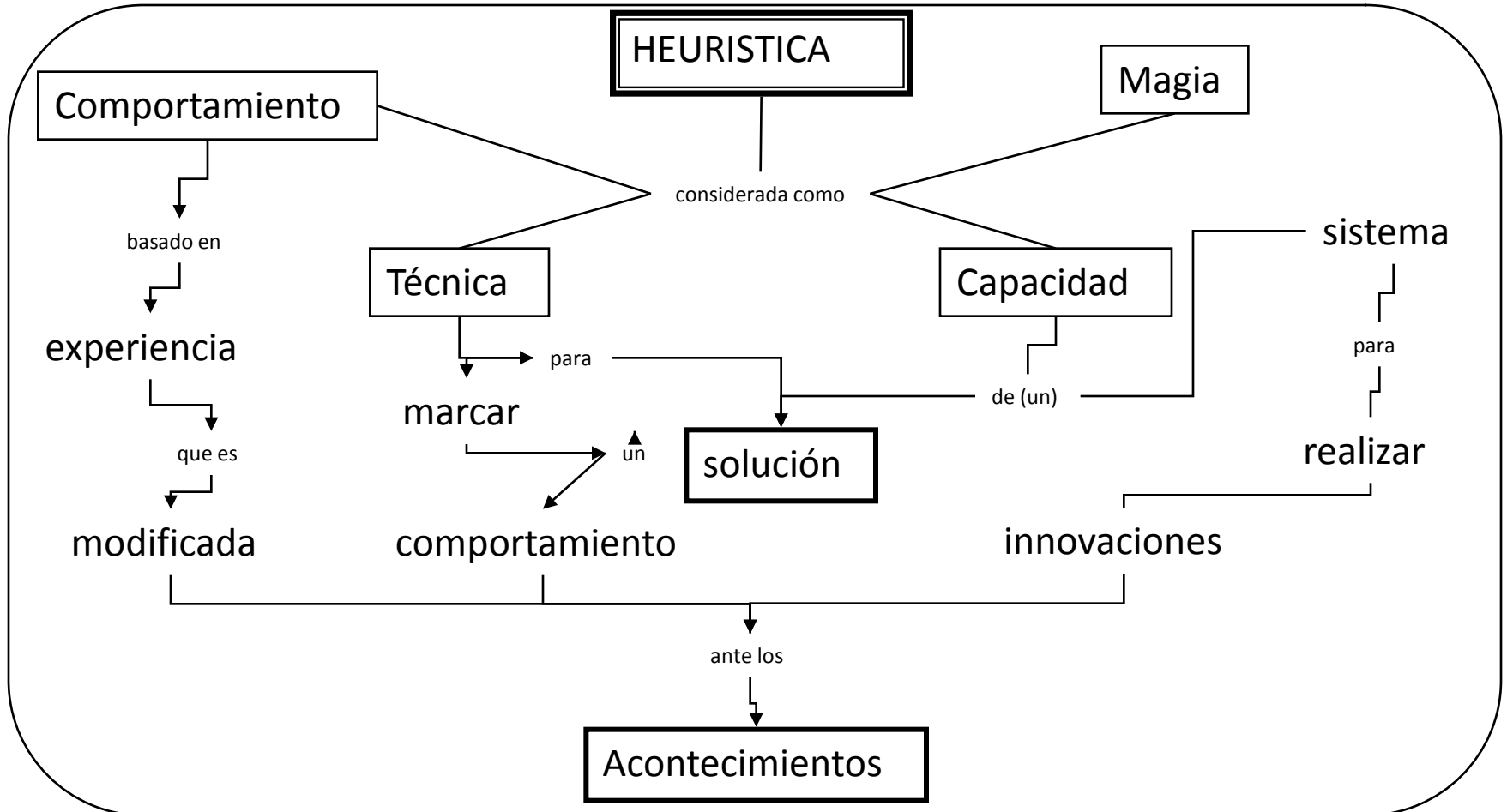
1. Heurística.
2. Pensamiento simbólico.
3. Pensamiento divergente.
4. Solución de problemas.



CÉDULA 5.4.9 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO
CUADRANTE DIDÁCTICO CUATRO

Construcción de estrategias de resolución de problemas de acuerdo a los arreglos establecidos y los referentes teóricos y metodológicos respectivos.

Recomendación: Explicar la temática, a través de mapas conceptuales y la descripción de los mismos



CÉDULA 5.4.10 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO
CUADRANTE DIDÁCTICO CUATRO

Construcción de estrategias de resolución de problemas de acuerdo a los arreglos establecidos y los referentes teóricos y metodológicos respectivos.

Recomendación: Explicar la temática, a través de mapas conceptuales y la descripción de los mismos

La siguiente tabla muestra como la información debe de organizarse para consiste en afirmar que se trata de una reflexión sobre la experiencia.

Conceptos centrales	Sistematización de la información
Heurística	<u>Origen del concepto de heurística</u> El término “heurística” aparece originalmente en el período clásico de la Grecia antigua. Esto quiere decir que la Grecia arcaica desconoce el concepto y su significado. Pero si la humanidad occidental nace propiamente con el tránsito de la Grecia arcaica a la Grecia clásica, luego del período conocido como la Tiranía de los Treinta y gracias a los gobiernos de Solón y de Pericles, la heurística se encuentra entonces en las bases de la racionalidad occidental.
Creatividad	Etimológicamente la heurística consiste en el estudio del descubrimiento y la invención; mejor aún, de la invención y del descubrimiento <i>debido a la reflexión y no al azar</i> . Cuando el concepto <i>heurística</i> aparece como sustantivo se le identifica con el arte o ciencia del descubrimiento, pero cuando se encuentra como adjetivo se refiere a cosas más específicas como estrategias heurísticas.

CÉDULA 5.4.11 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO
CUADRANTE DIDÁCTICO CUATRO

Construcción de estrategias de resolución de problemas de acuerdo a los arreglos establecidos y los referentes teóricos y metodológicos respectivos

Recomendación: Explicar la temática, a través de mapas conceptuales y la descripción de los mismos

La siguiente tabla muestra como la información debe de organizarse para consiste en afirmar que se trata de una reflexión sobre la experiencia.

Conceptos centrales	Sistematización de la información
Método	<p>La heurística forma parte, por consiguiente de los métodos <i>-(hodos, hodoi)</i> en griego; es decir, de los <i>caminos</i>- del descubrimiento científico. Más ampliamente, la heurística forma parte del proceso mismo de descubrimiento y de investigación teórica en el sentido más fuerte de la palabra: lógica (<i>logos</i>). Es preciso advertir que el proceso de investigación –que es un proceso eminentemente guiado por la lógica- comprende dos momentos principales, así: la invención de resultados, de conocimientos, y la demostración de los resultados. De lejos, el más importante es el primero. Precisamente en este sentido la heurística forma parte del cuerpo de la lógica.</p>
Lógica	<p><u>El problema del pensar</u></p>
Semiótica	<p>En el marco de la heurística filosófica Heidegger puede ser considerado –a pesar suyo, incluso- como un antecedente importante en el surgimiento de la heurística. La razón estriba en la distancia –la crítica, en realidad- con respecto a la ciencia y la filosofía, las dos formas principales de la racionalidad occidental. Frente a ellas, contra ellas en rigor, Heidegger postula la necesidad de pensar.</p>

CÉDULA 5.4.12 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO
CUADRANTE DIDÁCTICO CINCO

Solucionar el problema acudiendo a procedimientos propios de la disciplina bajo el apoyo del docente

“¿Es la Heurística el problema de resolver problemas?”

INFORMACION BASE

Creatividad y heurística son términos que se aplican a veces como sinónimos pero, de hecho, recubren acepciones diferentes.

La creatividad se define como «la aptitud para la creación», y llamaríamos a la heurística «la actitud para la creación». La primera es más una facultad que una acción racional de la mente; corresponde generalmente a un punto de vista estético, y revela sobre todo el aspecto pretendidamente mágico y casi sobrenatural del proceso de creación. Al contrario, la heurística es una actitud deliberada de aquel que busca; no tiene que ver con el don o el talento: es un útil de racionalización que proviene del campo de la ciencia.

La heurística trata de la resolución de problemas aplicando soluciones parciales, a menudo intuitivas. Se evalúan los resultados intermedios obtenidos para aproximarse poco a poco al resultado o solución final. También se aplican atajos que funcionan aunque no se sepa exactamente por qué. Es el arte del descubrimiento. Existen estrategias, reglas y silogismos que ayudan a encontrar soluciones heurísticas.

Una simplificación del concepto serían los métodos iterativos o de aproximaciones sucesivas. Algunas búsquedas de información en bases de datos interactivas online se desarrollan haciendo varias iteraciones hasta hallar la terminología adecuada que permite recuperar toda la información.

ORIENTADORES PARA EL ANALISIS

¿Has utilizado lenguaje y operaciones simbólicas, para resolver un problema?

¿ Utilizas ayudas y herramientas que te facilitan la actividad mental?

¿ Es la heurística el arte de aprender a aprender?

¿ Piensas y razones al plantear preguntas, reconoces el tipo de respuestas?

¿ Distingues tipos de proposiciones y manipulas los límites de conceptos ?

¿ Planteas y resuelve problemas utilizando una variedad de métodos?

CÉDULA 5.4.13 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO
CUADRANTE DIDÁCTICO CINCO

Solucionar el problema acudiendo a procedimientos propios de la disciplina bajo el apoyo del docente

Pregunta que se plantea en la situación contextual:

“¿Es la Heurística el problema de resolver problemas?”

¿Los métodos heurísticos se basan en la experiencia más que en la razón?	Exponer argumentos verbales y escritos de la heurística como método en la resolución de problemas.
¿La heurística es la capacidad de un sistema para realizar cambios o innovaciones positivas para sus fines de forma inmediata?	Relacionar de forma escrita la creatividad y la heurística y establece sus implicaciones.
¿Puede describirse a la heurística como <i>el arte y la ciencia del descubrimiento y de la invención</i> o de resolver problemas mediante la creatividad y el pensamiento lateral o pensamiento divergente?	Analizar mediante lluvia de ideas qué elementos intervienen en el método heurístico y plasmarlo en forma escrita en la resolución de diversos problemas.

CÉDULA 5.4.14 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO
CUADRANTE DIDÁCTICO SEIS

Formular la respuesta y generar el reporte o exposición oral o escrita

Se comentara y analizara el siguiente texto para elaborar un mapa conceptual con las implicaciones de la heurística como método

“¿Es la Heurística el problema de resolver problemas?”

La popularización del concepto se debe al matemático **George Polya**, con su libro *Cómo resolverlo (How to solve it)*. El libro contiene la clase de recetas heurísticas que trataba de enseñar a los estudiantes, por ejemplo:

*Si no consigues entender un problema, dibuja un esquema.

*Si no encuentras la solución, haz como si ya la tuvieras y mira a ver qué puedes deducir de ella (razonando hacia atrás).

*Si el problema es abstracto, prueba examinar un ejemplo concreto.

*Intenta abordar primero un problema más general (“paradoja del inventor”: el propósito más ambicioso es el que tiene más posibilidades de éxito).

En Historia, en investigaciones policíacas, etc., se usan especulaciones para descubrir el pasado: se usa el truco heurístico del “tipo ideal” y se comprueba si la hipótesis encaja en los hechos ciertos conocidos.

Carácter instrumental de la heurística

La heurística usualmente propone estrategias (heurísticas) que guían el descubrimiento. Se trata de procedimientos simples, a menudo basados en el sentido común, que se supone ofrecerán una buena solución (aunque no necesariamente la óptima) a problemas difíciles, de un modo fácil y rápido.

CFR. D. Dennett, procedimientos algorítmicos, etc. XYZ.

Son varios los factores que pueden hacer interesante la utilización de algoritmos heurísticos para la resolución de un problema (Adenzo *et al*, 1996):

CÉDULA 5.4.15 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO
CUADRANTE DIDÁCTICO SEIS

Formular la respuesta y generar el reporte o exposición oral o escrita

PREGUNTA QUE SE PLANTEE EN LA SITUACIÓN CONTEXTUAL:

Cuando no existe un método exacto de resolución o éste requiere mucho tiempo de cálculo o memoria. Ofrecer entonces una solución que sea sólo aceptablemente buena resulta de interés frente a la alternativa de no tener ninguna solución en absoluto.

Cuando no se necesita la solución óptima. Si los valores que adquiere la función objetivo son relativamente pequeños, puede no merecer la pena esforzarse (con el consiguiente coste de energía, tiempo y dinero) en hallar una solución óptima que, por otra parte, no representará un beneficio importante respecto a una que sea simplemente sub-óptima.

Cuando los datos son poco fiables. En este caso, o bien cuando el modelo es una simplificación de la realidad, puede carecer de interés buscar una solución exacta, dado que de por sí ésta no será más que una aproximación de la real, al basarse en datos que no son los reales.

Cuando limitaciones de tiempo, espacio (para almacenamiento de datos), etc., obliguen al empleo de métodos de rápida respuesta aun a costa de la precisión.

Como paso intermedio en la aplicación de otro algoritmo. A veces son usadas soluciones heurísticas como punto de partida de algoritmos exactos de tipo iterativo)

En otras palabras, la heurística no consiste en la búsqueda de una solución exacta. Por lo demás la idea de respuestas y soluciones exactas, tanto como la de medidas e indicadores exactos no se aplica ya en el estudio de los problemas llamados “reales” en el mundo una vez que se considera su carácter complejo en el sentido preciso de las ciencias de la complejidad; es decir, rasgos como no-linealidad, sorpresa y emergencia, criticalidad auto organizada y otros semejantes..

CÉDULA 5.4.16 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO
CUADRANTE DIDÁCTICO SEIS

Formular la respuesta y generar el reporte o exposición oral o escrita

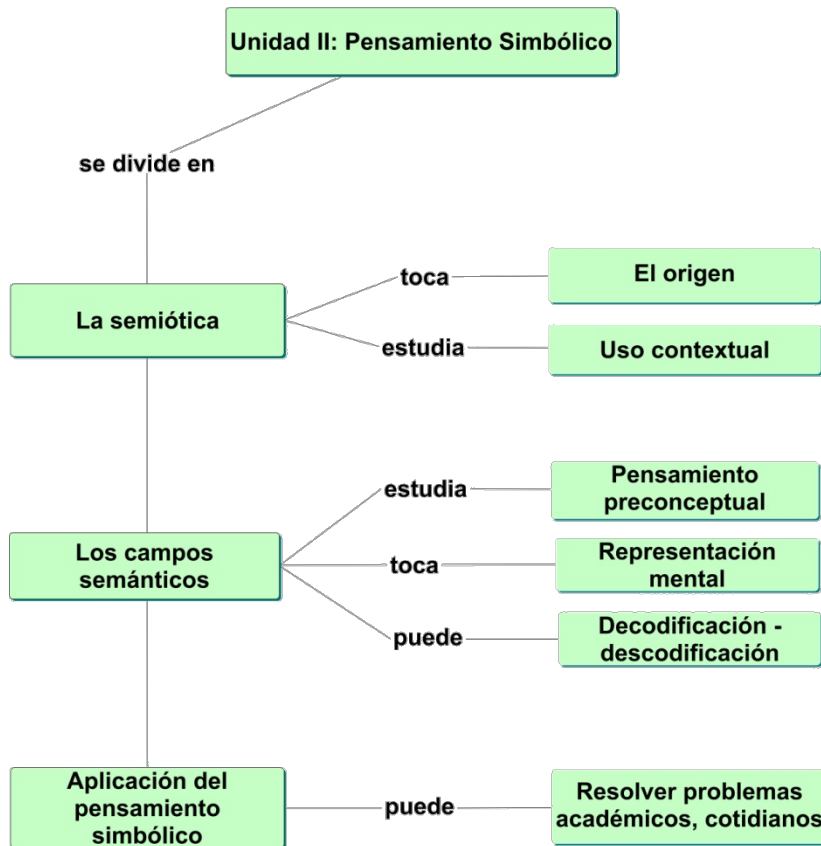
Exactamente en este sentido, el trabajo con la heurística está marcado por incertidumbre, sinergia, no-linealidad. Es importante observar que una ventaja considerable que presentan las heurísticas respecto a las técnicas que buscan soluciones exactas es que, por lo general, permiten una mayor flexibilidad para el manejo de las características del problema. Así, el tema que surge ante la mirada reflexiva es el de las correspondencias entre flexibilidad y robustez.

CÉDULA 5.5 CARGA HORARIA
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO

UNIDAD	ESCENARIO	TEMA	ESTIMACIÓN DE CARGA HORARIA								TOTAL DE HORAS
			ENCUADRE TEÓRICO	SENSIBILIZACIÓN	CUADRANTE UNO	CUADRANTE DOS	CUADRANTE TRES	CUADRANTE CUATRO	CUADRANTE CINCO	CUADRANTE SEIS	
1	UNIDAD I Heurística	<i>Introducción a los procesos heurísticos.</i> <i>Aplicabilidad de la heurística</i>	1	1	2	1	1	1	1	2	10

Nota.- El tiempo total marcado es el máximo que pueden utilizar para desarrollar un problema contextual bajo la didáctica de los seis cuadrantes, que se podrá ajustar para desarrollar algún (os) escenario (s) que el profesor diseñe.

CÉDULA 6 DIAGRAMA UNIDAD 2
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO



**DESCRIPTIVO DEL MAPA DE
CONTENIDO TEMÁTICO**

El mapa permite entender los tres ejes temáticos, se desdobra en otros micro contenidos, que a dan la formalidad razonamiento complejo, que permiten al docente y estudiante establecer actividades colaborativas que lleven un proceso gradual de entendimiento:

- Acceso a la información
- Sistematización de la información
- Análisis y organización de la información

Hasta llegar a un punto ideal que es:

- La modulación y solución de problema contextual

CÉDULA 6.1 CADENA DE COMPETENCIAS EN UNIDADES TEMÁTICAS CAMPO DISCIPLINAR: MATEMÁTICAS Y RAZONAMIENTO COMPLEJO

CRITERIOS

Se expresa y se comunica

Piensa crítica y reflexivamente

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

Unidad II.

2.1.1 El origen de la semiótica.
2.1.2 el uso contextual.

2.2 Los campos semánticos
2.2.1 El pensamiento preconceptual.
2.2.2 La representación mental
2.2.3 La decodificación y descodificación

2.3 Aplicación del pensamiento simbólico
2.3.1 solución de problemas académicos y cotidianos

PERFIL COMPETENCIAS DISCIPLINARES BÁSICAS

- Interpreta y resuelve situaciones problemáticas mediante la aplicación de procedimientos heurísticos, para la comprensión y análisis de situaciones reales hipotéticas o formales.
- Explica e interpreta los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales.
- *Argumenta la solución obtenida de un problema, métodos directos e indirectos, mediante el lenguaje verbal, matemático y el uso de las tecnologías de la información y comunicación*

PERFIL COMPETENCIAS DISCIPLINARES EXTENDIDAS

- Piensa y razona al plantear preguntas, reconocer el tipo de respuestas, distingue tipos de proposiciones y manipularlos límites de conceptos
- Utiliza lenguaje y operaciones simbólicas, formales y técnicas.
- Utiliza ayudas y herramientas que facilitan la actividad mental y comprender las limitaciones de estas ayudas y herramientas
- Plantea y resuelve problemas utilizando una variedad de métodos

CÉDULA 6.2 RETÍCULA SEGUNDA UNIDAD

CAMPO DISCIPLINARIO: MATEMÁTICAS Y RAZONAMIENTO COMPLEJO
ASIGNATURA: RAZONAMIENTO COMPLEJO
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO

COMPETENCIA GENÉRICA CENTRAL: PIENSA, CRÍTICA Y REFLEXIVAMENTE
CURSO: ÚNICO
CARGA HORARIA: 3 HORAS



CÉDULA 6.3 ACTIVIDAD DIDÁCTICA POR COMPETENCIAS
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO

**CAMPO
DISCIPLINARIO**

**MATEMÁTICAS Y RAZONAMIENTO
COMPLEJO**

ASIGNATURA

RAZONAMIENTO COMPLEJO

MATERIA

RAZONAMIENTO COMPLEJO

Contexto de vinculación didáctica de los contenidos vía las competencias

- Piensa y razona al plantear preguntas, reconocer el tipo de respuestas, distingue tipos de proposiciones y manipularlos límites de conceptos
- Utiliza lenguaje y operaciones simbólicas, formales y técnicas.
- Utiliza ayudas y herramientas que facilitan la actividad mental y comprender las limitaciones de estas ayudas y herramientas
- Plantea y resuelve problemas utilizando una variedad de métodos

PERFIL TEMÁTICO

Unidad II.

2.1 La semiótica.

2.1.1 El origen de la semiótica.

2.1.2 el uso contextual.

2.2 Los campos semánticos

2.2.1 El pensamiento preconceptual.

2.2.2 La representación mental

2.2.3 La decodificación y descodificación

2.3 Aplicación del pensamiento simbólico

2.3.1 solución de problemas académicos y cotidianos

**ACTIVIDADES DOCENTES PARA EL APRENDIZAJE
COLABORATIVO**

- consultar conceptos de diversos autores sobre; pensamiento y diversos tipos de razonamiento, sobre los procesos mentales y su aplicación, por medio de la sesión bibliográfica.
- Organizar la información utilizando mapas conceptuales.
- Utilizar diversos procesos para llegar a la solución de un problema.
- Inferir modelos matemáticos y cotidianos a partir de situaciones concretas.
- Generar situaciones cotidianas que permita diseñar planteamientos problemático donde se plantee una gama diversa de soluciones planteados a través de estudio de casos, problemas contextuales, proyectos

CÉDULA 6.4. MODELO DIDÁCTICO GLOBAL
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO
(GESTIÓN PARA PREGUNTAS DE INTERÉS EN EL ESTUDIANTE)
CUADRANTE DIDÁCTICO UNO

Producción de un ambiente de motivación vía la gestión de preguntas de interés en el estudiante y en la construcción de estructuras jerárquicas o árboles de expansión

CONSIDERANDOS ESTRATÉGICOS PARA UNA EFECTIVIDAD DIDÁCTICA

La estructura de la pregunta debe propiciar escenarios de amplitud de contenidos suficientes para su desglose en preguntas y respuestas complementarias, de tal manera que se garantice una estructura disciplinaria o interdisciplinaria en la conversión de la necesidad a resolver en pregunta, es decir, que, como en el caso de los paralelos y meridianos, se dan siete conceptos centrales que no faltan ni sobran (núcleo completo de la pregunta). Tenemos por ello que, una pregunta sin estructura no es tal pregunta en la perspectiva didáctica y el trabajo docente relativo a la búsqueda de profundidad y mayores aplicaciones en colaboración con los estudiantes, será incompleta en su resolución si carece de esta estructura.

Justificación.

Se sugiere que esta motivación sea afín al contexto didáctico que se persigue al plantear el problema a solucionar, que en esta unidad vincula los conceptos asociados al desarrollo del pensamiento simbólico:

El **pensamiento simbólico** es la capacidad de crear y manejar una amplia variedad de representaciones simbólicas. Esta aptitud permite transmitir información de una generación a otra, desarrollar una cultura y aprender sin necesidad de la experiencia directa de la realidad; constituye, probablemente, la diferencia más importante entre los seres humanos y el resto de los animales, y desarrolla una función esencial en casi todo lo que hacen los primeros.

La dificultad de este tipo de pensamiento, que se ejemplifica en el tiempo que lleva a los niños el desarrollarlo, radica en la dualidad inherente de todo objeto simbólico: no solo es una realidad en sí misma sino que al mismo tiempo representa otra distinta. Consecuentemente, el observador debe realizar un doble proceso cognitivo: por un lado, representar mentalmente el objeto en sí, y por otro representar la relación entre este y lo que simboliza.

Un signo es un objeto físico. Una bandera roja, un mapa, una nota musical sobre el pentagrama, una palabra escrita sobre un papel, son ejemplo de signos.

La primera característica que tienen los signos es que hace referencia a otra cosa: una bandera roja hace referencia a un peligro, un mapa al lugar geográfico que representa, una nota musical, a un cierto sonido. A aquello a que el signo hace referencia se lo denomina *designado*.

CÉDULA 6.4.1 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO
(GESTIÓN PARA PREGUNTAS DE INTERÉS EN EL ESTUDIANTE)
CUADRANTE DIDÁCTICO UNO

Producción de un ambiente de motivación vía la gestión de preguntas de interés en el estudiante y en la construcción de estructuras jerárquicas o árboles de expansión

La segunda característica que tienen los signos es que hace referencia a algo para un cierto sujeto. A ese sujeto se le llama *interprete*. Algunos signos tienen un único interprete. Habitualmente los signos tienen muchos interpretes; un semáforo, por ejemplo, es un signo del que somos intérpretes todos los que conocemos su funcionamiento y sabemos lo que significa cada color. Nuestro idioma es también un conjunto de Signos del que somos interpretes todos los que hablamos castellano.

En cuanto al signo lingüístico, el lingüista francés, Saussure, afirma que lo que un signo no es una cosa con su nombre, sino un concepto con una imagen acústica. El signo une un concepto, una "porción de pensamiento" (el significado) con una imagen acústica (El significante), que no es el sonido de la palabra sino el recuerdo de ese sonido grabado en la memoria de todos los hablantes.

Al desarrollar un lenguaje articulado, el hombre no se enfrenta con la realidad de manera inmediata, respondiendo solamente a sus necesidades apremiantes (como comer o dormir), sino que demora su respuesta a través de un complejo proceso de pensamiento, lleno de significados. De aquí que su relación con el entorno natural se ve envuelta en formas lingüísticas, en imágenes artísticas, en símbolos míticos, en ritos religiosos, en expresiones escritas, también puede evocar sucesos pasados, presentes y futuros e, incluso, de sucesos inexistentes, producto de la imaginación.

El hombre, con su lenguaje puede no sólo comunicarse sino también reflexionar y conocer es por esa misma razón, que Cassirer lo denomina como "*un animal simbólico*", "El pensamiento simbólico y la conducta simbólica se hallan entre los rasgos más característicos de la vida Humana y todo el progreso de la cultura se basa en estas condiciones", Cassirer dice que, "El hombre ha descubierto un nuevo método para adaptarse a su ambiente: el sistema 'Simbólico'. El hombre "ya no vive solamente en un puro universo físico sino en un universo simbólico. El lenguaje, el mito, el arte y la religión constituyen partes de este universo"

CÉDULA 6.4.2 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO
(GESTIÓN PARA PREGUNTAS DE INTERÉS EN EL ESTUDIANTE)
CUADRANTE DIDÁCTICO UNO

Producción de un ambiente de motivación vía la gestión de preguntas de interés en el estudiante y en la construcción de estructuras jerárquicas o árboles de expansión

La capacidad humana de simbolizar llega a su máxima expresión en el lenguaje. Las palabras son símbolos que representan conceptos y estos, a su vez, se refieren a cosas del mundo externo (objetos) e interno (Sentimientos). La característica fundamental del símbolo es que tiene aplicabilidad universal.

Cassierer sita, en su libro, el ejemplo de una chica, de siete años, ciega sordomuda llamada Helen Keller: "... Repentinamente, tuvo lugar el desarrollo crucial. Operó como una revolución intelectual. La niña empezó a ver el mundo. Ha aprendido a emplear palabra, no meramente como signos o señales mecánicas, sino como un instrumento enteramente nuevo de pensamiento . Se le ha abierto un nuevo horizonte..“

Gracias al trabajo de su institutriz, esta chica pudo aprender a comunicarse con sus semejantes a través de un lenguaje táctil inventado para tal fin. Helen Keller logró entrar en el mundo humano, en el mundo de la cultura porque pudo desarrollar su capacidad simbólica. Así, una chica que tenía vedada la posibilidad de vivir infinidad de experiencias debido a su discapacidad, pudo vivir en un mundo muy rico, el mundo que compartimos con nuestros semejantes.

En este caso retomaremos un ejercicio clásico de química inorgánica para ilustrar como puede lograr guiarse en la solución si se hacen las preguntas adecuadas para traducir los signos empleados:

**Determina la cantidad de NaOH presente en 100cm³ de una solución
si para su neutralización se utilizan 80 cm³ de H₂SO .1 M**

CÉDULA 6.4.3 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO
(GESTIÓN PARA PREGUNTAS DE INTERÉS EN EL ESTUDIANTE)
CUADRANTE DIDÁCTICO UNO

Producción de un ambiente de motivación vía la gestión de preguntas de interés en el estudiante y en la construcción de estructuras jerárquicas o árboles de expansión

Hemos observado la importancia de tener preguntas bien estructuradas para propósitos de un buen trabajo didáctico, de ahí que el cuadrante dos referido a la producción de espacios para la investigación y la discusión deba ayudarnos a formular campos de preguntas que propicien actividades cognitivas en concordancia con los criterios siguientes:

¿qué se?

¿Qué ignoro?

¿Cómo lo voy a resolver?

Para este caso las preguntas anteriores se reforzarán mediante los siguientes cuestionamientos:

¿qué es neutralizar?

¿por qué los ácidos y bases se neutralizan?

¿qué es una solución?

¿Qué significa n NaOH, H₂SO₄, .1 M?

¿ que sustancias se miden en centímetros cúbicos?

CÉDULA 6.4.4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO
CUADRANTE DIDÁCTICO DOS

Búsqueda, identificación y evaluación de fuentes de información electrónica, documentación bibliográfica y construcción de una estrategia de indagación

CONCEPTOS BÁSICOS	FUENTES CIBERGRÁFICAS	BIBLIOGRAFÍA DOCUMENTAL
<p>Pensamiento simbólico</p> <p>Signo</p> <p>Código</p>	<p>http://es.wikipedia.org/wiki/Pensamiento_simb%C3%B3lico</p> <p>http://www.eljuegoinfantil.com/psicologia/evolutiva/inteligencia/pensamiento.htm</p> <p>canales.laverdad.es/cienciaysalud/3_1_25.html - 16k</p> <p>http://www.fqdiazescalera.com/ejercicios/q2/acidobase.pdf</p>	<p>COLE, Michael, Cognición y pensamiento, cómo pensamos. Estudios comparados, ediciones paidós, Argentina, 1986</p> <p>DE SÁNCHEZ Margarita, Desarrollo de habilidades del pensamiento, razonamiento verbal y solución de problemas, editorial trillas, México, 2005</p>

CÉDULA 6.4.5 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO
CUADRANTE DIDÁCTICO TRES

Acceso a fuentes de información y documentación y generación de arreglo de datos y referentes

Este cuadrante es quizás el más importante en materia de calidad del aprendizaje y la potenciación de competencias para información ya que permite establecer los arreglos de datos e información para proyectar la resolución del problema planteado estructuralmente (cuadrantes uno-dos) y la calidad del acceso a fuentes calificadas (cuadrante tres). Las estructuras de arreglo son variadas pero el maestro, en concordancia con los estudiantes, pueden generar sus propias clasificaciones de acuerdo al perfil siguiente:

EJEMPLO DE UN ARREGLO EN EL DOMINIO DE PENSAMIENTO ALGEBRAICO

ESTRUCTURA MACRORETICULAR	ESTRUCTURA MESORETICULAR	ESTRUCTURA MICRORETICULAR	
<p>1. Heurística</p> <p>2. Pensamiento simbólico</p>	<p>1.1. Introducción a los procesos heurísticos.</p> <p>1.2 Aplicabilidad de la heurística</p> <p>2.1 La semiótica.</p> <p>2.2 Los campos semánticos.</p> <p>2.3 Aplicación del pensamiento simbólico</p>	<p>1.1.1 Requerimientos básicos para la solución de problemas.</p> <p>1.1.2 Como se llega al razonamiento.</p> <p>1.1.3 El método heurístico.</p> <p>1.2.1 El problema: contexto del problema y disciplinas asociadas.</p> <p>1.2.2 Los procesos de solución de un problema: proceso indagatorio, el método y la lógica.</p> <p>1.2.3 La solución de problemas.</p>	<p>2.1.1 El origen de la semiótica.</p> <p>2.1.2 el uso contextual.</p> <p>2.2.1 El pensamiento preconceptual.</p> <p>2.2.2 La representación mental</p> <p>2.2.3 La decodificación y descodificación</p> <p>2.3.1 solución de problemas académicos y cotidianos</p>

**CÉDULA 6.4.6 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO
CUADRANTE DIDÁCTICO TRES**

Acceso a fuentes de información y documentación y generación de arreglo de datos y referentes

Este cuadrante es quizás el más importante en materia de calidad del aprendizaje y la potenciación de competencias para información ya que permite establecer los arreglos de datos e información para proyectar la resolución del problema planteado estructuralmente (cuadrantes uno-dos) y la calidad del acceso a fuentes calificadas (cuadrante tres). Las estructuras de arreglo son variadas pero el maestro, en concordancia con los estudiantes, pueden generar sus propias clasificaciones de acuerdo al perfil siguiente:

EJEMPLO DE UN ARREGLO EN EL DOMINIO DE PENSAMIENTO ALGEBRAICO

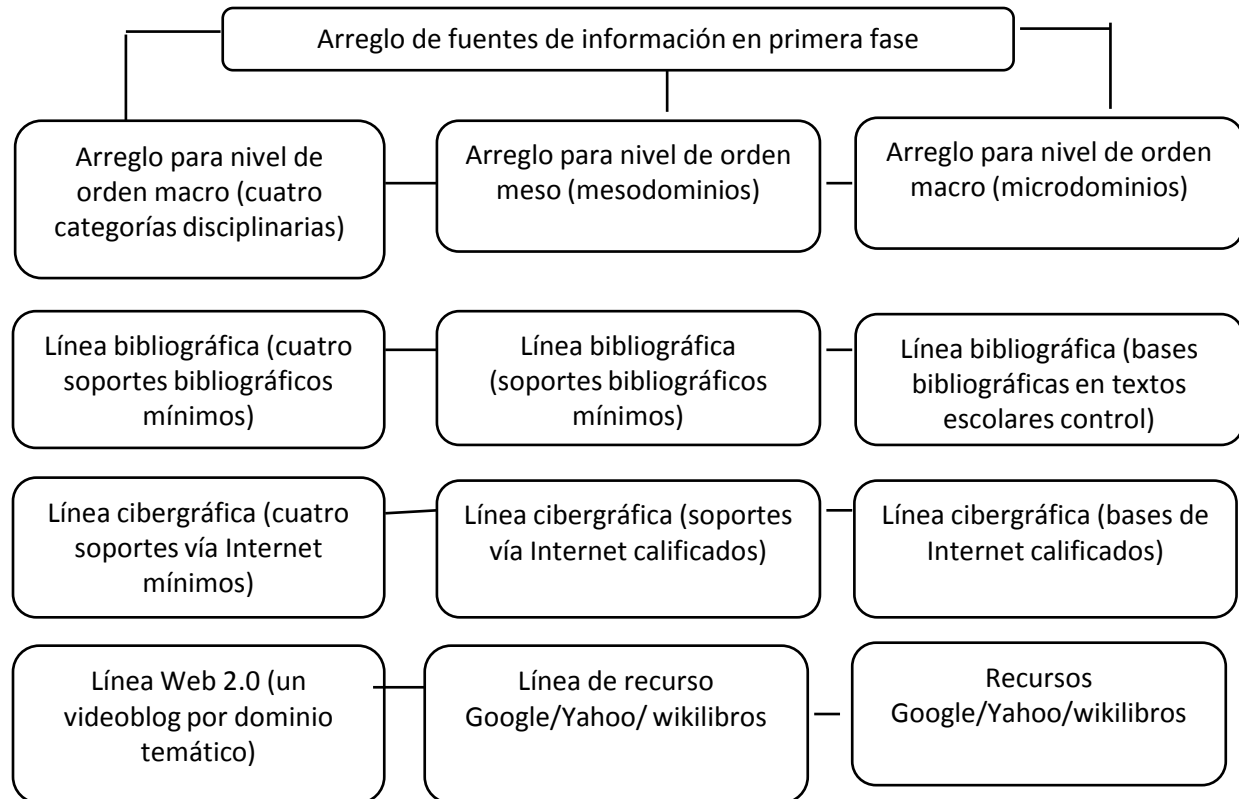
ESTRUCTURA MACRORETICULAR	ESTRUCTURA MESORETICULAR	ESTRUCTURA MICRORETICULAR	
3. Pensamiento divergente	3.1 La actividad de pensar	3.1.1 El pensamiento convergente.	4.1.1 Origen y trascendencia del problema.
	3.2 Las habilidades del pensamiento	3.1.2 El pensamiento divergente	4.1.2 La generación de ideas.
	3.3. El aprendizaje	3.2.1 Habilidades básicas del pensamiento	4.2.1 Toma de decisiones.
4. Solución de problemas	3.4 La metacognición	3.2.2 Habilidades de nivel superior.	4.2.2 Análisis y diseño.
	3.5 El poder de elección		4.2.3 Tratamiento de disfunciones.
	4.1 ¿Qué es un problema ?	3.3.1 Aprendizaje creativo	4.3.1 Análisis de una situación problemática.
	4.2 Tipos de problemas.	3.3.2 Aprendizaje innovador	4.3.2 Competencias: recursos, interpersonales, información y sistemas.
	4.3 Cómo plantear y resolver problemas.	3.4.1 Estrategias metacognitivas	
	4.4 Destrezas en la solución de problemas	3.5.1 Solución de problemas	4.4.1 Destrezas básicas.
			4.4.2 Destrezas de razonamiento.
			4.4.3 Destrezas de aptitudes personales

CÉDULA 6.4. 7 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO
CUADRANTE DIDÁCTICO TRES

Acceso a fuentes de información y documentación y generación de arreglo de datos y referentes
EJEMPLO DE UN ARREGLO EN EL DOMINIO DE RAZONAMIENTO COMPLEJO

Cuatro categorías
disciplinares

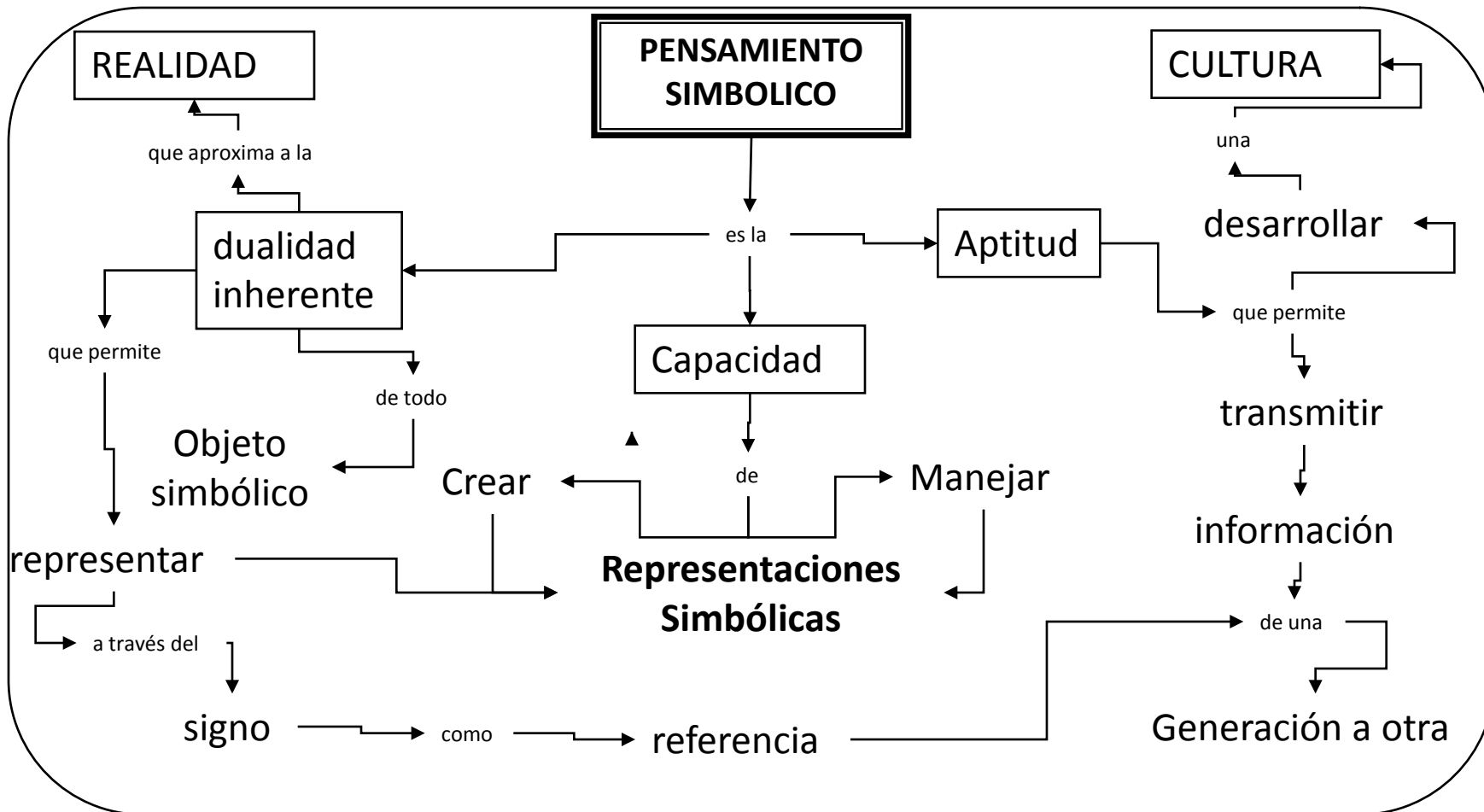
1. Heurística.
2. Pensamiento simbólico.
3. Pensamiento divergente.
4. Solución de problemas.



CÉDULA 6.4.8 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO
CUADRANTE DIDÁCTICO CUATRO

Construcción de estrategias de resolución de problemas de acuerdo a los arreglos establecidos y los referentes teóricos y metodológicos respectivos.

Recomendación: Explicar la temática, a través de mapas conceptuales y la descripción de los mismos



CÉDULA 6.4.9 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO
CUADRANTE DIDÁCTICO CUATRO

Construcción de estrategias de resolución de problemas de acuerdo a los arreglos establecidos y los referentes teóricos y metodológicos respectivos.

Recomendación: Explicar la temática, a través de mapas conceptuales y la descripción de los mismos

La siguiente tabla muestra como la información debe de organizarse para guiar una reflexión sobre la experiencia.

Conceptos centrales	Sistematización de la información
<ul style="list-style-type: none">•Signo•Significante•Concepto•Definición	<p>Se sugiere al docente mediar la solución del ejercicio por medio de las preguntas :</p> <p>¿qué se? Para vincular los conocimientos y conceptos previos del discente</p> <p>¿qué ignoro? Para identificar el tipo de solución que se le pide construir</p> <p>¿cómo lo voy a resolver? Para determinar la clase de procesos que debe aplicar</p>

CÉDULA 6.4.10 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO
CUADRANTE DIDÁCTICO CINCO

Solucionar el problema acudiendo a procedimientos propios de la disciplina bajo el apoyo del docente

La siguiente tabla muestra como la información debe de organizarse para consiste en afirmar que se trata de una reflexión sobre la experiencia.

COMPETENCIA PARA SOLUCIONAR EL PROBLEMA	INTERPRETACIÓN DEL PROBLEMA
Decodifica términos académicos para su aplicación	<p>¿qué se? Los fluidos se miden en centímetros cúbicos ácidos y bases en estado líquido son fluidos ácidos y bases se miden en centímetros cúbicos</p> <p>NaOH es hidróxido de sodio H₂SO₄ es ácido sulfúrico Los hidróxidos forman bases ácidos y bases reaccionan formando sales y agua NaOH es una base</p> <p>El agua es neutra</p>
Aplica conocimientos previos a la solución de problemas	<p>¿Cómo lo voy a resolver? Aplicando formulas de problemas de ácidos y bases, especialmente de concentraciones</p> <p>¿qué ignoro? ¿Por qué ácidos y bases se neutralizan? ¿ cómo se mide una solución?</p> <p>¿cuánto hidróxido de sodio disuelto en 100 centímetros cúbicos de solución neutraliza 80 centímetros cúbicos de ácido sulfúrico?</p>

CÉDULA 6.4.11 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO
CUADRANTE DIDÁCTICO CINCO

Solucionar el problema acudiendo a procedimientos propios de la disciplina bajo el apoyo del docente

Pregunta que se plantea en la situación contextual:

Determina la cantidad de NaOH presente en 100cm³ de una solución si para su neutralización se utilizan 80 cm³ de H₂SO₄ .1 M

Partiendo de la construcción del modelo

Para la neutralización podemos usar la fórmula:
(Molaridad.volumen.valencia)_{ácido} = (Molaridad.volumen.valencia)_{base}

Aplicando los conocimientos previos

$M=n/V= 0.016$ moles de hidróxido
 $n=m/M=0.64$ gramos de hidróxido

CÉDULA 6.4.12 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO
CUADRANTE DIDÁCTICO SEIS

Formular la respuesta y generar el reporte o exposición oral o escrita

PREGUNTA QUE SE PLANTE EN LA SITUACIÓN CONTEXTUAL:

El discente deberá redactar un texto describiendo el proceso que le llevo a la solución del problema bajo una forma semejante a la que se presenta:

Para resolver el problema de química primero recordé conocimientos como la definición de ácidos y bases; debí recordar la forma de escribir sus nombres y que eso se llama formula, recordé también que la formula es universal y se forma colocando el símbolo del elemento de valencia positiva antes del de negativa.

Posteriormente necesité investigar las reacciones de neutralización que consisten en hacer reaccionar un acido y una base para obtener una sal y agua; como ácidos y bases no tienen las mismas propiedades es necesario realizar cálculos de una rama de la química que se llama estequiometria donde se demuestra la ley de la conservación.

Investigué también las formulas que se aplican y las unidades que se usan, así aprendí que M significa molar.

Después de aplicar los conocimientos que ya tenía y los que aprendí llegué a calcular que para la neutralización 80 cm^3 de H_2SO_4 $.1 \text{ M}$ se necesita que 100 cm^3 de una solución de NaOH presenten 0.64 del hidróxido.

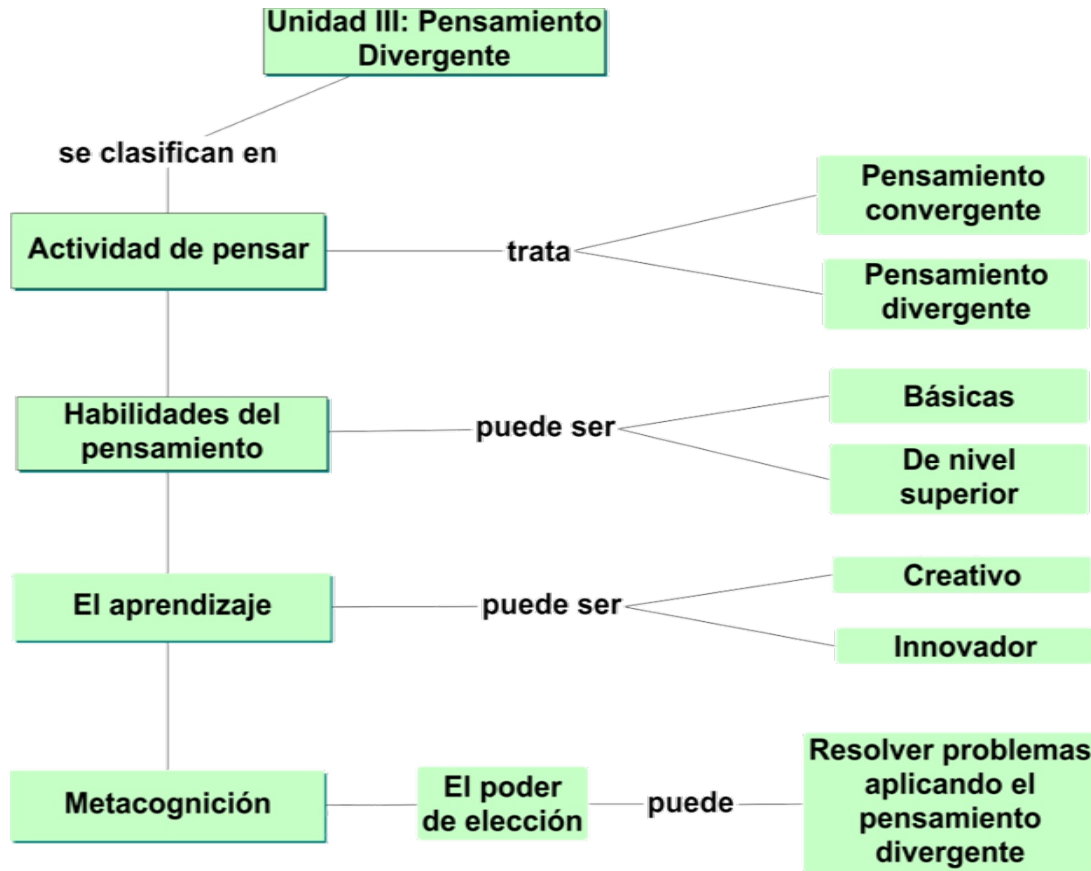
Destaquemos que en este curso en general y esta unidad en particular, lo importante es el proceso de análisis, comprensión e interpretación del problema y que la resolución es consecuencia de ellos.-

CÉDULA 6.5 CARGA HORARIA
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO

UNIDAD	ESCENARIO	TEMA	ESTIMACIÓN DE CARGA HORARIA								TOTAL DE HORAS
			ENCUADRE TEÓRICO	SENSIBILIZACIÓN	CUADRANTE UNO	CUADRANTE DOS	CUADRANTE TRES	CUADRANTE CUATRO	CUADRANTE CINCO	CUADRANTE SEIS	
2	UNIDAD II : Pensamiento Simbólico	<i>La semiótica Los campos semánticos. Aplicación del pensamiento simbólico</i>	1	1	2	1	1	1	1	2	10

Nota.- El tiempo total marcado es el máximo que pueden utilizar para desarrollar un problema contextual bajo la didáctica de los seis cuadrantes, que se podrá ajustar para desarrollar algún (os) escenario (s) que el profesor diseñe.

CÉDULA 7 UNIDAD 3
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO



**DESCRIPTIVO DEL MAPA DE
 CONTENIDO TEMÁTICO**

El mapa permite entender los cuatro ejes temáticos, se desdobra en otros micro contenidos, que permiten el entendimiento de un pensamiento común a uno sistemático, manejando toda la terminología especializada como base de operaciones mentales más complejas, las cuales permiten al docente y estudiante establecer actividades colaborativas que lleven un proceso gradual de entendimiento:

- Acceso a la información
- Sistematización de la información
- Análisis y organización de la información

Hasta llegar a un punto ideal que es:

- La modulación y solución de problema contextual

CÉDULA 7.1 CADENA DE COMPETENCIAS EN UNIDADES TEMÁTICAS CAMPO DISCIPLINAR: MATEMÁTICAS Y RAZONAMIENTO COMPLEJO

CRITERIOS

Se expresa y se comunica

Piensa crítica y reflexivamente

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

Unidad III. PENSAMIENTO DIVERGENTE

3.1 La actividad de pensar

3.1.1 El pensamiento convergente

3.1.2 El pensamiento divergente

3.2 Habilidades del pensamiento

3.2.1 Habilidades básicas del pensamiento

3.2.2 Habilidades de nivel superior

3.3 El aprendizaje

3.3.1 Creativo

3.3.2 Innovador

3.4 La metacognición

3.4.1 Estrategias metacognitivas

3.5 El poder de la elección

3.5.1 Solución de problemas

PERFIL COMPETENCIAS DISCIPLINARES BÁSICAS

- Interpreta y resuelve situaciones problemáticas mediante la aplicación de procedimientos heurísticos, para la comprensión y análisis de situaciones reales hipotéticas o formales.
- Explica e interpreta los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales.
- *Argumenta la solución obtenida de un problema, métodos directos e indirectos, mediante el lenguaje verbal, matemático y el uso de las tecnologías de la información y comunicación*

PERFIL COMPETENCIAS DISCIPLINARES EXTENDIDAS

- Piensa y razona al plantear preguntas, reconocer el tipo de respuestas, distingue tipos de proposiciones y manipularlos límites de conceptos
- Utiliza lenguaje y operaciones simbólicas, formales y técnicas.
- Utiliza ayudas y herramientas que facilitan la actividad mental y comprender las limitaciones de estas ayudas y herramientas
- Plantea y resuelve problemas utilizando una variedad de métodos

CÉDULA 7.2 ESTRUCTURA RETÍCULAR TERCERA UNIDAD RAZONAMIENTO COMPLEJO

CAMPO DISCIPLINARIO: MATEMÁTICAS Y RAZONAMIENTO COMPLEJO
ASIGNATURA: RAZONAMIENTO COMPLEJO
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO

COMPETENCIA GENÉRICA CENTRAL: PIENSA, CRÍTICA Y REFLEXIVAMENTE
CURSO: ÚNICO
CARGA HORARIA: 3 HORAS

UNIDAD III PENSAMIENTO DIVERGENTE

Macro
retícula

Involucra, conoce y es capaz de utilizar diversas herramientas, sus limitaciones y utiliza una variedad de métodos en diferentes problemas.

Meso
retícula

3.1 La actividad de pensar.

3.2 Las habilidades del pensamiento.

3.3 El aprendizaje.

3.4 La metacognición.

3.5 El poder de elección.

Plantea y resuelve problemas utilizando una variedad de métodos

Micro
retícula

3.1.1
El pensamiento convergente.

3.1.2
El pensamiento divergente.

3.2.1
Habilidades básicas del pensamiento.

3.2.2
Habilidades del nivel superior.

3.3.1
Aprendizaje creativo.

3.3.2
Aprendizaje innovador.

3.4.1
Metacognición.

3.5.1
Solución de problemas.

(SUSCRIBIR LAS COMPETENCIAS PERTINENTES EN CADA TEMÁTICA DE LA MICRO)

Identifica
conceptos

Describe
elementos

Describe
elementos

Describe
elementos

Interpreta
elementos

Interpreta
elementos

Recrea
soluciones

CÉDULA 7.3 ACTIVIDAD DIDÁCTICA POR COMPETENCIAS
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO

CAMPO DISCIPLINARIO	MATEMÁTICAS Y RAZONAMIENTO COMPLEJO
ASIGNATURA	RAZONAMIENTO COMPLEJO
MATERIA	RAZONAMIENTO COMPLEJO

Contexto de vinculación didáctica de los contenidos vía las competencias

- Piensa y razona al plantear preguntas, reconocer el tipo de respuestas, distingue tipos de proposiciones y manipularlos límites de conceptos
- Utiliza lenguaje y operaciones simbólicas, formales y técnicas.
- Utiliza ayudas y herramientas que facilitan la actividad mental y comprender las limitaciones de estas ayudas y herramientas
- Plantea y resuelve problemas utilizando una variedad de métodos

PERFIL TEMÁTICO

Unidad III. PENSAMIENTO DIVERGENTE

- 3.1 La actividad de pensar**
 - 3.1.1 El pensamiento convergente**
 - 3.1.2 El pensamiento divergente**
- 3.2 Habilidades del pensamiento**
 - 3.2.1 Habilidades básicas del pensamiento**
 - 3.2.2 Habilidades de nivel superior**
- 3.3 El aprendizaje**
 - 3.3.1 Creativo**
 - 3.3.2 Innovador**
- 3.4 La metacognición**
 - 3.4.1 Estrategias metacognitivas**
- 3.5 El poder de la elección**
 - 3.5.1 Solución de problemas**

ACTIVIDADES DOCENTES PARA EL APRENDIZAJE COLABORATIVO

- consultar conceptos de diversos autores sobre; pensamiento y diversos tipos de razonamiento, sobre los procesos mentales y su aplicación, por medio de la sesión bibliográfica.
- Organizar la información utilizando mapas conceptuales.
- Utilizar diversos procesos para llegar a la solución de un problema.
- Inferir modelos matemáticos y cotidianos a partir de situaciones concretas.
- Generar situaciones cotidianas que permita diseñar planteamientos problemático donde se plantee una gama diversa de soluciones planteados a través de estudio de casos, problemas contextuales, proyectos

**CÉDULA 7.4. MODELO DIDÁCTICO GLOBAL
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO
(GESTIÓN PARA PREGUNTAS DE INTERÉS EN EL ESTUDIANTE)
CUADRANTE DIDÁCTICO UNO**

Producción de un ambiente de motivación vía la gestión de preguntas de interés en el estudiante y en la construcción de estructuras jerárquicas o árboles de expansión

El docente, en coparticipación con los estudiantes plantean una serie de dudas (base de interrogantes) relativas a una situación, fenómeno o hecho y cuya respuesta entraña una plataforma de conocimientos previos (datos e información) a partir de un contexto dado.

La tarea principal a rescatar, más allá de la propia solución del problema, es el bagaje extenso de argumentos y estrategias que surgen al tratar de dar solución a lo planteado, se tiene que considerar de manera preponderante el uso de heurísticas personalizadas como herramientas fundamentales en el desarrollo de la actividad.

LA GRANJA

Pedro y María visitaron la semana pasada una granja donde se crían cerdos y pollos, María observó que había un total de 19 cabezas, y Pedro dijo que contó 60 patas. ¿Cuántos pollos y cerdos había en la granja?

**CÉDULA 7.4. 1 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO
(GESTIÓN PARA PREGUNTAS DE INTERÉS EN EL ESTUDIANTE)
CUADRANTE DIDÁCTICO UNO**

Producción de un ambiente de motivación vía la gestión de preguntas de interés en el estudiante y en la construcción de estructuras jerárquicas o árboles de expansión

CONSIDERANDOS ESTRATÉGICOS PARA UNA EFECTIVIDAD DIDÁCTICA

Es necesario tomar en cuenta el conocimiento anterior y referencial para poder integrar varias estrategias que den paso a variedad de soluciones posibles de un problema, es decir, tomar el pensamiento divergente como un instrumento esencial en la resolución de problemas.

En este caso se debe motivar a los estudiantes que suelen no participar en clase para que intervengan de manera creativa proponiendo cuestionamientos, estrategias o caminos para solucionar los casos:

Para este caso se puede cuestionar

¿cómo manejar los datos percibidos por Pedro y María?

¿qué características de los animales deben considerarse?

¿habrá sólo una estrategia de solución?

**CÉDULA 7.4.2 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO
(GESTIÓN PARA PREGUNTAS DE INTERÉS EN EL ESTUDIANTE)
CUADRANTE DIDÁCTICO UNO**

Producción de un ambiente de motivación vía la gestión de preguntas de interés en el estudiante y en la construcción de estructuras jerárquicas o árboles de expansión

Hemos observado la importancia de tener preguntas bien estructuradas para propósitos de un buen trabajo didáctico, pero también es necesario proveer al estudiante de estrategias para contestar esos cuestionamientos de allí que para este ejercicio se sugiera trabajar mediante:

- Utilización del método pictórico: que consiste en realizar “dibujos” haciendo referencia a los animales y por relación e eliminación encontrar la respuesta.
- Método de ensayo y error: que consiste en expandir su pensamiento divergente por medio de actividades de diferente naturaleza que le permiten visualizar su posible solución.
- La construcción de una tabla.
- Método algebraico.
- Método gráfico.

CÉDULA 7.4.3 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO
CUADRANTE DIDÁCTICO DOS

Búsqueda, identificación y evaluación de fuentes de información electrónica, documentación bibliográfica y construcción de una estrategia de indagación

CONCEPTOS BÁSICOS	FUENTES CIBERGRÁFICAS	BIBLIOGRAFÍA DOCUMENTAL
PESAMIENETO DIVERGENTE	www.pedagogica.edu.co:8080/pgil/storage/ted/articulos/ted03_	COLE, MICHAEL, MEANS BARBARA, COGNICIÓN Y PENSAMIENTO, COMO PENSAMOS. ESTUDIOS COMPARADOS, EDICIONES PAIDOS, ARGENTINA, 1986
PENSAMIENTO CONVERGENTE	es.wikipedia.org/wiki/Pensamiento_lateral	LÓPEZ FRIAS, BLANCA SILVIA, PENSAMIENTOS CRITICO Y CREATIVO, EDITORIAL TRILLAS, MÉXICO 1999
REPRESENTACION MENTAL	www.monografias.com/trabajos26/pensamiento-creativo/pensamiento-creativo .	PIAGET, JEAN, TRATADO DE LÓGICA Y CONOCIMIENTO CIENTÍFICO, NATURALEZA Y MÉTODOS DE LA EPISTEMOLOGÍA, EDICIONES PAIDOS, MÉXICO, 1992

CÉDULA 7.4.4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO
CUADRANTE DIDÁCTICO TRES

Acceso a fuentes de información y documentación y generación de arreglo de datos y referentes

Este cuadrante es quizás el más importante en materia de calidad del aprendizaje y la potenciación de competencias para información ya que permite establecer los arreglos de datos e información para proyectar la resolución del problema planteado estructuralmente (cuadrantes uno-dos) y la calidad del acceso a fuentes calificadas (cuadrante tres). Las estructuras de arreglo son variadas pero el maestro, en concordancia con los estudiantes, pueden generar sus propias clasificaciones de acuerdo al perfil siguiente:

EJEMPLO DE UN ARREGLO EN EL DOMINIO DE PENSAMIENTO ALGEBRAICO

ESTRUCTURA MACRORETICULAR	ESTRUCTURA MESORETICULAR	ESTRUCTURA MICRORETICULAR	
1. Heurística 2. Pensamiento simbólico	1.1. Introducción a los procesos heurísticos. 1.2 Aplicabilidad de la heurística 2.1 La semiótica. 2.2 Los campos semánticos. 2.3 Aplicación del pensamiento simbólico	1.1.1 Requerimientos básicos para la solución de problemas. 1.1.2 Como se llega al razonamiento. 1.1.3 El método heurístico. 1.2.1 El problema: contexto del problema y disciplinas asociadas. 1.2.2 Los procesos de solución de un problema: proceso indagatorio, el método y la lógica. 1.2.3 La solución de problemas.	2.1.1 El origen de la semiótica. 2.1.2 el uso contextual. 2.2.1 El pensamiento preconceptual. 2.2.2 La representación mental 2.2.3 La decodificación y descodificación 2.3.1 solución de problemas académicos y cotidianos

CÉDULA 7.4.5 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO
CUARTO CUADRANTE (CONTINUACIÓN)

Acceso a fuentes de información y documentación y generación de arreglo de datos y referentes

Este cuadrante es quizás el más importante en materia de calidad del aprendizaje y la potenciación de competencias para información ya que permite establecer los arreglos de datos e información para proyectar la resolución del problema planteado estructuralmente (cuadrantes uno-dos) y la calidad del acceso a fuentes calificadas (cuadrante tres). Las estructuras de arreglo son variadas pero el maestro, en concordancia con los estudiantes, pueden generar sus propias clasificaciones de acuerdo al perfil siguiente:

EJEMPLO DE UN ARREGLO EN EL DOMINIO DE PENSAMIENTO ALGEBRAICO

ESTRUCTURA MACRORETICULAR	ESTRUCTURA MESORETICULAR	ESTRUCTURA MICRORETICULAR	
<p>3. Pensamiento divergente</p> <p>4. Solución de problemas</p>	<p>3.1 La actividad de pensar</p> <p>3.2 Las habilidades del pensamiento</p> <p>3.3. El aprendizaje</p> <p>3.4 La metacognición</p> <p>3.5 El poder de elección</p> <p>4.1 ¿Qué es un problema ?</p> <p>4.2 Tipos de problemas.</p> <p>4.3 Cómo plantear y resolver problemas.</p> <p>4.4 Destrezas en la solución de problemas</p>	<p>3.1.1 El pensamiento convergente.</p> <p>3.1.2 El pensamiento divergente</p> <p>3.2.1 Habilidades básicas del pensamiento</p> <p>3.2.2 Habilidades de nivel superior.</p> <p>3.3.1 Aprendizaje creativo</p> <p>3.3.2 Aprendizaje innovador</p> <p>3.4.1 Estrategias metacognitivas</p> <p>3.5.1 Solución de problemas</p>	<p>4.1.1 Origen y trascendencia del problema.</p> <p>4.1.2 La generación de ideas.</p> <p>4.2.1 Toma de decisiones.</p> <p>4.2.2 Análisis y diseño.</p> <p>4.2.3 Tratamiento de disfunciones.</p> <p>4.3.1 Análisis de una situación problemática.</p> <p>4.3.2 Competencias: recursos, interpersonales, información y sistemas.</p> <p>4.4.1 Destrezas básicas.</p> <p>4.4.2 Destrezas de razonamiento.</p> <p>4.4.3 Destrezas de aptitudes personales</p>

CÉDULA 7.4.6 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO
CUADRANTE

Acceso a fuentes de información y documentación y generación de arreglo de datos y referentes
EJEMPLO DE UN ARREGLO EN EL DOMINIO DE RAZONAMIENTO COMPLEJO

Cuatro categorías
disciplinares

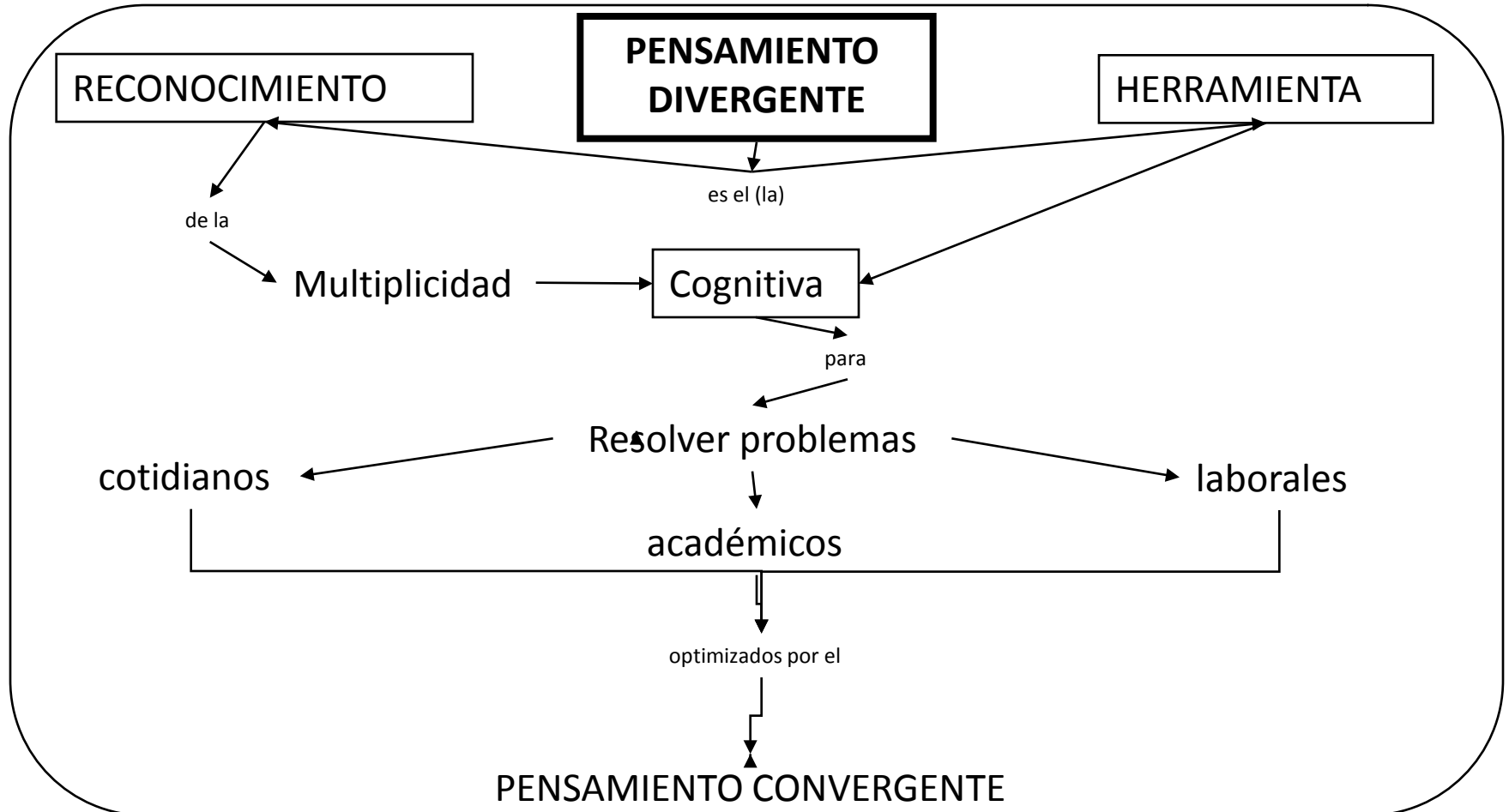
1. Heurística.
2. Pensamiento simbólico.
3. Pensamiento divergente.
4. Solución de problemas.



CÉDULA 7.4.7 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO
CUADRANTE DIDÁCTICO CUATRO

Construcción de estrategias de resolución de problemas de acuerdo a los arreglos establecidos y los referentes teóricos y metodológicos respectivos.

Recomendación: Explicar la temática, a través de mapas conceptuales y la descripción de los mismos



CÉDULA 7.4.8 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO
CUADRANTE DIDÁCTICO CUATRO

Construcción de estrategias de resolución de problemas de acuerdo a los arreglos establecidos y los referentes teóricos y metodológicos respectivos.

Recomendación: Explicar la temática, a través de mapas conceptuales y la descripción de los mismos

La siguiente tabla muestra como la información debe de organizarse para consiste en afirmar que se trata de una reflexión sobre la experiencia.

Conceptos centrales	Sistematización de la información
<ul style="list-style-type: none">•Pensamiento divergente•Pensamiento convergente	El que el estudiante reconozca que hay múltiples maneras de resolver un problema de cualquier índole, y además le sugiere el concepto de pensamiento divergente que se convierte en una herramienta poderosa en la solución y resolución de problemas de tipo escolar, sin dejar de lado que el pensamiento convergente será quien guíe, optimice y concluya de manera efectiva la tarea escolar sugerida.

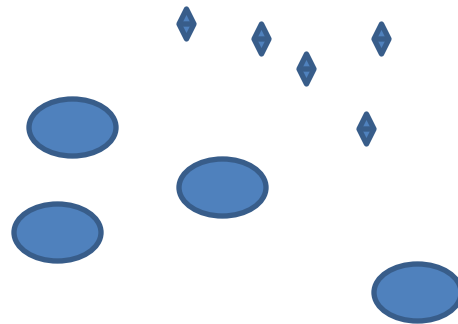
CÉDULA 7.4.9 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO
CUADRANTE DIDÁCTICO CINCO

Solucionar el problema acudiendo a procedimientos propios de la disciplina bajo el apoyo del docente

Utilización del método pictórico: que consiste en realizar “dibujos” haciendo referencia a los animales y por relación eliminación encontrar la respuesta.

Pollos

cerdos



este proceso incluye al método de ensayo y error que consiste en expandir su pensamiento divergente.

CÉDULA 7.4.10 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO
CUADRANTE DIDÁCTICO CINCO

Solucionar el problema acudiendo a procedimientos propios de la disciplina bajo el apoyo del docente

Pregunta que se plante en la situación contextual:
¿Cuántos pollos y cerdos había en la granja?

La construcción de una tabla.

Método algebraico. El álgebra también apoya en la resolución de éste problema, ya que se puede plantearse un sistema de ecuaciones lineales con las siguientes características: x = número de pollos, y = número de cerdos, total de cabezas 19, total de patas 60, por lo tanto $x + y = 19$, y $2x + 4y = 60$ (por el número de patas de cada animal), El sistema se resuelve por cualquier método enseñado en “pensamiento numérico y algebraico” correspondiente al segundo semestre.

Método gráfico.

La solución converge en: 8 pollos y 11 cerdos

CÉDULA 7.4.11 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO
CUADRANTE DIDÁCTICO SEIS

Formular la respuesta y generar el reporte o exposición oral o escrita

PREGUNTA QUE SE PLANTE EN LA SITUACIÓN CONTEXTUAL:

¿Cuántos pollos y cuantos cerdos había en la granja?

En un foro abierto el alumno expondrá sus soluciones y también argumentará sus procedimientos, de donde se rescatará la importancia de la diversidad de soluciones por las cuales ha sido resuelta ésta situación problemática escolar, ya que el pensamiento divergente tiene como prioridad de funcionalidad el presentar múltiples formas de solucionar el mismo problema.

Puede presentar un reporte de la actividad de manera escrita y ponerla a consideración de los compañeros.

Diseñar en excel una hoja de calculo que pueda dar solución al problema, tomando como base el cuadro sugerido o en su caso con un diseño propio:

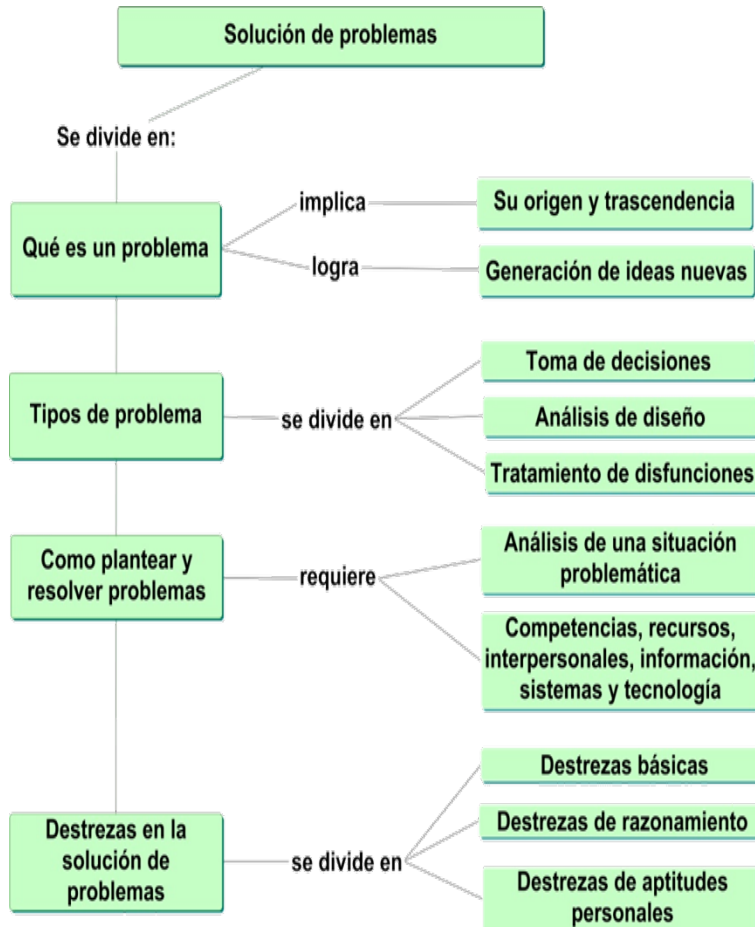
pollos	cerdos	Patas
19	0	36
0	19	76
10	9	56
8	11	60

CÉDULA 7.5 CARGA HORARIA
MATERIA:

UNIDAD	ESCENARIO	TEMA	ESTIMACIÓN DE CARGA HORARIA								TOTAL DE HORAS
			ENCUADRE TEÓRICO	SENSIBILIZACIÓN	CUADRANTE UNO	CUADRANTE DOS	CUADRANTE TRES	CUADRANTE CUATRO	CUADRANTE CINCO	CUADRANTE SEIS	
3	UNIDAD III : Pensamiento Divergente	<i>La actividad de pensar Las habilidades del pensamiento El aprendizaje La metacognición El poder de elección</i>	1	1	2	1	1	1	1	2	10

Nota.- El tiempo total marcado es el máximo que pueden utilizar para desarrollar un problema contextual bajo la didáctica de los seis cuadrantes, que se podrá ajustar para desarrollar algún (os) escenario (s) que el profesor diseñe.

**CÉDULA 8. DIAGRAMA UNIDAD 4
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO**



**DESCRIPTIVO DEL MAPA DE
CONTENIDO TEMÁTICO**

El mapa permite entender los cuatro ejes temáticos, se desdobra en otros micro contenidos, que permiten el entendimiento de un lenguaje común a uno formal y sistematizado. Esta unidad permite tener la operacionalidad de suma importancia en el razonamiento complejo, que permitirá la generalización del caso de estudio o problema contextual, las cuales permiten al docente y estudiante establecer actividades colaborativas que lleven un proceso gradual de entendimiento:

- Acceso a la información
- Sistematización de la información
- Análisis y organización de la información

Hasta llegar a un punto ideal que es:

- La modulación y solución de problema contextual

CÉDULA 8.1 CADENA DE COMPETENCIAS EN UNIDADES TEMÁTICAS CAMPO DISCIPLINAR: MATEMÁTICAS Y RAZONAMIENTO COMPLEJO

CRITERIOS

Se expresa y se comunica

Piensa crítica y reflexivamente

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

Unidad IV:

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

4.1 ¿Qué es el problema?

4.1.1 Origen y trascendencia del problema.

4.1.2 La generación de ideas.

4.2 Tipos de problemas

4.2.1 Toma de decisiones.

4.2.2 Análisis y diseño.

4.2.3 Tratamiento de disfunciones.

4.3 Cómo plantear y resolver problemas

4.3.1 Análisis de una situación problemática.

4.3.2 Competencias: recursos, interpersonales, información y sistemas.

4.4 Destrezas en la solución de problemas

4.4.1 Destrezas básicas.

4.4.2 Destrezas de razonamiento.

4.4.3 Destrezas de aptitudes personales

PERFIL COMPETENCIAS DISCIPLINARES BÁSICAS

- Interpreta y resuelve situaciones problemáticas mediante la aplicación de procedimientos heurísticos, para la comprensión y análisis de situaciones reales hipotéticas o formales.

- Explica e interpreta los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales.

- *Argumenta la solución obtenida de un problema, métodos directos e indirectos, mediante el lenguaje verbal, matemático y el uso de las tecnologías de la información y comunicación*

PERFIL COMPETENCIAS DISCIPLINARES EXTENDIDAS

- Piensa y razona al plantear preguntas, reconocer el tipo de respuestas, distingue tipos de proposiciones y manipularlos límites de conceptos

- Utiliza lenguaje y operaciones simbólicas, formales y técnicas.

- Utiliza ayudas y herramientas que facilitan la actividad mental y comprender las limitaciones de estas ayudas y herramientas

- Plantea y resuelve problemas utilizando una variedad de métodos

CÉDULA 8.2 ESTRUCTURA RETÍCULAR CUARTA UNIDAD RAZONAMIENTO COMPLEJO

CAMPO DISCIPLINARIO: MATEMÁTICAS Y RAZONAMIENTO COMPLEJO
ASIGNATURA: RAZONAMIENTO COMPLEJO
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO

COMPETENCIA GENÉRICA CENTRAL: PIENSA, CRÍTICA Y REFLEXIVAMENTE
CURSO: ÚNICO
CARGA HORARIA: 3 HORAS

UNIDAD IV SOLUCION DE PROBLEMAS

Macro
retícula

Comprender, plantea, formula y define diferentes tipos de problemas

Meso
retícula

4.1. Qué es un problema

4.2. Tipos de problemas

4.3. Como plantear y resolver
problemas

4.4. Destrezas en la solución
de problemas

Utiliza ayudas y herramientas que facilitan la actividad mental para resolver problemas

Micro
retícula

4.1.1
Origen y
trascendencia
del problema.

4.1.2
La
generación
de ideas.

4.2.1
Toma de
decisiones.

4.2.2
Análisis y
diseño.

4.3.1
Análisis de
una
situación
problemática

4.3.2
Competencias

4.4.1
Destrezas
básicas

4.4.2
Destrezas de
razonamiento.

4.4.3
Destrezas de
aptitudes
personales

(SUSCRIBIR LAS
COMPETENCIAS
PERTINENTES EN
CADA TEMÁTICA
DE LA MICRO)

Genera
proceso

Posibilita
soluciones

Interpreta
elementos

Interpreta
elementos

Identifica
elemento
s

Describe
situacione
s

Describe
situaciones

Plasma
situaciones

CÉDULA 8.3 ACTIVIDAD DIDÁCTICA POR COMPETENCIAS
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO

CAMPO DISCIPLINARIO	MATEMÁTICAS Y RAZONAMIENTO COMPLEJO
ASIGNATURA	RAZONAMIENTO COMPLEJO
MATERIA	RAZONAMIENTO COMPLEJO

Contexto de vinculación didáctica de los contenidos vía las competencias

- Piensa y razona al plantear preguntas, reconocer el tipo de respuestas, distingue tipos de proposiciones y manipularlos límites de conceptos
- Utiliza lenguaje y operaciones simbólicas, formales y técnicas.
- Utiliza ayudas y herramientas que facilitan la actividad mental y comprender las limitaciones de estas ayudas y herramientas
- Plantea y resuelve problemas utilizando una variedad de métodos

PERFIL TEMÁTICO

Unidad IV:

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

- 4.1 ¿Qué es el problema?
 - 4.1.1 Origen y trascendencia del problema.
 - 4.1.2 La generación de ideas.
- 4.2 Tipos de problemas
 - 4.2.1 Toma de decisiones.
 - 4.2.2 Análisis y diseño.
 - 4.2.3 Tratamiento de disfunciones.
- 4.3 Cómo plantear y resolver problemas
 - 4.3.1 Análisis de una situación problemática.
 - 4.3.2 Competencias: recursos, interpersonales, información y sistemas.
- 4.4 Destrezas en la solución de problemas
 - 4.4.1 Destrezas básicas.
 - 4.4.2 Destrezas de razonamiento.
 - 4.4.3 Destrezas de aptitudes personales

ACTIVIDADES DOCENTES PARA EL APRENDIZAJE COLABORATIVO

- consultar conceptos de diversos autores sobre; pensamiento y diversos tipos de razonamiento, sobre los procesos mentales y su aplicación, por medio de la sesión bibliográfica.
- Organizar la información utilizando mapas conceptuales.
- Utilizar diversos procesos para llegar a la solución de un problema.
- Inferir modelos matemáticos y cotidianos a partir de situaciones concretas.
- Generar situaciones cotidianas que permita diseñar planteamientos problemático donde se plantee una gama diversa de soluciones planteados a través de estudio de casos, problemas contextuales, proyectos

**CÉDULA 8.4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO
(GESTIÓN PARA PREGUNTAS DE INTERÉS EN EL ESTUDIANTE)
CUADRANTE DIDÁCTICO UNO**

Producción de un ambiente de motivación vía la gestión de preguntas de interés en el estudiante y en la construcción de estructuras jerárquicas o árboles de expansión

El docente, en coparticipación con los estudiantes plantean una serie de dudas (base de interrogantes) relativas a una situación, fenómeno o hecho y cuya respuesta entraña una plataforma de conocimientos previos (datos e información) a partir de un contexto dado.

EJEMPLO PRIMERO

Reconsiderando que un problema es una situación difícil de resolver, podemos plantear la situación problemática del recorrido de un tren de una ciudad ficticia, donde el alumno reconociendo que el conocimiento adquirido de etapas anteriores de éste curso son las herramientas de las cuales tendrá que hacer uso para realizar la tarea en cuestión

SISTEMA DE TRANSPORTE

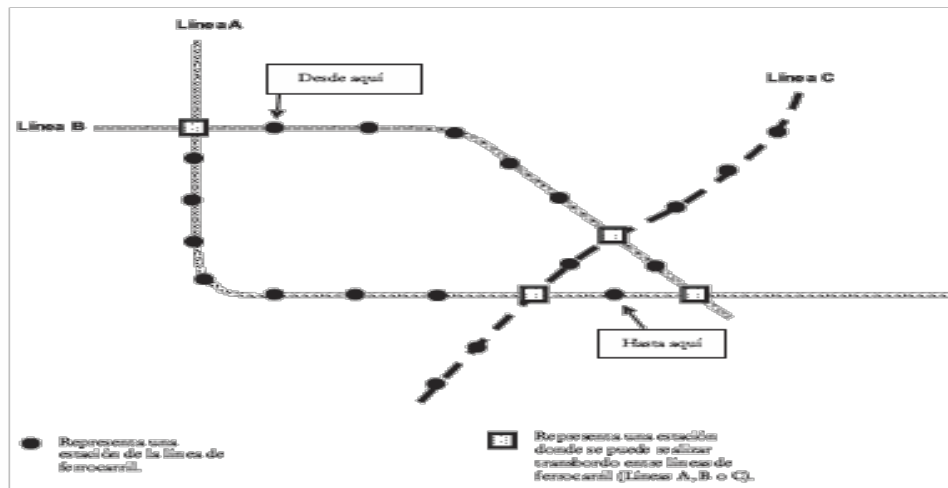
El esquema, en la pagina siguiente, muestra parte del sistema de transporte de una ciudad de Huachicalonga, con 3 líneas de ferrocarril. El precio del billete se calcula en función del número de estaciones que se recorren. Cada estación que se recorre cuesta 1 dinar.

El tiempo que se tarda en ir de una estación a la siguiente es de aproximadamente 2 minutos. En los transbordos de una línea a otra se tarda unos 5 minutos.

CÉDULA 8.4.1 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO
(GESTIÓN PARA PREGUNTAS DE INTERÉS EN EL ESTUDIANTE)
CUADRANTE DIDÁCTICO UNO

Producción de un ambiente de motivación vía la gestión de preguntas de interés en el estudiante y en la construcción de estructuras jerárquicas o árboles de expansión

Señala ¿dónde se encuentra uno? y ¿a dónde tiene que ir? (colores diferentes)



**CÉDULA 8.4.2 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO
(GESTIÓN PARA PREGUNTAS DE INTERÉS EN EL ESTUDIANTE)
CUADRANTE DIDÁCTICO UNO**

Producción de un ambiente de motivación vía la gestión de preguntas de interés en el estudiante y en la construcción de estructuras jerárquicas o árboles de expansión

CONSIDERANDOS ESTRATÉGICOS PARA UNA EFECTIVIDAD DIDÁCTICA

La estructura de la pregunta debe propiciar escenarios de amplitud de contenidos suficientes para su desglose en preguntas y respuestas complementarias, de tal manera que se garantice una estructura disciplinaria o interdisciplinaria en la conversión de la necesidad a resolver en pregunta, es decir, que, como en el caso del problema “El sistema de riego”, se pone de manifiesto el pensamiento divergente y otras habilidades del pensamiento. Tenemos por ello que, la solución sin estructura argumentativa por parte del alumno hace complicado el concluir de manera conciliatoria y además asertiva.

- ¿Cuál es el tiempo mínimo para realizar el recorrido?
- ¿Cuál es el mas barato?
- ¿Qué diferencia existe en realizar el recorrido por línea “A” por la línea “C”?
- ¿Por donde es mas rápido?
- ¿Tu que harías? Y Por qué
- La participación activa del alumnado es una actividad relevante para desarrollar e incrementar el razonamiento complejo

CÉDULA 8.4.3 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO
(GESTIÓN PARA PREGUNTAS DE INTERÉS EN EL ESTUDIANTE)
CUADRANTE DIDÁCTICO UNO

Producción de un ambiente de motivación vía la gestión de preguntas de interés en el estudiante y en la construcción de estructuras jerárquicas o árboles de expansión

Hemos observado la importancia de tener preguntas bien estructuradas para propósitos de un buen trabajo didáctico, de ahí que el cuadrante dos referido a la producción de espacios para la investigación y la discusión deba ayudarnos a formular campos de preguntas que propicien actividades cognitivas en concordancia con los criterios siguientes:

¿Es esta situación un problema?

¿Por qué?

En caso de tener que clasificarlo, ¿qué tipo de problema sería?

¿Son suficientes los datos para determinar la solución?

¿Podría este problema ocurrirte en la vida real?

¿bajo qué condiciones?

CÉDULA 8.4.4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO
CUADRANTE DIDÁCTICO DOS

Búsqueda, identificación y evaluación de fuentes de información electrónica, documentación bibliográfica y construcción de una estrategia de indagación

CONCEPTOS BÁSICOS	FUENTES CIBERGRÁFICAS	BIBLIOGRAFÍA DOCUMENTAL
PROBLEMA	www.monografias.com/trabajos26/pensamiento-creativo/pensamiento-creativo	A.DE SÁNCHEZ MARGARITA, DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO, RAZONAMIENTO VERBAL Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS, EDITORIAL TRILLAS, MÉXICO, 2005
ESTRATEGIA	www.monografias.com/trabajos24/solucion-problemas/solucion-problemas.shtml	INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL, ALGEBRA PARA EL NIVEL MEDIO SUPERIOR, LIBRO PARA EL PROFESOR, MÉXICO 2004
SOLUCIÓN	www.vanguardia.com.mx/diario/detalle/columna/118385	DE LA PEÑA JOSÉ ANTONIO, ALGEBRA EN TODAS PARTES, CIENCIA PARA TODOS, FONDO DE CULTURA ECONÓMICA, MEXICO, 1999
RESOLUCIÓN	www.eduteka.org/Pisa2003Math.php	SANTOS TRIGRO, LUZ MANUEL, DIDACTICA DE LECTURAS, PRINCIPIOS Y MÉTODOS DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS, GRUPO EDITORIAL IBEROAMERICANA, MÉXICO, 1997
ARGUMENTO	www.eduteka.org/Pisa2003Math.php	SANTOS TRIGRO, LUZ MANUEL, DIDACTICA DE LECTURAS, PRINCIPIOS Y MÉTODOS DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS, GRUPO EDITORIAL IBEROAMERICANA, MÉXICO, 1997

CÉDULA 8.4.5 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO
CUADRANTE DIDÁCTICO TRES

Acceso a fuentes de información y documentación y generación de arreglo de datos y referentes

Este cuadrante es quizás el más importante en materia de calidad del aprendizaje y la potenciación de competencias para información ya que permite establecer los arreglos de datos e información para proyectar la resolución del problema planteado estructuralmente (cuadrantes uno-dos) y la calidad del acceso a fuentes calificadas (cuadrante tres). Las estructuras de arreglo son variadas pero el maestro, en concordancia con los estudiantes, pueden generar sus propias clasificaciones de acuerdo al perfil siguiente:

EJEMPLO DE UN ARREGLO EN EL DOMINIO DE PENSAMIENTO ALGEBRAICO

ESTRUCTURA MACRORETICULAR	ESTRUCTURA MESORETICULAR	ESTRUCTURA MICRORETICULAR	
<p>1. Heurística</p> <p>2. Pensamiento simbólico</p>	<p>1.1. Introducción a los procesos heurísticos.</p> <p>1.2 Aplicabilidad de la heurística</p> <p>2.1 La semiótica.</p> <p>2.2 Los campos semánticos.</p> <p>2.3 Aplicación del pensamiento simbólico</p>	<p>1.1.1 Requerimientos básicos para la solución de problemas.</p> <p>1.1.2 Cómo se llega al razonamiento.</p> <p>1.1.3 El método heurístico.</p> <p>1.2.1 El problema: contexto del problema y disciplinas asociadas.</p> <p>1.2.2 Los procesos de solución de un problema: proceso indagatorio, el método y la lógica.</p> <p>1.2.3 La solución de problemas.</p>	<p>2.1.1 El origen de la semiótica.</p> <p>2.1.2 el uso contextual.</p> <p>2.2.1 El pensamiento preconceptual.</p> <p>2.2.2 La representación mental</p> <p>2.2.3 La decodificación y descodificación</p> <p>2.3.1 solución de problemas académicos y cotidianos</p>

CÉDULA 8.4.6 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO
CUADRANTE DIDÁCTICO TRES

Acceso a fuentes de información y documentación y generación de arreglo de datos y referentes

Este cuadrante es quizás el más importante en materia de calidad del aprendizaje y la potenciación de competencias para información ya que permite establecer los arreglos de datos e información para proyectar la resolución del problema planteado estructuralmente (cuadrantes uno-dos) y la calidad del acceso a fuentes calificadas (cuadrante tres). Las estructuras de arreglo son variadas pero el maestro, en concordancia con los estudiantes, pueden generar sus propias clasificaciones de acuerdo al perfil siguiente:

EJEMPLO DE UN ARREGLO EN EL DOMINIO DE PENSAMIENTO ALGEBRAICO

ESTRUCTURA MACRORETICULAR	ESTRUCTURA MESORETICULAR	ESTRUCTURA MICRORETICULAR	
3. Pensamiento divergente 4. Solución de problemas	3.1 La actividad de pensar 3.2 Las habilidades del pensamiento 3.3. El aprendizaje 3.4 La metacognición 3.5 El poder de elección 4.1 ¿Qué es un problema ? 4.2 Tipos de problemas. 4.3 Cómo plantear y resolver problemas. 4.4 Destrezas en la solución de problemas	3.1.1 El pensamiento convergente. 3.1.2 El pensamiento divergente 3.2.1 Habilidades básicas del pensamiento 3.2.2 Habilidades de nivel superior. 3.3.1 Aprendizaje creativo 3.3.2 Aprendizaje innovador 3.4.1 Estrategias metacognitivas 3.5.1 Solución de problemas	4.1.1 Origen y trascendencia del problema. 4.1.2 La generación de ideas. 4.2.1 Toma de decisiones. 4.2.2 Análisis y diseño. 4.2.3 Tratamiento de disfunciones. 4.3.1 Análisis de una situación problemática. 4.3.2 Competencias: recursos, interpersonales, información y sistemas. 4.4.1 Destrezas básicas. 4.4.2 Destrezas de razonamiento. 4.4.3 Destrezas de aptitudes personales

CÉDULA 8.4.7 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO
CUADRANTE DIDÁCTICO TRES

Acceso a fuentes de información y documentación y generación de arreglo de datos y referentes
EJEMPLO DE UN ARREGLO EN EL DOMINIO DE RAZONAMIENTO COMPLEJO

Cuatro categorías
disciplinares

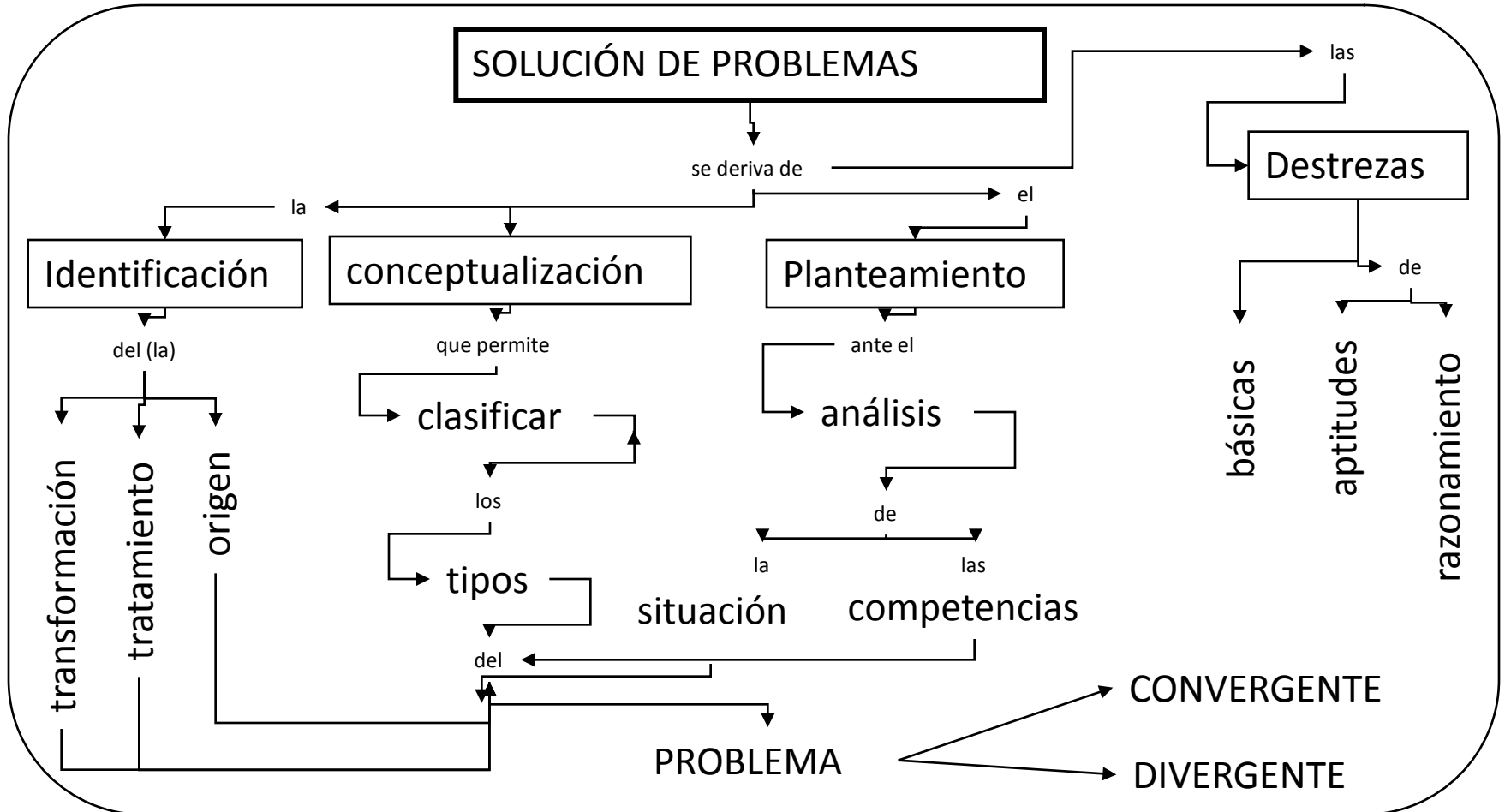
1. Heurística.
2. Pensamiento simbólico.
3. Pensamiento divergente.
4. Solución de problemas.



CÉDULA 8.4.8 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO
CUADRANTE DIDÁCTICO CUATRO

Construcción de estrategias de resolución de problemas de acuerdo a los arreglos establecidos y los referentes teóricos y metodológicos respectivos.

Recomendación: Explicar la temática, a través de mapas conceptuales y la descripción de los mismos



CÉDULA 8.4.9 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO
CUADRANTE DIDÁCTICO CUATRO

Construcción de estrategias de resolución de problemas de acuerdo a los arreglos establecidos y los referentes teóricos y metodológicos respectivos.

Recomendación: Explicar la temática, a través de mapas conceptuales y la descripción de los mismos

La siguiente tabla muestra como la información debe de organizarse para consiste en afirmar que se trata de una reflexión sobre la experiencia.

Conceptos centrales	Sistematización de la información
•Estrategias	1. Entender el problema. En esta fase se ubican las estrategias que ayudan a representar e interpretar las condiciones del problema. Por ejemplo ¿Cuál es la información dada por el problema? (datos),¿Qué se busca? y ¿Cuáles son las condiciones de relación de los datos del problema? 2. Diseñar un plan. ¿cómo lo resuelvo? 3. Ejecución del plan. ¿con qué lo resuelvo? 4. Verificar la solución y evaluarla. ¿está bien resuelto?
•Solución	
•Resolución	

CÉDULA 8.4.10 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO
CUADRANTE DIDÁCTICO CINCO

Solucionar el problema acudiendo a procedimientos propios de la disciplina bajo el apoyo del docente

- Este escenario se solucionara procurando que el docente sea un verdadero mediador al fortalecer condiciones como:
- Resaltar que el argumento es fundamental en la resolución de problemas
- La toma de dediciones para elegir ¿cuál o cuáles son las soluciones optimas a partir de su referente personal? debe partir de análisis profundos de la situación.
- Intercambiar opiniones de las demás soluciones por medio del dialogo en un ambiente de respeto.
- Reconocer la representación gráfica como un elemento importante para la argumentación de la solución del problema

CÉDULA 8.4.11 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO
CUADRANTE

Solucionar el problema acudiendo a procedimientos propios de la disciplina bajo el apoyo del docente

Este caso particular puede resolverse considerando que en la vida se deben considerar factores diversos para enfrentar los problemas cotidianos.

Un criterio para este caso es el factor tiempo dado que si el viaje es por trabajo las exigencias de tiempo serán mayores que si es un periodo de descanso.

Una siguiente consideración es la cantidad de dinero con que se cuenta, para poder disponer de recorridos más o menos agradables, descansados o simplemente de interés.

El horario, el motivo y hasta la cantidad de equipaje, personas que nos acompañan o mascotas nos darán pauta a diversas posturas que deberán medirse para lograr el propósito del escenario.

CÉDULA 8.4.12 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO
CUADRANTE DIDÁCTICO SEIS

Formular la respuesta y generar el reporte o exposición oral o escrita

PREGUNTA QUE SE PLANTE EN LA SITUACIÓN CONTEXTUAL:

¿Cuál es el tiempo mínimo para realizar el recorrido?

El tiempo mínimo es de 21 minutos si se toma en cuenta la trayectoria mas corta

¿Cuál es el mas barato?

El de 8 dinares

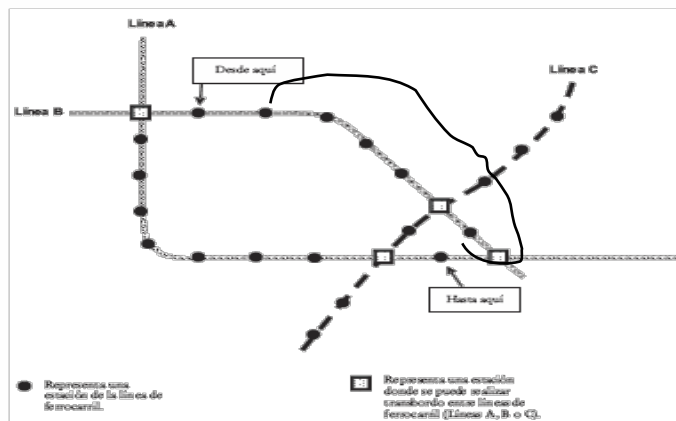
¿Qué diferencia existe en realizar el recorrido por línea "A" por la línea "C"?

En la ruta por A con C, hay doble trasborde.

¿Por donde es más rápido?

¿Tu que harías? Y Por qué

La participación activa del alumnado es una actividad relevante para desarrollar e incrementar el razonamiento complejo



CÉDULA 8.4.13 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO
CUADRANTE DIDÁCTICO SEIS

Formular la respuesta y generar el reporte o exposición oral o escrita

La solución del problema es que el tiempo mínimo es de 21 minutos gastando 8 zeds, y la actividad de sierra consiste en elaborar por escrito una secuencia de acontecimientos que lo llevaron a concluir con la respuesta que encontró, y valorar si es la adecuada desde el punto de vista que homogenice la solución.

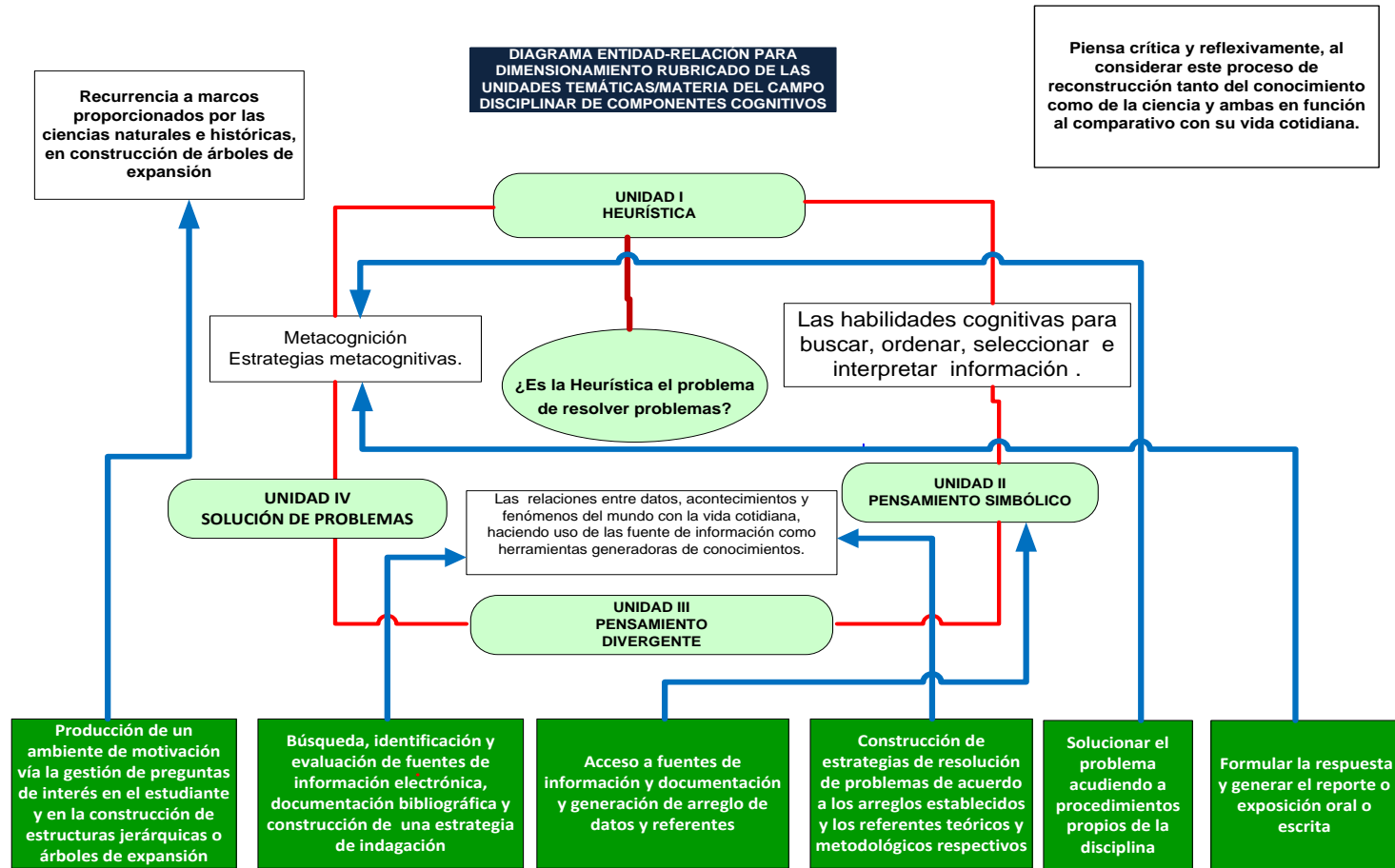
CÉDULA 8.5 CARGA HORARIA
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO

UNIDAD	ESCENARIO	TEMA	ESTIMACIÓN DE CARGA HORARIA								TOTAL DE HORAS
			ENCUADRE TEÓRICO	SENSIBILIZACIÓN	CUADRANTE UNO	CUADRANTE DOS	CUADRANTE TRES	CUADRANTE CUATRO	CUADRANTE CINCO	CUADRANTE SEIS	
4	UNIDAD IV : Solución de Problemas	<i>¿Qué es un problema ?</i> <i>Tipos de problemas. Cómo plantear y resolver problemas. Destrezas en la solución de problemas</i>	1	1	2	1	1	1	1	2	10

Nota.- El tiempo total marcado es el máximo que pueden utilizar para desarrollar un problema contextual bajo la didáctica de los seis cuadrantes, que se podrá ajustar para desarrollar algún (os) escenario (s) que el profesor diseñe.

CÉDULA 9 SEÑALAMIENTO EJEMPLAR DE UN CASO

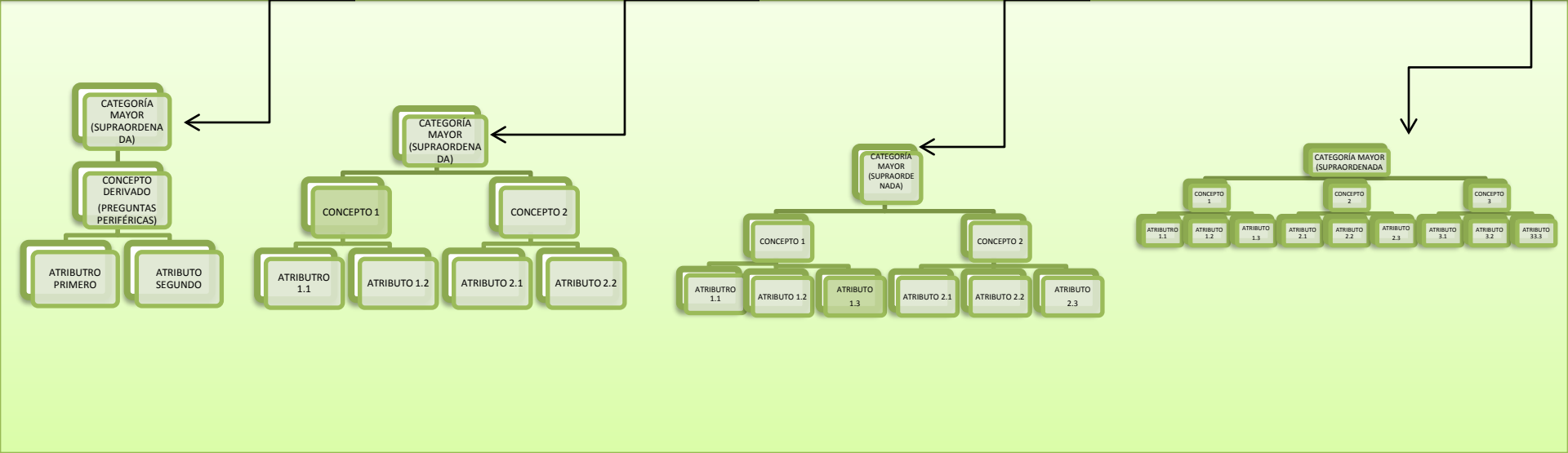
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO



CÉDULA 10 MODELO DE VALORACIÓN POR RÚBRICAS
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO
CÉDULA DE CARACTERIZACIÓN DEL PRIMER PAR DE CATEGORÍAS PARA RUBRICACIÓN

PARES CATEGÓRICOS PREVISTOS	DESEMPEÑO BAJO	DESEMPEÑO MEDIO	DESEMPEÑO ALTO	DESEMPEÑO SOBRESALIENTE
Utilización de referentes teóricos y metodológicos para sustentar la estructura lógica de la pregunta-solución planteada en la clase	Ausencia de referentes teóricos basados en alguna tendencia o enfoque científico y/o disciplinario	Establecimiento de solo una referencia teórica con sus componentes metodológicos	Establecimiento de dos referentes teóricos y sus componentes metodológicos	Establecimiento de tres marcos teóricos y sus componentes metodológicos
VALORACIÓN RUBRICADA (SEGMENTO UNO DEL PAR PRIMERO)	25% CALIFICACIÓN DE CINCO	50% CALIFICACIÓN DE SEIS-SIETE	75% CALIFICACIÓN DE OCHO-NUEVE	100% CALIFICACIÓN DE DIEZ

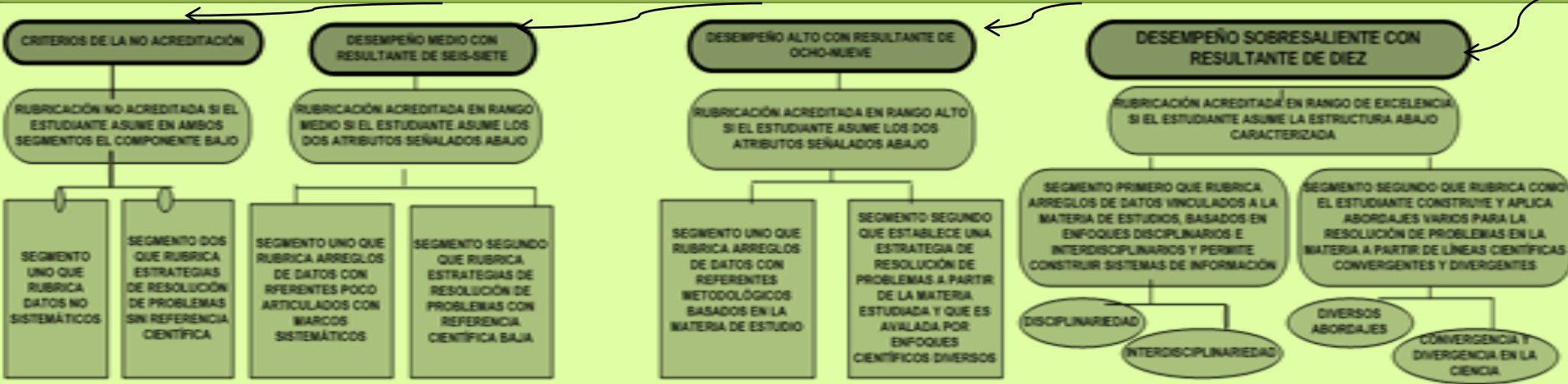
PARES CATEGÓRICOS PREVISTOS	DESEMPEÑO BAJO	DESEMPEÑO MEDIO	DESEMPEÑO ALTO	DESEMPEÑO SOBRESALIENTE
Recurrencia a categorías, conceptos, atributos específicos a la subunidad o unidad temática abordada (árbol de expansión en tres capas horizontales)	Árbol de expansión con una categoría mayor (parte alta), un concepto en el nivel medio y dos atributos en el nivel bajo	Árbol con una categoría mayor en el nivel uno; dos conceptos coordinados en el nivel dos y cuatro atributos en el nivel bajo, siendo dos atributos por concepto coordinado	Árbol con una categoría mayor en el nivel uno; dos conceptos coordinados en el nivel dos y seis atributos en el nivel bajo, siendo tres atributos por concepto coordinado	Árbol de expansión a tres niveles horizontales situando en la parte alta una supracategoría. En el nivel medio, tres conceptos coordinados de igual peso de importancia y en el nivel tres, situar nueve atributos
VALORACIÓN RUBRICADA (SEGMENTO DOS DEL PAR PRIMERO)	25% CALIFICACIÓN DE CINCO	50% CALIFICACIÓN DE SEIS-SIETE	75% CALIFICACIÓN DE OCHO-NUEVE	100% CALIFICACIÓN DE DIEZ
SUMATORIA DE VALORACIÓN DEL PAR PRIMERO DE CATEGORÍAS	UNIDAD TEMÁTICA RESPECTIVA NO ACREDITADA POR EL PAR PRIMERO	UNIDAD TEMÁTICA DE ACREDITACIÓN MEDIA POR EL PAR PRIMERO	UNIDAD TEMÁTICA DE ACREDITACIÓN ALTA POR EL PAR PRIMERO	UNIDAD TEMÁTICA ACREDITADA SOBRESALIENTEMENTE POR EL PAR PRIMERO



CÉDULA 10.1 MODELO DE VALORACIÓN POR RÚBRICAS
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO
CÉDULA DE CARACTERIZACIÓN DEL SEGUNDO PAR DE CATEGORÍAS PARA RUBRICACIÓN

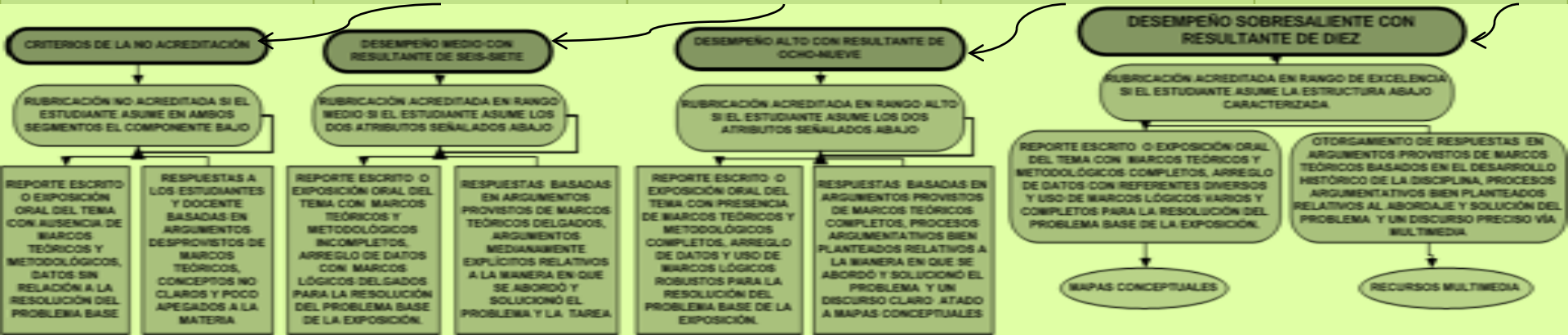
PARES CATEGÓRICOS PREVISTOS	DESEMPEÑO BAJO	DESEMPEÑO MEDIO	DESEMPEÑO ALTO	DESEMPEÑO SOBRESALIENTE
Arreglos de datos e información pertinentes a la materia de estudio a partir de estructuras lógicas y sistemáticas provenientes de la (s) asignatura(s) y área de conocimientos respectiva	Presencia de datos sin marcos sistemáticos correspondientes a la materia de estudio y carentes de referentes teóricos basados en alguna tendencia o enfoque científico y/o disciplinario	Arreglo de datos con un referente metodológico poco articulado con la materia de estudio y de escasa utilidad para generar información que sirva en la resolución de la pregunta inicial	Arreglo de datos con referentes metodológicos articulados con la materia de estudio y de utilidad amplia para generar información que sirva en la resolución de la pregunta inicial y periféricas	Arreglo de datos con referentes metodológicos surgidos de la materia de estudio y de utilidad amplia para generar un marco de información útil en la resolución de la pregunta inicial y periféricas
VALORACIÓN RUBRICADA (SEGMENTO UNO DEL PAR SEGUNDO)	25% CALIFICACIÓN DE CINCO	50% CALIFICACIÓN DE SEIS-SIETE	75% CALIFICACIÓN DE OCHO-NOVE	100% CALIFICACIÓN DE DIEZ

PARES CATEGÓRICOS PREVISTOS	DESEMPEÑO BAJO	DESEMPEÑO MEDIO	DESEMPEÑO ALTO	DESEMPEÑO SOBRESALIENTE
Estrategias de abordaje para la resolución de la tarea adscrita o el problema construido y resolución de la tarea o problema, a partir de la construcción de la pregunta primaria abordada	Estrategia para la resolución de la tarea asignada o resolución de la pregunta elaborada, sin marco sistemáticos propios a la materia de estudio y con ausencia de un enfoque científico o disciplinario	Resolución de la tarea asignada o resolución de la pregunta elaborada, a partir de un marco sistemático de la materia de estudio avalado por un enfoque científico o disciplinario	Resolución de la tarea asignada o la pregunta elaborada, a partir de un marco sistemático de la materia de estudio avalado por enfoques científicos o disciplinarios diversos.	Construcción y aplicación de abordajes varios para la resolución del problema, a partir de un marco sistemático de la materia avalado por líneas científico/disciplinarias convergentes y divergentes
VALORACIÓN RUBRICADA (SEGMENTO DOS DEL PAR SEGUNDO)	25% CALIFICACIÓN DE CINCO	50% CALIFICACIÓN DE SEIS-SIETE	75% CALIFICACIÓN DE OCHO-NOVE	100% CALIFICACIÓN DE DIEZ
SUMATORIA DE VALORACIÓN DEL PAR SEGUNDO DE CATEGORÍAS	UNIDAD TEMÁTICA RESPECTIVA NO ACREDITADA POR EL PAR SEGUNDO	UNIDAD TEMÁTICA DE ACREDITACIÓN MEDIA POR EL PAR SEGUNDO	UNIDAD TEMÁTICA DE ACREDITACIÓN ALTA POR EL PAR SEGUNDO	UNIDAD TEMÁTICA ACREDITADA SOBRESALIENTEMENTE POR EL PAR SEGUNDO



CÉDULA 10.2 MODELO DE VALORACIÓN POR RÚBRICAS
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO
CÉDULA DE CARACTERIZACIÓN DEL TERCER PAR DE CATEGORÍAS PARA RUBRICACIÓN

PARES CATEGÓRICOS PREVISTOS	DESEMPEÑO BAJO	DESEMPEÑO MEDIO	DESEMPEÑO ALTO	DESEMPEÑO SOBRESALIENTE
CONSTRUCCIÓN Y REALIZACIÓN DEL REPORTE O EXPOSICIÓN ORAL	REPORTE ESCRITO O EXPOSICIÓN ORAL DEL TEMA CON AUSENCIA DE MARCOS TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS, ARREGLOS DE DATOS SIN REFERENCIA A LA MATERIA DE ESTUDIO Y RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA BASE DE LA EXPOSICIÓN, CARENTE DE ESTRATEGIAS LÓGICAS	REPORTE ESCRITO O EXPOSICIÓN ORAL DEL TEMA CON PRESENCIA DE MARCOS TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS INCOMPLETOS, ARREGLO DE DATOS CON REFERENCIA RELATIVA A LA MATERIA DE ESTUDIO Y USO DE MARCOS LÓGICOS DELGADOS PARA LA RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA BASE DE LA EXPOSICIÓN.	REPORTE ESCRITO O EXPOSICIÓN ORAL DEL TEMA CON PRESENCIA DE MARCOS TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS COMPLETOS, ARREGLO DE DATOS CON REFERENCIA AMPLIA A LA MATERIA DE ESTUDIO Y USO DE MARCOS LÓGICOS ROBUSTOS PARA LA RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA BASE DE LA EXPOSICIÓN.	REPORTE ESCRITO O EXPOSICIÓN ORAL DEL TEMA CON PRESENCIA DE MARCOS TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS COMPLETOS, ARREGLO DE DATOS CON REFERENTES DIVERSOS PARA LA MATERIA DE ESTUDIO Y USO DE MARCOS LÓGICOS VARIOS Y COMPLETOS PARA LA RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA BASE DE LA EXPOSICIÓN.
VALORACIÓN RUBRICADA (SEGMENTO UNO DEL PAR TERCERO)	25% CALIFICACIÓN CINCO	50% CALIFICACIÓN DE SEIS-SIETE	75% CALIFICACIÓN DE OCHO-NUEVE	100% CALIFICACIÓN DE DIEZ
PARES CATEGÓRICOS PREVISTOS	DESEMPEÑO BAJO	DESEMPEÑO MEDIO	DESEMPEÑO ALTO	DESEMPEÑO SOBRESALIENTE
CONSTRUCCIÓN Y ESTABLECIMIENTO DE LA DEFENSA DEL TEMA EN TÉRMINOS ARGUMENTATIVOS	OTORGAMIENTO DE RESPUESTAS A LOS ESTUDIANTES Y DOCENTE BASADAS EN ARGUMENTOS DESPROVISTOS DE MARCOS TEÓRICOS, CONCEPTOS NO CLAROS Y POCO APEGADOS A LA MATERIA Y SUS BASES DISCIPLINARIAS	OTORGAMIENTO DE RESPUESTAS A LOS ESTUDIANTES Y DOCENTE BASADAS EN ARGUMENTOS PROVISTOS DE MARCOS TEÓRICOS DELGADOS, PROCESOS ARGUMENTATIVOS MEDIANAMENTE EXPLÍCITOS RELATIVOS A LA MANERA EN QUE SE ABORDÓ Y SOLUCIONÓ EL PROBLEMA Y LA TAREA	OTORGAMIENTO DE RESPUESTAS BASADAS EN ARGUMENTOS PROVISTOS DE MARCOS TEÓRICOS COMPLETOS, PROCESOS ARGUMENTATIVOS BIEN PLANTEADOS RELATIVOS A LA MANERA EN QUE SE ABORDÓ Y SOLUCIONÓ EL PROBLEMA Y LA TAREA Y UN DISCURSO CLARO ATADO A MAPAS CONCEPTUALES	OTORGAMIENTO DE RESPUESTAS BASADAS EN ARGUMENTOS PROVISTOS DE MARCOS TEÓRICOS BASADOS EN EL DESARROLLO HISTÓRICO DE LA DISCIPLINA, PROCESOS ARGUMENTATIVOS BIEN PLANTEADOS RELATIVOS A LA MANERA EN QUE SE ABORDÓ Y SOLUCIONÓ EL PROBLEMA Y UN DISCURSO PRECISO VÍA MULTIMEDIA
VALORACIÓN RUBRICADA (SEGMENTO DOS DEL PAR TERCERO)	25% CALIFICACIÓN DE CINCO	50% CALIFICACIÓN DE SEIS-SIETE	75% CALIFICACIÓN DE OCHO-NUEVE	100% CALIFICACIÓN DE DIEZ
SUMATORIA DE VALORACIÓN DEL PAR TERCERO DE CATEGORÍAS	UNIDAD TEMÁTICA RESPECTIVA NO ACREDITADA POR EL PAR TERCERO	UNIDAD TEMÁTICA DE ACREDITACIÓN MEDIA POR EL PAR TERCERO	UNIDAD TEMÁTICA DE ACREDITACIÓN ALTA POR EL PAR TERCERO	UNIDAD TEMÁTICA ACREDITADA SOBRESALIENTEMENTE POR EL PAR TERCERO



CÉDULA 11 TERMINOLOGÍA

MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO

HEURÍSTICA: (del griego Euriko, hallar, inventar)

(Método investigativo) arte de inventar. la heurística ha sido considerada como la ciencia de la investigación y deducción, aplicada a una rama particular de la lógica. en sentido general heurística puede entenderse como descubrimiento o invención

PENSAMIENTO SIMBÓLICO: V. Función simbólica.

Característica de cualquier lenguaje. todo lenguaje por su propia esencia posee una función referencial, es decir establece basándose en un conjunto de símbolos, que constituyen el vehículo o sustrato material de ciertos contenidos o significados.

(psic) se habla de función simbólica del pensamiento cuando se hace referencia a su función semántica; es decir, a la capacidad, básicamente humana, de manipular símbolos (lingüísticos, matemáticos...) para establecer relaciones significativas. la capacidad de operar basándose en un sistema simbólico posibilita una construcción o representación mental de la realidad, incluso en ausencia de los objetos-estímulo o referentes

PENSAMIENTO MATEMÁTICO: cuando hablamos del pensamiento humano, del razonamiento, de la memoria, de la abstracción no, más ampliamente, de los procesos mentales, dirigimos nuestra mirada hacia la psicología y el estudio de las funciones mentales. para los psicólogos las preguntas: ¿cómo piensa la gente?, ¿cómo desarrollan los procesos del pensamiento?, o ¿en que medida la acción humana adquiere habilidades en la resolución de ciertas tarea?, constituyen la fuente de reflexión y experiencia cotidiana. de manera que el pensamiento, como una de las funciones mentales superiores, se estudia sistemática y cotidianamente en diversos escenarios profesionales. Entonces el pensamiento matemático para referirnos a las formas en que piensan las personas profesionalmente a las matemáticas. los investigadores sobre el pensamiento matemático se ocupan de entender como ocupan de entender como interpreta la gente un contenido específico, en nuestro caso las matemáticas, se interesan por caracterizar o modelar los proceso de comprensión de los conceptos y procesos propiamente matemáticos.

RAZONAMIENTO. Del latín ratio, razón juicio.

(fil.) todo pensamiento desarrollado de acuerdo con las leyes de la lógica. Proceso en la obtención de inferencias. capacidad, manifestación y resultado de la argumentación válida. proceso de formación de conceptos, y de descubrimiento de las relaciones correctas entre las ideas. todo tipo de pensamiento discursivo (v. lógica racionio)

(pic.) proceso formal mental por el que se pasa de hechos, proposiciones juicios o verdades ya conocidos a otros distintos de ellas, pero coherentes con los primeros. el razonamiento será deductivo si a partir de los principios, se obtiene la consecuencia. será inductivo si se consigue el principio a partir de la consecuencia. (v. aptitudes específicas)

CÉDULA 11. 1 TERMINOLOGÍA

MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO

PENSAMIENTO DIVERGENTE: (PSIC. PEDAG.) actividad de pensar divergentemente . para j.p. guilford, proceso intelectual, que el organismo realiza a partir de una información dada (materia prima) tendente a producir variedad y cantidad de información (resultado) partiendo de la misma fuente. es una búsqueda de alternativas lógicas.

Es un proceso encaminado a buscar algo nuevo partiendo de contenidos anteriores, esta forma de actuación mental se caracteriza por la búsqueda, ante un problema, de las posibles e inhabituales soluciones.

COMO INDICADOR DE LA CAPACIDAD DIVERGENTE DE UN SUJETO SE PUEDE ENUMERAR:

PRODUCTIVIDAD O FLUIDEZ. Para comprobar la capacidad de generar ideas.

FLEXIBILIDAD. Para determinar la habilidad en buscar la solución en campos distintos. Se opone radicalmente al componente de rigidez.

ORIGINALIDAD. Para valorar el número de ideas verdaderamente nuevas.

ELABORACIÓN, Se trata de comprobar la riqueza de detalles que matizan la intuición de originalidad.

los test de p.d. como contrapuestos a los de p. (v) convergente, requiere de la producción de múltiples soluciones posibles más que una única respuesta correcta. se exige que los examinados produzcan sus propias y diversificadas respuestas

EVIDENCIA CIENTÍFICA (FIL. TEOR.CIENC.) la evidencia es una noción perteneciente tradicionalmente al nivel gnoseológico de la metafísica entendido y estructurado mediante la relación sujeto-objeto. pero la metafísica ha sufrido y gozado de un proceso de transformación que permite caracterizar dicho nivel gnoseológico como la dimensión sistemática dedicada a la relación lógico-real entre lógica y datos. Con lo cual se configura un nuevo marco de teoría filosófica del conocimiento, cuyo estatus es trascendental, sistemático y cuyo objeto son las mediaciones que constituyen la relación lógico-real. sin embargo, en este nuevo marco teórico, la evidencia, intrínsecamente relacionada con otras nociones como criterio, certeza, verdad, intuición y fundamento, aparece profundamente transformada e incluso sustituida.

La evidencia (traducción del término griego *evapyeia*, introducción al latín por Cicerón), se ha entendido como criterio de certeza desde el punto de vista subjetivo y criterio de verdad (desde el punto de vista objetivo), así como aquel tipo peculiar (inmediato) de conocimiento que fundamenta los demás conocimientos, debido a su intrínseco valor de verdad y seguridad, por la patencia que se presenta al pensamiento, a lo largo de la historia de la filosofía, suele, pues, significar aquella instancia de automanifestación patente e inmediatamente clara del conocimiento verdadero y de legitimación inmediatamente de los juicios

CÉDULA 11. 2 TERMINOLOGÍA

MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO

INDUCTIVO MÉTODO: Método de razonamiento deductivo, que utiliza los postulados de la inducción. Fue fundado por el filósofo inglés F. Bacon, y llevado a la perfección por el físico italiano Galileo, si bien existen antecedentes en Aristóteles. Es muy utilizado en el campo de las ciencias naturales, sobre todo, y supone la fundamentación del m. científico experimental. El nuevo método científico que propone el denominado inducción completa o baconiana (v. inducción) insiste en que toda la investigación científica ha de partir de los datos de evidencia inmediata, enunciado en este sentido, las reglas a las que se ha de someter toda experimentación, para la determinación de las leyes o causas de los fenómenos. Estas son las siguientes: 1) tabla de presencia, consiste en señalar los casos en que existiendo las circunstancias que se considera productora del fenómeno, se dé éste. 2) tabla de ausencia, en la que se anotan los casos en los que, no apareciendo la circunstancia considerada como productora del fenómeno, se da éste. 3) tablas de inferencia de grados, en las que se anotan los casos en que, aumentándose o disminuyéndose en intensidad las circunstancias que supone causa del fenómeno, aumenta o disminuye en intensidad.

La base del método inductivo, es intuitiva (v. intuición), dado que el niño pequeño tiene pocas ideas generales y le es difícil formar abstracciones. de ahí que sea necesario proceder gradualmente desde el concreto y particular, para llevarle progresivamente a lo abstracto y universal.

DEDUCTIVO MÉTODO: Argumento deductivo se contrapone a método inductivo, como el proceso de razonamiento inverso. En un argumento deductivo suele decirse se pasa de lo general a lo particular: así, cuando de todos los rumiantes son mamíferos, se pasa algunos rumiantes son mamíferos. Sin embargo la mejor caracterización del argumento deductivo, es aquella que se hace entendiendo a los criterios de validez, para un argumento de este tipo. Cuando nos enfrentamos a un argumento deductivo válido, decimos que su conclusión se sigue lógicamente de las premisas, o que las premisas entrañan la conclusión. ¿Qué queremos decir con esto?, obviamente no queremos decir que la conclusión es verdadera, puesto que sabemos que hay argumentos válidos con conclusiones falsas, pero, a pesar de todo, hay una determinada relación entre validez y verdad, a saber: es posible que la conclusión es falsa mientras que las premisas son verdaderas o alternativamente, si y solo si es necesario que si las premisas son verdaderas la conclusión sea verdadera. Es decir en el caso de un argumento deductivo el paso de premisas a conclusión es analítico, cuando el argumento es válido, mientras que en caso de un argumento inductivo no hay tal relación de analiticidad entre premisas y conclusión, el paso de premisas a conclusión es sintético

CÉDULA 11. 3 TERMINOLOGÍA
MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO

ANALOGÍA: (DEL LATÍN ANALOGÍA, Y ESTE DEL GR. ANA, CONFORME A, Y LÓGOS, RAZÓN)

(FIL.) Actividad lógica que consiste en el establecimiento de la concordancia, o correlación entre los términos de dos o más sistemas.

Platón lo recogió en su filosofía para expresar la relación entre las cosas percibidas por los sentidos y sus correlatos ideales. En la escolástica la a. se refiere a la predicación común de un nombre o varios inferiores, en sentidos diferentes y basado en algún principio que garantice esa aplicabilidad. En este sentido existen varias analogías: a. de atribución, a. de proporción, a. de proporcionalidad // relación de semejanza entre dos cosas, características o términos. La corriente lógico-positivista, atiza que esta corriente sea entre un hecho observable y verificable y otro término n o observable pero deducible.

(PSIC.) La equivalencia de significados y relaciones se utiliza frecuentemente en la elaboración de pruebas psicopedagógicas, que denominan test.

INFERENCIA. (DEL LATIN. INFERIRE, POR INFERRE, LLEVAR)

(FIL.) Operación lógica que consiste en extraer consecuencias a partir de datos o proposiciones iniciales. Razonamiento que consistente en elaborar y admitir una proposición a partir de sus relaciones con otras proposiciones anteriormente admitidas.

(ESTAD.) Inducción de conclusiones referidas a la población a partir de los datos obtenidos de una muestra representativa de aquélla. (v. estadística, método deductivo, método inductivo)

CÉDULA 12. FUENTES DE INFORMACIÓN

MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO

BIBLIOGRAFÍA

COLE, MICHAEL, MEANS BARBARA, COGNICIÓN Y PENSAMIENTO, COMO PENSAMOS. ESTUDIOS COMPARADOS, EDICIONES PAIDOS, ARGENTINA, 1986

LÓPEZ FRIAS, BLANCA SILVIA, PENSAMIENTOS CRITICO Y CREATIVO, EDITORIAL TRILLAS, MÉXICO 1999

A.DE SÁNCHEZ MARGARITA, DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO, RAZONAMIENTO VERBAL Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS, EDITORIAL TRILLAS, MÉXICO, 2005

PIAGET, JEAN, TRATADO DE LÓGICA Y CONOCIMIENTO CIENTÍFICO, NATURALEZA Y MÉTODOS DE LA EPISTEMOLOGÍA, EDICIONES PAIDOS, MÉXICO, 1992

T. BRUER, JOHN, ESCUELAS PARA PENSAR, UNA CIENCIA DEL APRENDIZAJE EN EL AULA, EDICIONES PAIDOS, ESPAÑA 1995

BERLANGA, RICARDO, Y OTROS, LAS MATEMÁTICAS PEREGIL DE TODAS LA SALSAS, CIENCIA PARA TODOS, FONDO DE CULTURA ECONÓMICA, MÉXICO, 1999

DE LA PEÑA JOSÉ ANTONIO, ALGEBRA EN TODAS PARTES, CIENCIA PARA TODOS, FONDO DE CULTURA ECONÓMICA, MEXICO, 1999

TALANQUER VICENTE, FRACTUS, FRACTA, FRACTAL, FRACYALES DE LABERINTOS Y ESPEJOS, CIENCIA PARA TODOS, FONDO DE CULTURA ECONÓMICA, MEXICO, 2002

ONGAY, FAUSTO, MATHEMA: EL ARTE DEL CONOCIMIENTO, CINCIA PARA TODOS, FONDO DE CULTURA ECONÓMICA, MÉXICO, 2000

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL, GEOMETRÍA ANALÍTICA, PARA NIVEL MEDIO SUPERIOR, LIBRO PARA EL ESTUDIANTE, MÉXICO, 2004

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL, ALGEBRA PARA EL NIVEL MEDIO SUPERIOR, LIBRO PARA EL PROFESOR, MÉXICO 2004

SANTOS TRIGRO, LUZ MANUEL, DIDACTICA DE LECTURAS, PRINCIPIOS Y MÉTODOS DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS, GRUPO EDITORIAL IBEROAMERICANA, MÉXICO, 1997

CÉDULA 12.1. FUENTES DE INFORMACIÓN MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO

FUENTES DE INFORMACIÓN ELECTRÓNICA

www.pedagogica.edu.co:8080/pgil/storage/ted/articulos/ted03_06arti

<http://es.wikipedia.org/wiki/Heur%C3%ADstica>

<http://www.elo.utfsm.cl/~lsb/pascal/clases/cap25.pdf>

<http://www.complexsites.com/gpage18.html>

<http://www.wordreference.com/definicion/heur%EDstica>

http://www.sigloxxieditores.com.mx/index.php?main_page=product_info&cPath=28&products_id=167

<http://badd.com.ar/2003/03/30/una-definicion-de-heuristica>

<http://www.google.com.mx/search?hl=es&q=concepto+de+heuristica&start=0&sa=N>

es.wikipedia.org/wiki/Pensamiento_lateral

www.vanguardia.com.mx/diario/detalle/columna/118385

www.vanguardia.com.mx/diario/detalle/columna/118385es.wikipedia.org/wiki/Pensamiento_lateralwww.pedagogica.edu.co:880/pgil/storage/ted/articulos/ted03_06arti

www.pedagogica.edu.co:880/pgil/storage/ted/articulos/ted03_06arti

www.monografias.com/trabajos26/pensamiento-creativo/pensamiento-creativo

www.monografias.com/trabajos26/pensamiento-creativo/pensamiento-creativo

www.vanguardia.com.mx/diario/detalle/columna/118385

es.wikipedia.org/wiki/Pensamiento_lateral

www.pedagogica.edu.co:8080/pgil/storage/ted/articulos/ted03_06arti

www.monografias.com/trabajos24/solucion-problemas/solucion-problemas.shtml

www.monografias.com/trabajos26/pensamiento-creativo/pensamiento-creativo

www.vanguardia.com.mx/diario/detalle/columna/118385

CÉDULA 12.2. FUENTES DE INFORMACIÓN BIBLIOGRÁFICA Y FUENTES DE INFORMACIÓN ELECTRÓNICA MATERIA: RAZONAMIENTO COMPLEJO

FUENTES DE INFORMACIÓN ELECTRÓNICA

es.wikipedia.org/wiki/Pensamiento_lateral
www.pedagogica.edu.co:8080/pgil/storage/ted/articulos/ted03_06arti
www.eduteka.org/Pisa2003Math.php
www.monografias.com/trabajos24/solucion-problemas/solucion-problemas.shtml
www.monografias.com/trabajos26/pensamiento-creativo/pensamiento-creativo
www.vanguardia.com.mx/diario/detalle/columna/118385
es.wikipedia.org/wiki/Pensamiento_lateral
www.pedagogica.edu.co:8080/pgil/storage/ted/articulos/ted03_06arti
[www.stecyl.es/prensa/041207_ag_informe PISA 2003](http://www.stecyl.es/prensa/041207_ag_informe_PISA_2003)
www.eduteka.org/Pisa2003Math.php
www.monografias.com/trabajos24/solucion-problemas/solucion-problemas.shtml
www.monografias.com/trabajos26/pensamiento-creativo/pensamiento-creativo
www.vanguardia.com.mx/diario/detalle/columna/118385
es.wikipedia.org/wiki/Pensamiento_lateral
www.pedagogica.edu.co:8080/pgil/storage/ted/articulos/ted03_06arti