

UTILIZACIÓN DE LA LÍNEA DIDÁCTICA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS PARA EL  
DESARROLLO DE LA TRANSFERENCIA COMO HABILIDAD COGNITIVA, EN EL  
APRENDIZAJE DE LA RELACIÓN ENTRE ALGUNAS VARIABLES METEOROLÓGICAS Y EL  
CULTIVO DEL CAFÉ, CON LOS ESTUDIANTES DEL GRADO NOVENO DE LA  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE DESARROLLO RURAL MIGUEL VALENCIA DEL  
MUNICIPIO DE JARDÍN.

1

MARTHA ISABEL MONSALVE MESA  
JOHANNA CAROLINA VÉLEZ ESPINOSA

LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS NATURALES Y  
EDUCACIÓN AMBIENTAL

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN

2010 I

UTILIZACIÓN DE LA LÍNEA DIDÁCTICA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS PARA EL  
DESARROLLO DE LA TRANSFERENCIA COMO HABILIDAD COGNITIVA, EN EL  
APRENDIZAJE DE LA RELACIÓN ENTRE ALGUNAS VARIABLES METEOROLÓGICAS Y EL  
CULTIVO DEL CAFÉ, CON LOS ESTUDIANTES DEL GRADO NOVENO DE LA  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE DESARROLLO RURAL MIGUEL VALENCIA DEL  
MUNICIPIO DE JARDÍN.

2

MARTHA ISABEL MONSALVE MESA

JOHANNA CAROLINA VÉLEZ ESPINOSA

Monografía para optar al título de: licenciadas en educación básica con énfasis en  
ciencias naturales y educación ambiental

Asesora

GLORIA MARÍA GRISALES GONZÁLEZ

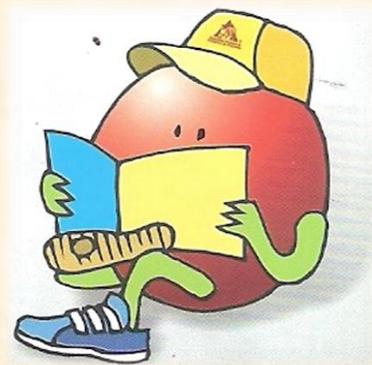
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

2010 I

## EPÍGRAFE

“Partiendo de un breve análisis de la Historia de las Ciencias, puede afirmarse que ha sido la necesidad de resolver problemas la que ha estimulado la investigación y el progreso. Y se puede conjeturar, sin temor a exagerar, que toda la ciencia ha sido desarrollada en el proceso continuo y dinámico de formulación y resolución de problemas. Sin duda, esta tarea de encontrar soluciones, es una actividad intelectual compleja. Por esta razón, la enseñanza debe generar comprensiones genuinas, y esto significa poder ir más allá de lo aprendido, operar con el conocimiento en situaciones nuevas para resolver problemas” Lugo (1998).



## TABLA DE CONTENIDO

Lista de anexos -----	6
Resumen -----	7
Palabras clave -----	9
<b>1.</b> Pregunta -----	10
<b>2.</b> Planteamiento del problema-----	11
<b>3.</b> Justificación-----	13
<b>4.</b> Objetivos-----	17
4.1 Objetivo general -----	17
4.2 Objetivos específicos -----	17
<b>5.</b> Antecedentes y marco teórico -----	18
5.1 Resolución de problemas -----	18
5.1.1 Importancia de desarrollar una línea de investigación relacionada con la resolución de problemas y la enseñanza de las ciencias -----	20
5.1.2 ¿Qué es un problema?-----	22
5.1.3 Tipos de problemas -----	23
5.1.4 ¿Qué es resolver un problema?-----	27
5.1.5 Estrategias de resolución de problemas (heurísticos) -----	28
5.2 Transferencia -----	31
5.2.1 ¿Cómo se define la transferencia de conocimientos? -----	32
5.2.2 Habilidades transferibles -----	33
5.2.3 Importancia de una educación desde la resolución de problemas para la transferencia de conocimientos -----	34
5.3 Importancia de la meteorología para el agro -----	36
5.4 Establecimiento de la relación entre meteorología y café en el municipio de Jardín -----	37
5.4.1 Llegada del café al suroeste de Antioquia-----	38

5.4.2	El café como motor de la economía	38
5.4.3	Criterios para la siembra de café	40
5.4.4	Generalidades del cafeto	41
5.4.5	Importancia de la educación para el campo	42
<b>6.</b>	<b>Diseño metodológico</b>	<b>44</b>
6.1	Metodología de la investigación	46
6.1.1	Características de la investigación cualitativa	47
6.2	Enfoques de la investigación	48
6.2.1	Estudio de caso	48
6.2.2	Observación participante	51
6.3	Descripción de la población	54
6.4	Descripción de la muestra	56
6.5	Cronograma de actividades	58
<b>7.</b>	<b>Ciclo de aprendizaje</b>	<b>61</b>
<b>8.</b>	<b>Análisis</b>	<b>97</b>
<b>9.</b>	<b>Conclusiones</b>	<b>108</b>
<b>10.</b>	<b>Recomendaciones</b>	<b>111</b>
<b>11.</b>	<b>Bibliografía</b>	<b>114</b>
<b>12.</b>	<b>Anexos</b>	<b>118</b>

## LISTA DE ANEXOS

**Anexo 1:** Instrumento para indagar acerca de actitudes relacionadas con la Ciencia.

**Anexo 2:** Instrumento para conocer las ideas previas sobre el saber específico.

**Anexo 3:** Instrumento para indagar ideas previas sobre resolución de problemas.

**Anexo 4:** Instrumento para indagar ideas previas sobre heurísticos.

**Anexo 5:** Instrumento para introducir nuevos conocimientos.

**Anexo 6:** Instrumento de estructuración de nuevos conocimientos.

**Anexo 7:** Instrumento de aplicación de los conocimientos a nuevas situaciones problemáticas.

## RESUMEN

A partir de una reflexión hecha en la práctica pedagógica sobre algunos requerimientos pedagógicos y didácticos y las herramientas que el contexto nos brinda como oportunidades para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, se plantea la investigación monográfica presente, está trata de darle respuesta a uno de los interrogantes que nacen del análisis y es ¿desde el enfoque de resolución de problemas, como estrategia didáctica cómo se facilita la transferencia como habilidad cognitiva, entre conceptos meteorológicos y las prácticas de cultivo de café en los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa de Desarrollo Rural Miguel Valencia del municipio de Jardín? utilizando la metodología de investigación cualitativa y los enfoques estudio de caso y observación participante.

Para ello entonces la recolección de los datos se enmarcó dentro de un ciclo de aprendizaje en el cual se aplicaron instrumentos en cada una de sus fases, esto con el fin de poder evaluar la evolución de las categorías en cada momento; dichas categorías emergieron a partir del marco teórico y las respectivas subcategorías desde el análisis de los resultados. Los instrumentos fueron diseñados de modo tal que se pudiera dar un análisis de los datos en las cuatro fases del ciclo mediante la triangulación en el tiempo y de instrumentos a las siguientes categorías y respectivas subcategorías:

- Habilidades propias de la resolución de problemas:
  1. Concepto de problema y ejercicio
  2. Manejo de heurísticos.
- Transferencia como habilidad cognitiva:
  1. Contextualización de los problemas propuestos.
  2. Movilización de conocimientos.
- Conocimientos sobre Café:
  1. Café como factor económico.
  2. Necesidades ambientales para el cultivo del café.

- Conocimientos sobre Meteorología:
  1. Importancia de la meteorología para el agro.
  2. Claridad de los conceptos meteorológicos.

La población utilizada para el trabajo investigativo constó de un grupo de 31 estudiantes de ambos sexos del grado noveno de la Institución Educativa Miguel Valencia del municipio de Jardín, los cuales fueron en su mayoría campesinos de la región cuyas edades oscilaron entre los 14 y 16 años. Dentro de esta población se seleccionó, de manera intencional, un grupo muestral de 4 estudiantes con los cuales se llevó a cabo la investigación.

## **PALABRAS CLAVES**

Resolución de problemas

Transferencia

Meteorología

Café

Problema

Ejercicio

Heurístico

## **1. PREGUNTA**

¿Desde el enfoque de resolución de problemas, como estrategia didáctica cómo se facilita la transferencia como habilidad cognitiva, entre conceptos meteorológicos y las prácticas de cultivo de café en los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa de Desarrollo Rural Miguel Valencia del municipio de Jardín?

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la Institución Educativa de Desarrollo Rural Miguel Valencia del municipio de Jardín, los estudiantes tienen algunos conocimientos relacionados con producción de café, fundamentos en meteorología, y además cuentan con una extensa base de datos tomada por ellos mismos sobre mediciones meteorológicas como son: nubosidad, temperatura, humedad relativa, horas de sol, dirección y velocidad del viento, en la cual se ha recopilado información desde 1958 hasta hoy.

11

Todos estos conocimientos se podrían utilizar y ser altamente relevantes, en situaciones problémicas, para permitir a través de su resolución una comprensión de la relación entre los mismos, promoviendo el mejoramiento de las prácticas de cultivo de algunos productos en especial el café.

Una de las principales causas por la cual los estudiantes no desarrollan las competencias y habilidades suficientes para establecer relaciones entre los factores abióticos mencionados y la productividad del café, es la falta de una metodología inscrita en el paradigma "aprender a aprender" y a "resolver los problemas del entorno". Se evidencia además una desarticulación de los distintos saberes en el aula de clase. Esta desarticulación es causada en cierta medida porque en muchas ocasiones no se enseña para el contexto en el que se vive, ni pensando en las necesidades específicas de cada colectividad, situación dada, de alguna manera, por la ausencia de herramientas didácticas que le permitan al estudiante y al docente entender la necesidad de interrelacionar en el proceso de enseñanza y de aprendizaje, los conocimientos científicos y los elementos propios de cada contexto, para utilizarlos de manera apropiada según las exigencias de cada comunidad. Una desarticulación de esta dimensión también evidencia que los estudiantes no orientan individualmente cada

uno de sus aprendizajes. En el caso de resolver problemas no analizan cuál fue el procedimiento que les permitió resolver el problema y por tanto no lo pueden aplicar en contextos distintos.

Se reitera que en los estudiantes de nuestro sistema escolar se evidencia la falta de un suficiente desarrollo de habilidades cognitivas, como la transferencia; los conceptos aprendidos en el aula no son transferidos a nuevas situaciones, lo cual es un indicador de no haber un buen aprendizaje; este problema se hace mayor, si se analiza que hay una dificultad grande en la enseñanza, cuando no se tiene en cuenta que en el constante proceso de mejoramiento de la enseñanza han surgido diversas herramientas pedagógicas, como la línea resolución de problemas, que pretenden dar a los docentes más estrategias que les permita desde la enseñanza un acercamiento de los estudiantes no sólo al conocimiento sino a la utilización de este éste en sus vidas cotidianas.

### 3. JUSTIFICACIÓN

En los últimos tiempos han surgido diversos modelos para la enseñanza de las ciencias que plantean la implementación en el aula de propuestas pedagógicas, como es el caso del aprendizaje basado en la resolución de problemas, en el cual son los estudiantes los que juegan el papel crucial en el proceso enseñanza-aprendizaje, esto a través de su reflexión personal y del trabajo en equipo y dejándose de lado lo que se ha conocido como enseñanza tradicional en la que es el profesor quien maneja la clase magistralmente y el estudiante un simple receptor de conceptos, sin el desarrollo de la capacidad de transferencia del conocimiento, lo cual contribuye a reforzar en el estudiante una imagen deformada de ciencia.

Como estudiantes de educación en ciencias naturales planteamos la necesidad de implementar una metodología que nos permita superar esta imagen deformada de ciencia, tratando de crear un saber más vinculado con la actual sociedad. Consideramos, que así como lo expone Popper (1991 citado en García, 1998), la resolución de problemas es crucial en la demarcación de lo que es ciencia y lo que no lo es, además de ser necesaria en el desarrollo de las teorías científicas. Es la metodología de Resolución de Problemas como modelo de mediación en el aula y vertebrada a través del trabajo en grupo y de la interacción entre estudiante, profesor y situaciones problémicas contextualizadas la que puede facilitar una transferencia del conocimiento por parte de los alumnos.

Es tan pertinente la utilización de la línea Resolución de Problemas que les permitirá a los estudiantes lograr un objetivo, una meta infinita pero alcanzable, sabiendo que para resolver un problema no necesariamente debe existir una única respuesta, y que no hay un único método apropiado para alcanzarla, pero teniendo en cuenta que cada vez

se acercarán más a un saber científico, que será específicamente en este caso: cómo lograr que la resolución de problemas los oriente y les dé bases didácticas a la hora de emplear los conocimientos meteorológicos para lograr mejores resultados en las siembras de café en la Institución Educativa.

Para Gaulin (2001 citado en Valle, Curotto 2008) hablar de problemas implica considerar aquellas situaciones que demandan reflexión, búsqueda, investigación y donde para responder hay que pensar en las soluciones y definir una estrategia de resolución que no conduce, precisamente, a una respuesta rápida e inmediata. Es por esto que la resolución de problemas requiere habilidades cognitivas, meta cognitivas y cognoscitivas del tipo declarativo y procedimental; de procesos como la memoria, además de la posesión de un determinado estilo cognitivo.

La resolución de problemas permite el desarrollo de habilidades cognitivas como la capacidad de transferencia que se hace evidente en la solución de problemas cuando los individuos al planificar estrategias de resolución, revisan los patrones que ya conocen para aplicarlos a un nuevo problema, y cuando utilizan conceptos y principios pertenecientes a contextos y áreas del conocimiento diferentes a aquellos en los que está presentado el problema para su resolución.

En otro sentido Martínez (1998) indica que un proceso natural de la humanidad ha sido el interés del hombre por mejorar sus condiciones de vida, y para lograrlo ha emprendido el estudio de los fenómenos físicos y naturales que ocurren en el medio que lo rodea, de ahí que por medio de la investigación, se trata de estudiar la naturaleza, a través de hechos o sucesos. Los docentes pueden valerse sustancialmente de la línea Resolución de Problemas en educación, pues si es utilizada

de una manera adecuada brinda a los estudiantes herramientas para enfrentarse a la ciencia, la tecnología, la sociedad y la vida en general.

Como lo expresa Borrut, Camps, Maixé Y Planelles (1992) La meteorología es un área del saber que, debido a la labor divulgadora de los medios de comunicación, se ha aproximado tanto a nuestra cotidianidad que merece una atención especial y una profundización científica en los planes de estudio del área de las ciencias experimentales. Además Ross (1991 citado en Borrut, et, al. 1992) dice que el hecho de que la mayor parte de los fenómenos físicos y químicos que afectan a la vida humana se desarrollan en la atmósfera suministran los elementos de motivación para el alumno, que pueden ser aprovechados como centros de interés en actividades docentes.

Por otro lado, las ciencias de la atmósfera proporcionan la interdisciplinaridad que actualmente se propone en las reformas de los planes de estudios, Caamaño (1988 citado en Borrut, et, al. 1992) En este sentido, la transversalidad, ha ido empapando cada vez más los currículos dotando a ciertos contenidos, incluso a ciertas materias, de un carácter vertebrador de la actividad docente, en donde se trata de coordinar o combinar los distintos saberes que los alumnos aprenden en el aula Bautista (2005). Por ello es necesario crear un puente didáctico entre un saber específico y la resolución de problemas que despertará en los estudiantes un nivel de creatividad que les facilitara la resolución de problemas, no sólo en el ámbito académico, sino también en el personal.

Específicamente este trabajo está orientado a responder a una necesidad de la Institución Educativa de Desarrollo Rural Miguel Valencia y es lograr que tanto estudiantes como profesores pierdan el miedo a enfrentarse a la enseñanza transversal

y el aprendizaje transferible de las ciencias, uniendo en cierta medida las diferentes áreas del saber, como lo son: matemática, física, química, las ciencias de la atmósfera, ciencias sociales y por qué no también el lenguaje, la ética y valores, con miras a lograr una verdadera integración de ellas y que el estudiante sea capaz de tomar decisiones en el ámbito científico, pretendiendo mejorar tanto el espacio social como ambiental, esto acercándonos a lo que hace algunos años se ha venido trabajando en la Institución por la docente de matemáticas y física Mercedes Arrubla.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1. OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar la transferencia como habilidad cognitiva a través de la línea didáctica Resolución de Problemas, en el aprendizaje de la relación de las variables meteorológicas y la siembra de café en la Institución Educativa de Desarrollo Rural Miguel Valencia del municipio de Jardín.

17

### **4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Dar a conocer a los estudiantes la línea Resolución de Problemas en educación para que la utilicen como herramienta práctica y facilitadora en la construcción y transferencia de conocimientos.
- Despertar y fortalecer en los estudiantes el espíritu investigativo, para que de ésta manera puedan dar respuesta a las preguntas formuladas desde la cotidianidad y desde la ciencia, esto a través de la resolución de situaciones problémicas contextualizadas.
- Utilizar la línea Resolución de Problemas en educación como una estrategia didáctica que le permita a los estudiantes establecer una relación entre las variables meteorológicas y el cultivo de café, con miras a mejorar dicho proceso.
- Analizar cómo la resolución de problemas favorece el desarrollo de la transferencia en los estudiantes de la de la Institución Educativa.
- Fomentar el aprendizaje de las ciencias a través del desarrollo de la transferencia a través de la resolución de Problemas.
- Sensibilizar a los estudiantes a través de la observación e interpretación de fenómenos que acontecen en la atmósfera, para que puedan percibir la influencia que el hombre puede tener sobre ésta y el ambiente en general.

## 5. ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO

### 5.1. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Uno de los fines básicos de la docencia es brindar las condiciones adecuadas para que los alumnos logren aprendizajes significativos. Al respecto, los métodos y las técnicas didácticas son importantes, pero deben ser seleccionados en forma racional y crítica, esto es, debemos saber qué aprendizajes queremos lograr, con qué posibilidades del alumno contamos (habilidades, afectividad, actitudes, etc.), con qué instrumentos materiales contamos, por qué escogemos tal o cuál metodología, qué podemos esperar de ella, etc. También es importante establecer una relación entre el método y los conceptos de aprendizaje, de conocimiento, de ciencia y, en última instancia, con la concepción del mundo y del hombre que sostenemos, Cazau (1998).

La resolución de problemas ha sido enmarcada en algunos enfoques como actividad central en la educación en ciencias, dado que ésta trasciende el campo científico, pues incurre en otros momentos de la vida humana, a niveles individual y social, siendo caracterizada como una forma de resignificar el pensamiento creativo.

La aparición del enfoque de resolución de problemas como preocupación didáctica surge como consecuencia de considerar el aprendizaje como una construcción social que incluye conjeturas, pruebas y refutaciones con base en un proceso creativo y generativo. La enseñanza desde ésta perspectiva pretende poner el acento en actividades que plantean situaciones problemáticas cuya resolución requiere analizar, descubrir, elaborar hipótesis, confrontar, reflexionar, argumentar y comunicar ideas, Valle y Curotto (2008).

Resulta claro pensar que los problemas, relacionados con una situación nueva y cuya solución hay que encontrar, requieren nuevas formas de ser abordados, que exigen el desarrollo de determinadas habilidades y destrezas de los alumnos con la implementación de ideas que descubran otra manera de educar en ciencias.

Como lo indica Vilanova et al. (2001) "la resolución de problemas es un proceso que debe penetrar todo el diseño curricular y proveer el contexto en el cual los conceptos y las actitudes pueden ser aprendidos".

En relación con esto Valle y Curotto (2008) dicen que aparecen otros significados que resultan congruentes con esta perspectiva: la necesidad de mostrar una ciencia recreativa que recupera problemas cotidianos y los pone a disposición de los estudiantes como una forma de mostrar que aprender ciencia puede resultar divertido.

La línea didáctica resolución de problemas concibe el problema diferenciándolo del ejercicio y se acoge a su clasificación en "reales" o "artificiales" y "abiertos" o "cerrados". Por otra parte, la línea se fundamenta en una concepción de ciencia según la cual, ésta constituye una actividad humana, una forma de conciencia social, un sistema ordenado de conocimientos que se ha ido estructurando históricamente, cuya veracidad se comprueba y puntualiza constantemente con el devenir de la práctica social y como resultado de la dialéctica del conocimiento, en los nuevos contextos en que se desarrolla.

Con un sentido relacionado lo expone Pozo (1994 citado en Azcue, Diez, Lucnera, Scandroli, 2002) "Hay que fomentar en los alumnos la capacidad de aprender a aprender. Uno de los vehículos más asequibles para llevar a los alumnos a esta

habilidad, es la resolución de problemas. El objetivo final de que el alumno aprenda a resolver problemas es que adquiera el hábito de plantearse y resolver problemas como forma de aprender”.

La resolución de problemas “como estrategia de enseñanza, utiliza situaciones problemáticas, temas de interés actual y argumentaciones; desarrolla dinámicas grupales, trabajo colaborativo y favorece la presentación de exposiciones grupales, foros y debates” Ramis, Sanches, Gatica, Bañados. (2002).

### **5.1.1 IMPORTANCIA DE DESARROLLAR UNA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN RELACIONADA CON LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS.**

Diversas investigaciones relacionadas con la enseñanza–aprendizaje de las ciencias denotan la necesidad de una nueva resignificación de la educación, un proceso que propenda por discursos que valoren más la creatividad, la construcción de conocimiento, el entendimiento profundo y cualificado de lo científico. Con el tiempo se ha venido acentuando esta necesidad, que aboga porque el alumno pueda comprender la actividad científica, y qué distingue esta actividad de otras. Se pone de manifiesto la insuficiencia de estrategias que orienten la enseñanza hacia un conocimiento que resulte de mayor utilidad para la vida cotidiana de cualquier individuo; evidentemente se requiere de la construcción de currículos que propendan por la superación de la transmisión de una cantidad cada vez más creciente de información, teorías, leyes y modelos que sólo ponen en juego habilidades memorísticas, en vez de otras más importantes como actitudes críticas, analíticas y constructivas.

Adicionalmente y de acuerdo con los planteamientos de Sigüenza y Sáez (1990), en el caso particular de la biología los conocimientos tradicionalmente se han contemplado y transmitido como una colección de hechos, principios, leyes, reglas e interacciones lógicas, práctica que no favorece el acceso del alumno a conocimientos en dicha disciplina, máxime si se tiene en cuenta el avance significativo de los mismos que determina el surgimiento de problemas y preguntas de interés científico, ético y social, hecho este último común a otras disciplinas científicas, que demandan alternativas para su enseñanza.

En concordancia con lo anterior, se podría proponer que la meta educativa debería obedecer a una actitud en el aula de clase, donde primordialmente se desarrolle de forma consciente y deliberada, el pensamiento creativo de los estudiantes, propiciando su aprendizaje a través de la resolución de problemas y no de una simple acumulación de contenidos. En otras palabras, el aprendizaje de las ciencias naturales debería basarse en el pensar y el hacer, no reducido a una simple transmisión-asimilación de conocimientos, que trascienda la sola reflexión filosófica y/o epistemológica y que se halle al nivel de los desarrollos actuales de los mismos. En concordancia con ello, como consecuencia de tales aprendizajes se desarrolla la capacidad de interpretar, valorar y tomar posición frente a hechos o fenómenos de la vida cotidiana que puedan guardar relación tanto con las ciencias naturales como con otras esferas de la actividad humana.

Reiterando el planteamiento acerca de la resolución de problemas aplicable a la actividad humana resulta comprensible asumir esta acción como una alternativa pedagógica que puesta en práctica desde los grados iniciales hasta niveles educativos superiores, viabiliza una formación tendiente a la respuesta adecuada a un entorno cambiante y altamente interactivo tanto en el ámbito social, como científico y tecnológico.

La importancia de adelantar investigación en la línea Resolución de problemas se basa en la posibilidad de transformar el trabajo de aula aproximándolo a la forma de trabajo de los científicos, convirtiendo aquél en una herramienta educativa de gran utilidad, que permita a los educandos integrar sus nuevos conocimientos a los ya existentes, incluso llevando a cabo las reestructuraciones del caso, de tal manera que aplicando las reglas, teorías y leyes conocidas puedan originar nuevas ideas tendientes a la solución de problemas, desarrollando su espíritu científico, su comprensión de la ciencia y resolviendo situaciones que se presenten en su entorno.

### **5.1.2 ¿QUÉ ES UN PROBLEMA?**

Existen diversas concepciones de problema, la bibliografía es amplia en este sentido, sin embargo las definiciones comparten ciertas características, que indican que, no hay mayor diferencia entre dichas teorías.

Algunos autores definen el término “problema” como una situación estimulante para la cual el individuo no tiene respuesta; en otras palabras, el problema surge cuando el individuo no puede responder inmediata y eficazmente a la situación, Woods (1997).

Según Perales (1993), por problema puede entenderse cualquier situación prevista o espontánea que produce por un lado, un cierto grado de incertidumbre y por el otro, una conducta tendiente a la búsqueda de su solución.

Gil, Martínez y Senet (1988) por su parte, consideran como problema una situación que presenta dificultades para las cuales no existen soluciones evidentes, pues una vez conocidas éstas, dejan de constituir problemas.

Krulik y Rudnik (1992 citados en García, 1998) también definen el problema desde la dificultad causada por el desconocimiento de su solución; ellos dicen que "un problema es una situación cuantitativa o no, que pide una solución y para la cual los individuos implicados no conocen medios o caminos evidentes para obtenerla.

En la misma orientación Garret (1987 citado en García 1998) define el problema como una situación "enigmática" es decir, aquella que no es ni solucionable ni resoluble sino sólo comprensible; a estas situaciones el autor las denomina "problemas verdaderos", mientras aquellas que potencialmente pueden ser resueltas dentro de un paradigma, las denomina "rompecabezas".

Dentro de la enseñanza, diversos autores (Garret, 1995; Pozo, Postigo y Gómez, 1995; Perales, 2000, citados en Jiménez, Segarra 2002) han tratado de definir lo qué es un problema. A pesar de que no hay un total acuerdo entre ellos, sí es posible derivar una serie de características relevantes que comparten las situaciones a las cuales se les llama problema:

- Es una situación para la que se demanda una respuesta.
- Es una situación que se ubica dentro de lo que en ese momento entendemos, pero que se encuentra cerca del límite de nuestras estructuras cognitivas.
- Presenta una situación nueva o sorprendente, interesante o inquietante.
- Se conoce el punto de partida y el punto de llegada, pero no los procesos mediante los cuales es posible llegar.
- Genera un conflicto para el que no se tiene una respuesta inmediata.
- Concebir a una situación como un problema está en función de los conocimientos y comprensión de la persona que se enfrenta a ella, lo que es un

problema de física para los estudiantes, es muy probable que para el profesor no lo sea.

### **5.1.3 TIPOS DE PROBLEMAS**

Según García (1998) Los problemas pueden ser clasificados de acuerdo al tipo de solución que requieren y el ámbito de aplicación que tienen, el objetivo para el cual se propone su resolución y la estructura misma del problema.

24

Según el tipo de solución que requieren y el ámbito de aplicación que tienen Frazer (1982 citado en Oviedo, 2006) plantea que existen dos tipos de problemas: los "artificiales" y los reales". Al primer tipo corresponden aquellos problemas cuya solución es conocida por la persona que los plantea, mientras los reales son aquellos que o no tienen solución o no se les conoce.

Para Frazer los problemas artificiales pueden tener o no un objetivo dirigido y ser cerrados o abiertos, según posean una única solución o un número variable de ellas, en forma correspondiente.

Sin embargo a diferencia de este autor, Garrett considera que los denominados por él "rompecabezas" pueden ser cerrados cuando tienen una o varias soluciones igualmente correctas y abiertos, cuando puede haber para ellos una o más respuestas que no son ni correcta ni incorrecta en términos absolutos, sino la más adecuada para el conjunto de circunstancias que rodean dicho problema.

De acuerdo con el objetivo para el cual se propone su resolución Gil et al. (1988) clasifican los problemas utilizados en la enseñanza de las ciencias en las siguientes categorías:

- ❖ Ejercicios de reconocimiento: no son verdaderos problemas. Se utilizan para que el estudiante pueda desarrollar la capacidad de representar datos y acontecimientos.
- ❖ Ejercicios algorítmicos: de igual manera estos no se consideran verdaderos problemas, se le presentan al estudiante con el fin de que este mecanice series de procedimientos y patrones de resolución.
- ❖ Problemas de aplicación: son situaciones que se pueden resolver con los conocimientos ya elaborados por el alumno, utilización de su capacidad de transferencia de los conocimientos ya asimilados a situaciones nuevas.
- ❖ Problemas de búsqueda: éstos son verdaderos problemas, ya que no pueden ser resueltos estrictamente con el conocimiento que posee el alumno, aunque requieren de su utilización; el objetivo de este tipo de problemas es la construcción de conocimientos por parte del alumno.
- ❖ Situaciones problémicas: éstas exigen "la interpretación de situaciones reales, lo que requiere de la comprensión de la situación, la creación, modificación y adaptación de modelos para seleccionar, organizar e interpretar la información

partir de la situación y de estrategias para utilizar y transformar esta información para llegar a la resolución del problema”

De acuerdo con la estructura de los problemas éstos se pueden clasificar en problemas cuantitativos y cualitativos, dividiéndose los primeros en: problemas standard o genéricos y problemas duros y los segundos en abiertos y cerrados. García (1998)

26

La realización de problemas cuantitativos en el aula favorece en el estudiante el desarrollo de habilidades que les permiten categorizar los problemas de acuerdo al tipo de algoritmo utilizado en su solución, y por lo cual podrán modificar esos algoritmos para resolver problemas.

- ❖ Para Kean (1987 citado en García, 1998) los problemas genéricos son problemas modeladores desde los cuales todos los otros problemas son resueltos, y presentan un procedimiento estándar por el cual se pueden resolver, es decir, un algoritmo que consiste en una serie de la resolución del problema; así, según esta autora, el papel de los problemas genéricos en la enseñanza de las ciencias involucra la ejecución de dos tipos de tareas: el reconocimiento de problemas como bajo una clase de problemas genéricos y la producción de algoritmos desde nuevos problemas genéricos.
- ❖ Los problemas duros son más complejos y se pueden dar por la combinación de algunos problemas genéricos, por el uso de un lenguaje más complejo o por la extensión de un problema a una situación no familiar, en los cuales no se tiene un algoritmo para resolver el problema.

Holt (1969 citado en Sequera, 2007) clasifica los problemas cualitativos en problemas abiertos y cerrados.

- ❖ Problemas cerrados: Según este autor los problemas cualitativos que presentan una solución simple se clasifican como cerrados.
- ❖ Problemas abiertos: los que presentan múltiples soluciones igualmente validas.

#### **5.1.4 ¿QUÉ ES RESOLVER UN PROBLEMA?**

Diferentes autores conciben la resolución de problemas de diversas maneras. Para Garret por ejemplo, dice que, resulta más afortunado referirse a “enfrentarse” a un problema que a “solucionarlo”; en ese sentido considera que el enfrentarse a un problema implica un proceso de pensamiento creativo y define la creatividad en términos de originalidad y utilidad de una posible solución a una situación dada.

Frazer (1982) por su parte, considera que la resolución de problemas constituye un proceso en el cual se utiliza el conocimiento de una determinada disciplina, así como las técnicas y habilidades de ella para salvar la brecha existente entre el problema y su solución.

No obstante, debido a que en este tipo de definición no se consideran las condiciones propias del sujeto que resuelve el problema, los representantes de la psicología gestaliana consideran a este proceso como algo productivo, donde el sujeto que resuelve un problema requiere un cierto periodo de “incubación” seguido de una

repentina "intuición", gracias a la cual logra reorganizar mentalmente el problema Meyer, (1977).

Otros autores como Kempa (1986) consideran que la resolución de problemas constituye un proceso mediante el cual se elabora la información en el cerebro del sujeto que los resuelve; dicho proceso requiere el ejercicio de la memoria de trabajo así como de la memoria a corto y largo plazo, e implica no sólo la comprensión del problema sino la selección y utilización adecuada de estrategias que le permitirán llegar a la solución.

### 5.1.5 ESTRATEGIAS DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS (HEURÍSTICOS)

Las discusiones sobre las estrategias (o heurísticos) de resolución de problemas, comienzan con Polya (1982 citado en Vilanova et al. 2001) quien considera que en el campo de las matemáticas, la resolución de problemas consiste tanto en un proceso de aprendizaje, como en un objetivo en si mismo, así como una técnica básica que debe ser desarrollada. Este autor plantea cuatro etapas para la resolución de problemas:

- **Comprender el problema:** ¿cuál es la incógnita?, ¿cuáles son los datos?, ¿cuáles son las condiciones?, ¿es posible satisfacerlas?, ¿son suficientes para determinar la incógnita, o no lo son? ¿Son irrelevantes, o contradictorias?, etc.
- **Diseñar un plan:** ¿se conoce un problema relacionado?, ¿se puede replantear el problema?, ¿se puede convertir en un problema más simple?, ¿se pueden introducir elementos auxiliares?, etc.
- **Ponerlo en práctica:** aplicar el plan, controlar cada paso, comprobar que son correctos, probar que son correctos, etc.

- **Examinar la solución:** ¿se puede chequear el resultado?, ¿el argumento?, ¿podría haberse resuelto de otra manera?, ¿se pueden usar el resultado o el método para otros problemas?, etc.

Para otros autores la resolución de problemas podría ser el proceso mediante el cual se llega a la comprensión de una situación incierta inicialmente, para lo cual se requiere tanto la aplicación de conocimientos previos, como de ciertos procedimientos por parte de la persona que resuelve dicha situación Gagné, (1971); Ashmore y coautores, (1979 citados en Jessup, 1997).

Al respecto Novack (1988) plantea por su parte, que la resolución de un problema implica además la reorganización de la información almacenada en la estructura cognoscitiva de la persona que lo resuelve, es decir, que hay aprendizaje, modificándola.

Los siguientes aspectos se registran como centrales y se considera que deben ser tenidos en cuenta en la resolución de problemas como parte integrante de las estrategias de enseñanza de las ciencias:

- Compresión del área de conocimiento de la cual fue extraído el problema, es decir, la existencia de un dominio de conocimiento.
- El modelo de resolución deberá ayudar al alumno a plantear hipótesis, así como también a diseñar e implementar estrategias o experimentos que le permitan corroborar o improbar dichas hipótesis.
- La comprobación de la solución constituye la fase final del proceso de solución.

- Los problemas seleccionados deberían ser tomados de una situación natural.

Como resultado de todo lo anterior, se han presentado diferentes propuestas de modelos de enseñanza-aprendizaje de las ciencias basados en la resolución de problemas.

Otro ejemplo de este es el que propone García (1998) que se refiere a los heurísticos como la construcción y presentación de un método general, cuyo objetivo es conducir al alumno en el proceso de la resolución del problema y ofrecer de esta manera probabilidades razonables de resolución, un heurístico general está compuesto por procesos problemáticas secuenciales que se dan en el acontecimiento del mismo y estos a su vez son llevados a cabo con la ayuda de las herramientas heurísticas, las cuales son instrumentos técnicos que facilitan la resolución del problema a través de la transformación de sus entidades a otras. El heurístico general diseñado para el modelo didáctico es el siguiente:

- **Formación del interés cognoscitivo:** dar propósitos e intenciones al sistema cognitivo de acuerdo con la subjetividad de los estados mentales, creando motivos de aprendizaje y disposición mental para resolverlos.
- **Reconocimiento de patrones propios de la resolución:** toma de conciencia sobre lo desconocido, sobre lo que debe ser buscado.
- **Planteamiento cualitativo y representación del problema:** darle una forma inteligible al problema, reestructurándolo cognitivamente.
- **Formulación del problema:** crear un espacio interno para el problema en la mente del alumno, estableciendo conexiones entre el problema y su conocimiento personal.

- **Formulación de hipótesis:** proveer desde una óptica cualitativa cuales son las soluciones al problema y a través de esto determinar qué es lo que debe considerarse como dato necesario para la resolución.
- **Diseño de estrategias de resolución:** elaboración de un procedimiento o una serie de procedimientos, es decir, un sistema de operaciones coordinadas en un protocolo para resolver el problema, ya sea práctico o teórico.
- **Solución de la situación problemáticas:** cumplir con los pasos en el plan de acción y enfrentar las dificultades de la resolución.
- **Monitoreo en la resolución de problemas:** regular la calidad de los procesos llevados a cabo en la resolución y de las soluciones dadas al problema, tomando conciencia de los procedimientos realizados y de las posibles fallas presentadas.
- **Elaboración de nuevos problemas:** reconocer los elementos y las relaciones implicadas dentro de un problema, al igual que las necesidades conceptuales y los procesos necesarios para su elaboración desde la óptica del diseñador lo que implica la comprensión total del proceso de elaboración y resolución de problemas. Consideración de perspectivas y preguntas abiertas por el problema resuelto.

## 5.2. TRANSFERENCIA

La transferencia se define como una construcción de similitudes entre dos contextos. La educación visualiza como importante hacer efectivos estos procesos de construcción, además de saber cómo los aprendices consiguen ver las semejanzas entre los dos contextos. Lobato (2003 citado en Solaz, 2008).

### 5.2.1 ¿CÓMO SE DEFINE TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTOS?

Así mismo la transferencia es también frecuentemente definida como la habilidad para aplicar lo que ha sido aprendido en un determinado contexto a un nuevo contexto. Byrnes (1996).

Se habla de transferencia si los estudiantes pueden aplicar aquello que han aprendido en un problema a nuevos problemas isomórficos. Reed, Ernst, y Banerji (1974 citados en Solaz, 2008).

De acuerdo con Wenzelburger (2009) la transferencia ocurre cuando lo que se aprende en una situación facilita (o inhibe) el aprendizaje o desempeño en otras situaciones.

Diversas investigaciones en psicología y educación han tratado de orientar y revisar la relación entre enseñanza y transferencia del aprendizaje, para tratar de darle validez a avances teóricos relacionados con el aprendizaje significativo a través de la transferencia de conocimientos, de ello han surgido una gran gama de posturas teóricas que caracterizan los tipos de transferencia, entre ellos están:

- ✚ Transferencia cercana: esta ocurre cuando las situaciones son muy similares, es decir, si un maestro de geometría instruye a los alumnos de cómo probar de manera lógica los conceptos, y luego evalúa a los estudiantes esta lógica en el mismo salón donde aprendieron el concepto, tiene lugar una transferencia cercana.
- ✚ Transferencia lejana: ocurre cuando el aprendizaje transferido se da a una situación que es muy diferente de aquella en la que el aprendizaje inicial tuvo

lugar. Como un ejemplo se puede decir que si un estudiante consigue un trabajo de medio tiempo en un despacho de arquitectos y aplica lo que ha aprendido en la clase de geometría, para ayudar al arquitecto a analizar un problema de espacio muy diferente de cualquier problema que se le haya planteado en la clase de geometría.

- ✚ Transferencia de baja profundidad: ocurre cuando el aprendizaje previo, de manera automática y con frecuencia inconscientemente se transfiere a otra situación. Esto ocurre muy a menudo con la practica de habilidades que casi no requieren del pensamiento reflexivo.
- ✚ Transferencia de alta profundidad: esta transferencia es consciente y requiere esfuerzo. Los estudiantes de manera consciente establecen conexiones entre lo que han aprendido en una situación previa y la nueva situación que ahora enfrentan. La transferencia de alta profundidad requiere de atención mental, esto es, tienen que estar conscientes de lo que están haciendo y pensar a cerca de la conexión entre contextos. Esta transferencia implica una abstracción de una regla general o principio de una experiencia previa para luego aplicarla a un nuevo problema en el nuevo contexto.

### **5.2.2 HABILIDADES TRANSFERIBLES:**

- ✚ Habilidades psicomotoras: si sabemos usar una máquina de escribir y cambiamos de modelo, hay una transferencia positiva.
- ✚ Habilidades cognoscitivas: en esta categoría es preferible diferenciar varios niveles como hechos, conceptos, principios y relaciones, teorías y estructuras, métodos de resolver problemas.

- ✚ Hechos: hay transferencia de hechos si al aprender el algoritmo de multiplicación se usan las tablas de adición.
- ✚ Conceptos: en historia el concepto de democracia se transfiere al estudiar el sistema político de un país después de haber estudiado el sistema político de otro.
- ✚ Principios, relaciones: la proporcionalidad aprendida en matemáticas se usa para ajustar recetas de cocina.
- ✚ Teorías, estructuras: la evolución en biología se transfiere a la posición filosófica de evolución cósmica.
- ✚ Métodos de resolver problemas: el método científico aprendido en química puede ser aplicado en física.

### **5.2.3 IMPORTANCIA DE UNA EDUCACIÓN DESDE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS, PARA LA TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTOS.**

En educación se hace evidente que el aprendizaje está plagado del problema del conocimiento inerte, es decir el conocimiento que no se transfiere a nuevos contextos o problemas Rittle y Johnson (2006 citados en Rivas, González 2007).

La resolución de problemas se refiere precisamente a la transferencia del conocimiento previamente adquirido en un contexto o dominio a otro. Chen, (1996 citado en Rivas, González 2007).

Como lo expresa Benjamín et al. (1998) La resolución de problemas proporciona cierta flexibilidad en los esquemas de aprendizaje. Tal flexibilidad se refleja en la habilidad de relacionar los mismos conceptos de diferente modo cuando los conceptos están

situados en dos contextos conceptuales diferentes, y en la formación de diferentes representaciones de las situaciones dependiendo de la tarea. En este sentido autores como Meriemborer et al. (2003) Aluden que el aprendizaje complejo requiere la integración de conocimientos, habilidades y actitudes, así como la coordinación de diferentes habilidades y la transferencia de lo aprendido a la vida real. Las tareas auténticas aparecen como el camino para conseguir el desarrollo de este aprendizaje.

Visto así la resolución de problemas dependerá de como se presentan estos en una situación concreta, autentica, ya que han de suponer un reto, un desafío que incite a su resolución y propicie la transferencia del aprendizaje. Urbina (1996)

Por lo anterior y teniendo en cuenta que el aprendizaje es una actividad que ocurre en un contexto sociocultural, y por tanto, como afirman Vosniadou (2001), cuando el aprendizaje se sitúa en contextos del mundo real, lo que se aprende se recuerda mejor y se facilita la transferencia. De lo anterior se puede develar que la transferencia es muy útil en los procesos de relación entre conocimientos existentes y los nuevos a aplicar, y que para resolver problemas de ciencias los estudiantes deben tener una apropiada base de conocimientos e incidir sobre los procesos cognitivos que se llevan a cabo. Algunas de las medidas que se pueden plantear para mejorar la instrucción en resolución de problemas son: comprender los conceptos implicados, desarrollar habilidades del razonamiento científico, estimular la comprensión cualitativa del problema, explicar el papel de los procesos metacognitivos durante la resolución, disminuir la demanda mental del problema, usar representaciones externas del problema, trabajar en grupo, emplear textos instruccionales adecuados y reducir la carga de la memoria de trabajo en las actividades de aprendizaje. Ya que un importante objetivo de la educación es incrementar la capacidad de los estudiantes para resolver problemas de diferentes características y disciplinas y para alcanzar este

objetivo es estudiante tiene que, entre otras cosas, aprender a transferir aprendizajes. Solaz (2008).

### **5.3. IMPORTANCIA DE LA METEOROLOGIA PARA EL AGRO**

El tiempo y el clima constituyen factores ambientales relacionados con la dinámica atmosférica y, en mayor o menor grado, influyen sobre todas las actividades humanas. Probablemente, los elementos atmosféricos más importantes para el hombre y todos los seres vivos, estén representados por el aire que respiramos, y la energía solar y la lluvia que sostienen todos los cultivos. En este sentido se puede decir que hay diversas tareas agrícolas, que son marcadamente influenciadas por los cambios de tiempo: la siembra, la cosecha, la fumigación y aplicación de agroquímicos, el riego, etc. Asimismo, sufren influencia, el rendimiento de los cultivos, la aparición de ciertas plagas, y la determinación de precios y cotizaciones agropecuarias.

Según la organización meteorológica mundial (2006). En todos los países la agricultura depende fundamentalmente del tiempo; las informaciones meteorológicas y climatológicas precisas contribuyen a que los agricultores obtengan cosechas y ganado sanos e incrementen su producción, los pescadores, silvicultores y horticultores utilizan informaciones similares. Los agrometeorólogos prestan servicios basados en una comprensión de la interacción entre el tiempo y las actividades agrícolas; usan datos relacionados con el crecimiento de los cultivos, incluidos la humedad del suelo y los daños causados por plagas y enfermedades, por ejemplo, las nubes de langostas del desierto asolan los cultivos y destrozan los medios de vida, provocando hambrunas; el conocimiento de esos factores y las etapas del desarrollo de enfermedades y plagas cuando son más dañinas para las cosechas permite que los agricultores adopten medidas preventivas.

La información facilitada por la meteorología ayuda a los agricultores a planificar las operaciones de control, como la previsión de las condiciones óptimas de viento para fumigar las cosechas con insecticida, los agricultores necesitan saber que probablemente, de un año a otro, exista un margen de variabilidad del clima, al saber que es probable que empiece una época de sequía, lluvias intensas o temperaturas extremas, los agricultores pueden decidir cuáles son los cultivos más resistentes y minimizar las pérdidas.

Los meteorólogos realizan extensos estudios de los registros de nubosidades temperaturas y precipitaciones para calcular la frecuencia, duración y severidad de la sequía o inundaciones y predecir su aparición, ello facilita a los agricultores y a los órganos gubernamentales la información adecuada para formular estrategias aplicables a las actividades agrícolas, así la información contribuye a que desde el campo se tomen decisiones sobre la siembra, la fertilización, la fumigación, la irrigación y las cosechas.

#### **5.4 ESTABLECIMIENTO DE LA RELACIÓN ENTRE METEOROLOGÍA Y CAFÉ EN EL MUNICIPIO DE JARDÍN**

La Federación Nacional de Cafeteros de Colombia - FEDERACAFÉ mediante el Acuerdo número 6 de 1945 ordenó la creación de un Servicio Meteorológico para estudiar y determinar el clima de cada una de las regiones cafeteras de Colombia. Las mediciones empezaron en el Centro Nacional de Investigaciones de Café "Pedro Uribe Mejía" - CENICAFÉ - en el municipio de Chinchiná, Caldas, desde 1941 en una estación meteorológica principal en la cual se tomaban mediciones de temperatura, humedad del aire, precipitación, número de horas de sol y evaporación. Con el paso del tiempo y el crecimiento de esta gran red meteorológica se incluyó a la Institución Educativa de Desarrollo Rural Miguel Valencia en este proyecto, en la cual día a día CENICAFÉ toma dichas mediciones, ello con la intención de determinar estas variables y utilizarlas para establecer algunos factores relevantes en los cultivos de café.

La red meteorológica ha tenido un crecimiento sostenido y continuo, en la actualidad operan 232 estaciones que cubren toda la geografía cafetera Colombiana en un rango altitudinal entre 1000 y 2000 metros, ubicadas en las laderas de las cordilleras. La recepción de la información está centralizada en CENICAFÉ.

#### **5.4.1 LLEGADA DEL CAFÉ AL SUROESTE ANTIOQUEÑO**

El café llegó a América por dos vías Francia y Holanda. Los franceses lo llevaron a Martinica y Guadalupe, sus principales colonias en América y el Caribe. Los Holandeses enviaron semillas a sus posesiones en Surinam, desde allí se esparció a las Guyanas y a Brasil.

Los cultivos de café aumentaron considerablemente en América e ingresaron a Colombia por Cúcuta, proveniente de los Andes Venezolanos más o menos en 1863. Los Jesuitas jugaron un papel muy importante en la multiplicación de esta planta, pues en cada una de sus parcelas sembraban caprichosamente el grano... logrando que el cultivo llegara al municipio minero de Valdivia, en Antioquia, pero el excesivo calor de la región no permitió que los cultivos prosperaran. Luego en el Tablazo, cerca de la ciudad de Rionegro se intentó una nueva siembra del producto, pero sin fortuna, la plantación sucumbió a las condiciones climáticas adversas. Por el mismo tiempo se estableció una plantación en Manizales siendo ésta por el contrario exitosa.

El café llegó al suroeste antioqueño con suelos y condiciones climáticas considerados aptas para que germinaran con brillo los arbustos que producían pequeñas cerezas rojas; así en poco tiempo Fredonia, Venecia, Titiribí, Amagá, Angelópolis, Jardín fueron protagonistas de la expansión cafetera, y desde allí a través de la colonización

antioqueña se extendió hacia el resto del departamento, el viejo Caldas y la zona Andina.

#### **5.4.2 EL CAFÉ COMO MOTOR DE LA ECONOMÍA**

La llegada y expansión del café a nuestro país, abrió las puertas a una incipiente economía, que arrastraba desde la guerra de la independencia contra España, una gran deuda con Inglaterra; país que con dinero, armas y soldados había prestado su apoyo durante la guerra.

39

Era necesario, pues, ordenar la república y robustecer la economía, para lo cual el café era un producto agrícola que tenía una gran acogida en los mercados internacionales, esta condición fue la que lo ubicó como la mejor opción de cultivo para esos tiempos.

Ningún producto agrícola ha tenido tanta importancia para la economía nacional como el café. Es el único cuya exportación significativa se ha mantenido durante muchos años. Además las características mismas de su siembra y cultivo, así como su vinculación con la colonización en el occidente del país, contribuyeron en forma definitiva al surgimiento de la industria nacional.

La Federación Nacional de Cafeteros de Colombia decidió tomar parte en cada una de las plantaciones del país. De esta forma la Institución Educativa de Desarrollo Rural Miguel Valencia, conocida en ese entonces como Concentración Miguel Valencia fue incorporada dentro del proyecto, recibiendo beneficios de dicha institución a cambio del café producido en sus parcelas.

Después de esto y de recibir muchos beneficios por parte de la Federación como la instalación de una base meteorológica para determinar algunas variables climáticas que le permitirían a la Institución tomar diversas decisiones dependiendo de los resultados que allí se obtuvieran, se observó una mala administración de los fondos recibidos. Por ello esta Institución en cabeza de los docentes John Jairo Urrego y Pedro Valencia tomaron la iniciativa de desarrollar un proyecto que opera en la actualidad donde la Institución se declara como auto sostenible, iniciando el proyecto con la siembra aproximada de 1000 árboles de café acompañados con algunas matas de plátano, el objetivo de este proyecto es que no hayan intermediarios y que sea la institución la que directamente administre los fondos, cabe anotar que aún se siguen haciendo las mediciones meteorológicas por parte de la Federación de Cafeteros con ayuda de CENICAFE, pero ahora existe otra estación que fue instalada por la NASA, esto muestra que se le ha dado importancia a la información meteorológica en la siembra de los cultivos y que además ha estado creciendo el proyecto iniciado hace mas de 50 años por CENICAFE.

#### **5.4.3 CRITERIOS PARA LA SIEMBRA DE CAFÉ**

En el escenario internacional cada vez es mayor la importancia de la producción de café que cumpla con dos criterios básicos de sustentabilidad: la protección del medio ambiente y la justicia social. Al respecto, existen cuatro categorías de café que cumplen con estos criterios: el café orgánico, que se produce con métodos que conservan el suelo y que prohíben el uso de sustancias químicas sintéticas, el café de comercio justo o tecnificado, que se compra a las cooperativas de pequeños agricultores con garantía de un precio mínimo, el café de sombra, que se cultiva bajo árboles forestales y es benéfico para la biodiversidad de fauna y flora, y el café gourmet, que proviene de condiciones especiales y posee alta calidad.

En la región suroeste y en gran parte del territorio nacional donde de la siembra de este producto depende la economía de muchos finqueros, se han implementado los ciclos de vida del café para lograr cada vez un producto de mejor calidad en el mercado, es por esto que se trabaja con cultivos de café tecnificado.

#### **5.4.4 GENERALIDADES DEL CAFETO**

El cafeto o planta productora de café es oriunda del continente africano, del territorio de Etiopía, pertenece al grupo de cotiledoneas, dentro del cual está la familia rubiácea. Esta familia abarca 500 géneros y más de 8000 especies entre las que hay árboles, arbustos, pequeñas plantas y bejucos. Uno de esos 500 géneros de la familia rubiáceas es el género *coffea*, que a su vez comprende unas 10 especies civilizadas, es decir cultivadas por el hombre, además de unas 50 especies silvestres.

Este fruto es muy fértil en la zona tropical, la temperatura apropiada para su cultivo oscila entre los 18 y 22° y la altitud entre los 1200 msnm y los 1800 msnm, además de una precipitación constante durante todo el año, lo que hace a nuestra tierra Jardineña fuertemente apta para el cultivo de la balla.

Los suelos aptos para la siembra del café son denominados suelos francos, es decir aquellos en cuya textura no hay predominio de arcillas, limos o arenas. Los suelos necesitan tener estructura granular o sea que la formación del terrón resulte de unos pequeños granos. También necesitan una buena aireación y permeabilidad, es decir, que tanto el aire como el agua penetren con facilidad. En general los suelos deben de tener una profundidad mayor a 80cm para permitir la penetración de las raíces. El cafeto requiere de suelos medianamente ácidos, ricos en nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, boro, hierro, zinc y manganeso. Sin dejar a un lado la importancia

económica de dicho producto es necesario notar igualmente que su excesivo cultivo presenta además algunas complicaciones ambientales que conllevan al deterioro de los suelos y de su fertilidad.

#### **5.4.5 IMPORTANCIA DE LA EDUCACIÓN PARA EL CAMPO**

Este producto agrícola tiene gran importancia para nuestro país, representación económica y una forma de vivir de cientos de familias que lo han hecho parte del paisaje cultural de varios departamentos y con lo cual sostienen a sus hijos y cimientan el futuro de nuestro país. Teniendo en cuenta esto es relevante retomar lo que expone Jaramillo (2008) los países en desarrollo tienen un gran reto para sacar al sector rural y sus habitantes del atraso y la pobreza. A través de los años se ha relacionado el sector rural con la explotación agrícola y a los campesinos se les ha visto como personas pobres y poco educadas. Ese paradigma debe cambiar si queremos un verdadero desarrollo rural. El campo no sólo es agricultura básica tradicional; también puede ser agricultura con altos contenidos tecnológicos; puede ser industria, agroindustria, comercio o servicios. Los notables avances en comunicación, el internet y los computadores brindan una nueva oportunidad para los habitantes del sector rural.

Lo que sí es claro es que a pesar de los grandes avances en tecnología y desarrollo científico, poco va a ser útil, si estos habitantes rurales no tienen la suficiente educación y competencias para apropiarse de estas tecnologías y convertirlas en oportunidades para obtener una mejor calidad de vida; es por esto y como expone Erice et al. (2006), la enseñanza de las estrategias para la resolución de problemas puede ser incorporada desde los primeros niveles de la educación y complejizada a medida que se avanza hacia niveles superiores que son parte del sistema educativo. Lo importante es formar al alumno en las estrategias necesarias para enfrentar la

resolución de situaciones problema que se le presentarán tanto en su vida diaria, educativa, como en la vida profesional.

## 6. DISEÑO METODOLÓGICO

El diseño metodológico es el proceso de compilación y selección conceptual o documental. Se considera una tarea ardua y laboriosa en donde el investigador debe pasar al campo mismo de estudio y efectuar en él la recolección de datos previstos.

El diseño metodológico de nuestro trabajo busca dar respuesta a la pregunta de investigación y además guía el diseño los instrumentos que serán aplicados con el fin de controlar las variables.

Partiendo de los planteamientos teóricos que orientan el objeto de estudio del cual se ocupo nuestra investigación, fue necesario optar por una metodología en la cual fuese posible como menciona Mena et al (2005), internarse en un complejo proceso de construcción y aceptar el desafío de convertir una buena idea en un constructo comunicable y consensuado que sirva de instrumento de acción, orientado a la transformación de la realidad.

Nuestro trabajo es un constructo que consta de las siguientes etapas:

### **FASE INICAL, RASTREO:**

1. Construcción de unos antecedentes que sean suficientes para articular los tópicos de solución de problemas, habilidades del pensamiento y la transferencia de conceptos, además la inclusión es éste de los temas meteorología y cultivo del café.
2. Identificación del problema de investigación a partir del estudio de la realidad y del contexto educativo de la Institución Educativa de Desarrollo Rural Miguel Valencia.

3. Estudio exploratorio sobre la forma cómo en la Institución se ha venido trabajando la temática: meteorología y cultivo de café y a la vez la búsqueda de expertos o personas claves que pueden brindar información significativa para el desarrollo de la investigación.
4. Elección del enfoque investigativo que nos va permitir dar respuesta a la pregunta de investigación.
5. Selección de una estrategia metodológica que esté acorde al tipo de investigación y que dentro del contexto en que se desarrollará nos permita una mayor profundización.
6. Diseño de una estrategia didáctica, basada en la resolución de problemas, orientada en el tema de meteorología buscando un aprender a pensar en los estudiantes y un desarrollo de habilidades cognitivas, como lo es la transferencia.
7. Diseño y construcción de los medios de recolección de información buscando que sean válidos y confiables. Cada instrumento tendrá su correspondiente intencionalidad.
8. Delineación de instrumentos para evaluar la capacidad de los alumnos para resolver problemas, actitudes hacia la ciencia, desarrollo de habilidades como la transferencia.

#### **FASE INTERMEDIA, RECOLECCION DE INFORMACIÓN:**

9. Aplicación del ciclo de aprendizaje al grupo experimental sobre el tema meteorología y cultivo del café, basado en la resolución de problemas y fundamentada en el paradigma de enseñar a pensar.
10. Aplicación de instrumentos para recolectar información sobre la investigación.

## **FASE FINAL RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN:**

11. Recolección de información a lo largo del proceso de investigación.
12. Análisis de los datos obtenidos en las pruebas aplicadas al grupo.
13. Elaboración del informe de investigación donde estén incluidos los siguientes tópicos: adelantos teóricos sobre resolución de problemas y la influencia de la estrategia didáctica basada en la resolución de problemas sobre el aprendizaje conceptual y el desarrollo de la habilidad de la transferencia.

### **6.1 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

La vida personal, social e institucional, en el mundo actual, se ha vuelto cada vez más compleja en todas sus dimensiones. Esta realidad ha hecho más difíciles los procesos metodológicos para conocerla en profundidad, conocimiento que necesitamos sin alternativa posible para lograr el progreso de la sociedad en que vivimos. De aquí, ha ido naciendo, en los últimos 25 ó 30 años, una gran diversidad de métodos, estrategias, procedimientos, técnicas e instrumentos, sobre todo en las Ciencias Humanas, para abordar y enfrentar esta compleja realidad. Martínez (2006). Esta diversidad de métodos y estrategias se les conoce con el nombre general de Metodologías Cualitativas.

Estas metodologías de investigación cualitativas priorizan el estudio de la calidad de las actividades, relaciones, asuntos, medios, materiales o instrumentos en una determinada situación o problema. Tratan de conceptualizar desde una descripción exhaustiva con perfecto detalle, un proceso o la singularidad de un fenómeno. El particular análisis que permite la investigación cualitativa se interesa más en saber cómo se dan las interrelaciones o cómo ocurre el proceso en el que se desarrolla el

problema; más que en determinar la relación de causa y efectos entre dos o más variables, es por ello que hemos determinado que esta metodología es la más adecuada para nuestra investigación, ya que este tipo de investigación procura contestar las preguntas “¿Por qué?, ¿Cómo?” constituyéndose en un proceso de descubrimiento donde se potencializa la descripción, el análisis, y la comprensión de un fenómeno.

Como lo asegura Martínez (2006) estas orientaciones metodológicas tratan de ser sensibles a la complejidad de las realidades de la vida moderna y, al mismo tiempo, estar dotadas de procedimientos rigurosos, sistemáticos y críticos, es decir, poseer una alta respetabilidad científica.

La investigación cualitativa trata de identificar la naturaleza profunda de las realidades, su estructura dinámica, aquella que da razón plena de su comportamiento y manifestaciones. De aquí, que lo cualitativo (que es el todo integrado) no se opone a lo cuantitativo (que es sólo un aspecto), sino que lo implica e integra, especialmente donde sea importante. Martínez (2006), es por ello que este tipo de investigación brinda un complejo de posibilidades donde se pueden integrar un sinnúmero de aspectos.

### **6.1.1. CARACTERÍSTICAS DE LA INVESTIGACIÓN CUALITATIVA**

Fraenkel y Wallen (1996) presentan cinco características básicas que describen las particularidades de este tipo de estudio.

- El ambiente natural y el contexto en que se da el asunto o problema es la fuente directa y primaria, y la labor del investigador constituye el instrumento clave en la investigación.
- La recolección de los datos es mayormente verbal que cuantitativa.

- Los investigadores enfatizan tanto los procesos como los resultados.
- El análisis de los datos se da más de modo inductivo.
- Se interesa mucho saber cómo los sujetos en una investigación piensan y que significado poseen sus perspectivas en el asunto que se investiga.

## **6.2 ENFOQUES DE LA INVESTIGACIÓN**

Como ya se ha dicho esta monografía se enfoca hacia la investigación cualitativa, es decir, hace referencia a una investigación descriptiva que pretende analizar, entender un fenómeno social, comunicativo, dentro de un contexto tecnológico y educativo, no se descarta en ella de ninguna manera el carácter cuantitativo, por la validez que en ello se sustenta debe ser considerado permanentemente.

La metodología de investigación cualitativa nos permite hacer una elección de los enfoques que se consideren de mayor pertinencia para nuestro trabajo de investigación, permitiéndonos darle una mayor caracterización y comprensión del fenómeno estudiado; es así como se considero relevante utilizar los enfoques estudio de caso y observación participante. A partir de estos dos enfoques podemos estudiar el individuo para comprender y describir de la forma más detallada como transcurre la situación prevaleciente en el momento de realizarse el estudio.

### **6.2.1 ESTUDIO DE CASO**

El tipo de investigación estudio de caso, implica, según Pérez (1994 citado en López, 2001) el examen intensivo y con profundidad de diversos aspectos de un mismo fenómeno, es decir, es un examen de un fenómeno específico, como un programa, un evento, una persona, un proceso, una institución o un grupo social.

Como objetivo del estudio de caso, es pertinente anotar que de forma general éste se basa en el razonamiento inductivo, llevando a nuevas relaciones y conceptos, más que a la verificación o comprobación de hipótesis previamente establecidas afirma Yin (1984 citado en Sandoval, 2002), además define el estudio de caso como una indagación empírica que investiga un fenómeno contemporáneo dentro de su contexto real de existencia, cuando los límites entre el fenómeno y el contexto no son claramente evidentes y en los cuales existen múltiples fuentes de evidencia que pueden usarse.

Guba y Lincoln (1981 citados en Rodríguez, 1996), consideran que a través del estudio de caso se puede conseguir algunos de los siguientes objetivos:

- Hacer una crónica, o sea, llevar a cabo un registro de los hechos más o menos cómo han sucedido;
- Representar o describir situaciones o hechos;
- Enseñar, es decir, proporcionar conocimiento o instrucción acerca del fenómeno estudiado;
- Comprobar o contrastar los efectos, relaciones y contextos presentes en una situación y/o grupo de individuos analizados.

Según López (2001). Algunos criterios que todo investigador cualitativo debe tener en cuenta a la hora de seleccionar un caso objeto de estudio, son:

- El caso seleccionado debe presentar fácil acceso.
- El caso debe presentar una clara dialéctica con su entorno.
- Los informantes deben tener disponibilidad y capacidad de relato.
- Debe haber incondicionalidad temporal de parte de los informantes y del investigador para poder llevar a cabo el estudio.

Stake (1994 citado en López, 2001), identifica tres modalidades de estudio de casos:

- Intrínseco. El caso representa a otros casos o puede ilustrar un rasgo o problema particular.
- Instrumental. Pretende aportar luz sobre algunas cuestiones o el refinamiento de una teoría.
- Colectivo. Se estudian varios casos conjuntamente con objeto de indagar dentro del fenómeno, la población y las condiciones generales.

Estas tres modalidades de estudio de casos le permiten al investigador reflexionar acerca de cuál sería la que su estudio ameritaría abordar, puesto que éstas están directamente relacionadas con el interés cognoscitivo y el objetivo científico que prevalezca en la intencionalidad del trabajo investigativo.

De otro lado Adelman y Otros (1980 citados en López 2001), destacan las siguientes ventajas en el estudio de caso:

- Los estudios de casos son “realidades fuertes” pero difíciles de organizar. Esta fuerza se produce porque los estudios de casos están a ras del suelo y fijan la atención en armonía con la propia experiencia del lector, proporcionando así una base “natural” para la generalización.
- Su fortaleza yace en su atención a la sutileza y complejidad del caso.
- Los estudios de casos reconocen la complejidad y el “enclavamiento de las verdades sociales”. Los mejores estudios de casos son capaces de ofrecer apoyo a interpretaciones alternativas.

- Los estudios de casos, considerados como productos, pueden formar un archivo de material descriptivo lo suficientemente rico como para admitir una reinterpretación subsiguiente.
- Los estudios de casos son “un paso a la acción”. Empiezan en un mundo de acción y contribuyen a ella.
- Los estudios de casos presentan datos de investigación o evaluación en una forma más accesible públicamente que otros tipos de investigación.

“El caso pretende provocar en el sujeto una nueva actitud, una manera de enfrentarse con una situación, que lleva al compromiso personal”.

### **6.2.2 LA OBSERVACIÓN PARTICIPANTE**

Este enfoque de investigación cualitativa incorpora experiencias, creencias actitudes, pensamientos, reflexiones de los participantes (sujetos y objetos), y supone describir e interpretar fenómenos sociales desde la propia perspectiva del participante, tal como son expresadas por el objeto observado Taylor y Bogdan (1986).

El acto mismo de observar, en el contexto de la investigación cualitativa y participativa, se puede entender como una labor que requiere una actitud más allá de la observación ingenua, actitud que todo investigador científico debe procurar; de esta forma, Bonilla (1997 citado en López, 2001) expone que observar, con un sentido de indagación científica, implica focalizar la atención de manera intencional, sobre algunos segmentos de la realidad que se estudia, tratando de captar sus elementos constitutivos y la manera cómo interactúan entre sí, con el fin de reconstruir inductivamente la dinámica de la situación.

El investigador se acerca a una situación social cualquiera sea, con la intención de capturar un todo interrelacionado, no un segmento de la misma. Ello implica que el

investigador conoce a profundidad la dialéctica propia del orden sociocultural. No es un neófito, es un científico que pretende comprender e interpretar esa realidad que captura con su mirada. Según Bonilla son diez las preguntas que debe tener en cuenta el investigador científico a la hora de conducir sus observaciones:

1. Actor: ¿Quién?
2. Acto: ¿Hace qué?
3. Personas significativas: ¿Con quién?
4. Relaciones: ¿En qué tipo de relación (visual, táctil, verbal, etc.)?
5. Contexto: ¿En qué situación?
6. Medio Físico: ¿Dónde?
7. Objetos: ¿Qué tecnología y artefactos se usan?
8. Tiempo: ¿Cuánto tiempo dura y cuál es la secuencia de la acción?
9. Objetivo: ¿Qué están tratando de lograr?
10. Sentimientos: ¿Qué emociones y sentimientos se están expresando?

En términos de proceso, la observación participante tiene su primer reto en lo que genéricamente se denomina "ganar la entrada al escenario" u "obtener el acceso". El éxito en lograr este cometido depende en buena parte de las habilidades interpersonales del investigador, así como de su creatividad y sentido común, para tomar las decisiones que sean más apropiadas y oportunas, de acuerdo con las especificidades de la situación que encuentre. Sandoval (2002).

La observación tiene básicamente dos modalidades: observación no participante y participante. La observación no participante se ha pensado útil para identificar, entre otras, las condiciones del entorno físico y social, la descripción de las interacciones

entre actores, la identificación de las estrategias y tácticas de interacción social y la identificación de las secuencias de comportamientos sociales observados.

La observación participante, establece su diferencia fundamental con otras formas de observación convencional, en su preocupación por realizar su tarea desde adentro de las realidades humanas que pretenden abordar, en contraste con la mirada externalista de otras formas de observación. Según Sandoval (1997 citado en López, 2001).

Correspondientemente en la observación participante un factor muy importante es la de ser motivador para generar conocimiento y también participar para comprender.

Las técnicas que se utilizarán en esta investigación revisten total importancia ya que nos permitirán la construcción de instrumentos que conlleven a la generación y recolección de información muy relacionada con nuestra pregunta de investigación. Los instrumentos como ya se ha dicho presentarán las condiciones propias que facilitará orientar los objetivos propuestos al iniciar la investigación y por supuesto tratar de dar respuesta a la pregunta central, dichas herramientas como: cuestionarios, diario de campo, listas de cotejo y heurísticos estarán profundamente enlazados con la línea didáctica resolución de problemas, la cual abre un campo amplio de posibilidades para conocer concepciones alternativas relacionadas con los conceptos de los que trata la investigación y las relaciones entre ellos. Estos instrumentos son de gran importancia y utilidad ya que le permiten al investigador no sólo la recolección de la información sino además adentrarse más de cerca en la problemática objeto de estudio. Por otro lado a través de la resolución de situaciones problemáticas contextualizadas podremos identificar actitudes hacia la ciencia, procesos que realizan los estudiantes, además detectar si existe en ellos diferenciación conceptual entre los términos problema, ejercicio, tarea y otros.

Todas estas herramientas estarán estructuradas en los cuatro momentos que presenta un ciclo de aprendizaje. Vale la pena señalar que inicialmente el ciclo se aplicará a todo el grupo, pero con fines de darle orientación al estudio de caso se escogerá una muestra representativa de todos los estudiantes, concretamente cuatro alumnos.

### **6.3. DESCRIPCION DE LA POBLACION**

La Institución Educativa de Desarrollo Rural Miguel Valencia se encuentra ubicada en la vereda Verdún a 15 minutos del casco urbano de Municipio de Jardín. Aproximadamente el 70% de la población escolar corresponde a campesinos de la región, mientras el resto se desplaza desde el área urbana.

Esta vereda por su cercanía al pueblo es de fácil acceso y no se ha visto afectada por conflictos armados, aunque algunos de los estudiantes se desplazan de lugares muy remotos como lo son las veredas Santa Gertrudis, Alto del indio, La Mesenia y Brazo seco, que si se han visto influenciadas por fuerzas armadas, pero esto no ha afectado de forma relevante el desarrollo de los estudiantes pues en ellos se observa un gran espíritu de superación, esto se ve reflejado en la actitud positiva que tienen frente a las ciencias pues la ven como la posibilidad del hombre para mejorar su calidad de vida. La población es muy activa, mientras unos por su parte dedican el tiempo libre a proyectos de la institución como lo son el de agrometeorología, otros practican algún deporte o colaboran en sus hogares en trabajos propios del campo.

El uso de las estaciones meteorológicas con fines agropecuarios ha sido un gran reto de la Institución, por ello, se ha hecho la búsqueda de una estrategia metodológica que conduzca a lograr en los estudiantes una transferencia de conocimientos que les sea útil en situaciones de la vida cotidiana. Esta tarea de transversalización con otras áreas

del conocimiento, en especial, las ciencias sociales, ha tenido algunos inconvenientes de tipo personal, tal vez por la falta de interés y de compromiso de algunos miembros de la comunidad educativa, pero poco a poco se tratan de superar y ahora se trabaja arduamente con la ayuda de algunas Instituciones como lo son la Universidad UNIMINUTO para lograr que los conocimientos trasciendan y no se queden solamente en el papel.

La profesora Mercedes Arrubla con apoyo de la NASA y la universidad de Oklahoma se ha esforzado por implementar tanto en sus clases de física como de matemáticas la transversalidad, es por ello que utiliza las observaciones meteorológicas y los datos tomados en las estaciones para apoyar sus clases, esto le brinda a los estudiantes información de un contexto propio y los pone cara a cara con la realidad, lo que permite que no solo conozcan temas sino que vislumbren la utilidad de estos en el diario vivir, ello se ve reflejado en los buenos resultados que se obtienen en las pruebas ICFES, pues la institución se encuentra en un nivel medio-alto en las pruebas que hacen referencia a las ciencias y matemáticas.

Para desarrollar la investigación y en especial para aplicar nuestro ciclo de aprendizaje hemos escogido a los estudiantes del grado noveno A, en tanto manejan medianamente los conocimientos meteorológicos básicos y en su mayoría dominan herramientas necesarias para llevar a cabo cultivos de café, además, para ello se trabajará con la metodología de resolución de problemas, la cual será el hilo conductor para reconocer cómo se da la transferencia de conocimientos, para esto es importante tener en cuenta un estándar básico de ciencias para este grado el cual hace referencia a la formulación de hipótesis, con base en el conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos.

#### **6.4. DESCRIPCION DE LA MUESTRA**

En la selección de los casos consideramos aquellos que sean representativos de otros casos de todo el grupo, sin embargo como lo menciona Stake (1998, citado en López 2001). La investigación con estudio de casos no es una investigación de muestras. Con ello no se busca generalizar sino comprender en profundidad el caso.

La muestra está conformada por 4 estudiantes del grado noveno A de la Institución Educativa de Desarrollo Rural Miguel Valencia, seleccionados de tal modo que dicha muestra sea representativa, es decir casos en los cuales se observen características generales de toda la población pero que además exhiban caracteres como actitudes positivas hacia la ciencia, disponibilidad de tiempo y accesibilidad para desarrollar a cabalidad todas las actividades planteadas. Es de anotar que dos de estos estudiantes pertenecen al grupo de meteorología.

Las edades de los estudiantes oscilan entre los 14 y los 15 años, y para conocer más a fondo las características de cada uno de ellos se observó directa y constantemente su desempeño durante todo el proceso de intervención para así darle un mejor enfoque a los resultados obtenidos.

##### **Sebastián Zapata Arenas (15 años)**

Estudiante caracterizado por su gran compromiso e interés en el grupo de meteorología, participa activamente de las actividades propuestas en clase sobre todo si éstas están relacionadas con meteorología.

Expresa tener grandes expectativas para el futuro y quiere desempeñarse en trabajos en los que se integre el sector agropecuario con ciencias de la tierra.

##### **Sara Agudelo Velásquez (14 años)**

Estudiante alegre y responsable, se caracteriza por tener muy buena relación con todo el grupo, no sólo comprende fácilmente los conceptos y les encuentra relaciones sino que se esfuerza por compartirlos con sus compañeros. Presenta una actitud bastante positiva frente a la ciencia, por lo cual quiere pertenecer a cualquier grupo en el que se realice actividad científica, es por ello que hace parte del grupo de meteorología de la profesora Mercedes Arrubla.

Antes de hacer cualquier aporte en el aula piensa y reflexiona su intervención y analiza las implicaciones que tendrá en el problema planteado.

### **Juan Fernando Ruiz Acevedo (14 años)**

Estudiante caballeroso, trata de cumplir con sus responsabilidades, aunque se muestra en muchas ocasiones desmotivado en el aprendizaje, sin embargo logra superarlo y realiza satisfactoriamente sus tareas. Aunque tienen una actitud positiva frente a la ciencia hay aspectos en los que debe profundizar para que pueda concebir ésta como una herramienta más amplia que tiene relación con todas las actividades del hombre.

### **Daniela Larrea Isaza (15 años)**

Joven alegre y sociable, hace aportes en clase y se esfuerza por cumplir a cabalidad con sus responsabilidades. Evidencia comprensión de cómo sus acciones pueden afectar positiva o negativamente al grupo al que pertenece, por ello se regula y le da pautas a sus compañeros de cómo auto regularse para no interferir en las actividades académicas, además muestra interés en buscar información adicional que le sea útil para ampliar las temáticas abordadas en clase.

## 6.5 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA EL DESARROLLO DE LA TRANSFERENCIA COMO HABILIDAD COGNITIVA ENTRE CONCEPTOS METEOROLOGICOS Y EL CULTIVO DE CAFÉ.

El siguiente cronograma muestra las actividades que se realizarán únicamente para la recolección de la información que se dará en un periodo aproximado de dos meses y medio.

ACTIVIDADES	SEMANAS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	02/03	09/03	16/03	23/03	30/03	06/04	13/04	20/04	27/04	04/05
Presentación de la propuesta de investigación desde la resolución de problemas a los estudiantes.	X									
Aplicación de instrumento de actitudes frente a la ciencia.		X								
Aplicación del instrumento lista de cotejo sobre conocimientos de meteorología y café.		X								
Cuestionario abierto sobre los términos ejercicio y problema.			X							

Instrumento para conocer la forma en que los estudiantes reconocen problemas, e identificar heurísticos propios.			X						
Presentación sobre la línea resolución de problemas.				X					
Actividad de relación de conceptos e imágenes de meteorología y el cultivo del café				X					
Proyección de videos sobre meteorología y café.					X				
Actividad para identificar el aprendizaje de la forma como debe cultivarse el café.						X			
Aplicación de instrumento sobre la utilización de heurísticos.							X		
Salida de campo para la realización de actividades prácticas relacionadas con los temas meteorológicos y del cultivo de café.								X	
Actividad para fomentar									X

habilidades para resolver problemas a través de heurísticos.										
Aplicación de lo aprendido a nuevas situaciones problemáticas por medio de heurísticos.										X

# 7. CICLO DE APRENDIZAJE

## "La meteorología al servicio del cultivo de café"

**ÁREA:** Ciencias naturales.

**NIVEL:** Básica Secundaria.

**GRADO:** Noveno.

**DURACION:** 20 horas = 10 encuentros de 2 horas cada uno.

61

### JUSTIFICACION

Realizar un ciclo de aprendizaje como parte de una estrategia de enseñanza que permita la construcción de un conocimiento se constituye en un proceso creador y significativo que integra la regulación y la autorregulación de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, este proceso parte de una fase de exploración donde se realiza una evaluación inicial, se reconoce el modelo de enseñanza del estudiante y se le comunican los objetivos de aprendizaje. Luego teniendo en cuenta lo precedente, se presenta a los estudiantes el nuevo modelo de enseñanza en situaciones progresivamente más abstractas, donde además la evaluación es constante configurándose como evaluación formativa /formadora. En una tercera etapa se propone favorecer que cada estudiante cree una base de orientación que le permita reconocer el nuevo modelo de enseñanza en situaciones de aula, en este punto se hace necesario realizar constantemente una coevaluación que retroalimente los procesos, para que por ultimo sin que necesariamente ésta haya sido la secuencia, el estudiante esté en la capacidad de interpretar las situaciones diferentes utilizando el nuevo modelo de enseñanza. En este punto del proceso, el estudiante hace una autoevaluación de los pasos, permitiendo así un análisis del ciclo, sobre el alcance de lo propuesto, es decir,

volver sobre los objetivos, quedando al final sobre en un nuevo punto de partida que reclama la intervención del docente para una nueva construcción de conocimiento.

El valor didáctico de un ciclo de aprendizaje radica en que esta estructuración por fases para la enseñanza y aprendizaje, va de lo simple a lo complejo y de lo concreto a lo abstracto regulando y permitiendo en los estudiantes una construcción de conocimiento.

Ahora bien se nos hace pertinente que en el ciclo de aprendizaje que planteamos se busque la enseñanza de conocimientos sobre meteorología y café (además de su interacción) a través de la resolución de problemas, porque éste enfoque nos permite estructurar las formas cómo serán entregados los conceptos, procedimientos y herramientas que nos admitan una transferencia de esos conocimientos, ejes de nuestra investigación, que en últimas cabe resaltar buscan que se verbalicen formas de enseñar para la pertinencia de los contextos, la utilización de las herramientas, aptitudes, espacios y todo lo que hace que enseñar en determinada situación sea importante para el que aprende.

## **MARCO TEORICO**

La investigación en didáctica de las ciencias ha identificado diversas dificultades en los procesos de aprendizaje de las ciencias que podríamos denominar «clásicas». Campanario y Moya (1999) Entre estas dificultades cabe citar la estructura lógica de los contenidos conceptuales, el nivel de exigencia formal de los mismos y la influencia de los conocimientos previos y preconcepciones del alumno.

Es así como en los últimos años se ha detectado un cierto desplazamiento en los centros de interés de la investigación y se presta cada vez más atención a estos factores que se presentan como dificultades para el aprendizaje.

Es que ha permitido pensar, como lo expone, Sanmartí (1995 citada en Angulo, 2002) que no hay un método único para enseñar, ni siquiera hay métodos para abordar la enseñanza de ciertos contenidos, lo que hay son estrategias de enseñanza, que se concretan en actividades de enseñanza, a través de las cuales se maneja la información que relaciona el cómo se enseña y el cómo se aprende teniendo en cuenta unas metas implícitas y explícitas.

Comprendiendo esto las actividades de aprendizaje son dispositivos pedagógicos que en una propuesta de formación se constituyen en los mecanismos a través de los cuales los estudiantes construyen los nuevos conocimientos.

La preparación de las clases entonces se constituye en una tarea que ha de acometer diariamente el profesor y esta preparación conlleva la elección de los contenidos, la organización y secuenciación de los mismos, el diseño de actividades de clase y de posibles tareas extraescolares, la anticipación de las dificultades que pueden encontrar los alumnos, etc. Todos estos componentes se traducen, en definitiva, en una secuencia determinada de acciones.

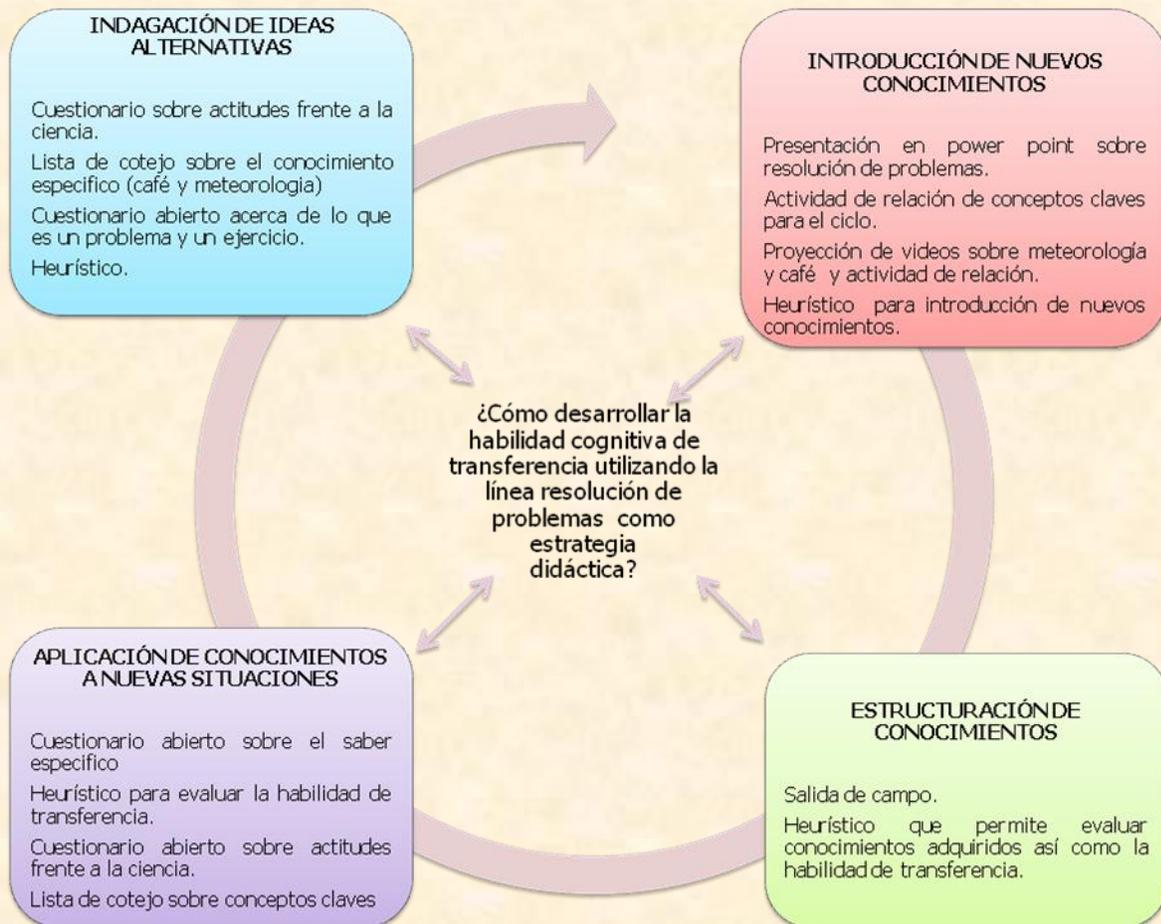
Reiterado por Angulo (2002) El proceso de aprendizaje tiene lugar por etapas que configuran un ciclo de aprendizaje, siendo estas actividades de enseñanza –aprendizaje procesos orientados que buscan resolver unas finalidades de formación inicial donde es ideal que las finalidades del profesor y del programa de formación sean conocidas por los estudiantes.

Cada secuencia comprende las siguientes fases: Exploración, Introducción de nuevos conocimientos, Estructuración y Aplicación.

Las actividades de la **fase de exploración** tiene por objetivo la explicitación de las ideas de los alumnos y la comunicación de objetivos de aprendizaje; las de la **fase de introducción** han de servir para que los estudiantes conozcan los nuevos puntos de vista que desde la didáctica de las ciencias se dan al tema objeto de estudio; en la **fase de estructuración** las actividades han de servir para que cada estudiante realice una síntesis y elaboración personal de las nuevas ideas, contrastándolas con su propio punto de partida y finalmente en la **fase de aplicación** se deben realizar actividades que permitan ejercitar las nuevas ideas en situaciones distintas.

# CICLO DE APRENDIZAJE

## LA METEOROLOGIA AL SERVICIO DEL CULTIVO DE CAFÉ



## TERMINOLOGIA

**CAFÉ:** El café es la semilla del cafeto, un árbol de la familia de las *Rubiáceas* que es originario de Etiopía.

El cafeto tiene entre cuatro y seis metros de altura, con hojas opuestas de color verde, flores blancas y frutos en baya roja. La semilla del cafeto, es decir, el café, suele tener cerca de un centímetro de largo, siendo plana por una parte y convexa por la otra, con un surco longitudinal. Su color es amarillento verdoso.

**CAFÉ CATURRA:** Especie de café desarrollada en Colombia, a partir de 1952, caracterizada por el tamaño pequeño de los arbustos y por no requerir sombrío en las plantaciones.

**SIEMBRA:** Proceso de arrojar y esparcir las semillas en la tierra preparada para este fin.

La siembra de café es un proceso que requiere: una preparación del terreno, selección de la semilla que luego es sembrada en un germinador y después de un tiempo cercano a un mes se traslada la chapola del germinador al almacigo, allí permanece aproximadamente cuatro meses, al cabo de los cuales esta listo para ser trasplantado al terreno definitivo, el cual debe estar preparado, es decir, limpio de malezas, trazado, ahoyado, y abonado. La época de siembra debe coincidir con la de lluvias por el alto requerimiento de gua que tiene la planta en este estadio.

**RECOLECCIÓN:** Proceso de retirar el fruto maduro de la planta.

En esta etapa de recolección del café se cosechan únicamente los granos que alcanzan el estado de madurez completa, normalmente de color rojo o amarillo, ya que los verdes dañan el sabor de la taza de un café. Todo este proceso en Colombia se desarrolla de forma manual, ya que la topografía de la zona cafetera no permite mecanización.

**FERTILIZACION:** Técnicas que se emplean para nutrir tanto a la planta como al suelo que la sustenta, para mantener y fomentar la fertilidad de este conjunto.

Los fertilizantes líquidos o fertilizantes foliares aplicados por aspersión a las hojas de las plantas, le suministran nutrientes complementarios, a los fertilizantes sólidos aplicados al suelo.

**MANEJO DEL SUELO:** Procedimientos que se tienen en cuenta para el mejor aprovechamiento del suelo que se va a cultivar.

El café prospera en un suelo profundo, bien drenado, que no sea ni demasiado ligero ni demasiado pesado. Los limos volcánicos son ideales. La reacción del suelo debe ser más bien ácida. El problema más difícil en el cultivo del café, especialmente en las regiones tropicales de las tierras altas, es la conservación del suelo. Es esencial al establecer una plantación de café, proteger al suelo de la acción erosiva de las lluvias tropicales, torrenciales, tan pronto como se realice el desmonte.

**METEOROLOGIA:** Es la ciencia interdisciplinaria, fundamentalmente una rama de la Física de la atmósfera, que estudia el estado del tiempo, el medio atmosférico, los fenómenos allí producidos y las leyes que lo rigen.

**CLIMA:** Es el conjunto de condiciones meteorológicas que caracterizan un lugar determinado de la superficie terrestre. El clima abarca los valores estadísticos sobre los elementos del tiempo atmosférico en una región durante un período representativo: temperatura, humedad, presión, vientos y precipitaciones, principalmente. Estos valores se obtienen con la recopilación de forma sistemática y homogénea de la información meteorológica, durante períodos que se consideran suficientemente representativos, de 30 años o más.

**TIEMPO ATMOSFERICO:** El tiempo es el estado de la atmósfera en un lugar y momento determinado y comprende todos los variados fenómenos que ocurren en la atmósfera de la Tierra o de otro planeta. Normalmente la palabra "tiempo" refleja la actividad de estos fenómenos durante un período de unos días.

**TEMPERATURA:** Grado o nivel térmico de los cuerpos, relacionado con la energía cinética de las moléculas de los mismos. La temperatura ambiente, la de la atmósfera que rodea a un cuerpo. Temperaturas máxima y mínima, el mayor o el menor grado de calor que se observa en la atmósfera o en un cuerpo durante un período determinado de observación. Para medirla, se utiliza el termómetro y en grados Centígrados (°C).

**ANEMÓMETRO:** Aparato meteorológico que se usa para la predicción del tiempo, específicamente, para medir la velocidad del viento.

**ATMÓSFERA:** Mezcla de varios gases que rodea un objeto celeste (como la Tierra) cuando éste cuenta con un campo gravitatorio suficiente para impedir que escapen.

**BARÓMETRO:** Instrumento para medir la presión atmosférica.

**CIRROS:** Nubes alta y filamentosas; a veces se les llama cola de caballo. Son signo de buen tiempo.

**CÚMULOS:** Nubes con aspecto de algodón que se forman al ascender el aire cálido.

**HUMEDAD RELATIVA:** Cantidad de vapor de agua contenido en el aire a una temperatura determinada.

**PRECIPITACIÓN:** Agua procedente de la atmósfera que en forma sólida (nieve o granizo) o líquida que se deposita sobre la superficie de la tierra. Suele medirse en litros por metro cuadrado con el pluviómetro.

**HIGRÓMETRO:** instrumento que se usa para medir el grado de humedad del aire, del suelo, de las plantas o humedad, dando una indicación cualitativa de la humedad ambiental.

**VIENTO:** Corriente de aire producida en la atmósfera por causas naturales. Aire atmosférico. Del cual medimos su velocidad con el anemómetro y observamos su dirección con la veleta.

**LENTICULAR:** Nube en forma de lente, estas nubes son estacionarias, y se forman a grandes altitudes en zonas montañosas y aisladas de otras nubes.

## **OBJETIVOS DIDÁCTICOS**

Al finalizar la unidad didáctica la meteorología al servicio del cultivo del café los estudiantes del grado noveno estarán en la capacidad de:

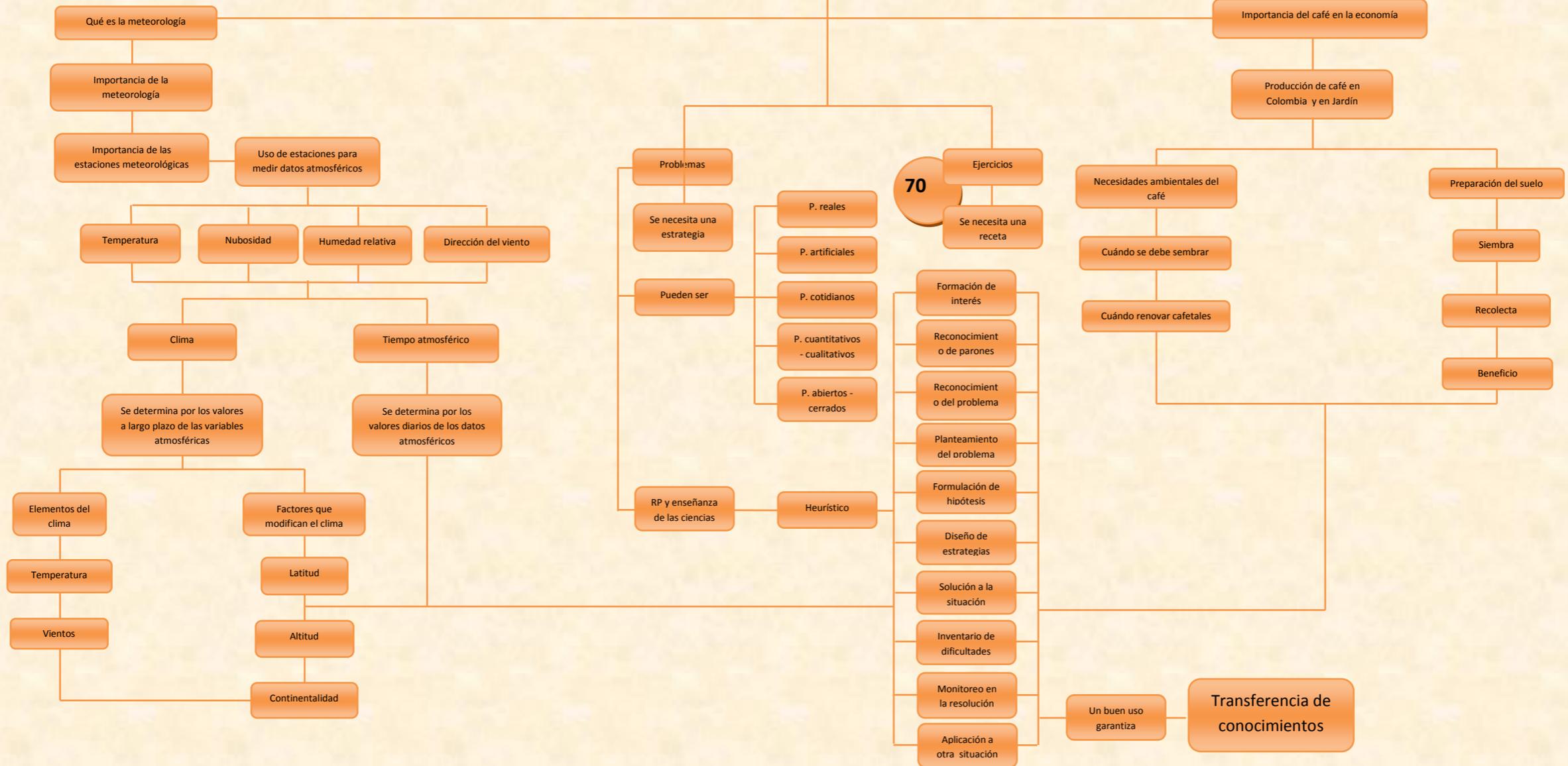
- ✓ Conocer la línea resolución de problemas y su enfoque de heurísticos para aplicarlo a cualquier contexto.
- ✓ Utilizar la resolución de problemas para mejorar habilidades cognitivas como lo es la transferencia.
- ✓ Conocer conceptos básicos sobre meteorología y cultivos de café.
- ✓ Transferir conocimientos meteorológicos a la siembra de café.
- ✓ Trabajar en equipo valorando los aportes de sus compañeros.

## **TEMATICAS**

- Importancia de la línea resolución de problemas.
- Uso e importancia del enfoque de heurísticos.
- Terminología relacionada con temáticas del ciclo de aprendizaje.
- Importancia del café para la economía.
- Cultivo del café.
- Importancia de la meteorología en la vida del hombre.
- Uso de las estaciones meteorológicas para medir datos atmosféricos.

# RED CONCEPTUAL

## LA LÍNEA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS PARA LA ENSEÑANZA DE LA RELACIÓN ENTRE METEOROLOGÍA Y CULTIVO DE CAFE



## SECUENCIA DE ACTIVIDADES

### 1. IDEAS PREVIAS

#### A. SOBRE ACTITUDES FRENTE A LA CIENCIA

##### Instrumento 1

**Objetivo:** Conocer cuáles son las concepciones que tienen los estudiantes frente a la ciencia y a los conocimientos científicos.

71

En este instrumento no hay respuestas correctas ni incorrectas, por el contrario sólo nos interesa saber qué piensas acerca de cada una de ellas, por ello te pedimos que lo leas detenidamente y que respondas lo más sinceramente posible, marca una X según tu elección:

**5:** Totalmente de acuerdo

**4:** De acuerdo

**3:** Medianamente de acuerdo

**2:** Desacuerdo

**1:** Totalmente en desacuerdo

<b>1. Los descubrimientos científicos no están completamente acabados.</b>	5	4	3	2	1				
<b>2. El médico siempre sabe más que el curandero.</b>	5	4	3	2	1				
<b>3. Es bueno poder predecir la ocurrencia de fenómenos que pueden afectar la vida en la tierra.</b>	5	4	3	2	1				
<b>4. Un terremoto o cualquier fenómeno natural sólo</b>	5	4	3	2	1				

<b>se pueden explicar claramente desde la ciencia.</b>					
<b>5. Dos personas pueden hacer diferentes observaciones de un mismo hecho en un momento determinado.</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>6. Aunque son muy útiles los avances científicos no siempre son utilizados de manera correcta.</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>7. Dos personas pueden dar diferentes soluciones a un mismo problema, siendo ambas soluciones correctas.</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>8. La ciencia pretende explicar todo cuanto pasa a nuestro alrededor.</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>9. No siempre el hecho de conocer científicamente cómo funcionan las cosas garantiza una buena actitud frente a ellas.</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>10. Para encontrar una solución científica a determinada situación problemática existen diversos caminos igualmente correctos.</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>11. Los fenómenos no siempre se estudian desde las teorías científicas ya existentes.</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>12. Una verdad científica es válida en tanto pueda explicar una situación o fenómeno particular.</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>13. Aunque no siempre es así, los científicos trabajan en equipo porque esto permite la</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

<b>validación se sus teorías científicas.</b>					
<b>14.</b>	<b>No todo está científicamente descubierto.</b>	5	4	3	2 1
<b>15.</b>	<b>La curiosidad y la creatividad son herramientas indispensables para ti como estudiante y para cualquier científico.</b>	5	4	3	2 1
<b>16.</b>	<b>La ciencia es para cualquier persona sin importar que su inteligencia no sea superior.</b>	5	4	3	2 1
<b>17.</b>	<b>No es necesario tener sofisticados aparatos para realizar una investigación científica.</b>	5	4	3	2 1

## **B. SOBRE EL CONOCIMIENTO DE METEOROLOGÍA Y CAFÉ**

### **Instrumento 2**

#### **Objetivo:**

- Detectar que fortalezas y/o debilidades de tipo conceptual tienen los estudiantes respecto a términos fundamentales de esta temática.
- Observar la capacidad de relación de palabras que poseen los estudiantes a la hora de escribir párrafos.

En la siguiente lista de cotejo se encuentran conceptos relacionados con la propuesta del ciclo de aprendizaje. Te pedimos que después de leer detenidamente la lista selecciona con una X tu respuesta.

Si = Lo conozco / no= No lo conozco

CONCEPTOS		CRITERIOS			
		Comprende el concepto		Establece relaciones con otros conceptos	
		si	no	si	no
<b>1</b>	Café				
<b>2</b>	Café caturra				
<b>3</b>	Siembra				
<b>4</b>	Recolección				
<b>5</b>	Fertilización				
<b>6</b>	Manejo del suelo				
<b>7</b>	Meteorología				
<b>8</b>	Clima				
<b>9</b>	Tiempo atmosférico				
<b>10</b>	Temperatura				
<b>11</b>	Anemómetro				
<b>12</b>	Atmósfera				
<b>13</b>	Barómetro				
<b>14</b>	Cirro				

<b>15</b>	Cúmulos				
<b>16</b>	Humedad relativa				
<b>17</b>	Precipitación				
<b>18</b>	Higrómetro				
<b>19</b>	viento				
<b>20</b>	Lenticular				

Ahora te pedimos lo siguiente:

- ✚ Con cada una de las palabras que conoces elabora una oración.
- ✚ Con las palabras, **que respondiste que relacionas**, elabora un párrafo.

### C. SOBRE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

#### Instrumento 3

**Objetivo:** Identificar los conocimientos que tienen los estudiantes acerca de lo qué es un problema y de la forma de resolución del mismo.

Con el planteamiento de las siguientes situaciones queremos determinar qué tanto sabes acerca de la resolución de problemas, por ello te pedimos que leas cuidadosamente y respondas a las preguntas que hacemos al final de dichas situaciones.

#### SITUACIÓN 1

Algunos campesinos de la región, han estado talando bosques nativos para hacer sembradíos de café, sabemos que éste es un cultivo que brinda sustento a muchas

familias tanto campesinas como urbanas, pero la tala de bosques nativos está acabando con la fauna y flora de la región.

## **SITUACIÓN 2**

Juan en este momento está viendo en la universidad meteorología, hasta el momento lleva su nota final en 2, pero aún falta por evaluar un 20% de la materia, podrías ayudarlo a Juan calculando cuanto debe de sacar el en 20% que falta por evaluar.

## **SITUACIÓN 3**

La institución educativa de desarrollo rural Miguel Valencia cuenta con una base meteorológica; sus estudiantes deben enviar datos diariamente a la NASA, para ello utilizan una serie de instrumentos que les facilita la toma de datos, pero como existen personas inescrupulosas se han robado los termómetros y los barómetros, los estudiantes se encuentran desesperados porque se llega la hora de tomar los datos y sus instrumentos no están. ¿Qué le sugerirías a los estudiantes para enviar la información a tiempo?

## **SITUACIÓN 4**

Diana en su finca tiene algunos terrenos en los cuales siembra algunos productos y estos no crecen de manera adecuada, ya sea por que se muere la plántula cuando es joven o porque los frutos no son aptos, es decir de buena calidad, ahora Diana planea hacer un cultivo de café en las 3 hectáreas de tierra que tiene disponible para la siembra, pero su temor es perder las plantas por los antecedentes que presenta este terreno. Con tus conocimientos acerca del como cultivar café, cuéntale a Diana que debe hacer para que su siembra sea exitosa.

## **PREGUNTAS**

1. De las situaciones anteriores algunas son problemas, otras son simplemente ejercicios. Al frente de cada situación escribe sí corresponde a un ejercicio o a un problema.

2. Tanto en los problemas como en los ejercicios se debe seguir un proceso para hallar una solución o respuesta, entonces ¿Cuál crees que es la diferencia entre un problema y un ejercicio?
3. De las situaciones anteriores selecciona una que consideres un problema, plantea preguntas que te surjan a partir de ella y cuéntanos qué pasos seguirías para llegar a la solución de dicha situación.
4. Reúnete con algunos compañeros que hayan escogido la misma situación que tú, compara las soluciones y analiza con ellos la pertinencia de cada una de ellas.
5. Qué crees que se obtendrá después de aplicar los procedimientos que tú y tus compañeros sugirieron.

## **D. SOBRE LA UTILIZACION DE HEURÍSTICOS**

### **Instrumento 4**

#### **OBJETIVO**

- Identificar concepciones alternativas que poseen los estudiantes sobre la relación existente entre producción de café y variables meteorológicas.
- Reconocer los procedimientos (heurísticos) que los estudiantes utilizan para la resolución de problemas.

#### **Actividad 1**

Se plantea un cuento, (una situación problémica); para su resolución se necesita la movilización de conocimientos tanto meteorológicos como agropecuarios. A partir del análisis de dicha situación los estudiantes darán cuenta de la habilidad que tienen para plantear alternativas de solución.

## **CUENTO**

### **FORMACION DEL INTERES COGNOSCITIVO**

Don Mario y su familia son oriundos de los llanos orientales, pero por la situación actual de presencia de grupos al margen de la ley deciden desplazarse para buscar una nueva oportunidad de vida en otro lugar; un familiar le dice que posee unas tierras y que se las puede prestar mientras él soluciona un poco su situación económica, es por esto que don Mario y su familia han llegado a la vereda Verdún en el municipio de Jardín, ahora es demasiado tarde para que sus hijos entren a estudiar, pues el calendario académico en los dos lugares es diferente, y mientras allá estaban apenas iniciando el año en la Institución Miguel Valencia están terminando el calendario académico.

Al llegar a la finca que su familiar le ha prestado se ha dado cuenta que los cultivos que allí se dan son totalmente diferentes a los que él tenía en los llanos, esto lo confunde un poco ya que él es muy poco lo que sabe acerca del proceso de siembra, cuidado, recolección y venta del café, además se le complica un poco más la situación pues en el momento de llegar, un trabajador le cuenta que se encuentran en época de cosecha y que es necesario darse prisa con la recolección de la baya si quieren evitar posibles royas, enfermedades, y por ende pérdidas económicas, para lo cual, don Mario sin mucho conocimiento le pide a sus hijos que le colaboran en la recolección del producto.

En el periodo de cosecha don Mario se ha sentido un poco desubicado, pero afortunadamente cuenta con unos trabajadores excelentes quienes han tratado de enseñarle todo lo necesario para que el producto final sea exitoso, pero a pesar de todos los esfuerzos realizados por él, se da cuenta que gran parte de su cosecha se ha perdido entre otros factores por la excesiva lluvia que ha caído en los últimos días, por lo cual decide consultar a un práctico cafetero quien le podrá explicar más claramente las dudas que él tiene, para ello el hace un listado de aspectos que considera necesario tener en cuenta cuando realice la entrevista:

- 1.** ¿Por qué el café se da en esta región y no en los llanos?

2. ¿Por qué no se hacen los sembradíos en cualquier época del año?
3. ¿Por qué las cosechas se dan a final de año y no en otra época en esta región?
4. ¿Cómo debe realizarse la recolección?
5. ¿Qué influencia tiene el tiempo atmosférico en una producción exitosa?

¿Qué pasos debo seguir para resolver el problema?

Si tu fueras el practico cafetero cómo responderías a cada una de las preguntas que formulo Don Mario.

## 2. INTRODUCCIÓN DE NUEVOS CONOCIMIENTOS SOBRE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Después de haber aplicado los instrumentos de para detectar las ideas previas en los estudiantes se identifico las debilidades que ellos tenían por ello se plantearon las siguientes actividades y al final de ellas un instrumento para recolectar información.

### Actividad 1: "sobre resolución de problemas"

#### Objetivo:

Explicar a los estudiantes en qué consiste la línea resolución de problemas y la utilidad de los heurísticos.

#### Metodología:

Se realizó una exposición en power point la cual estaba orientada a aclarar la utilidad de la línea resolución de problemas y donde se explicaba de manera clara como se usan los heurísticos como herramienta útil en la resolución de situaciones problémicas.

### Actividad 2: "sobre conceptos claves de meteorología y café"

#### Objetivo:

Clarificar terminología importante ubicándola en un contexto más cercano, que les permitirá a los estudiantes una mejor comprensión de las actividades del ciclo didáctico.

### Metodología:

Después de haberles explicado a los estudiantes los conceptos en los que mostraron mayor dificultad en el instrumento 2 se les pide que realicen la siguiente actividad:

80

- A continuación te mostramos una serie de imágenes que representan un término, y en la parte inferior esta su respectiva definición, después te damos una serie de situaciones donde se incluye implícitamente cada uno de los términos, por ello te pedimos que en la flecha de la imagen escribas la palabra que consideres se está definiendo, y después en el círculo ubica el número de la situación que crees va acorde con la definición.

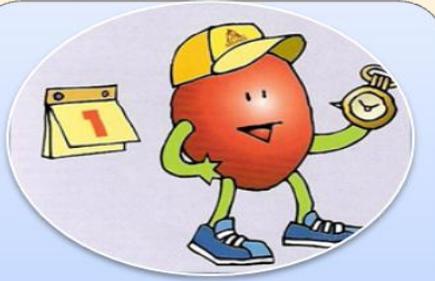


Es una medida de la cantidad de energía presente en un cuerpo.



Estado de la atmósfera en un lugar y momento determinados.





Es una ciencia interdisciplinaria, que estudia el estado del tiempo, y todos los fenómenos que ocurren en la atmósfera.



Abarca los valores estadísticos sobre los elementos del tiempo atmosférico en una región durante un período representativo (al menos de 30 años).



Masa gaseosa que rodea a la tierra y a algunos planetas y estrellas.

### **SITUACIÓN 1**

Cada día los estudiantes de la Institución Educativa Miguel Valencia caracterizan el estado de la atmósfera haciendo observaciones como humedad (absoluta y relativa), temperatura, presión atmosférica, vientos y precipitaciones; estos datos los envían a la NASA; su objetivo es hacer previsiones inmediatas sobre las condiciones del tiempo atmosférico que prevalecerá los próximos días.

### **SITUACIÓN 3**

Don José observa junto a sus hijos la televisión mientras se fuma un cigarrillo, él escucha atentamente un programa que habla del problema de la contaminación atmosférica, donde explican que es una situación alarmante dentro de nuestra sociedad. Se da cuenta que los efectos nocivos del aire contaminado se desarrollan rápidamente y afectan a todos los individuos por igual. Escucha atento además que éstos son sólo propios de las grandes ciudades, entonces... observa su cigarrillo y no puede olvidar que por su naturaleza no se limitan a un espacio geográfico determinado.

### **SITUACIÓN 2**

Juan Camilo es climatólogo nacido en el municipio de Jardín y egresado de la Institución Educativa de Desarrollo Rural Miguel Valencia. Él se encuentra en vacaciones y se le ocurrió conocer ampliamente las condiciones climáticas de su municipio, para ello recurrió a la base de datos de más de 50 años que hay en dicha institución. Después de interpretar los datos obtuvo los valores promedios para temperatura, humedad, presión, nubosidad y precipitación de la región, y así poder predecir el tiempo para el mes de junio de ese año.

#### **SITUACIÓN 4**

La Institución Educativa de Desarrollo Rural Miguel Valencia cuenta con lugares denominados estaciones en las que se puede hacer mediciones que permiten hacer predicciones a corto plazo del tiempo atmosférico y a largo plazo el clima de la región; estos datos además son importantes porque no sólo le permiten a la NASA conocer las variables meteorológicas de todos los lugares de la tierra, sino además porque los campesinos de la región pueden determinar que épocas del año son más aptas para la siembra de los productos propios de esta región.

#### **SITUACIÓN 5**

En los últimos días las condiciones atmosféricas en la vereda Verdún han estado muy cambiantes: en las mañanas hace sol y en el momento menos esperado comienzan torrenciales aguaceros con fuertes ventiscas, por esto, ha estado complicado que el café se seque para ser vendido. Algunos agricultores decidieron hacer marquesinas, con ellas no es necesario estar entrando y sacando el café, ya que éstas garantizan en forma constante 28 grados.

### Actividad 3: "sobre el café"

#### Objetivo:

Aportar a los estudiantes conceptos básicos y necesarios sobre la relación existente entre meteorología y las siembras, esto mediante la observación de videos sobre "meteorología y café".

#### Metodología:

Para ésta clase se proyectaran 2 videos, uno de meteorología y otro sobre el café, después se realizará una actividad que les servirá a los estudiantes para interiorizar algunos procesos importantes para la siembra del café.

- ☞ A continuación te mostramos una serie de imágenes, te pedimos que le ubiques el nombre del proceso y que adicionalmente en el círculo indiques la secuencia.



## **A. SOBRE LA UTILIZACION DE LOS HEURISTICOS.**

### **Instrumento 5**

#### **OBJETIVO**

- Enseñar a los estudiantes la relación existente entre producción de café y variables meteorológicas.
- Enseñar a los estudiantes los procedimientos (heurísticos) que se utilizan para la resolución de problemas.

85

#### **Actividad**

Después de leer el cuento lee detenidamente cada uno de los heurísticos y respóndelos.

#### **CUENTO**

##### **FORMACION DEL INTERES COGNOSCITIVO**

Don Mario y su familia son oriundos de los llanos orientales, pero por la situación actual de presencia de grupos al margen de la ley deciden desplazarse para buscar una nueva oportunidad de vida en otro lugar, un familiar le dice que posee unas tierras y que se las puede prestar mientras él soluciona un poco su situación económica, es por esto que don Mario y su familia han llegado a la vereda Verdún en el municipio de Jardín, ahora es demasiado tarde para que sus hijos entren a estudiar, pues el calendario académico en los dos lugares es diferente, y mientras allá estaban apenas iniciando el año en la Institución Miguel Valencia están terminando el calendario académico.

Al llegar a la finca que su familiar le ha prestado se ha dado cuenta que los cultivos que allí se dan son totalmente diferentes a los que él tenía en los llanos, esto lo confunde un poco ya que él es muy poco lo que sabe acerca del proceso de siembra, cuidado, recolección y venta del café, además se le complica un poco más la situación pues en el momento de llegar, un trabajador le cuenta que se encuentran en época de cosecha y que es necesario darse prisa con la recolección de la baya si quieren evitar posibles

royas, enfermedades, y por ende pérdidas económicas, para lo cual, don Mario sin mucho conocimiento le pide a sus hijos que le colaboran en la recolección del producto.

En el periodo de cosecha don Mario se ha sentido un poco desubicado, pero afortunadamente cuenta con unos trabajadores excelentes quienes han tratado de enseñarle todo lo necesario para que el producto final sea exitoso, pero a pesar de todos los esfuerzos realizados por él, se da cuenta que gran parte de su cosecha se ha perdido entre otros factores por la excesiva lluvia que ha caído en los últimos días, por lo cual decide consultar a un práctico cafetero quien le podrá explicar más claramente las dudas que él tiene, para ello el hace un listado de aspectos que considera necesario tener en cuenta cuando realice la entrevista:

¿Por qué el café se da en esta región y no en los llanos?, ¿Por qué no se hacen los sembradíos en cualquier época del año?, ¿Por qué las cosechas se dan a final de año y no en otra época en esta región?, ¿Cómo debe realizarse la recolección?, ¿Qué influencia tiene el tiempo atmosférico en una producción exitosa?

## ⌘ HEURÍSTICOS PROPUESTO PARA RESOLVER LA SITUACIÓN PROBLÉMICA

### 1. PATRONES PROPIOS DE LA RESOLUCION

- a) Si tu estuvieras en el papel de don Mario piensa que otras dudas tendrías y que estrategias utilizarías para resolver tus inquietudes. Elabora una lista con tus estrategias.

### 2. RECONOCIMIENTO DEL PROBLEMA

- a) Elabora una lista con cada una de las situaciones que percibes en el cuento como un problema.
- b) Cuando creas que tu lista está completa clasifica cada una de las situaciones en orden de importancia.

### **3. PLANTEAMIENTO CUALITATIVO Y REPRESENTACION DEL PROBLEMA**

- a) ¿Crees que la decisión que tomó don Mario de visitar al práctico para tratar de recuperar parte de su cosecha fue una elección acertada? Justifica.
- b) ¿Qué hubieras hecho tú?
- c) ¿Crees que la lluvia es un factor que tenga que ver con la pérdida de la cosecha?
- d) ¿Crees que los cambios bruscos en la temperatura en los últimos años tienen algo que ver con las pérdidas de cosechas? Justifica
- e) Discute con tus compañeros que otros factores meteorológicos deben de tenerse en cuenta a la hora de cultivar dicho producto. Puedes usar la siguiente lista: humedad relativa, nubosidad, dirección del viento, velocidad del viento, altitud, latitud.

### **4. FORMULACION DEL PROBLEMA**

- a) ¿Si don Mario fuera de esta región y estuviera familiarizado con el cultivo del café, crees que hubiera tenido dificultades con la cosecha de este año? Justifica.
- b) Reúnete con algunos de tus compañeros y revisen si han identificado los mismos problemas y por qué la elección de los mismos.

### **5. FORMULACION DE HIPOTESIS**

- a) Un cultivo importante en los llanos es la soya, como ya sabes en nuestra región lo es el café, ¿cuál es la razón para que tanto café como soya se cultiven en dichas zonas y no en otras?
- b) ¿Consideras que variables como la temperatura, la nubosidad, la altitud, las precipitaciones, la humedad relativa tienen algo que ver con esta situación? justifica tu respuesta.

### **6. DISEÑO DE ESTRATEGIAS DE RESOLUCION**

- a) Después de resolver las preguntas anteriores plantea de nuevo un plan para contrarrestar la situación, es decir que pasos seguirías para darle una solución a la situación dada.

## **7. SOLUCIÓN DE LA SITUACIÓN PROBLÉMICA**

- a) Mientras don Mario habla con el práctico cafetero su hijo escucha lo que él le aconseja, pero no entiende muy claramente que es lo que está pasando, ¿cómo le explicarías tú la situación al niño?

88

## **8. INVENTARIO DE DIFICULTADES**

- a) Entre tus compañeros discute cuáles son las dificultades más persistentes en esta situación, entre si explíquense aspectos que aun no entiendan y analicen sus causas y posibles soluciones.

## **9. MONITOREO EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS**

- a) Con tus compañeros de trabajo revisen los distintos planes que cada uno tuvo en cuenta a la hora de diseñar un plan para contrarrestar el problema, decidan cual ha sido el plan más acertado, o de ser necesario construyan uno teniendo como base los ya elaborados.

## **10. ELABORACION DE PROBLEMAS PROPIOS**

- a) ¿Por qué crees que en los llanos no se da el cultivo de café?, ¿qué tendría que hacer un campesino si decide hacer dicho cultivo en esa región?, tú ¿que le aconsejarías?

### 3. ESTRUCTURACION DE NUEVOS CONOCIMIENTOS

#### Actividad 1: Salida de Campo.

##### Objetivo:

- ✓ Utilizar herramientas propias del contexto con el fin de destacar la importancia de ellas.
- ✓ Establecer relaciones entre variables meteorológicas y producciones de café en la vereda Verdún.

##### Metodología:

Con ayuda de los datos de la base meteorológica resolver cada uno de los siguientes interrogantes:

- ☞ Consulta la altitud del municipio respecto al nivel del mar. Con este dato puedes determinar si tu vereda esta más alta o más baja que la cabecera municipal comparando las temperaturas promedio de cada sitio.



- ☞ Ahora debes a ir a la estación manual de la institución y pedir que te suministren los datos del último mes sobre la temperatura, después debes sacar el valor promedio de la temperatura, es decir sumar los registros diarios de la temperatura y posteriormente dividirlo en el número de días, este resultado es la temperatura promedio en la institución durante dicho mes.

- ☞ El grado de humedad del colegio lo podemos determinar por dos métodos, el primero es visual, debes ser muy atento observando cómo son las nubes, es decir si son claras, oscuras o si el cielo está despejado, el segundo

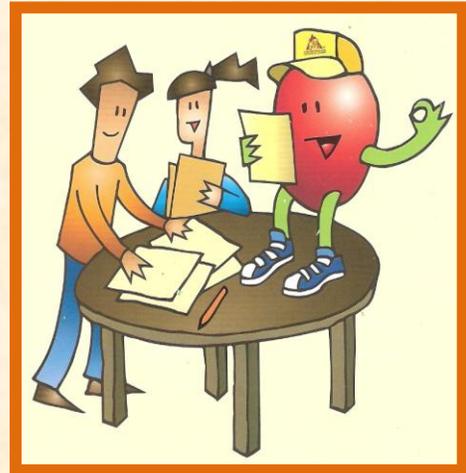


es con la ayuda de un instrumento conocido como higrógrafo.

- ☞ Selecciona un poco de tierra, observa su color, textura, es decir si está compuesta por partículas pequeñas o por arena gruesa; a la vez analiza las características de las plantas que están sobre ella. Escribe las observaciones.



☞ Con ayuda de la base de datos de la institución mira el comportamiento del tiempo en los últimos 30 años, además verifica cómo ha sido la producción de café en este mismo intervalo de tiempo, registra en la siguiente tabla dichos valores y concluye en qué años ha habido mejores producciones y qué valores de estos factores afectan positivamente la productividad. Además cuéntanos como ha sido el clima de tu vereda en dicho periodo. Discútelo con algunos compañeros.





## A. SOBRE RESOLUCION DE PROBLEMAS Y MANEJO DE HEURISTICOS

### Instrumento 6

#### Objetivo:

Fomentar y estimular en el estudiante las habilidades para resolver problemas, trabajando a través de heurísticos.

#### Metodología:

Debes leer la siguiente situación y recordar la historia de don Mario, después de ello resuelve el heurístico.

#### ...Continuación

María es hermana de don Mario ella se ha comunicado constantemente con él y se ha enterado de las dificultades que ha tenido desde que viajó de los llanos y se instaló en Jardín, pero también ha conocido todas las estrategias que él ha implementado para no dejar perder las cosechas, a partir de esto don Mario le ha contado que aunque el cultivo del café es muy diferente a los cultivos que se hacen en los llanos es un producto muy rentable, y que ahora se encuentra muy contento con los resultados que ha tenido.

Un día su hermana lo llama y le pide asesoría sobre cómo ella, que se encuentra en los llanos puede empezar con el cultivo del café, para al igual que el tener excelentes ganancias, don Mario trata de explicarle algunos conceptos que considera ella debe saber y tener en cuenta.

#### ∞ HEURISTICO

##### A. Reconocimiento del problema

- Sobre la situación expuesta separa lo que conozcas de lo que no conozcas.

##### B. Planteamiento cualitativo y representación del problema

- Trata de formular el problema con tus propias palabras, intenta representar este problema mediante un esquema (dibujo, mapa, plano, etc.)

##### C. Formulación del problema

- Trata de plantear 3 subproblemas que se deriven de la situación expuesta.

#### **D. Formulación de hipótesis**

- Considera alteraciones en el problema y propone situaciones extremas, ¿qué podría suceder?

#### **E. Diseño de estrategias de resolución**

- Propone un plan de acción que explique paso por paso cada una de las situaciones que te ayudan a resolver el problema, incluye todo lo que necesitas.

93

#### **F. Solución de la situación problemática**

- Explica el por qué de cada estrategia y las dificultades que encontraste.

#### **G. Monitoreo en la resolución de problemas**

- ¿Crees que esta solución podría haberse obtenido de otra forma? Justifica.
- Que errores encontraste.

#### **H. Elaboración de problemas propios**

- ¿En qué otras situaciones consideras tiene aplicación la solución que encontraste y el conocimiento que adquiriste?

## 4. APLICACIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS A NUEVAS SITUACIONES PROBLEMA.

### Instrumento 7

#### Objetivos:

- Evaluar tus conocimientos adquiridos tanto en las áreas específicas como en la resolución de problemas.
- Evaluar si después del desarrollo de la unidad didáctica se logro la transferencia de conocimientos a nuevas situaciones problémicas.

94

Teniendo en cuenta el planteamiento de la situación anterior responde las siguientes preguntas:

#### a) Conocimiento específico

1. ¿Cuál es la importancia de la meteorología en la vida del hombre?
2. ¿Cualquier persona puede tener acceso a información meteorológica? ¿esta información para qué le puede servir?
3. ¿Qué importancia tiene la producción de café en tu comunidad?
4. Además del café hay otros cultivos importantes en tu región, ¿crees que éstos están relacionados con el café?
5. ¿El café y la meteorología tienen alguna relación? Justifica.

#### b) Habilidades propias de la resolución de problemas

En el mural de la institución se encuentra publicada la siguiente noticia:

El zoológico santa fé, en busca de brindarle a sus visitantes mayor diversidad en cuanto a especies, decidió traer especies nativas de Australia; éste es un país ubicado a 0 msnm, pero gran parte del este es desértico y semiárido, que lo convierte en el país

más llano y seco habitado por el hombre. Inicialmente las especies no mostraron ningún cambio, pero en pocos meses empezaron a morir sin ninguna explicación.

### **1. Reconocimiento del problema**

- ¿Qué conceptos reconoces en el problema?
- ¿Qué es lo que no se dice en el problema y qué debemos conocer?

### **2. Planteamiento cualitativo del problema:**

Explica con tus propias palabras cuál es el problema.

### **3. Formulación del problema:**

Divide el problema en subproblemas y ordénalos en su importancia.

### **4. Formulación de hipótesis:**

Después de analizar la situación cuéntanos que podría pasar con las especies.

### **5. Diseño de estrategias de resolución:**

Describe paso a paso las estrategias que debe adoptar el zoológico para que las especies no mueran.

### **6. Solución de la situación problemáticas:**

¿Por qué crees que las estrategias que escogiste son buenas y cuál crees que es la más acertada, y que dificultades se pueden presentar?

### **7. Monitoreo en la resolución de problemas:**

Analiza con tus compañeros los errores que se cometieron en la resolución del problema, aclarando como se utilizaron cada uno de los pasos.

### **8. Elaboración de nuevos problemas:**

Si el zoológico fuera a cerrarse y regalara esas especies ¿qué haría alguien del común con ellas?

## 8. ANÁLISIS:

El análisis de datos cualitativos es emocionante porque se descubren temas y conceptos metidos entre los datos recogidos. A medida que se avanza en el análisis de los datos, esos temas y conceptos se tejen en una explicación más amplia de importancia teórica o práctica, que luego guía el reporte final. Rubin (1995 citado en Fernández, 2006).

Dicho análisis debe ser sistemático, seguir una secuencia y un orden; nuestra investigación tuvo muy en cuenta la relevancia de este proceso, es así como a través del registro sistemático de notas de campo, de la obtención de diversos documentos de diferente índole, se capturó la información que luego se transcribió y ordenó; hecho que nos permitió analizarla para establecer unos códigos los cuales se agruparon en categorías que concentraron las ideas, conceptos o temas similares que nos parecieron relevantes para elaborar una explicación integrada del fenómeno que inicialmente encausó nuestro estudio.

Las categorías con sus respectivas subcategorías que se van a tomar en cuenta para ser investigadas son las siguientes:

- Habilidades propias de la resolución de problemas:
  3. Concepto de problema y ejercicio
  4. Manejo de heurísticos.
- Transferencia como habilidad cognitiva:
  3. Contextualización de los problemas propuestos.
  4. Movilización de conocimientos.
- Conocimientos sobre Café:
  3. Café como factor económico.
  4. Necesidades ambientales para el cultivo del café.
- Conocimientos sobre Meteorología:
  3. Importancia de la meteorología para el agro.

#### 4. Claridad de los conceptos meteorológicos.

Para analizar las categorías anteriores se observó la muestra en 4 momentos distintos, de la siguiente manera:

##### **1. FASE 1: IDEAS PREVIAS.**

Se aplicaron 4 instrumentos para conocer las concepciones o conceptos previos de los estudiantes al inicio del ciclo de aprendizaje. Estos instrumentos fueron: actitud de los estudiantes frente a la ciencia, conocimientos de meteorología y café, resolución de problemas y manejo de los heurísticos.

##### **2. FASE 2: INTRODUCCION DE NUEVOS CONOCIMIENTOS:**

En esta fase se introdujeron los nuevos conocimientos y sólo se utilizó un instrumento que integró las cuatro categorías, pues éste hace referencia al uso de los heurísticos con una situación problémica que integra meteorología y café.

##### **3. FASE 3: ESTRUCTURACIÓN DE NUEVOS CONOCIMIENTOS:**

En esta fase se aplicó un instrumento que utiliza básicamente los heurísticos como herramienta que nos permite detectar la habilidad de transferencia de conocimientos en los estudiantes.

##### **4. FASE 4: APLICACIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS A NUEVAS SITUACIONES:**

En esta fase final, culminando el ciclo de aprendizaje se aplicó un instrumento que apuntaba a evaluar no sólo el conocimiento específico por parte de los estudiantes, sino además analizar cómo la línea resolución de problemas es potencial para desarrollar la habilidad de transferencia mediante el uso de los heurísticos.

## **FASE # 1: IDEAS PREVIAS**

Con los instrumentos 3 y 4 se buscó detectar los conocimientos previos sobre lo qué es un problema y sobre cómo los estudiantes usan los heurísticos. En esta fase encontramos los siguientes hallazgos:

### **CATEGORÍA #1**

#### **Subcategoría 1**

1. La totalidad de los estudiantes dicen conocer la diferencia entre problema y ejercicio. Además explican esta diferencia.
2. La totalidad reconoce un ejercicio como algo mecánico con una solución pronta y fácil.

#### **Subcategoría 2**

1. La mayoría no conoce los heurísticos ni tiene un esquema propio de resolución de problemas.
2. Una minoría menciona etapas necesarias para resolver un problema, entre éstas el uso implícito de ciertos heurísticos como el planteamiento de hipótesis y estrategias de resolución.
3. La mayoría no propone pasos para resolver el problema sino más bien se limitan a proponer acciones prácticas e inmediatas para que la situación no se siga presentando.

### **CATEGORÍA #2:**

Con el instrumento 2 se puede evaluar la habilidad de transferencia, en tanto la elaboración de párrafos nos permite saber si los estudiantes relacionan correctamente palabras de diferentes disciplinas en un contexto determinado.

#### **Subcategoría 1**

1. La mayoría a la hora de seleccionar una situación problema se inclina por las que hacen referencia al contexto más cercano

### **Subcategoría 2**

1. Aunque el instrumento 4 no está diseñado para detectar la habilidad de transferencia se puede percibir que una minoría se esfuerza por aplicar conocimientos de otras áreas para darle solución al problema planteado.
2. Aunque los estudiantes dicen conocer términos meteorológicos y relacionados con los cultivos de café se limitan únicamente a nombrarlos más no a relacionarlos entre sí, lo que es señal de poca transferencia.

### **CATEGORÍA #3:**

El instrumento 2 hace referencia a esta categoría, ya que con éste se puede determinar que conocimientos previos tienen los estudiantes en un área específica, en este caso el café.

### **Subcategoría 1**

1. La mayoría conoce qué es el café y lo perciben como el motor de la economía del municipio.

### **Subcategoría 2**

1. La mayoría no menciona factores ambientales necesarios para el cultivo del café.

### **CATEGORIA #4:**

Al igual que el café y la habilidad de transferencia este instrumento permite determinar qué piensan o que saben los estudiantes sobre meteorología.

### **Subcategoría 1**

1. La totalidad de los estudiantes dicen conocer algunos factores relacionados con la meteorología como lo son nubosidad, temperatura, pero no encuentran una forma adecuada para asociarlos con el agro.

### **Subcategoría 2**

1. La minoría de los estudiantes muestra claridad al utilizar expresiones meteorológicas.

## **FASE #2: INTRODUCCIÓN DE NUEVOS CONOCIMIENTOS**

Haciendo referencia al instrumento 5 podemos analizar las 4 categorías halladas en nuestra investigación.

### **CATEGORIA #1:**

#### **Subcategoría 1**

1. La mayoría de los estudiantes identifica un problema dentro del enunciado, lo que hace referencia a que conocen la diferencia entre problema y ejercicio.

#### **Subcategoría 2**

1. Se observa que la totalidad de los estudiantes no están acostumbrados a explicitar los heurísticos propios, simplemente resuelven el problema.
2. La mayoría reconoce el problema desde las dificultades personales que tiene don Mario e identificando además sub problemas relacionados con éste.
3. Aunque se acercan a la formulación de hipótesis no lo hacen de manera estructurada, se limitan a la forma básica.
4. La mayoría propone estrategias de trabajo para resolver el problema, más no estrategias de resolución como tales.
5. Ningún estudiante le da una solución a la situación problema.

**CATEGORÍA #2:****Subcategoría 1:**

1. La mayoría identifica el problema desde las problemáticas que posee don Mario al no estar familiarizado con el contexto. Se dispersan por situaciones que no son el problema central.

**Subcategoría 2:**

2. Se observa que la minoría moviliza conocimientos ambientales como incidentes en los cultivos del café.

**CATEGORÍA #3:****Subcategoría 1:**

1. La mayoría relaciona la pérdida del producto con pérdidas económicas.

**Subcategoría 2:**

1. La mitad de los estudiantes reconoce la importancia del ciclo de vida del café para su recolección.
2. La mitad de los estudiantes conoce las necesidades climáticas para los cultivos del café y cómo éstas pueden afectar el ciclo de vida.
3. Se observa en la mitad de los estudiantes que reconocen patrones ambientales como incidentes en los cultivos del café.

**CATEGORIA #4:****Subcategoría 1:**

1. La mitad de los estudiantes conoce la meteorología como eje fundamental en la siembra de cultivos de café.

**Subcategoría 2:**

2. La mitad de los estudiantes relaciona latitud y altitud como factores que modifican el clima y muestran claridad al referirse a temas meteorológicos.

### **FASE #3: ESTRUCTURACIÓN DE NUEVOS CONOCIMIENTOS:**

El instrumento 6 fue diseñado para ser fuente de análisis de las 4 categorías:

#### **CATEGORÍA #1:**

##### **Subcategoría 1:**

1. La totalidad de los estudiantes muestran conocer la diferencia entre problema y ejercicio.

##### **Subcategoría 2:**

1. Todos los estudiantes reconocen el problema, además un estudiante hace un listado amplio de los sub problemas que reconoce dentro del mismo problema; un estudiante plantea explicitar puntos claves del problema para poder entenderlo mejor.
2. Todos los estudiantes son capaces de describir problemas con sus propias palabras, además uno es capaz de decir otros factores que hacen aún más complejo el problema.
3. Todos los estudiantes plantean adecuadamente sub problemas ligados al problema central.
4. Todos los estudiantes están en la capacidad de formular hipótesis donde además hacen relaciones de causa y efecto. Uno de ellos considera la importancia de los factores ambientales como causa y otro estudiante da ejemplos de las posibles causas y efectos implicados en el problema.
5. Todos los estudiantes organizan un plan útil para darle solución al problema, uno de ellos plantea hacer un análisis inicial al problema, otro por su parte aunque plantea la solución, vuelve sobre el problema inicial, es decir se basa en la

situación problema inicial para tratar de resolver la nueva situación y otro estudiante además de diseñar un plan propone darle un orden de importancia a cada una de las estrategias.

6. Todos los estudiantes argumentan la importancia de su estrategia, además uno de ellos propone tener en cuenta cada uno de los conceptos implicados en el problema para poder plantear estrategias más acertadas.
7. La mayoría de los estudiantes saca del contexto la información y lo aprendido y lo aplica a nuevas situaciones, un estudiante intenta hacer este acercamiento pero se queda corto en sus argumentos.

## **CATEGORÍA #2:**

### **Subcategoría 1:**

1. La mayoría de los estudiantes se ubica en un contexto determinado, detecta las condiciones ambientales de éste y las compara con el contexto propio, y con otros contextos para así determinar semejanzas, diferencias y poder buscar una solución al problema.

### **Subcategoría 2:**

1. La mayoría de los estudiantes realiza la transferencia de conocimientos a través del uso de los heurísticos, en tanto relaciona información meteorológica con el cultivo del café.

## **CATEGORÍA #3:**

### **Subcategoría 1:**

La mayoría de los estudiantes ve al café como el motor de la economía de la región, además perciben la importancia de hacer cultivos aptos para cada región.

### **Subcategoría 2:**

1. La mayoría de los estudiantes reconoce los requerimientos ambientales para un cultivo exitoso de café.

#### **CATEGORÍA #4:**

##### **Subcategoría 1:**

1. La mayoría de los estudiantes reconoce factores meteorológicos como lo son la nubosidad y la temperatura como factores incidentes e importantes en los cultivos de café.

105

##### **Subcategoría 2:**

1. La mayoría de los estudiantes maneja de manera clara los conceptos meteorológicos y los ubican en un contexto.

#### **FASE #4: APLICACIÓN DE CONOCIMIENTOS A NUEVAS SITUACIONES PROBLEMA:**

Instrumento creado para identificar si los conocimientos aprendidos a través del ciclo de aprendizaje son trasladados a nuevas situaciones problema.

#### **CATEGORÍA #1:**

##### **Subcategoría 1:**

Consecuentemente los estudiantes muestran claridad en la diferenciación de problema y ejercicio.

##### **Subcategoría 2:**

8. Todos los estudiantes elaboran patrones propios para darle una solución al problema.
9. Todos los estudiantes al enfrentarse a un nuevo problema lo reconocen e identifican variables.

10. Todos los estudiantes definen el problema con sus propias palabras, uno de ellos además lo hace de manera muy estructurada y otro lo relaciona con problemas que se plantearon en situaciones anteriores.
11. Todos los estudiantes plantean sub problemas derivados del problema central.
12. Todos los estudiantes plantean de manera acertada las hipótesis diciendo que podría pasar sí.
13. Todos los estudiantes plantean estrategias de resolución de problemas, aunque sólo el 50% le da un orden de importancia a dichas estrategias.
14. Una minoría de los estudiantes presenta dificultades para expresar qué nuevos problemas podrían surgir a partir de éste.

## **CATEGORÍA #2:**

### **Subcategoría 1:**

1. Todos los estudiantes son capaces de aplicar los conocimientos aprendidos en un contexto a una nueva situación planteada en un contexto diferente.

### **Subcategoría 2:**

1. Todos los estudiantes relacionan las variables meteorológicas como lo son la nubosidad y la temperatura para realizar cultivos exitosos de café, esto es un indicio de la habilidad de transferencia a través de los heurísticos que se refleja de igual manera en la aplicación de los conocimientos adquiridos a nuevas situaciones problema.
2. La mayoría de los estudiantes usan conocimientos meteorológicos en otras situaciones problema.

## **CATEGORÍA #3:**

### **Subcategoría 1:**

1. La mayoría de los estudiantes conocen la importancia del café como factor crucial de la economía del municipio.

### **Subcategoría 2:**

2. Todos los estudiantes explican la relación del café con la siembra de otras plantas y los factores ambientales que se deben tener en cuenta para realizar buenos cultivos.

## **CATEGORÍA #4:**

### **Subcategoría 1:**

1. La mayoría de los estudiantes ve la meteorología como una ciencia en cuanto es capaz de predecir los fenómenos naturales que alteran los ecosistemas, permitiendo tomar medidas para prevenir desastres.
2. La mayoría de los estudiantes reconoce la utilidad de la información que la meteorología brinda y saben dónde encontrarla.

### **Subcategoría 2:**

1. La mayoría de los estudiantes maneja la información meteorológica y la aplica a nuevas situaciones problema.

## 9. CONCLUSIONES

1. La experiencia de enseñar y de aprender a resolver problemas nos ha demostrado que las personas tienen mayor efectividad al resolver problemas del contexto, ya que éstos les proveen una mayor cercanía y una motivación adicional, algo que es relevante en esta metodología. En buena parte el éxito está en la posibilidad que tiene el docente de relacionar el contenido curricular, muchas veces abstracto, con la vida real. Aplicar la estrategia resolución de problemas en contexto y situaciones cercanas, reales, cotidianas, científicas y observar sus resultados, permite considerarla como una herramienta.
2. La línea resolución de problemas posibilita la labor del docente no como fuente transmisora y única de conocimiento, sino por el contrario como par que construye conocimiento y busca estrategias útiles para solucionar situaciones de mayor complejidad; como lo expresa Arrieta (1989 citado, en García 1998) la asignación de un nuevo rol al docente como guía y estimulador es importante para que el estudiante construya su propio conocimiento y se ayude a sí mismo en el proceso de aprender a pensar; por ello nuestra misión en el desarrollo del ciclo de aprendizaje fue formar un equipo en el que docentes y estudiantes aprendimos constantemente a desarrollar nuestras habilidades cognitivas, donde nuestro papel principal fue el de motivadoras, fuentes de información y promotoras del cuestionamiento continuo. La importancia de este trabajo en equipo es que le permite al estudiante discutir con otras personas sobre el significado, el estado, la naturaleza inicial del problema y los objetivos para alcanzar su resolución, Gilbert (1980), lo que lo lleva a pensar en que sus estrategias de resolución no son las únicas y que si las comparte con sus compañeros juntos podrán diseñar mejores soluciones futuras.

3. En el desarrollo del ciclo didáctico se observó la pertinencia de utilizar un enfoque metodológico, como el de los heurísticos, el cual está orientado al desarrollo de las habilidades cognitivas, entre ellas la transferencia, ya que éstos se retroalimentan y sirven tanto de sustrato como de resultado final. El uso correcto de los heurísticos lleva a los estudiantes a desarrollar la habilidad cognitiva de la transferencia que según García (1998) es un proceso por el cual la experiencia que tenemos en una actividad tiene diferentes efectos en el desarrollo de otra nueva actividad, y a su vez la transferencia es un buen indicador de aprendizaje significativo en cuanto el desarrollo de esta habilidad permite solucionar bien los problemas. Podemos afirmar que el desarrollo de la transferencia va ligado directamente a la interiorización de todos o varios heurísticos.
4. El uso de los heurísticos desarrolló notablemente en los estudiantes la habilidad de transferencia en tanto pudieron encontrar relación entre las disciplinas enseñadas, ya que el fin del ciclo de aprendizaje no era explicar la relación entre variables meteorológicas y los cultivos de café, sino por el contrario que el estudiante conociera ambas disciplinas y las uniera mediante la transferencia de conocimiento y posteriormente esos conocimientos los aplicaran a nuevas situaciones. En este aspecto es importante mencionar que algunos estudiantes mostraron un poco de dificultad, pero comparado con los conocimientos iniciales se notó un avance considerable.
5. Es importante mencionar que la mitad de la muestra hacía referencia a estudiantes pertenecientes al grupo de meteorología que hay en la institución; con estos estudiantes el proceso de transferencia fue más ágil, en tanto los conocimientos previos les permitieron encontrar una relación más pronta que al resto de la muestra, esto nos confirma la importancia de un buen análisis de las ideas previas en la fase inicial del ciclo de aprendizaje.

6. Los estudiantes que mejor interiorizaron el uso de los heurísticos y los aplicaron a las situaciones problemas planteadas mostraron tener mejor estructuración en el diseño de la solución a las situaciones expuestas, utilizando estrategias propias para resolverlas satisfactoriamente. Esto demuestra que el aprendizaje de heurísticos y de sus herramientas garantiza que el estudiante se va a enfrentar a los problemas y va a buscar su solución.
  
7. Los estudiantes mostraron al final del ciclo de aprendizaje una evolución del conocimiento con la transformación de sus ideas previas, lo cual se ve reflejado en cada una de las categorías de análisis, en las cuales la percepción de los estudiantes fue un poco más cercana al conocimiento científico. Un ejemplo de esto es cómo el estudiante inicialmente no conoce muy bien qué factores ambientales deben tenerse en cuenta y cómo se relacionan con el cultivo del café, pero a medida que avanza en el proceso de aprendizaje conoce este aspecto y lo percibe como necesario e indispensable; en el mismo sentido se logró una sensibilización sobre la importancia del café como motor fundamental de la economía de la región y del impacto que tiene el uso de la información meteorológica sobre las plantaciones agrícolas.

## 10. RECOMENDACIONES

Consideramos pertinente que el currículo esté permeado por estrategias de aprendizaje, como la resolución de problemas, que involucre satisfactoriamente la transferencia de aprendizajes. Pensando en ello es importante que en el aula el docente dote los contenidos de situaciones problémicas contextualizadas que consientan en el estudiante el desarrollo de habilidades cognitivas, que le permitan acercarse posteriormente a otras disciplinas o contextos; evidentemente la labor docente debe permitir que se reconozca la resolución de problemas como una labor verdadera en sí misma y no se confunda con resolver ejercicios. Como lo expresa Cazau (1998). El objetivo de desarrollar la capacidad de resolver problemas no apunta sólo a que el alumno pueda resolver determinado problema, pues lo primero tiene efectos sobre el conjunto de toda la personalidad. El desarrollo de estas capacidades es responsabilidad del docente, quien no debe confundir resolver problemas con aplicar ejercicios, los cuales suelen no requerir más que la aplicación de una fórmula o esquema prefijado y válido para todos los casos semejantes. Por ello, debe estimularse lo que se llama el pensamiento divergente, correlato de la 'actitud científica' (que no es lo mismo que conocimientos acerca de la ciencia y el método científico, adquiribles mediante la simple lectura).

Podemos decir que una enseñanza que promueve la utilización de las situaciones del contexto cimienta bases para un aprendizaje significativo, ya que ve la aplicabilidad de los aprendizajes a los contextos propios donde se desarrollan sus estudiantes. Es así como comprendemos la importancia que tiene para la institución educativa involucrar en su currículo actividades que relacionen conocimientos específicos con la estación de meteorología que poseen. Como lo expresa Borrut, Camps, Maixé Y Planelles (1992) La meteorología es un área del saber que, debido a la labor divulgadora de los medios de comunicación, se ha aproximado tanto a nuestra cotidianidad que merece una atención

especial y una profundización científica en los planes de estudio del área de las ciencias experimentales.

Uno de los propósitos de la enseñanza de las ciencias es la evolución de las ideas previas en el alumno hasta que coincidan con las ideas científicas. En un proceso tan complejo como éste se hace necesario que los estudiantes conozcan específicamente a qué apunta cada clase que se les imparte, en ello radica parte del éxito de la enseñanza, ya que un cambio conceptual o aprendizaje significativo supone un proceso lento donde el cambio de ideas previas a ideas más relacionadas con la ciencia, requiere entre otras cosas la interiorización en los estudiantes de cada uno de estos objetivos. Como lo argumenta Angulo (2002). El hecho de conocer los propósitos, de tener una idea lo más fiel posible de los objetivos que persigue el programa, es un elemento significativo, ya que le da al estudiante cierto control sobre los contenidos del programa y esto lo anima a reflexionar sobre ellos mismos y sobre cómo alcanzarlos.

Por último consideramos que es importante reconocer que la historia de las ciencias es un punto fundamental de partida para la enseñanza de las mismas en tanto ésta le permite al estudiante ver una ciencia que no presenta verdades absolutas, cuyo constructo creativo e imperfecto modifica en el hombre sus formas de ver el mundo, ya que la ciencia permite originar diferentes maneras de ver las cosas; además de todo esto llevar al currículo la epistemología e historia de las ciencias puede ser un generador de motivación para el aprendizaje y la creatividad, en tanto permite ver al científico como ser social y mostrar cómo trabaja en las comunidades científicas. Enseñar ciencias implica, entre otros aspectos, establecer puentes entre el conocimiento, tal como lo expresan los científicos a través de textos y el conocimiento que pueden construir los estudiantes en los contextos propios. Para conseguirlo es necesario «reelaborar el conocimiento de los científicos» de manera que se pueda proponer al alumnado dicho conocimiento, en las diferentes etapas de su proceso de aprendizaje, esta reelaboración no se puede reducir a meras simplificaciones sucesivas

y constituye el campo de estudio de la llamada «transposición didáctica». Rabino, Basilisa, Moro, Minnaard (1999).

## 11. BIBLIOGRAFIA

- Angulo, F. (2002). *Aprender a enseñar ciencias: análisis de una propuesta para la formación inicial del profesorado de secundaria, basada en la metacognición*. Tesis de doctorado para obtener el título de doctor en didáctica de las ciencias experimentales y de las matemáticas, Facultad de formación del profesorado Universidad de Barcelona, España.
- Azcue, M., Diez, M., Lucnera, V., Scandroli, N. (2002). Resolución de un problema complejo utilizando un elemento de naturaleza heurística. *OEI-Revista Iberoamericana de Educación*, 37, 2-12.
- Bautista, R. V. (2005). La educación en valores y la transversalidad. *Revista Digital "Investigación y Educación"*, 19, 1-12.
- Borrut, J. M., Camps, J., Maixé, J. M. Y Planelles, M. (1992). La meteorología en la enseñanza de las ciencias experimentales: una propuesta interdisciplinar e integradora. *Enseñanza de las Ciencias*, 10, 201-2005.
- 
- Campanario, j. Moya, a. (1999) ¿cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. *Enseñanza de las ciencias* 7, 179-192.
- 
- García, J. J. (1998). *Didáctica de las ciencias resolución de problemas y desarrollo de la creatividad*. Medellín: Colciencias – Facultad de Educación Universidad de Antioquia.
- Gil, D., Martínez, J., Senent, F. (1988) "El fracaso en la resolución de problemas de Física: una investigación orientada por nuevos supuestos". *Enseñanza de las Ciencias*, 6 (2), 131-146.
- Jaramillo, P. (2008). Colombia, Comité Departamental de Cafeteros de Caldas. *Educación y el Desarrollo Rural: Experiencia exitosa de la Federación Nacional de*

*Cafeteros de Colombia con particular referencia al caso Caldas-Escuela Nueva.* Manizales.

- Jessup, M. (1997). Resolución de problemas y enseñanza de las ciencias naturales (Programa Interinstitucional de Doctorado en Educación). Bogotá, Colombia: Universidad pedagógica nacional.
- Kempa, R. (1986). "Resolución de problemas de Química y estructura cognitiva". *Enseñanza de las Ciencias*, 4 (2), 99-110.
- López, J. (2001). *Contexto medieval de la investigación cuantitativa y cualitativa*. Bogotá: Universidad Pontificia Bolivariana. Unidad académica: Escuela de Ciencias Sociales. Facultad: Facultad de Psicología
- Lugo, M. T., et al. (1998): El problema de la comprensión en la escuela. Módulo 4. *Enseñar a pensar en la escuela*. Argentina, Ministerio de Educación y Cultura.
- Martínez, M. (2006). La Investigación Cualitativa (Síntesis Conceptual) *Revista de Investigación en Psicología*, 9, 123-146.
- Oviedo, P. (2006). La resolución de problemas una estrategia para generar cambios significativo en las concepciones y practicas de enseñanza y aprendizaje de los ingenieros como docentes universitarios. *Revista de investigación*, 6, 233-244.
- Perales, F. (1993). La Resolución de Problemas en la Didáctica de las Ciencias Experimentales. *Educación y Pedagogía*, 10, 119-143.
- Rabino, M. Basilisa, M. Moro, L. Minnaard, V. (1999). Una propuesta para secuenciar contenidos en ciencias naturales desde una perspectiva lakatosiana. *Revista Iberoamericana de Educación*, 1, 1-9.
- Ramis, F., Sanches, I., Gatica, M., Bañados, C. (2002). *Aprendizaje basado en problemas en el contexto de resolución de problemas*. (Proyecto Piloto para la Aplicación de Aprendizaje Basado en Problemas), Concepción, Chile: Universidad del Bío-Bío, Facultad de educación.

- Rivas, O., González, L. F. (2007). Comportamiento y cognición en solución de problemas influencias y paralelismos. *Acta Colombiana de Psicología* 10, 59-70.
- Rodríguez, G. (1996). Metodología de la Investigación Cualitativa. *Revista Digital "Investigación y Educación"*, 16, 2-19.
- Sandoval, C. (2002). *Programa de especialización en teoría, métodos y técnicas de investigación social*. Instituto colombiano para el fomento de la educación superior (ICFES). Bogotá.
- Sequera, E. (2007). *Creatividad y desarrollo profesional docente en matemáticas para la educación primaria*. Tesis de doctorado para obtener el título de doctor en didáctica de las ciencias experimentales y de las matemáticas, Facultad de formación del profesorado Universidad de Barcelona, Barcelona, España.
- Sigüenza, A., Sáez, M. (1990). Análisis de la resolución de problemas como estrategia de enseñanza de la biología. *Enseñanza de las ciencias*, 8, 223-230.
- Silvia, Vilanova, S. Rocerau, M. Valdez, G. Oliver, M. Vecino, S. Medina, P. Astiz, M. Alvarez, E. (2001). La Educación Matemática: El papel de la resolución de problemas en el aprendizaje. *OEI – Revista Iberoamericana de Educación*, 7, 1-11.
- Solaz, J. J., Sanjosé, V. (2008). Conocimientos y procesos cognitivos en la resolución de problemas de ciencias: consecuencias para la enseñanza. *Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación*, 1, 147-162.
- Taylor, S. Bogdan, R. (1984). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. España: Paidós básica.
- Taylor, S; Bogdan, R. (1986). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación. La búsqueda de significados*, Buenos Aires, Editorial Paidós, 1995.
- Urbina, S. (1996). *Informática Y Teorías Del Aprendizaje*. Baleares, España: Universitat de les Illes Ballears, facultad de psicología.

- Valle, M., Curotto, M. M. (2008) La resolución de problemas como estrategia de enseñanza y aprendizaje. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 7, 463-479.
- Vera, M. (1995). El aprendizaje por resolución de problemas. *Red de psicología*, 3, 9-18.
- Vilanova, S., Rocerau, M., Valdez, G., Oliver, M., Vecino, S., Medina, P., Astiz, M., Álvarez, E. (2001). La educación matemática: El papel de la resolución de problemas en el aprendizaje. OEI – *Revista Iberoamericana de Educación*, 6, 1-11.
- Villalobos, X. (2008). Resolución de problemas matemáticos: un cambio epistemológico con resultados metodológicos. *Revista electrónica iberoamericana sobre calidad eficacia y cambio en educación*, 6, 36-58.
- Woods, R. (1997). "Developing problem solving skills: the McMaster problem solving program". *Journal of Engineering Education*, 2, 75-91.

## 12. ANEXOS

### ANEXO 1

#### SOBRE ACTITUDES FRENTE A LA CIENCIA

##### Instrumento 1

**Objetivo:** Conocer cuáles son las concepciones que tienen los estudiantes frente a la ciencia y a los conocimientos científicos.

118

En este instrumento no hay respuestas correctas ni incorrectas, por el contrario sólo nos interesa saber qué piensas acerca de cada una de ellas, por ello te pedimos que lo leas detenidamente y que respondas lo más sinceramente posible, marca una X según tu elección:

**5:** Totalmente de acuerdo

**4:** De acuerdo

**3:** Medianamente de acuerdo

**2:** Desacuerdo

**1:** Totalmente en desacuerdo

<b>1. Los descubrimientos científicos no están completamente acabados.</b>	5	4	3	2	1
<b>2. El médico siempre sabe más que el curandero.</b>	5	4	3	2	1
<b>3. Es bueno poder predecir la ocurrencia de fenómenos que pueden afectar la vida en la tierra.</b>	5	4	3	2	1
<b>4. Un terremoto o cualquier fenómeno natural sólo</b>	5	4	3	2	1

<b>se pueden explicar claramente desde la ciencia.</b>					
<b>5. Dos personas pueden hacer diferentes observaciones de un mismo hecho en un momento determinado.</b>	5	4	3	2	1
<b>6. Aunque son muy útiles los avances científicos no siempre son utilizados de manera correcta.</b>	5	4	3	2	1
<b>7. Dos personas pueden dar diferentes soluciones a un mismo problema, siendo ambas soluciones correctas.</b>	5	4	3	2	1
<b>8. La ciencia pretende explicar todo cuanto pasa a nuestro alrededor.</b>	5	4	3	2	1
<b>9. No siempre el hecho de conocer científicamente cómo funcionan las cosas garantiza una buena actitud frente a ellas.</b>	5	4	3	2	1
<b>10. Para encontrar una solución científica a determinada situación problemática existen diversos caminos igualmente correctos.</b>	5	4	3	2	1
<b>11. Los fenómenos no siempre se estudian desde las teorías científicas ya existentes.</b>	5	4	3	2	1
<b>12. Una verdad científica es válida en tanto pueda explicar una situación o fenómeno particular.</b>	5	4	3	2	1
<b>13. Aunque no siempre es así, los científicos trabajan en equipo porque esto permite la</b>	5	4	3	2	1

**validación se sus teorías científicas.**

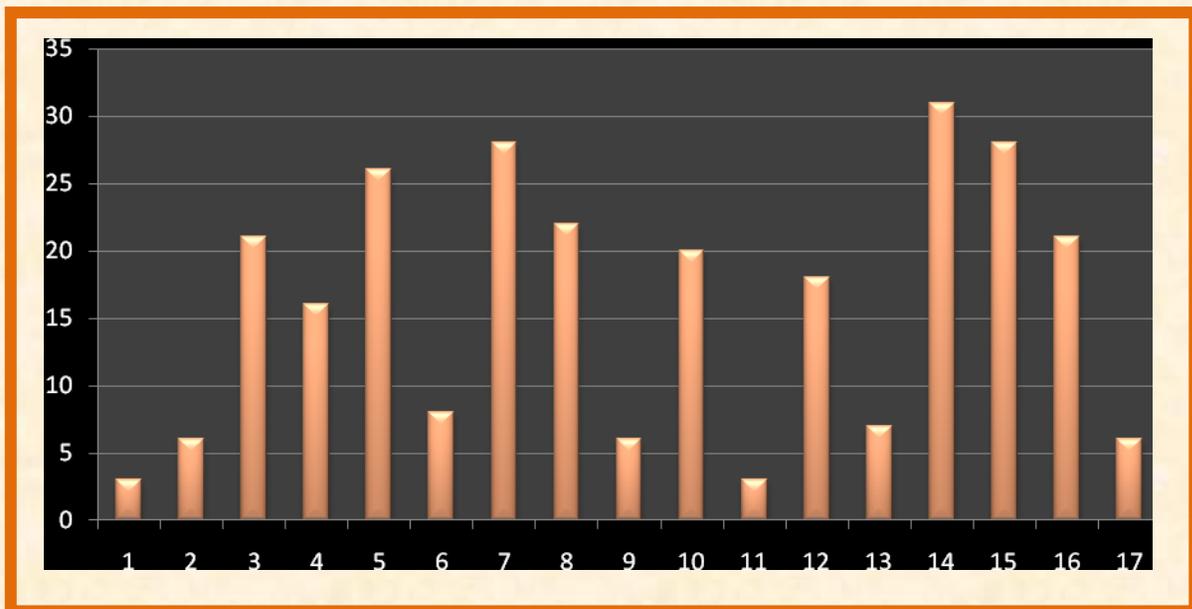
**14. No todo está científicamente descubierto. 5 4 3 2 1**

**15. La curiosidad y la creatividad son herramientas indispensables para ti como estudiante y para cualquier científico. 5 4 3 2 1**

**16. La ciencia es para cualquier persona sin importar que su inteligencia no sea superior. 5 4 3 2 1**

**17. No es necesario tener sofisticados aparatos para realizar una investigación científica. 5 4 3 2 1**

**RESPUESTAS**



Teniendo en cuenta las respuestas encontradas en el instrumento de actitudes frente a la ciencia podemos decir que las preguntas 1 y 11 tuvieron los promedios más bajos (-5), lo cual significa que la mayoría de los estudiantes está medianamente de acuerdo en que la ciencia presenta verdades absolutas, ello significa que hay una poca aproximación a la epistemología de las ciencias; también es evidente que muchos estudiantes ven la ciencia como algo externo a ellos, esto significa que no tienen un acercamiento a la comprensión de cómo se construye el conocimiento científico.

Otras preguntas que en su orden obtuvieron menor resultado fueron la 2, 6, 9, 13, 17, ello puede significar o interpretarse como que en el entorno sociocultural realmente el aspecto social de las ciencias no es tenido en cuenta.

Las preguntas que tuvieron mayor valoración fueron la 5, 7, 14, 15, en este aspecto podemos mencionar la pregunta 15 que hace referencia a la curiosidad, lo cual significa que este es un aspecto de mucho valor en la ciencia y es reconocido por los estudiantes de esta manera, revelando así una gran actitud frente a la ciencia.

## ANEXO 2

### SOBRE EL CONOCIMIENTO DE METEOROLOGÍA Y CAFÉ

#### Instrumento 2

#### Objetivo:

- Detectar que fortalezas y/o debilidades de tipo conceptual tienen los estudiantes respecto a términos fundamentales de esta temática.
- Observar la capacidad de relación de palabras que poseen los estudiantes a la hora de escribir párrafos.

122

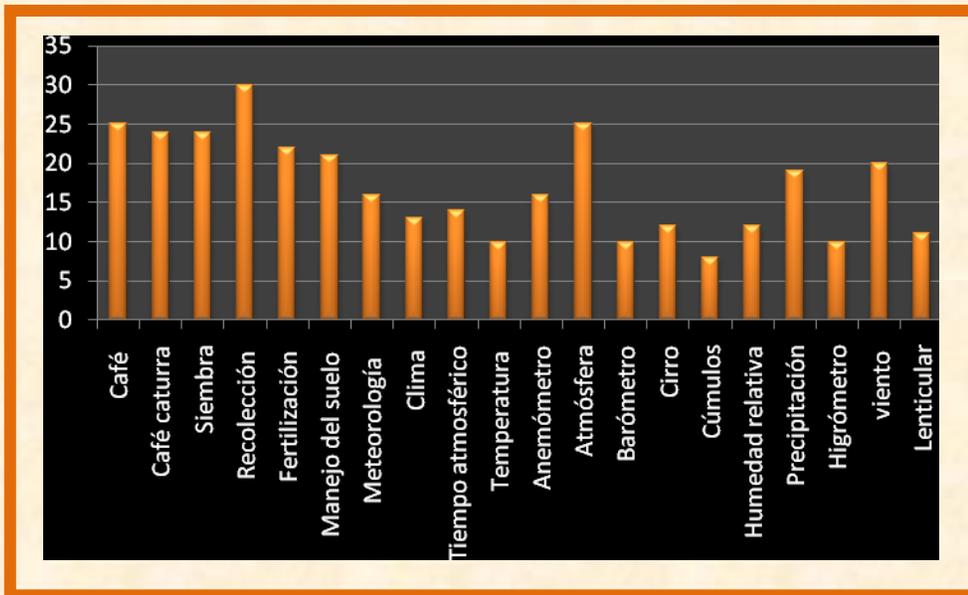
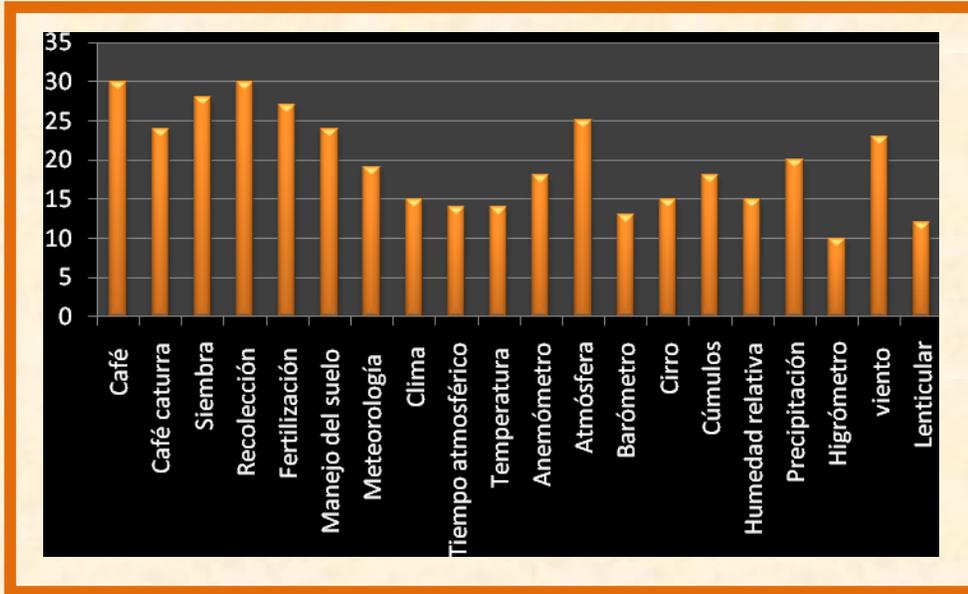
En la siguiente lista de cotejo se encuentran conceptos relacionados con la propuesta del ciclo de aprendizaje. Te pedimos que después de leer detenidamente la lista selecciona con una X tu respuesta.

Si = Lo conozco / no= No lo conozco

CONCEPTOS		Comprende el concepto		Establece relaciones con otros conceptos	
		si	no	si	no
1	Café				
2	Café caturra				
3	Siembra				
4	Recolección				

<b>5</b>	Fertilización				
<b>6</b>	Manejo del suelo				
<b>7</b>	Meteorología				
<b>8</b>	Clima				
<b>9</b>	Tiempo atmosférico				
<b>10</b>	Temperatura				
<b>11</b>	Anemómetro				
<b>12</b>	Atmósfera				
<b>13</b>	Barómetro				
<b>14</b>	Cirro				
<b>15</b>	Cúmulos				
<b>16</b>	Humedad relativa				
<b>17</b>	Precipitación				
<b>18</b>	Higrómetro				
<b>19</b>	viento				
<b>20</b>	Lenticular				

## RESPUESTAS



En este instrumento se pudo observar que los estudiantes dicen conocer mejor, los conceptos relacionados con el cultivo de café, especialmente los términos de café y recolección, por otro lado el término meteorológico que dicen conocer mejor y que pueden relacionar con mayor facilidad es el de atmosfera. Con los demás términos se puede decir que los estudiantes se limitan básicamente a nombrarlos, ya que no le dan una verdadera relación a estos con el cultivo de café, un ejemplo de esto son los conceptos de clima, temperatura y términos relacionados con instrumentos meteorológicos.

## ANEXO 3

### **INSTRUMENTO PARA DETECTAR LAS IDEAS PREVIAS SOBRE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS**

**Objetivo:** Identificar los conocimientos que tiene el estudiante acerca de lo qué es un problema y de la forma de resolución del mismo.

Con el planteamiento de las siguientes situaciones queremos determinar qué tanto sabes acerca de la resolución de problemas, por ello te pedimos que leas cuidadosamente y respondas a las preguntas que hacemos al final de dichas situaciones.

126

#### **SITUACION 1**

Algunos campesinos de la región, han estado talando bosques nativos para hacer sembradíos de café, sabemos que éste es un cultivo que brinda sustento a muchas familias tanto campesinas como urbanas, pero la tala de bosques nativos está acabando con la fauna y flora de la región.

#### **SITUACION 2**

Juan en este momento está viendo en la universidad meteorología, hasta el momento lleva su nota final en 2, pero aún falta por evaluar un 20% de la materia, podrías ayudarle a Juan calculando cuanto debe de sacar el en 20% que falta por evaluar.

#### **SITUACION 3**

La Institución Educativa de Desarrollo Rural Miguel Valencia cuenta con una base meteorológica; sus estudiantes deben enviar datos diariamente a la NASA, para ello utilizan una serie de instrumentos que les facilita la toma de datos, pero como existen personas inescrupulosas se han robado los termómetros y los barómetros, los estudiantes se encuentran desesperados porque se llega la hora de tomar los datos y sus instrumentos no están. ¿Qué le sugerirías a los estudiantes para enviar la información a tiempo?

## **SITUACION 4**

Diana en su finca tiene algunos terrenos en los cuales siembra algunos productos y estos no crecen de manera adecuada, ya sea por que se muere la plántula cuando es joven o porque los frutos no son aptos, es decir de buena calidad, ahora Diana planea hacer un cultivo de café en las 3 hectáreas de tierra que tiene disponible para la siembra, pero su temor es perder las plantas por los antecedentes que presenta este terreno. Con tus conocimientos acerca del como cultivar café, cuéntale a Diana que debe hacer para que su siembra sea exitosa.

## **PREGUNTAS**

1. De las situaciones anteriores algunas son problemas, otras son simplemente ejercicios. Al frente de cada situación escribe sí corresponde a un ejercicio o a un problema.
2. Tanto en los problemas como en los ejercicios se debe seguir un proceso para hallar una solución o respuesta, entonces ¿Cuál crees que es la diferencia entre un problema y un ejercicio?
3. De las situaciones anteriores selecciona una que consideres un problema, plantea preguntas que te surjan a partir de ella y cuéntanos qué pasos seguirías para llegar a la solución de dicha situación.
4. Reúnete con algunos compañeros que hayan escogido la misma situación que tú, compara las soluciones y analiza con ellos la pertinencia de cada una de ellas.
5. Qué crees que se obtendrá después de aplicar los procedimientos que tú y tus compañeros sugirieron.

## **RESPUESTAS**

**SEBASTIÁN ZAPATA ARENAS**

Clasifico correctamente las situaciones, identifique el ejercicio en la situación 2 y las demas como problemas.

1. Que un ejercicio es como un taller o una tarea por solucionar, y un problema es algo que es grave entonces tenemos que recurrir a solucionarlo lo mas pronto posible.
2. Escogió la Situación # 4
  - ¿Por qué será que las plantas no crecen?
  - ¿Será por el clima, el tipo de abono, o el mantenimiento que le dan?
  - ¿Por qué no averiguar todo lo necesario para que un cultivo sea exitoso?
  - ¿Cómo puede hacer Diana para que su tierra produzca?

Primero que todo debería ensayar, para sino le sirve no seguir sembrando esta planta, si por el contrario le sirve hacerle el mantenimiento requerido.

3. El resultado que se obtendrá después de realizar estos procedimientos es averiguar el clima y si sirve hacer todo el mantenimiento necesario.

### **SARA AGUDELO VELÁSQUEZ**

Clasifico correctamente las situaciones, identifique el ejercicio en la situación 2 y las demas como problemas.

1. El problema requiere de una solución, esta solución en alguna etapa puede necesitar resolver un ejercicio.

El ejercicio tiene una solución y se aprende a hacer las cosas mejor

2. Escogió la Situación #3
  - ¿Por qué se están robando los termómetros y barómetros sabiendo que hay que saber el cuidado y manejo que estos requieren?

- ¿Será que las personas que se los roban saben el manejo y el costo?
- ¿Por qué no cercan la zona de toma de datos para evitar estos robos?
- ¿Si hay celador de día y de noche por que se presentan estos actos?
- ¿Será que el ladrón está en la institución?

Para darle una solución es necesario cercar con alambre eléctrico y vigilancia casi constante del celador o una cámara de vigilancia, para esto se necesita el apoyo de la alcaldía municipal.

3. Después de aplicar estos procedimientos se podría encontrar a la persona culpable de todo esto para prevenir los robos en la zona de toma de datos.

### **JUAN FERNANDO RUIZ ACEVEDO**

Clasificó correctamente las situaciones, identificó el ejercicio en la situación 2 y las demás como problemas.

1. Que un ejercicio no se pone en práctica la realidad y en cambio un problema un 80% son cosas de la realidad.
2. Escogió la Situación # 1
  - ¿Por qué los campesinos no buscan otro lugar para sus sembrados?
  - ¿Por qué en el pueblo donde viven no existe gente que de verdad cuide los bosques?
  - ¿Por qué no multan los campesinos que asechan los bosques?

NO PROPONE ESTRATEGIAS PARA LA RESOLUCION DEL PROBLEMA.

3. Los resultados serán buenos, ya que no se talaran los arboles y cultivaran en otro lado donde no le harán daño a la naturaleza.

## **DANIELA LARREA ISAZA**

Clasifico correctamente las situaciones, identifico el ejercicio en la situación 2 y las demás como problemas.

1. Los ejercicios se pueden realizar sin problema solo hay que poner empeño en las cosas para que nos salga bien, los problemas de alguna manera se pueden solucionar siempre y cuando la persona quiera.
2. Escogió la Situación # 4
  - ¿Por qué se los roban?
  - ¿Por qué razón lo hacen?
  - ¿Qué ganan con eso?
  - ¿Por qué roban lo poco que tiene el colegio?
  - ¿Por qué lo hacen los mismos compañeros?
  - ¿Para qué los prestan a la hora de hacer experimentos?

No dejar llevar los bolsos, buscar un sitio más seguro para guardar los instrumentos, realizar las reuniones en el aula múltiple y no en el laboratorio, no permitirle a cualquier estudiante ingresar en el laboratorio.

3. Si los maestro aplicaran nuestros procedimientos tal vez así podrían estar más tranquilos y seguros de que los instrumentos no se los robaran tan fácil.

## **INSTRUMENTO PARA IDENTIFICAR IDEAS PREVIAS SOBRE METEOROLOGÍA Y SU RELACIÓN CON EL CAFE**

### **OBJETIVO**

- Identificar concepciones alternativas que poseen los estudiantes sobre la relación existente entre producción de café y variables meteorológicas.
- Reconocer los procedimientos (heurísticos) que los estudiantes utilizan para la resolución de problemas.

### **Actividad 1**

Se plantea un cuento, (una situación problemáticas); para su resolución se necesita la movilización de conocimientos tanto meteorológicos como agropecuarios. A partir del análisis de dicha situación los estudiantes darán cuenta de la habilidad que tienen para plantear alternativas de solución.

### **CUENTO**

#### **FORMACIÓN DEL INTERÉS COGNOSCITIVO**

Don Mario y su familia son oriundos de los llanos orientales, pero por la situación actual de presencia de grupos al margen de la ley deciden desplazarse para buscar una nueva oportunidad de vida en otro lugar; un familiar le dice que posee unas tierras y que se las puede prestar mientras él soluciona un poco su situación económica, es por esto que don Mario y su familia han llegado a la vereda Verdún en el municipio de Jardín, ahora es demasiado tarde para que sus hijos entren a estudiar, pues el calendario académico en los dos lugares es diferente, y mientras allá estaban apenas iniciando el año en la Institución Miguel Valencia están terminando el calendario académico.

Al llegar a la finca que su familiar le ha prestado se ha dado cuenta que los cultivos que allí se dan son totalmente diferentes a los que él tenía en los llanos, esto lo confunde un poco ya que él es muy poco lo que sabe acerca del proceso de siembra, cuidado, recolección y venta del café, además se le complica un poco más la situación pues en el momento de llegar, un trabajador le cuenta que se encuentran en época de cosecha y que es necesario darse prisa con la recolección de la baya si quieren evitar posibles royas, enfermedades, y por ende pérdidas económicas, para lo cual, don Mario sin mucho conocimiento le pide a sus hijos que le colaboran en la recolección del producto.

En el periodo de cosecha don Mario se ha sentido un poco desubicado, pero afortunadamente cuenta con unos trabajadores excelentes quienes han tratado de enseñarle todo lo necesario para que el producto final sea exitoso, pero a pesar de todos los esfuerzos realizados por él, se da cuenta que gran parte de su cosecha se ha perdido entre otros factores por la excesiva lluvia que ha caído en los últimos días, por lo cual decide consultar a un práctico cafetero quien le podrá explicar más claramente las dudas que él tiene, para ello el hace un listado de aspectos que considera necesario tener en cuenta cuando realice la entrevista:

1. ¿Por qué el café se da en esta región y no en los llanos?
2. ¿Por qué no se hacen los sembradíos en cualquier época del año?
3. ¿Por qué las cosechas se dan a final de año y no en otra época en esta región?
4. ¿Cómo debe realizarse la recolección?
5. ¿Qué influencia tiene el tiempo atmosférico en una producción exitosa?
6. ¿Qué pasos debo seguir para resolver el problema?

**ACTIVIDAD:**

Si tú fueras el practico cafetero cómo responderías a cada una de las preguntas que formulo don Mario.

## **RESPUESTAS**

### **SEBASTIAN ZAPATA ARENAS**

1. Porque lo llanos son planos y tienen más probabilidad de inundaciones y no es el mismo clima.
2. Por el invierno que hace a mitad de año.
3. Porque a comienzo de año empieza a florecer y a final de año da la cosecha de café.
4. Todos los días se debe recolectar el café que sea maduro y nada de verde, además lavarlo muy bien.
5. Para poder que haya muy buena cosecha debe de haber verano por que en invierno se cae la flor y no hay nada de café.
6. NO RESPONE ESTA PREGUNTA.

### **SARA AGUDELO VELAZQUES**

1. Por la temperatura.
2. Por el clima.
3. Porque es el ciclo de producción de cada planta y el clima tiene mucho que ver.
4. Debe recolectarse en la maduración del fruto, este no se debe dejar madurar mucho para evitar plagas y enfermedades.
5. Que si hace mucho verano a principio del año, que es la época de florecer de la planta a final de año se observara una buena producción.
6. NO RESPONDIO ESTA PREGUNTA

### **JUAN FERNANDO RUIZ ACEVEDO**

1. Porque el clima de esta región es muy húmedo y en los llanos orientales es más caliente; el café pega en tierra fría.
2. Esta afirmación es falsa por que el café se puede sembrar en cualquier época del año.
3. Para empezar el clima hace que para principios de diciembre se recoja la cosecha por que en enero y febrero florece el café.
4. Manualmente, o sea cogiendo con la mano todos los frutos rojos.
5. El clima tiene mucha influencia, debe ser variado, ni mucho invierno ni mucho verano para que la cosecha sea exitosa.
6. NO RESPONDE ESTA PREGUNTA.

### **DANIELA LARREA ISAZA**

1. Porque los climas en todos los países y ciudades no son los mismos.
2. Porque en cada sembradío hay una época y es ahí donde se debe sembrar para poder reproducir y tener una buena cosecha.
3. NO RESPONDIO ESTA PREGUNTA.
4. Debe ser exitosa para evitar posibles royas, enfermedades y por ende pérdidas económicas.
5. Si la producción es todo un éxito, el campesino es decir don Mario y su familia se beneficiará mucho porque será una buena cosecha y no dejaran perder nada ya que el clima les cayó bastante bien.
6.
  - Sembrar el producto en su tiempo.
  - Abonar las cafeteras.

- Evitar las royas y enfermedades pero siempre y cuando no se descuide la cosecha.

## **INSTRUMENTO PARA INTRODUCIR CONOCIMIENTOS SOBRE METEOROLOGÍA, CAFÉ Y HERRAMIENTA HEURÍSTICA**

### **OBJETIVO**

- Enseñar a los estudiantes la relación existente entre producción de café y variables meteorológicas.
- Enseñar a los estudiantes los procedimientos (heurísticos) que se utilizan para la resolución de problemas.

### **Actividad**

Después de leer el cuento lee detenidamente cada uno de los heurísticos y respóndelos.

### **CUENTO**

#### **FORMACIÓN DEL INTERÉS COGNOSCITIVO**

Don Mario y su familia son oriundos de los llanos orientales, pero por la situación actual de presencia de grupos al margen de la ley deciden desplazarse para buscar una nueva oportunidad de vida en otro lugar, un familiar le dice que posee unas tierras y que se las puede prestar mientras él soluciona un poco su situación económica, es por esto que don Mario y su familia han llegado a la vereda Verdún en el municipio de Jardín, ahora es demasiado tarde para que sus hijos entren a estudiar, pues el calendario académico en los dos lugares es diferente, y mientras allá estaban apenas iniciando el año en la Institución Miguel Valencia están terminando el calendario académico.

Al llegar a la finca que su familiar le ha prestado se ha dado cuenta que los cultivos que allí se dan son totalmente diferentes a los que él tenía en los llanos, esto lo confunde un poco ya que él es muy poco lo que sabe acerca del proceso de siembra, cuidado, recolección y venta del café, además se le complica un poco más la situación pues en el momento de llegar, un trabajador le cuenta que se encuentran en época de cosecha y

que es necesario darse prisa con la recolección de la baya si quieren evitar posibles royas, enfermedades, y por ende pérdidas económicas, para lo cual, don Mario sin mucho conocimiento le pide a sus hijos que le colaboren en la recolección del producto.

En el periodo de cosecha don Mario se ha sentido un poco desubicado, pero afortunadamente cuenta con unos trabajadores excelentes quienes han tratado de enseñarle todo lo necesario para que el producto final sea exitoso, pero a pesar de todos los esfuerzos realizados por él, se da cuenta que gran parte de su cosecha se ha perdido entre otros factores por la excesiva lluvia que ha caído en los últimos días, por lo cual decide consultar a un práctico cafetero quien le podrá explicar más claramente las dudas que él tiene, para ello el hace un listado de aspectos que considera necesario tener en cuenta cuando realice la entrevista:

¿Por qué el café se da en esta región y no en los llanos?, ¿Por qué no se hacen los sembradíos en cualquier época del año?, ¿Por qué las cosechas se dan a final de año y no en otra época en esta región?, ¿Cómo debe realizarse la recolección?, ¿Qué influencia tiene el tiempo atmosférico en una producción exitosa?

## ∞ HEURÍSTICOS

### 1. PATRONES PROPIOS DE LA RESOLUCION

- b) Si tu estuvieras en el papel de don Mario piensa que otras dudas tendrías y que estrategias utilizarías para resolver tus inquietudes. Elabora una lista con tus estrategias.

### 2. RECONOCIMIENTO DEL PROBLEMA

- c) Elabora una lista con cada una de las situaciones que percibes en el cuento como un problema.
- d) Cuando creas que tu lista está completa clasifica cada una de las situaciones en orden de importancia.

### 3. PLANTEAMIENTO CUALITATIVO Y REPRESENTACION DEL PROBLEMA

- f) ¿Crees que la decisión que tomó don Mario de visitar al práctico para tratar de recuperar parte de su cosecha fue una elección acertada? Justifica.
- g) ¿Qué hubieras hecho tú?
- h) ¿Crees que la lluvia es un factor que tenga que ver con la pérdida de la cosecha?
- i) ¿Crees que los cambios bruscos en la temperatura en los últimos años tienen algo que ver con las pérdidas de cosechas? Justifica
- j) Discute con tus compañeros que otros factores meteorológicos deben de tenerse en cuenta a la hora de cultivar dicho producto. Puedes usar la siguiente lista: humedad relativa, nubosidad, dirección del viento, velocidad del viento, altitud, latitud.

#### **4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

- c) ¿Si don Mario fuera de esta región y estuviera familiarizado con el cultivo del café, crees que hubiera tenido dificultades con la cosecha de este año? Justifica.
- d) Reúnete con algunos de tus compañeros y revisen si han identificado los mismos problemas y por qué la elección de los mismos.

#### **5. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS**

- c) Un cultivo importante en los llanos es la soya, como ya sabes en nuestra región lo es el café, cual es la razón para que tanto café como soya se cultiven en dichas zonas y no en otras.
- d) Consideras que variables como la temperatura, la nubosidad, la altitud, las precipitaciones, la humedad relativa tienen algo que ver con esta situación, justifica tu respuesta.

#### **6. DISEÑO DE ESTRATEGIAS DE RESOLUCIÓN**

- b) Después de resolver las preguntas anteriores plantea de nuevo un plan para contrarrestar la situación, es decir que pasos seguirías para darle una solución a la situación dada.

## 7. SOLUCIÓN DE LA SITUACIÓN PROBLÉMICA

- b) Mientras don Mario habla con el práctico cafetero su hijo escucha lo que él le aconseja, pero no entiende muy claramente que es lo que está pasando, ¿cómo le explicarías tú la situación al niño?

## 8. INVENTARIO DE DIFICULTADES

- b) Entre tus compañeros discute cuáles son las dificultades más persistentes en esta situación, ente si explíquense aspectos que aun no entiendan y analicen sus causas y posibles soluciones.

## 9. MONITOREO EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS

- b) Con tus compañeros de trabajo revisen los distintos planes que cada uno tuvo en cuenta a la hora de diseñar un plan para contrarrestar el problema, decidan cual ha sido el plan más acertado, o de ser necesario construyan uno teniendo como base los ya elaborados.

## 10. ELABORACIÓN DE PROBLEMAS PROPIOS

- b) Por qué crees que en los llanos no se da el cultivo de café, que tendría que hacer un campesino si decide hacer dicho cultivo en esa región, tú que le aconsejarías.

## RESPUESTAS

### SEBASTIAN ZAPATA ARENAS

#### 1.

- a) ¿Por qué no se puede sembrar café en los llanos como por estos sectores? R/: Porque los llanos son planos, pueden haber inundaciones severas y se daña. ¿Qué podrá hacer don Mario para tener una cosecha más exitosa? R/: Abonar más bien las cafeteras, cuidar para producir mas café. ¿Qué tendrá que hacer

para mitad de año para que el invierno no lo dañe? R/: tener cuidado con el control de malezas y abonar.

NO PLANTEA ESTRATEGIAS DE RESOLUCION.

**2.**

a) NO RESUELVE ESTE PUNTO

b) NO RESUELVE ESTE PUNTO

**3.**

a) Si fue una buena elección por que el práctico podía orientarlo para mejorar su cosecha.

b) Hubiera hecho lo mismo que don Mario, porque el práctico sabe más que uno.

c) Claro que sí, porque el agua hace que la flor del café se caiga y entonces no se produzca el café.

d) La altitud y la latitud. Por ejemplo el café no sirve en partes muy frías ni muy calientes tiene que ser un clima promedio.

**4.**

a) No porque si don Mario estuviese antes por estos sectores ya sabría que hay que hacer.

**5.**

a) El café se cultiva por las partes que no son planas, sino montañosas además el clima para que se cultive la soya es diferente que el que necesita el café.

b) Si porque todo esto es clima para nuestros cultivos.

**6.**

- a) Primero pensar lo que vamos a hacer, mirar con quien se cuenta para ayudarnos en el trabajo para la mejora.

**7.**

- a) Primero enseñarle todo lo del café: cogerlo, lavarlo, recolectarlo, y cuidarlo.

**8.**

- a) Saber qué tipo de café va a sembrar y después saber qué hacer.

**9.**

- a) El plan más acertado que hubo es hacer un monitoreo antes para conocer bien las cosas.

**10.**

- a) El llano no es bueno para el café, primero por el clima, después porque lo puede afectar las inundaciones.

**SARA AGUDELO VELASQUEZ**

**1.**

- a) NO REALIZO ESTA PREGUNTA.
- b) Investigaría el cultivo cuando este no esté en cosecha, acudiría a los caficultores del alrededor para actualizarme mas en el cultivo de este producto, mantendría el cultivo con todos los cuidados que este requiere.

**2.**

- a)
- Don Mario no conocer nada sobre el café.
  - No investigar sobre este cultivo antes de llegar a la finca.

- No acudir desde el principio antes de la cosecha donde el practico cafetero.
- El poco conocimiento que tenía don Mario sobre el clima y los cultivos de esta región.

b)

- Don Mario no conoce nada sobre el café.
- El poco conocimiento que tenía don Mario sobre el clima y los cultivos de esta región.
- No investigar sobre este cultivo antes de llegar a la finca.
- No acudir desde el principio antes de la cosecha donde el practico cafetero.

### 3.

- a) Don Mario tomo muy buena decisión ya que el práctico cafetero es el gran conocedor de este cultivo, pero don Mario debió acudir desde el principio para no tener problemas en la cosecha.
- b) Yo hubiera ido donde el práctico cafetero al principio o al empezar la cosecha, al no saber el manejo que este tiene, no basarse en trabajadores recolectores del grano que poco saben del tema yo hubiera tomado un curso sobre el buen manejo de este.
- c) Para mi si, tanto el exceso de calor como de lluvia afectan el fruto en cosecha; la lluvia sobre madura el fruto y lo tumba, perdiéndose este en el suelo.
- d) Tanto como las tierras y el proceso que se lleva desde la germinación, hasta la adultez del cultivo, que equivale a tres años. El calentamiento global, las matamalezas, el cambio climático, confunden el florecimiento de la planta, las cosechas se presentan en épocas adelantadas o atrasadas de lo acostumbrado, y el exceso de humedad en la tierra produce enfermedades y nemátodos

(insectos que se introducen a la raíz por medio de túneles o agujeros, este le succiona la sabia – la fertilidad de la planta).

e) En el cultivo de esta planta es necesario tener en cuenta todos estos factores.

- La humedad en la tierra: causante de enfermedades y plagas.
- La nubosidad: esta planta es de clima fresco, pero en la época de florecimiento necesita mucho calor o sol, esto lo estimula y hace que florezca más.
- Velocidad del viento: si el viento es frío no deja producir el café como en esta zona, si el viento es caliente le favorece en la floración. Cuando el viento está muy fuerte la mayoría del tiempo la planta se estresa y muere.
- Altitud: el mejor nivel para cultivar café es 1250msnm. Esta zona sobrepasa este nivel el cual afecta la producción.
- Latitud: es la forma en la que estamos situados en la tierra, nosotros estamos ubicados en la zona tropical favorable para el café.

#### 4.

- a) Si, hasta el más conocedor de este tema en cualquier época del año puede tener problemas, más aun en la cosecha; con la recolección, la caída del fruto, la resequead de este (café conocido como pasilla).
- b) Muchos de mis compañeros tuvieron las mismas respuestas por lo complejo de esta planta por los problemas que aporta el cambio de clima.

#### 5.

- a) Los cambios de clima últimamente son muy complejos, hasta los mejores meteorólogos no han acertado con las predicciones, el cambio climático ha afectado a toda Colombia, en si la soya es de clima caliente como en los llanos y

el café de clima templado como el de esta zona, en otras zonas no produciría nada la planta, se secaría por heladas o calor.

b) Si, este determina la calidad del fruto y el desarrollo de la planta.

**6.**

a) No hay ser humano que no haya aportado a la contaminación del planeta, se necesita educación y cultura sobre el manejo de los residuos sólidos, orgánico e inservible, para que podamos estar sanos de salud para que los frutos de nuestros cultivos no se vean afectados.

144

**7.**

a) Al niño debe explicársele en palabras más entendibles, y varias veces.

**8. NO RESPONDIO ESTA PUNTO.**

**9. NO RESPONDIO ESTA PUNTO**

**10.**

a) Le aconsejaría que no, porque el clima de los llanos es muy caliente, y esta región se demora mucho para llover, hasta meses, esta planta terminaría muriéndose por falta de hidratación.

## **JUAN FERNANDO RUIZ ACEVEDO**

**1.**

a)

- ¿En qué tipo de suelo lo debo sembrar?
- ¿Qué debo saber para hacer el cultivo?
- ¿Cómo se siembra el café?

- ¿Cuál es el ciclo de producción de esta planta?
- ¿Qué factores que intervienen en el clima debo tener en cuenta?

b)

- Buscaría personas expertas para que me ayuden en la recolección del producto.
- Consultaría al práctico cafetero para que me informe que debo hacer y sobre cómo puedo prevenir plagas.
- Pediría asesoría sobre el correcto cuidado de esta planta, es decir, en que época se debe sembrar, que factores climáticos se deben tener en cuenta, cuando abonar, y que mantenimiento se le debe hacer a este cultivo.
- Buscar en internet todo tipo de información que me pueda ser útil.

**2.**

a)

- El poco conocimiento del señor sobre el café, ya que viene de otra región donde los cultivos son diferentes.
- Desconoce los factores climáticos que afectan el cultivo y por eso no supo qué hacer con la cosecha cuando hubo excesiva lluvia.
- Llego cuando la cosecha ya estaba y no tenía mucho tiempo para informarse.
- Los niños no pueden estudiar.

b)

- Desconoce los factores climáticos que afectan el cultivo y por eso no supo qué hacer con la cosecha cuando hubo excesiva lluvia.
- Llego cuando la cosecha ya estaba y no tenía mucho tiempo para informarse

- El poco conocimiento del señor sobre el café, ya que viene de otra región donde los cultivos son diferentes.
- Los niños no pueden estudiar.

### **3.**

- a) Si, por que con la información que el práctico le brinde puede recuperar parte de la cosecha, aunque no toda, pues seguramente ya habrán frutos plagados de enfermedades.
- b) Lo mismo ya que la decisión que tomo don Mario fue la más acertada, además le habría preguntado al familiar que me prestó la finca para saber qué puedo hacer.
- c) Si, ya que hay problemas en la recolección, hace que el grano se desprenda más rápido de la planta, perdiéndose y propagando más enfermedades.
- d) Si, ya que la flor se cae si hay mucha lluvia, o el grano se pierde, si hay mucho calor, no se puede abonar no hacerle mantenimiento a los suelos para que sean más fértil.
- e) Todos estos factores son importantes, porque modifican el clima o hacen parte de él, y el clima es muy importante en los cultivos.

### **4.**

- a) Es probable que no hubiera tenido tantas dificultades, pero con los cambios en la temperatura y lluvia las cosechas se alteran y cualquier persona pueden tener dificultades.
- b) Si identificamos los mismos problemas.

### **5.**

- a) Porque son cultivos que requieren unas condiciones climáticas diferentes por eso el café da por acá que es más templado mientras la soya es de clima caliente, los llanos por la altitud son más calientes que por acá.
- b) Si, tienen que ver por que por ejemplo si un cultivo esta enseñado a unas condiciones y se planta en otra parte con otras condiciones se va a pasmar.

**6.**

a)

- Miraría cual es problema que tengo y que otros problemas provoca en la finca.
- Miro que puedo resolver yo solo.
- Buscaría información ya sea con alguien que sepa, en libros o en internet.
- La aplicaría.
- Miraría otras estrategias.
- Esperaría a ver los resultados.

**7.**

a) Yo le diría lo mismo en palabras más sencillas para que sea más comprensible para el niño, diciéndole que por los cambios en la lluvia están dañando las cosechas, que por no saber muy bien sobre el cultivo de café este se pierde, que hay que utilizar estrategias para evitar que se propaguen enfermedades y que hay que conseguir trabajadores para que recuperen algo de la cosecha.

**8.**

a) Que hay poco tiempo para que don Mario se informe.

**9.**

- a) Todos dijimos que hay que informarse rápidamente y que hay que aplicar todo lo que le enseñen para que no se pierdan las cosechas.

**10.**

- a) Que no realice el cultivo ya que es necesario conocer antes como es la temperatura de la región, si está ubicado en una zona donde el café se puede dar, preguntar si los suelos de allá son fértiles para este cultivo.

**DANIELA LARREA ISAZA**

**1.**

a)

- ¿Por qué solo se tiene que coger el grano de color rojo?
- ¿Por qué la cosecha solo se da al final del año y no en otra época?

b) NO REPONDIO ESTE PUNTO

**2.**

a)

- Que el señor no sabe nada sobre el café.
- Que don Mario dejo perder la cosecha.
- Que el clima y la temperatura de los llanos no es la misma de esta región.

b)

- Que el clima y la temperatura de los llanos no es la misma de esta región.
- Que el señor no sabe nada sobre el café.
- Que don Mario dejo perder la cosecha.

**3.**

- a) Sí, porque visitando al práctico cafetero se aclaran las dudas y tendría información para futuras cosechas.
- b) Yo también hubiera visitado al práctico para que me brinde mayor información.
- c) Si, por que si cae mucha agua se cae el café y si hace mucho sol el café se seca, entonces tendría que ser una época de no mucho verano ni mucho invierno.
- d) Si, por que el invierno excesivo las está dañando.
- e) La humedad relativa, altitud, y latitud. Porque al sembrarse se debe buscar una época del año que no tenga ni mucho invierno ni mucho verano.

**4.**

- a) No, ya que el tendría los conocimientos suficientes para saber sobre esto.
- b) Todos los compañeros estuvieron de acuerdo en lo mismo.

**5.**

- a) Eso depende del clima
- b) La temperatura, altitud, humedad relativa.

**6.**

- a) Es necesario preguntarle a las personas más expertas en el tema.

**7.**

- a) Con paciencia indicándole punto a punto cada una de las cosas que dice el práctico cafetero.

**8.**

- a) Que el señor no tiene mucho conocimiento sobre el café.

**9.**

a) Coincide las respuestas de todos.

**10.**

a) Por la temperatura le aconsejaría que no lo haga, ya que el cultivo y su cosecha se podría perder.

## **INSTRUMENTO PARA APLICAR LOS CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS CON LA AYUDA DE LOS HEURÍSTICOS**

### **Objetivo:**

Fomentar y estimular en el estudiante las habilidades para resolver problemas, trabajando a través de heurísticos.

### **Metodología:**

Debes leer la siguiente situación y recordar la historia de don Mario, después de ello resuelve el heurístico.

### **...Continuación**

María es hermana de don Mario ella se ha comunicado constantemente con él y se ha enterado de las dificultades que ha tenido desde que viajó de los llanos y se instaló en Jardín, pero también ha conocido todas las estrategias que él ha implementado para no dejar perder las cosechas, a partir de esto don Mario le ha contado que aunque el cultivo del café es muy diferente a los cultivos que se hacen en los llanos es un producto muy rentable, y que ahora se encuentra muy contento con los resultados que ha tenido.

Un día su hermana lo llama y le pide asesoría sobre cómo ella, que se encuentra en los llanos puede empezar con el cultivo del café, para al igual que el tener excelentes ganancias, don Mario trata de explicarle algunos conceptos que considera ella debe saber y tener en cuenta.

### **☞ HEURISTICO**

#### **A. Reconocimiento del problema**

- Sobre la situación expuesta separa lo que conozcas de lo que no conozcas.

#### **B. Planteamiento cualitativo y representación del problema**

- Trata de formular el problema con tus propias palabras, intenta representar este problema mediante un esquema (dibujo, mapa, plano, etc.)

### **C. Formulación del problema**

- Trata de plantear 3 subproblemas que se deriven de la situación expuesta.

### **D. Formulación de hipótesis**

- Considera alteraciones en el problema y propón situaciones extremas, ¿qué podría suceder?

152

### **E. Diseño de estrategias de resolución**

- Propón un plan de acción que explique paso por paso cada una de las situaciones que te ayudan a resolver el problema, incluye todo lo que necesitas.

### **F. Solución de la situación problemática**

- Explica el por qué de cada estrategia y las dificultades que encontraste.

### **G. Monitoreo en la resolución de problemas**

- ¿Crees que esta solución podría haberse obtenido de otra forma? Justifica.
- Que errores encontraste.

### **H. Elaboración de problemas propios**

¿En qué otras situaciones consideras tiene aplicación la solución que encontraste y el conocimiento que adquiriste?

## **RESPUESTAS**

### **SEBASTIÁN ZAPATA ARENAS**

#### **A.**

- Sé que hay factores como las altas temperaturas que aumentan las enfermedades en el café como lo es la broca, además que el café necesita una humedad que posiblemente no encontrará en esa región, sé que si se

fumiga el café como se hace en esta región posiblemente se afectará otros cultivos que ella tenga. Por la distribución de las tierras se pueden presentar dificultades con el cultivo, ya que el café requiere ser cultivado en laderas y no en terreno llano, ya que puede ser víctima de inundaciones, en caso de que se presenten fuertes lluvias, típicas de zonas demasiado secas.

- No conozco como es la finca de María ni que cultiva en ella.

**B.** A la hora de cultivar un producto no se tiene en cuenta variables que pueden afectar su adecuado desarrollo en otra zona.

**C.**

- No hay personal preparado para manejar el cultivo.
- Se necesita comprar maquinaria muy costosa para el adecuado manejo del grano, pudiendo perderse o mal utilizarse por el desconocimiento.
- Por no ser un cultivo común es probable que sea muy complicado encontrar a quien venderlo.

**D.**

- Si se cultiva y este es un éxito, es decir un producto más rentable todos querrán sembrar café y se acabaría con los cultivos de dicha zona.
- Si funciona el cultivo se puede generar más empleo.
- Si no funciona el cultivo la hermana de don Mario además de perder lo invertido perdería lo que pudo haber ganado cultivando soya.

**E.**

- Primero no solo confió en lo que le decían sino que busco información de una persona experta para solucionar el problema.

- Se inscribió en una junta donde periódicamente se capacitaban en la parte teórico practica
- Antes de realizar cultivos hay que tener en cuenta la época del año, es decir si el tiempo es muy seco lo arboles pueden presentar royas que es una enfermedad en las hojas, y si el tiempo es demasiado húmedo pude surgir brocas que plaguen los granos y se pierde el producto, lo más importante no es el mes, sino el tiempo que esta haciendo.
- Implementó los cultivos de su finca con los conocimientos que iba aprendiendo como lo son siembra, abono, fumigación y limpieza, soqueo, y recolección teniendo en cuenta que aunque hay una cosecha y una travesía todo el año hay un graneo que si no es recogido oportunamente puede causar brocas.
- Recoger correctamente el producto para procesarlo y ser vendido.

#### **F.**

- Todos los pasos de la estrategia son importantes ya que se plantearon pensando en obtener un cultivo de buena calidad y evitando al máximo las pérdidas en el grano.
- Las dificultades son básicamente el tener iniciativa para buscar información, ya que muchas veces por desconocimiento lo que hacemos es dejar perder las cosechas.

#### **G.**

- Aunque hay muchas formas de dar respuesta a un problema hay procedimientos que en muchas ocasiones se deben seguir, don Mario por su parte pudo haber hecho lo que el consideraba pertinente y haber aprendido a partir de la experiencia, pero él prefirió recurrir a la persona que considero

más adecuada para ayudarle a resolver el problema e informarle todo lo necesario.

**H.**

- Este proceso y los conocimientos adquiridos no solo son útiles en el cultivo del café, sino en otros que se están introduciendo en la región como lo es el tomate de árbol y la curuba, pues se necesita saber no solo cuestiones de siembra y cultivo sino además las condiciones climáticas necesarias como lo son necesidades de sol y lluvia, temperaturas promedio, altura sobre el nivel del mar, para que los cultivos sean exitosos, pues nada nos ganamos si se hacen a la deriva y sin tener en cuenta estos factores, pues se puede perder tiempo y dinero.

**SARA AGUDELO VASQUEZ**

**A.**

- María no conoce que el café no es apto para el clima de los llanos.
- No sabe las condiciones necesarias para que el café crezca con éxito y produzca un fruto de buena calidad.
- Don Mario ya conoce todo lo necesario para que el café se de de manera correcta.

**B.**

- María no conoce las condiciones necesarias para que se dé el cultivo de café de manera que realmente sea un producto rentable para quien lo siembra.

**C.**

- María no tiene presente la diferencia de clima entre las dos regiones.
- Hay que capacitarse constantemente para saber qué hacer si se presentan situaciones anormales.
- Si no se informa María bien puede perder el dinero invertido en el cultivo.

**D.**

- Si realiza la plantación de los arboles de café en los llanos, el árbol no reacciona favorablemente a tan altas temperaturas y termina muriéndose.

**E.**

- Identificar el problema
- Buscar alternativas de solución al problema.
- Mirar si estas son suficientes o si están fallando
- Poner en práctica las alternativas de solución.

**F.**

- Después de tener identificado el problema, se debe buscar la información necesaria para resolverlo, esta información debe de ser amplia pues debe garantizar que el problema sea solucionado en su totalidad, y por último se debe esperar para ver los resultados después de haber aplicado las estrategias, se debe estar pendiente de los errores que se cometan para mejorarlas.
- Los problemas pueden ser de tiempo, pues puede que la estrategia sea muy buena pero que se necesiten resultados pronto.

**G.**

- Si, por que la información que el practico brindo la pudo haber dado otra persona o pudo haber sido consultada, ya fuera en internet o en libros que hablen sobre el tema.

**H.**

- La información puede ser utilizada en cualquier otro cultivo, en la región se siembra con el café plátano, banano, y también es importante saber qué condiciones se necesitan para que estos cultivos sean buenos.

**JUAN FERNANDO RUIZ ACEVEDO**

**A.**

- Conozco qué se debe tener en cuenta para sembrar café.
- Conozco la región y sus características climáticas.
- No conozco como es la finca de María.
- No sé cómo varia el tiempo atmosférico en los llanos.

**B.**

- La hermana de don Mario solo se fija en las ganancias económicas sin darse cuenta que las regiones tienen diferencias climáticas que lo más seguro afecten el crecimiento y producción normal del café.

**C.**

- La hermana de don Mario no tiene información suficiente para comenzar con un cultivo de café.
- La región de los llanos no es adecuada para cultivar café, y si se hace este se perderá.
- Las pérdidas económicas van a ser grandes si se cultiva café en los llanos.

**D.**

- Si la hermana de don Mario realiza el cultivo en esa región y al poco tiempo hay lluvias intensas los terrenos se pueden inundar haciendo que se pudran las plantas antes de producir cualquier grano.

**E.**

- Saber cuál es el problema
- Conocer información que me ayude a resolverlo
- Mirar quien me puede explicar lo que no conozco
- Cuidar muy bien los cultivos haciéndoles mantenimiento
- Ser muy puntual a la hora de recoger el grano para que no haya enfermedades.

**F.**

- Las estrategias son necesarias porque nos ayudan a solucionar el problema, y funciona siempre que todas se lleven a cabo, porque tiene presente todas las necesidades que tiene el café.

#### **G.**

- Los problemas siempre tienen varias soluciones, porque depende del conocimiento que tenga la persona sobre el tema, si sabe un poco la solución es una y si sabe mucho la solución es otra.

#### **H.**

- El conocimiento adquirido es aplicable en cualquier problema por ejemplo cuando uno tiene una dificultad con algo, puede pensar primero que es realmente el problema, luego pedir ayuda a alguien y pensar como puede ser solucionado y después aplicar todo lo que se requiere para que se solucione el problema.

### **DANIELA LARREA ISAZA**

#### **A.**

- Lo que sé es que don Mario ha podido cultivar el café porque seguramente ya sabe que éste necesita estar en una altitud, temperatura, humedad como las de por aquí y que además con eso viene que el cultivo tenga unas fases (de florecer, salir el fruto, recolectarse).
- Además ya dijimos todos que cada clima tiene sus propios cultivos, entonces la hermana de don Mario tampoco conoce de esta situación y no sabe que seguramente no va a tener un buen resultado.
- No conozco si don Mario pueda convencer a su hermana de que debe cultivar otra cosa, algo de por allá, o si ella tiene alguna idea que le sirva para que el café tenga las condiciones necesarias para ser un buen cultivo en ese clima.

#### **B.**

- El problema es que la hermana de don Mario quiere sembrar café en una parte que no le va a dar porque es zona con clima diferente al de por aquí donde el café si es rentable.

**C.**

- La hermana de don Mario no sabe qué requiere el café para que se pueda sembrar.
- Don Mario tiene que explicarle bien por qué no puede sembrar allá, en su tierra.
- Si siembra allá va a perder su tiempo y mucha plata.

**D.**

- Si ella siembra va a entender porqué no se puede sembrar y porqué es que no produce, pero va a perder plata.
- Si don Mario le explica a su hermana porqué no debe sembrar café allá con otro ejemplo, ella va a entender. (que le diga porque él no puede sembrar soya aquí).

**E.**

- Como el problema es que la señora no sabe, que por el clima diferente no puede sembrar café allá, entonces lo que hay que hacer es:
- Tratar de explicarle, como lo entendió don Mario toda la situación.
- Decirle que busque más información con expertos sobre el cultivo del café.
- Pedirle que compare que condiciones necesita la soya para crecer bien y que condiciones necesita el café.
- Decirle que visite a don Mario para que conozca el clima de por acá.
- Lo último es que si quiere, que ensaye con muy poquitas plantas.
- Todo lo haría en este orden.

**F.**

- La primera estrategia es para que sepa las cosas en palabras sencillas...que ella entienda.
- La segunda es para que vea que lo que le explicaron es verdad y para que sepa más.
- La tercera es para que entienda bien la necesidad de cada cultivo de un clima que se el suyo.
- La cuarta es para que vea y sienta que son climas diferentes y que por aquí no se cultiva soya y que el café si pega bien.
- Una dificultad es que si hace lo último ella va a perder tiempo y plata.

**G.**

- No, porque lo que hay que hacer es explicarle primero.
- Que la ultima estrategia no soluciona el problema.

**H.**

- Uno tiene problemas diariamente, no solo en los cultivos, sino problemas personales, familiares o en el colegio y para eso hay que buscar estrategias que me ayuden a solucionarlo además de seguirlas adecuadamente.

## ANEXO 7

### **INSTRUMENTO DE CONTEXTUALIZACIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS**

#### **Objetivo:**

- Evaluar tus conocimientos adquiridos tanto en las áreas específicas como en la resolución de problemas.
- Evaluar si después del desarrollo de la unidad didáctica se logro la transferencia de conocimientos a nuevas situaciones problémicas.

161

Teniendo en cuenta el planteamiento de la situación anterior responde las siguientes preguntas:

#### **a) Conocimiento específico**

1. ¿Cuál es la importancia de la meteorología en la vida del hombre?
2. ¿Cualquier persona puede tener acceso a información meteorológica, para que le serviría esta?
3. ¿Qué importancia tiene la producción de café en tu comunidad?
4. ¿Además del café hay otros cultivos importantes en tu región, crees que estos están relacionados con el café?
5. ¿El café y la meteorología tienen alguna relación? Justifica.

#### **b) Habilidades propias de la resolución de problemas**

En el mural de la institución se encuentra publicada la siguiente noticia:

El zoológico santa fe, en busca de brindarle a sus visitantes mayor diversidad en cuanto a especies, decidió traer animales nativos (propias de ese país) de Australia, este es un país ubicado a o msnm, pero gran parte del este es desértica y semiárida, que lo convierte en el país más llano y seco habitado por el hombre. Inicialmente las especies no mostraron ningún cambio, pero en pocos meses empezaron a morir sin ninguna explicación.

### **1. Reconocimiento del problema**

- ¿Qué conceptos reconoces en el problema?
- ¿Qué es lo que no se dice en el problema y que debemos conocer?

### **2. Planteamiento cualitativo del problema:**

Explica con tus propias palabras cual es el problema.

### **3. Formulación del problema:**

Divide el problema en subproblemas y ordénalos en su importancia.

### **4. Formulación de hipótesis:**

Después de analizar la situación cuéntanos que podría pasar con las especies.

### **5. Diseño de estrategias de resolución:**

Describe paso a paso las estrategias que debe adoptar el zoológico para que las especies no mueran.

### **6. Solución de la situación problemática:**

¿Por qué crees que las estrategias que escogiste son buenas y cuál crees que es la más acertada, y que dificultades se pueden presentar?

### **7. Monitoreo en la resolución de problemas:**

Analiza con tus compañeros los errores que se cometieron en la resolución del problema, aclarando como se utilizaron cada uno de los pasos.

### **8. Elaboración de nuevos problemas:**

Si el zoológico fuera a cerrarse y regalara esas especies que haría alguien del común con ellas.

## RESPUESTAS

### SEBASTIAN ZAPATA ARENAS

a)

1.

- La meteorología es una ciencia que le brinda al hombre información sobre fenómenos naturales, con eso el hombre puede determinar la ocurrencia de desastres y evitarlos.

2.

- Si, cualquier persona puede pedir los datos que son tomados en una estación. Esos datos le serán muy útiles para saber si el tiempo atmosférico es favorable para realizar siembras, abonos y demás. Además con esa información en periodos largos de tiempo se puede determinar el clima de esa zona.

3.

- El café es el motor principal de la economía, no solo en este municipio, sino en toda la zona cafetera, por eso es muy importante cultivarlo de manera adecuada para tener buenas producciones.

4.

- En la región también se cultiva plátano y banano mezclados dentro de los cafetales, estos productos además le brindan un poco de sombra al café y lo protegen de torrenciales aguaceros, estos productos también son muy importantes para la economía del municipio.

5.

- El café necesita ser cultivado cuando el tiempo es ni mucho verano ni mucho invierno, para que la cosecha sea exitosa también es necesario otras cosas como el abono y los suelos, por eso la meteorología le puede decir al campesino información sobre la temperatura, lluvia, humedad relativa, nubosidad y demás para que el campesino mire a ver si es tiempo de sembrar.

**b)**

**1.**

- La diferencia de clima que se presenta entre las regiones, además se producen productos diferentes en ambas regiones, la altitud es diferente y por eso el terreno de allá es mucho más caliente que acá.
- Que las especies se están muriendo por los cambios de un lugar a otros, estos cambios se están dando en alimentación y hábitat, ya que los factores que intervienen en el clima varían, las características de la región también varia.

**2.**

- Se introducen especies extrañas en otros territorios, destruyendo hábitats donde vivían y poniendo en riesgo la especie ya que de pronto no se logre adaptar y muera.

**3.**

- Se pone en riesgo la especie.
- Se pone en riesgo otras especies relacionadas con esas especies.
- Se puede alterar la vida de esa especie.

**4.**

- Si el zoológico hace algo para que los animales se enseñen a este clima de pronto no se mueran.

**5.**

- Primero el zoológico debe mirar cuales de las especies son la que están muriendo.

- Después debe de hacer un estudio de las necesidades climáticas de esa especie, es decir si viene de clima, caliente, templado o frío.
- Investigar que come esa especie a ver si por acá se puede conseguir.
- Hacer como un ambiente parecido al de Australia y meter allá las especies.
- Mirar a las especies a ver si siguen muriendo o si se enseñan a Medellín.
- Si las especies se siguen muriendo lo mejor es que las manden a Australia y que no traigan más.

## 6.

- El plan es bueno porque mira la alimentación de la especie y el clima, los errores pueden estar en que si los del zoológico no investigan y no tienen información de los animales no podrán hacer nada para salvarlos.

## 7.

- Mis compañeros seleccionaron unos pasos parecidos a los míos y coincidimos en la importancia de estudiar los factores climáticos para tratar de crear lugares parecidos a los de Australia para que la especie no muera.

## 8.

- El zoológico debe mirar que la persona a la que le de los animales debe tener plata para que le compre comida y la tenga en una finca y no en una casa, porque si el animal no tiene lo que necesita de comida y clima se muere.

## **SARA AGULELO VELASQUEZ**

### a)

#### 1.

- La meteorología es la ciencia que se encarga de estudiar los cambios climáticos y le permite a los expertos informarnos sobre posibles desastres o

sobre variaciones extremas en el tiempo atmosférico, esto nos sirve para prevenir desastres.

**2.**

- Si la persona está interesada en tener información puede ir a la estación meteorológica y pedirla o consultar en la página de la NASA. Esta información le sirve para conocer los cambios atmosféricos en su región.

**3.**

- El café es el cultivo que es más común en esta región y por eso de él vive la mayoría de las familias campesinas.

**4.**

- En la región también se cultiva curuba, tomate de árbol, plátano, banano y demás, los más relacionados con el café son el plátano y el banano, por que se cultivan mezclados en las mismas tierras.

**5.**

- La meteorología le dice a las personas en que tiempo pueden cultivar o saber si van a tener que tomar medidas preventivas para evitar pérdidas en las cosechas.

**b)**

**1.**

- Los cambios en temperatura, humedad, latitud, altitud.
- Que las especies están siendo traídas de otras partes con características diferentes que pueden hacer que mueran.

**2.**

- Los animales están muriendo porque las condiciones meteorológicas de las dos regiones son diferentes y ellos no están enseñados a las de acá.

**3.**

- La especie puede morir.

- Estas especies pueden matar a los otros animales que viven en el zoológico.
- La alimentación es diferente a la que tenían cuando estaban en el otro país.

#### **4.**

- Si no miran por que se están muriendo las especies y las dejan así sin nada de Australia estas morirán.

#### **5.**

- Hay que identificar el problema.
- Mirar que otros problemas me está causando.
- Pensar que pasaría si fuera de otra manera.
- Plantear una estrategia para una posible solución.
- Mirar que me hace falta y que errores estoy cometiendo.
- Utilizar mis estrategias en dicha situación.

#### **6.**

- Son buenas las estrategias por que miran el problema y le buscan una solución, si estos pasos se siguieran el zoológico podría saber si la especie puede estar acá o si lo mejor es devolverla a Australia.

#### **7.**

- Mis compañeros tienen planes similares y todos creemos que es necesario saber qué es lo que está pasando y porque están muriendo las especies así se podrán hacer algo para salvarlas.

#### **8.**

- No les darían lo que les dan en el zoológico si son pobres, ni se informarían para saber que le está pasando y porque se enferman, y lo más seguro es que las dejarían morir. Esas personas deben de buscar información o entidades que sepan que se debe de hacer con especies que traen de otras partes para que por lo menos no mueran.

## **JUAN FERNANDO RUIZ ACEVEDO**

168

**a)**

**1.**

- Predecir qué condiciones atmosféricas vamos a tener todos los días, estos factores influye en la forma de vida de todas las personas.

**2.**

- Sí, todos podemos saber qué tiempo vamos a tener, hay muchos sitios como la televisión, internet o si sabemos mirar las nubes o tenemos algunos instrumentos como los que hay en la estación de meteorología.

**3.**

- Mucha importancia porque de este cultivo y del plátano viven muchos campesinos, no solo de la comunidad sino de toda la región.

**4.**

- Todos están relacionados con el café, (el plátano, la yuca, maíz) en todos se requiere unas condiciones específicas de temperatura, humedad, altitud igual que en el café, además estos cultivos se pueden sembrar en conjunto y no hay problemas por el alimento o plagas.

**5.**

- Si tienen relación, el café requiere de un clima específico para ser productivo y la meteorología nos habla de cómo se comportan los factores que tienen que ver con ese clima.

**b)**

**1.**

- Que Australia tiene un clima diferente al de Medellín.
- Que estos animales son nuevos para nuestro departamento y posiblemente para el país.
- Que para traer especies de otra parte, el zoológico no investiga sobre los como es el lugar de donde vienen.
- No dice cuales especies son, si son adultos o jóvenes, tipo de hábitat, qué tiene en cuenta el zoológico cuando va a traer nuevos animales.

**2.**

- Hay un problema y es que trajeron animales que viven en un clima de mucho calor, para un clima diferente y esto les está haciendo daño, porque no se han acostumbrado y tal vez no lo pueden hacer.

**3.**

- Clima diferente que perjudica especies que vienen de Australia.
- Se traen especies para el zoológico sin saber si aquí van a vivir bien.
- No tienen como darles a los animales el clima que necesitan.

**4.**

- Algunos animales se pueden morir y otros no.

- Si acomodan estos animales a este clima seguramente seguirán trayendo más.

## **5.**

- Mirar que necesitan las especies antes de traer los animales de Australia para saber cómo viven y hacer que se no mueran en el zoológico. Si es posible.
- Averiguar cómo viven esos animales en Australia cuando están encerrados.
- Traer primero pocos animales y que sean fuertes.
- Darles el trato muy parecido al que les dan en ese país y también igual alimentación.

## **6.**

- Creo que las estrategias son buenas porque estoy pensando en el hábitat que tenían, en la alimentación, los cuidados que hay que tener con los animales.
- Las dificultades que se pueden presentar es que los traigan sin haber averiguado antes, entonces no hay tiempo de hacer lo demás y todos se van a morir.

## **7.**

- Las soluciones pueden ser buenas pero se tienen que planear antes de traer los animales.

## **8.**

- Si es alguien que le gusten los animales va a informarse sobre cómo viven cada animal y tratara de hacer lo mejor posible para que vivan aquí, porque no los puede devolver para Australia, si son animales no muy delicados van a vivir y se acostumbraran, sino seguro se mueren.

**DANIELA LARREA ISAZA**

**a)****1.**

- Ayuda a saber qué tiempo va a hacer cada día, es decir calor, frío.

**2.**

- Sí, en los noticieros, o nosotros por la estación que hay en el colegio.
- Para saber qué tiempo va a hacer y planear las actividades del día.

**3.**

- Mucha porque casi todo está sembrado de café, entonces todos vivimos de él.

**4.**

- Sí, todo lo que se cultiva por aquí es porque el clima no le afecta y antes le sirve, o sea que necesitan lo mismo, por eso se pueden sembrar juntos y se dan sombra entre sí y abono cuando alguna planta muere.

**5.**

- Sí, porque si llueve en el tiempo que no es, la flor se cae y el grano no nace, y si hace mucho calor también se puede secar el café o no se puede desherbar y abonar.

**b)****1.**

- Que Australia es un país muy llano y seco, entonces que seguro hace mucho calor.

- Porque se las trajeron, ¿no sabían que iban a morir?
- No sabemos si para vivir los animales necesitan estar en su ambiente, o sea si son muy frágiles.

## 2.

- El problema es que se trajeron de Australia animales que vivían bien allá y que se están muriendo en el zoológico seguramente porque el clima diferente les sentó mal.

172

## 3.

- Un subproblema es que no cuidan los animales.
- Otro es que los animales mueren porque se les cambio el clima.
- Otro es que no saben que necesita cada uno para vivir bien.

## 4.

- Si no encuentran otro lugar cerca donde les den el clima que necesitan se van a morir.
- Algunas poquitas podrían acostumbrarse a vivir por acá.
- Puede ser que no se estén muriendo por el clima más frio, sino por otra cosa (el alimento) entonces si se lo cambian van a vivir bien.

## 5.

- Que las devuelvan.
- Si no las pueden devolver que les den todo lo que necesitan para que vivan, como temperatura, alimento, refugio.
- Deben tratar de que se acostumbren a este clima, pero poco a poco.

- Si no lo hacen y empiezan a morir pueden conseguir otro zoológico en una ciudad donde haga muchísimo calor, o el clima sea lo más parecido al de Australia.

## **6.**

- Son buenas porque si las aplicamos el problema se acabara, aunque lo mejor es que no traigan más animales.
- La más acertada es que las devuelvan, pero se puede presentar la dificultad de que se mueran en el viaje.

## **7.**

- Analizamos con ejemplos de animales, cada uno de los pasos y todos llegamos a la conclusión de que no se pueden devolver porque seguro se mueren, más si son especies muy frágiles como pájaros u otros parecidos.

## **8.**

- Seguro las vendería y ellas se morirán porque no van a estar en condiciones de clima parecido al de donde vienen.