

**LOS ORGANIZADORES GRÁFICOS: UNA HERRAMIENTA PARA LA
CONSTRUCCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS MODELOS MENTALES DEL CICLO
DEL AGUA EN ESTUDIANTES DE LA BÁSICA SECUNDARIA**

PRESENTADO POR:

ANA LUCIA CORREA VELÁSQUEZ

ALEJANDRO PALACIO CUARTAS

ASESORAS

YESENIA ANDREA ROJAS DURANGO

SONIA YANETH LÓPEZ RÍOS

**INVESTIGACIÓN MONOGRÁFICA PARA OPTAR AL TITULO DE
LICENCIADOS EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS
NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL**

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

MEDELLÍN

2008

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer en primer lugar a mi madre Rosalba y a mi hermano Leonardo por haberme apoyado con todo su cariño y esfuerzo durante este largo proceso de formación de mi vida, porque siempre estuvieron junto a mí y nunca me dejaron desfallecer.

A mi compañero y amigo Alejandro Palacio, que siempre estuvo a mi lado en todo momento y que siempre tuvo las palabras precisas y la fuerza necesaria para apoyarme en el transcurso de la carrera.

Y por último a todos los profesores que intervinieron en mi proceso de formación a todos ellos muchas gracias por darme las herramientas necesarias para seguir adelante.

Yo, Alejandro le agradezco a Dios por haberme permitido terminar esta etapa de mi vida de una manera satisfactoria, también a mis padres Heberto y Beatriz, mis hermanos, Andrea y otros benefactores que hicieron posible esta realidad.

A todos mis amigos que apoyaron desde afuera y desde adentro este proceso, gracias y esto es para ustedes.

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	5
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	7
3. OBJETIVO GENERAL	10
3.1. Objetivos Específicos	10
4. MARCO TEÓRICO	11
4.1. Las Nuevas Tecnologías y los Organizadores Gráficos	11
4.2. Ciclos Biogeoquímicos	17
4.3. Ciclo del Agua	19
4.4. Modelos Mentales	23
4.4.1. Representaciones Proposicionales	25
4.4.2. Modelos Mentales	25
4.4.3. Imágenes	26
5. MARCO METODOLÓGICO	28
5.1. Investigación cualitativa	28
5.2. Estudio de casos	29
5.3. Selección de los casos	30
5.4. Descripción de los Casos	31
5.5. Diseño Metodológico	32
5.6. Propuesta Didáctica	32
5.6.1. Primer Momento: Acercamiento al <i>Inspiration</i>	44
5.6.2. Segundo Momento: Exploración de los Modelos Iniciales de los Estudiantes	44
5.6.3. Tercer Momento: Intervención en el aula	45
5.6.4. Cuarto Momento: Exploración de los Modelos Finales de los Estudiantes en la Herramienta	46
6. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	46
6.1. Valoración de la herramienta computacional: inspiration	47
6.2. Análisis del instrumento de indagación de ideas previas	49

(actividad 1)	
6.3. Análisis de los conceptos propios del ciclo del agua en los modelos iniciales	51
6.4. Análisis comparativo de los conceptos del ciclo en los modelos inicial vs final	53
6.5. Análisis caso a caso	59
7. CONCLUSIONES	68
8. RECOMENDACIONES	70
9. ANEXOS	71
10. BIBLIOGRAFÍA	116

1. INTRODUCCIÓN

En la presente investigación se encontrara la relación de algunos temas de actualidad en los cuales esta inmersa nuestra sociedad, tales como las nuevas tecnologías, el medio ambiente y una forma como las personas construyen y expresan la realidad.

Concretamente lo que se pretendió con esta investigación fue que los estudiantes de la institución educativa Jesús Rey del grado séptimo, valiéndose de un organizador grafico llamado *inspiration* elaboraran su modelo mental del tema del ciclo del agua, además que el docente con la expresión de estos modelos en el *software* pudiera analizar y evaluar el grado de aprendizaje de la temática seleccionada.

En principio se empezó con un acercamiento a la herramienta computacional, para luego indagar por el modelo inicial del ciclo de agua, después se desarrolló una serie de actividades y estrategias que permitieron el acercamiento conceptual de la temática del ciclo de agua, dando como resultado un modelo final, el cual fue expresado de igual modo con la herramienta. Lo que permitió realizar un análisis de los modelos iniciales y los modelos finales con el fin de determinar la potencialidad del software para la enseñanza del ciclo del agua, y como instrumento evaluador del aprendizaje.

Esta investigación arrojó resultados satisfactorios en cuanto a los intereses y objetivos trazados, pues los estudiantes se mostraron mas motivados con el trabajo desarrollado con la herramienta y la temática seleccionada.

También se encontró que cuando el estudiante elabora su propio modelo explicativo de un fenómeno natural como el del ciclo del agua, hace una relación de sus conocimientos con la vida cotidiana, asumiendo de esta manera una posición crítica y consciente de su rol dentro del ambiente. Además los estudiantes mostraron que el trabajo con imágenes es mas eficaz pues como lo afirma Moreira (2002) "es mas fácil construir un modelo mental a través de la percepción visual que a través del discurso".

Finalmente con esta investigación se pretende la construcción de modelos en las clases de ciencias naturales, proponiendo la utilización de organizadores gráficos, usándolos también como medio evaluador de aprendizaje.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad se considera que un cambio actitudinal hacia las herramientas computacionales se hace necesario y puede ser favorecido por la utilización de estrategias de enseñanza que planteen una adecuada utilización y cuestionamiento de las mismas.

Como respuesta a lo anteriormente expuesto diseñamos un proyecto de innovación educativa basado en el uso de los organizadores gráficos, cuyo fin es facilitar a los estudiantes la estructuración de ideas sobre el ciclo del agua por medio de imágenes y conectores. De acuerdo con Greca y Moreira (2002), las imágenes tienen un papel importante en el aprendizaje de las ciencias ya que al estudiante le resulta mucho más fácil construir un modelo mental a través de la percepción visual que a través del discurso.

Para Moreira (2006) la construcción de un modelo mental es el primer paso para un aprendizaje significativo, ya que este actúa como “análogo estructural de situaciones o fenómenos naturales y como intermediario para la adquisición de conceptos científicos”.

Cuando un estudiante elabora en clase de ciencias un modelo mental este puede ser semejante o no a los modelos consensuados por los científicos, aunque sean deficientes en varios aspectos, tal vez incluyendo significados erróneos o contradictorios, son funcionales y pueden ser precursores de representaciones mentales estables (Greca y Moreira, 2002)

En relación con lo anterior, este trabajo considera valioso el análisis de los modelos mentales que poseen y construyen los estudiantes acerca del ciclo del agua. Entender este fenómeno natural no es tarea fácil para los estudiantes, su aprendizaje requiere conocer cómo funciona (comprender los significados de

evaporación, condensación, precipitación y escorrentía así como sus relaciones) y percatarse de las consecuencias de su desequilibrio (contaminación del agua, lluvias ácidas, efecto invernadero y calentamiento global) para ofrecer explicaciones con sentido.

Según Aduriz-Bravo y otros (2005) en el artículo “La Mediación Analógica en la Ciencia Escolar. Propuesta de la función modelo teórico”, las representaciones son externas y observables teniendo un soporte simbólico, donde la construcción de un diagrama, en contraposición a uno ya elaborado, es beneficiosa para los estudiantes, ya que les permite reflexionar en torno de los sistemas de símbolos que se pueden utilizar para representar los modelos y además, sitúa a quién aprende en una actividad de construcción de lenguajes abstractos para comunicar significados teóricos.

Es así como los diferentes modos de lenguaje (oral, escrito y visual) contribuyen de manera especializada a dar significado a la entidad del ciclo del agua el cual contrasta la complejidad de sus contenidos científicos con la sencillez del símbolo o signo (el círculo) donde se presentan los diferentes procesos encadenados, apareciendo ordenados y casi explicados por el hecho de formar parte de él. En efecto, el ciclo del agua puede llegar a presentar claridad sobre cuatro características de este complejo proceso: circulación del agua, cambios de estado, retorno o periodicidad de los cambios y conservación, como lo afirma Conxita Márquez y otros (2003), en su investigación “Comunicación Multimodal en la Clase de Ciencias: El Ciclo del Agua”.

En cuanto a la utilización de modelos, Rosária Justi (2006) en su investigación “La Enseñanza de Ciencias Basada en la Elaboración de Modelos”, dice que los alumnos desarrollan una comprensión adecuada acerca de la naturaleza y utilización de modelos, así como acerca de la importancia del proceso de elaboración de modelos en la construcción del conocimiento científico, además

que la estrategia basada en el proceso de construcción de modelos contribuye significativamente en el aprendizaje. Dicha investigación deja abierto un campo referente a la construcción de modelos en las clases de ciencias naturales, que es donde se centra nuestra investigación que propone la utilización de los organizadores gráficos, usándolos como medio evaluador del aprendizaje, valiéndose de los modelos mentales expresados por los estudiantes.

De lo mencionado anteriormente se desprende nuestro problema de investigación, el cual se puede mirar desde la siguiente pregunta:

¿De qué manera la utilización de una herramienta computacional como los organizadores gráficos, contribuye a la construcción significativa de modelos mentales sobre el ciclo del agua?

Darle respuesta a este planteamiento permitiría:

- Proponer una nueva forma de utilizar las herramientas computacionales en favor de procesos del análisis y evaluación de temáticas relacionadas con las ciencias naturales.
- Propender por la implementación de las nuevas tecnologías en el aula para la enseñanza de las ciencias.
- Proponer un medio de expresión de los modelos mentales que poseen los estudiantes, en la temática del ciclo del agua, haciendo uso de organizadores gráficos.

Después de hacer una descripción del problema a investigar podemos orientar la investigación por medio de los siguientes objetivos:

3. OBJETIVO GENERAL

Proponer la inclusión de los organizadores gráficos en la enseñanza de las ciencias, para facilitar que los estudiantes construyan significativamente modelos sobre el ciclo del agua.

3.1.OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un análisis comparativo de los modelos mentales construidos por los estudiantes acerca del ciclo del agua, buscando identificar los cambios que se generan con la implementación de una metodología que incluye herramientas computacionales con la que se busca la producción de gráficos.
- Posibilitar en los estudiantes una reflexión sobre el ciclo del agua donde se abarque toda su complejidad.
- Fortalecer el uso de las nuevas tecnologías en el aula como herramienta favorable para lograr un aprendizaje significativo basado en la construcción de modelos.
- Analizar las características de los modelos que emplean los estudiantes para explicar el ciclo del agua, utilizando un organizador gráfico conocido como *inspiration*.

4. MARCO TEÓRICO

A continuación se presenta la base teórica para este estudio que involucra temas de actualidad como lo son: las nuevas tecnologías, el ciclo del agua y la teoría de los modelos mentales.

4.1. Las Nuevas Tecnologías y los Organizadores Gráficos

La nueva era de las TIC's (Tecnologías en información y la comunicación) ha forzado el cambio de los ambientes rutinarios de aprendizaje, por otros caracterizados por el cambio y la innovación constante, demandando la utilización de herramientas que permitan optimizar el proceso tanto de la enseñanza como del aprendizaje.

Además, las nuevas tecnologías en información y comunicación que denominaremos "NTIC" requieren de un estudiante diferente, uno que asuma un rol activo, más preocupado por los procesos que por el producto, preparados para la toma de decisiones y capacitados para seleccionar su ruta de aprendizaje. También el uso de las NTIC requiere que se piense de nuevo el proceso didáctico y metodológico, donde el docente no sea el único implicado en el proceso de la enseñanza en el aula de clases.

Lo que quiere decir que las NTIC plantean al sistema educativo un reto, tal y como lo argumenta Patricia Muñoz (2001) en su artículo "Educación y Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación en América Latina", donde plantea que las NTIC pueden favorecer la calidad de la educación sin embargo, es solamente un instrumento que presenta contenidos para alcanzar un fin, que en el

mejor de los casos tiene un enfoque pedagógico determinado. En este sentido, la calidad es o debería ser un motivo constante de preocupación, donde la incorporación de las tecnologías a la educación son eficaces si son concebidas y aplicadas con el propósito expreso de fomentar el aprendizaje y la colaboración

Además, Patricia Muñoz (2001) plantea que las NTIC, tienen algunas potencialidades dentro de las cuales podemos resaltar:

- Las nuevas tecnologías tienen el poder de estimular el desarrollo de habilidades intelectuales como las de razonar, resolver problemas, aprender a aprender y crear.
- Las nuevas tecnologías pueden contribuir de varias maneras a un mejor aprendizaje de contenidos diversos y al desarrollo de habilidades y actitudes. La naturaleza y la amplitud del aprendizaje depende del conocimiento adquirido previamente y la calidad de las actividades de aprendizaje en que se utiliza la tecnología.

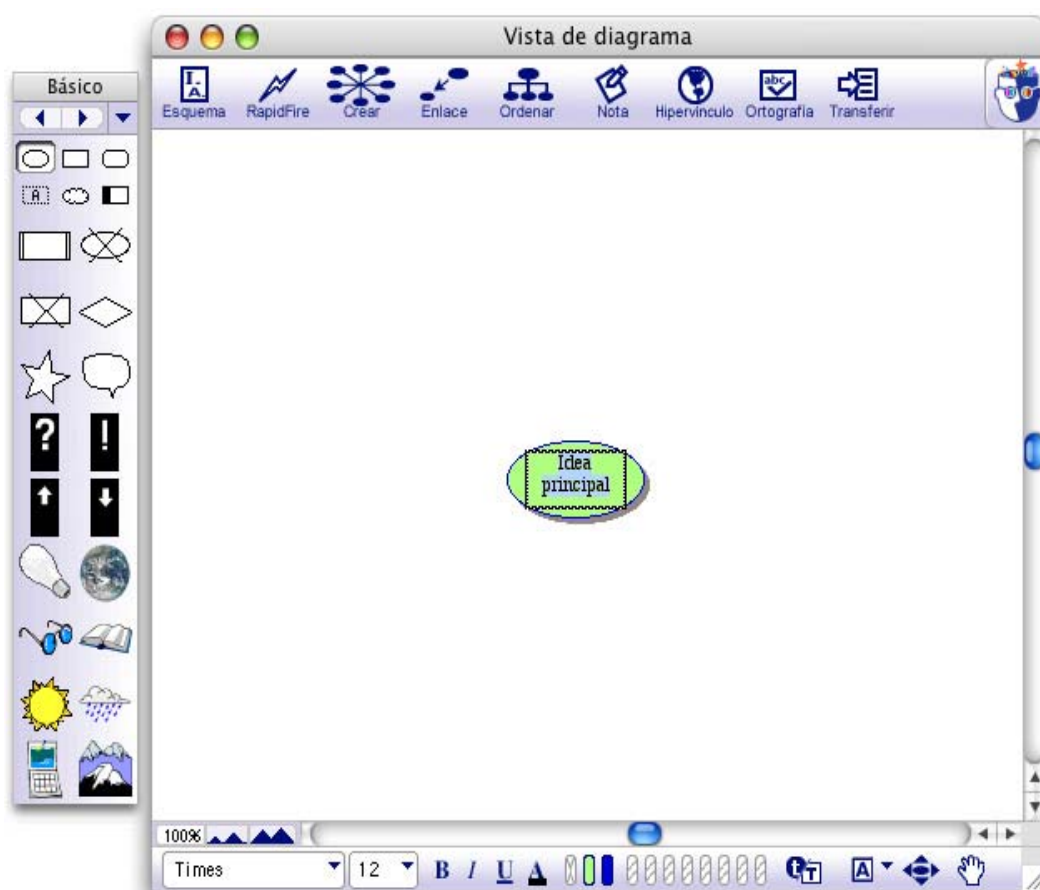
Asimismo, las NTIC tienen una mejor aceptación por los alumnos ya que la mayoría de los estudiantes muestran un mayor interés espontáneo en las actividades de aprendizaje que utilizan nuevas tecnologías que en las aproximaciones tradicionales de las clases y el tiempo de atención o concentración que la mayoría de los estudiantes están dispuestos a destinar a las actividades de aprendizaje es mayor cuando usan nuevas tecnologías que cuando se encuentran en un escenario tradicional utilizando recursos tradicionales.

Dentro de las NTIC podemos encontrar una herramienta computacional de fácil acceso tanto para docentes como para estudiantes: los organizadores gráficos. Estos se pueden utilizar a modo de estrategia de enseñanza y de aprendizaje de las ciencias, porque ayudan a los estudiantes “mediante el trabajo con ideas, conceptos, hechos y relaciones, a pensar y a aprender más efectivamente. “En las

representaciones visuales que se pueden construir con los organizadores gráficos, los alumnos utilizan símbolos que se reconocen de manera rápida, fácil a la vez que emplean poco texto para construirlos” (EDUTEKA, 2007).

Con los organizadores gráficos como el *inspiration* (ver la ilustración 1) podemos elaborar telarañas, mapas conceptuales, redes de términos, mapas de ideas, esquemas o dibujos.

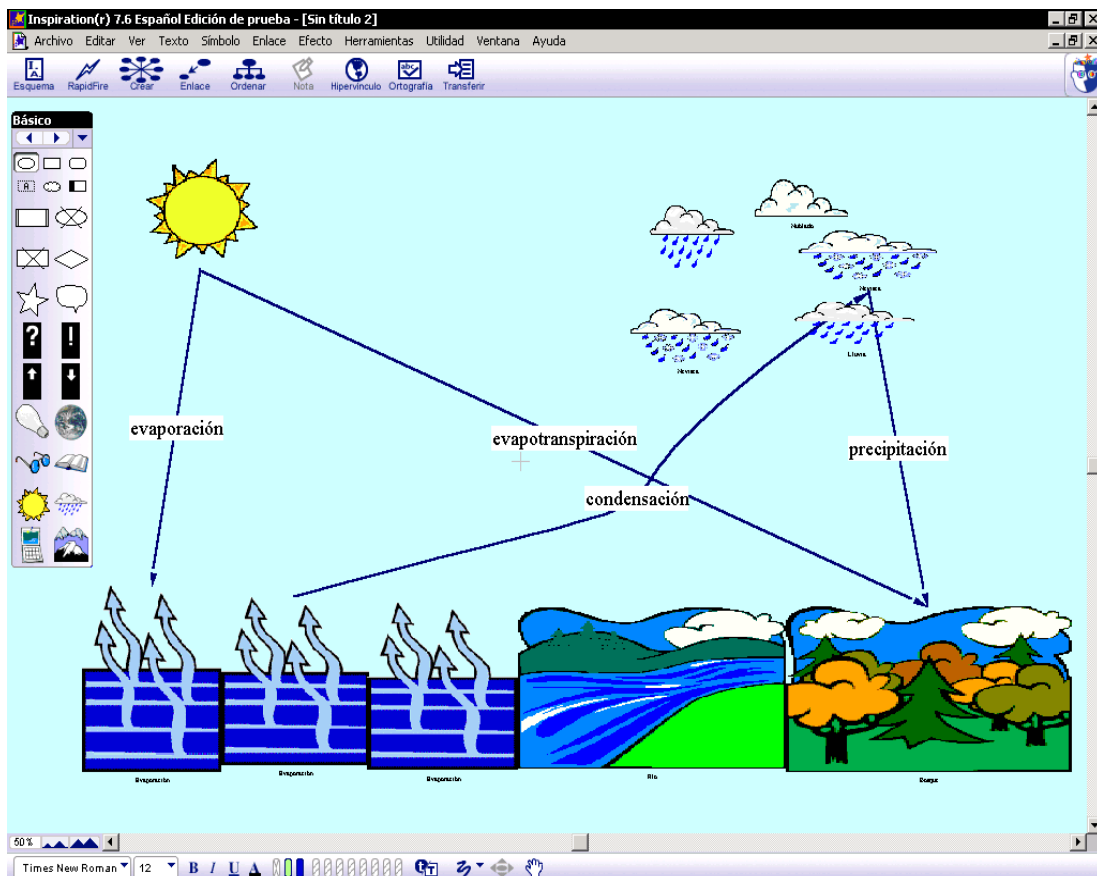
Ilustración 1 vista del área de trabajo del software *inspiration*



Este es un programa que aprovecha la creatividad de los estudiantes porque les permite elaborar gráficos de una manera libre utilizando tanto imágenes predeterminadas como importadas, y relacionarlas de una manera conveniente para su propio entendimiento. Esta herramienta permite un trabajo sencillo, agradable y claro, ya que, posee una barra de herramientas que posibilita el uso intuitivo, ofreciendo también dos formas de trabajar con los gráficos que allí se construyen que son, vista de diagrama y vista de esquema. Además permite ilustrar los conceptos por medio de símbolos y/o imágenes con diferentes colores, formas, sombras, fuentes y estilos.

Los conceptos se pueden relacionar fácilmente con enlaces que se explican por medio de texto entre ellos, estos se pueden reordenar o mover sin romper los enlaces con solo arrastrarlos u organizarlos automáticamente de varias formas predeterminadas (tal como se ve en el gráfico 2). Los gráficos diseñados en este organizador permiten ser exportados a diferentes formatos como JPG, GIF y BMP (*Inspiration*, 2007).

Ilustración 2 Ejemplo del ciclo del agua construido en el software



Es decir, estos organizadores gráficos orientan todo el trabajo realizado por los estudiantes con hechos y conceptos relevantes del tema que se está desarrollando recordándolos fácilmente.

Dentro de las potencialidades que el *inspiration* ofrece para este trabajo de investigación son (inspiration, 2007):

- **Clarificar el Pensamiento:** Los estudiantes pueden ver como se relacionan sus ideas y decidir como deben organizar la información. Los organizadores gráficos sirven para recoger información e interpretarla, resolver problemas, planificar y tomar conciencia de su proceso de pensamiento.

- **Reforzar la Comprensión:** los estudiantes pueden plasmar en sus propias palabras lo que han aprendido, lo que les ayuda a asimilar e interiorizar la nueva información, permitiéndoles apropiarse de sus ideas.
- **Retener y recordar nueva información:** La memoria juega un papel importante en los procesos de enseñanza-aprendizaje a los cuales se le asocia con poder recordar fechas y acontecimientos específicos sin embargo, la memoria va más allá de esta única dimensión, porque participa en: fijar la atención, relacionar y utilizar partes del conocimiento y de habilidades aparentemente no relacionadas, para construir nuevo conocimiento.
- **Evaluar:** Mediante la revisión de esquemas elaborados con anterioridad a un proceso de instrucción sobre un tema dado, los estudiantes pueden evidenciar cómo evolucionó su comprensión, haciendo un contraste con los nuevos esquemas que realicen sobre este. Los organizadores gráficos permiten almacenar con facilidad los esquemas de los estudiantes lo que facilita la construcción de instrumentos de evaluación.
- **Desarrollar habilidades de pensamiento de orden superior:** Los estudiantes necesitan herramientas que con la utilización les ayuden a autodirigir su pensamiento. Los organizadores gráficos pueden cumplir esta función favoreciendo la organización más efectiva de este en tres niveles de complejidad: En el primero (quién, qué, cómo, cuándo y dónde), los estudiantes recolectan información para definir, describir, listar, nombrar, recordar y ordenar esa información. En el segundo (cómo y por qué), procesa la información contrastando, comparando, clasificando, explicando, etc. Por último en el tercero (qué pasa sí...) los estudiantes pueden descubrir relaciones y patrones mediante acciones como evaluar, hipotetizar, imaginar, predecir, idealizar, etc¹.

¹ El software viene acompañado de un manual de instrucción para el usuario donde se muestran las potencialidades que tiene la herramienta, aquí solo retomamos las que a nuestro modo de ver son las más relevantes para los efectos de la investigación. También dentro del manual existen ejemplos e instructivos para el manejo del mismo.

Todas estas potencialidades de los organizadores gráficos los podemos encontrar claramente en el programa a utilizar en esta investigación, el “Inspiration” ya que este puede adoptar diferentes patrones gráficos como: jerárquico, conceptual, secuencial, evaluativo, relacional y **cíclico**, uno de los que mas interesa a esta investigación por el tema de estudio que propone.

4.2. Ciclos Biogeoquímicos

El planeta Tierra actúa como un sistema cerrado en el que las cantidades de materia permanecen constantes. Sin embargo, sí existen continuos cambios en el estado de la materia produciéndose formas que van desde un simple compuesto químico a compuestos complejos construidos a partir de esos elementos.

Algunas formas de vida, como las plantas y muchos microorganismos, usan compuestos inorgánicos como nutrientes. Los animales requieren compuestos orgánicos más complejos para su nutrición que en la mayoría de los casos provienen de estos organismos, es por esto que la vida sobre la Tierra depende del ciclo de los elementos químicos que va desde su estado elemental pasando a compuesto inorgánico y de ahí a compuesto orgánico para volver a su estado elemental, que es devuelta a la tierra en forma de materia orgánica muerta.

Así pues, toda la materia prima (referida a la orgánica y la inorgánica) necesaria para garantizar el correcto desarrollo de la vida en el planeta se encuentran dentro de la biosfera. Pero los elementos tales como, el carbono, el oxígeno, el nitrógeno, el fósforo, el azufre, etc., imprescindibles para el metabolismo de los seres vivos, son necesarios en diferentes disposiciones, según sus diferentes consumidores.

Los productores primarios utilizan directamente la materia inorgánica para nutrirse, convirtiéndola en materia orgánica, utilizada a su vez por los productores secundarios para su desarrollo.

Este continuo proceso del cambio de estado de la materia hace que ésta deba reciclarse continuamente, con la participación activa de organismos cuya función ecológica es, precisamente, tomar la materia orgánica muerta proveniente de los animales y reciclar dicha materia a su forma inorgánica, para poder comenzar de nuevo su ciclo de utilización en la naturaleza.

Por referirse a las trayectorias de los elementos químicos entre los seres vivos y el ambiente en que viven, es decir, entre los componentes bióticos y abióticos de la biosfera estos complejos circuitos se denominan ciclos biogeoquímicos que “son procesos naturales que reciclan elementos en diferentes formas químicas desde el medio ambiente hacia los organismos, y luego a la inversa. Agua, carbón, oxígeno, nitrógeno, fósforo y otros elementos recorren estos ciclos, conectando los componentes vivos y no vivos de la Tierra” Sutton (1996), dentro de los más importantes podemos encontrar:

- Ciclo del Nitrógeno
- Ciclo del Azufre
- Ciclo del Fósforo
- Ciclo del Agua
- Ciclo del Carbono

Para efectos de la investigación, a continuación se hace una detallada descripción del ciclo del agua que es el tema central de este trabajo.

Este tema del ciclo del agua se trabaja con más o menos profundidad, de una manera recurrente a lo largo de la escolaridad, tanto en Primaria como en básica secundaria.

4.3. Ciclo del Agua

Uno de los grandes ciclos que se dan en la Tierra es el ciclo del agua. El agua está en constante movimiento desde la atmósfera a la Tierra, a los mares y nuevamente a la atmósfera. Cuando el agua se mueve, está modificando la superficie de la Tierra. El agua es indispensable para la existencia de la vida en la Tierra debido a que es conocido como el solvente universal. La mayor parte de los tejidos se componen de agua, lo cual es necesario para que se den las reacciones químicas al interior de las células.

El agua es un ente importante para los cambios geológicos dentro de los cuales podemos encontrar la erosión que consiste en un lavado de la corteza de la Tierra por el flujo del agua. Al fluir el agua sobre la superficie de la tierra con el paso del tiempo se construyen montes, cañones y mesetas, de la misma manera que transporta y deposita nutrientes y sedimentos. Pero esta breve descripción sobre la Tierra hace parte solamente de una etapa del ciclo del agua. El agua no solo se distribuye entre los océanos, el agua dulce o subterránea o el vapor de agua en la atmósfera, sino que además esta en constante flujo de un sitio al otro. Este ciclo del agua siempre estará mediado por la energía del sol y por la gravedad.

El agua se mueve desde la atmósfera, donde se encuentra como vapor de agua, hacia la superficie de la Tierra donde puede ser utilizada por los organismos y luego retorna a la atmósfera.

Se ha estimado que el volumen total de agua en la biosfera, alcanza una cantidad de 359×10^{15} galones (1359×10^{15} litros). Cerca del 97% del volumen total corresponde al agua del mar. Cerca de 2.25% es agua congelada de los glaciares y capas de hielo polares. La mayor parte del restante 0.75%, se encuentra en el agua dulce de los lagos, en otras aguas superficiales (por ejemplo ríos), y en el agua subterránea. La cantidad de agua que aparece en la atmósfera como vapor de agua es reducida (aproximadamente 0.001%) David Sutton (1996).

Como se dijo anteriormente el flujo del agua es de la atmósfera a la Tierra y de la Tierra a la atmósfera, y las formas en que se da el flujo entre la superficie de la Tierra y la atmósfera puede ser de la siguiente manera:

- **Transpiración:** El agua que esta almacenada en los tejidos vegetales y animales se difunde a través de sus membranas y pasa a la atmósfera en forma de vapor de agua.
- **Evaporación:** La energía del sol determina la evaporación del agua y esta se libera a la atmósfera como vapor de agua. La gran mayoría de la evaporación se presenta en el principal depósito de agua que es el océano y en menor proporción en las aguas continentales tales como lagos y ríos. La evaporación es directamente proporcional a la temperatura. Entre más alta sea la temperatura mayor evaporación se producirá y en consecuencia menor cantidad de agua habrá disponible para la Tierra. En algunas áreas cálidas la precipitación y la evaporación son procesos simultáneos, es decir el agua no llega al suelo David Sutton (1996).

Para darle continuidad al ciclo del agua el vapor de agua que se encuentra en la atmósfera puede ser transportado grandes distancias y cuando se enfría este se condensa en agua líquida, esta condensación la podemos evidenciar en forma de nubes. Si la condensación es continuada las gotas de agua aumentan de tamaño y por acción de la gravedad estas se precipitan. Sin embargo no todo el vapor de agua se condensa.

Cuando ocurre la precipitación el agua puede tomar varios caminos:

- Puede caer en el depósito principal de agua que es el mar.
- Puede reevaporarse inmediatamente debido a la acción de la energía solar.
- Puede caer en la superficie terrestre, donde a su vez puede seguir diversos caminos:
 - Puede filtrarse en el suelo y quedar disponible para ser absorbida por las raíces vegetales, para realizar la fotosíntesis y ser transpirada nuevamente.
 - Puede fluir hasta encontrarse con arroyos o ríos y eventualmente llegar al mar. Esta agua es la que ocasiona primordialmente la erosión de la superficie de la Tierra.
 - Puede filtrarse y unirse a los depósitos de agua subterránea.
 - Puede evaporarse una vez más.

El uso del agua para la vida en la Tierra depende del tiempo que esta permanezca en la superficie antes de llegar al mar, entre más tiempo permanezca sobre la Tierra podrá usarse en mayor medida. La vegetación utiliza en grandes cantidades el agua prolongando de esta manera el tiempo que esta pasa sobre la tierra.

El hombre y sus actividades necesitan de una enorme cantidad de agua, no solo para beberla, lavar o asearse, sino también para producir alimentos, fibras y todas las comodidades modernas.

El ciclo del agua sufre alteraciones debidas en parte a propia naturaleza y en parte a la mano de las personas. Así, fenómenos naturales, como la erosión eólica, afectan a las aguas superficiales. Sin embargo, no es menos cierto que acciones como la tala incontrolada de bosques, la contaminación del agua y la polución atmosférica, de origen claramente antropogénico, influyen de manera considerable en la modificación del proceso.

Además, el cambio climático que de forma inexorable se está produciendo en el planeta, en buena medida a causa de lo dicho con anterioridad, trae como consecuencia graves efectos que alteran el ciclo del agua. Entre ellos cabe mencionar la desertificación de zonas anteriormente cubiertas de vegetación, el aumento del nivel de agua del mar por deshielo de los casquetes polares, debido al incremento de la temperatura, o la modificación del régimen de lluvias en las distintas regiones del planeta.

“En las últimas décadas el progreso industrial y tecnológico de la sociedad, ha implicado una mayor demanda de agua, así como la aparición de nuevos usos. Esto lleva consigo una serie de infraestructuras para captar, tratar y llevar esta agua a su destino, con las que el hombre ha conseguido alterar el ciclo del agua.

Anteriormente, las alteraciones provocadas por el hombre en los sistemas naturales han sido absorbidas y neutralizadas por la adaptabilidad de los sistemas biológicos involucrados, pero actualmente el problema es diferente, las alteraciones en los equilibrios ecológicos provocadas por las actividades humanas son cada vez más complejas, más generalizadas y más inestables en tanto que la Naturaleza permanece la misma. Por lo que, se consideran como daños al ambiente a todas las consecuencias de la actividad humana que no han podido ser asimiladas por los ciclos biológicos y que tienen efectos nocivos sobre la vida animal y vegetal” (Red Nacional de Conservación de suelos y aguas. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Colombia , 2008).

El estudio del ciclo del agua, como la mayoría de los modelos científicos, permite diferentes niveles de explicación que pueden ir desde:

- Estudiar a través de observaciones de fenómenos conocidos el recorrido del agua, hacer distintas representaciones de estos recorridos (promoviendo principalmente el uso de las representaciones gráficas y de las flechas).

- Distinguir los diferentes cambios, incorporando las ideas de evaporación, condensación, precipitación, circulación superficial, circulación subterránea como fases que se suceden y que tienen un orden y una dinámica.
- Trabajar el concepto de ciclo distinguiendo y relacionando las localizaciones del agua en la naturaleza, los procesos y las causas que intervienen en el mismo y utilizarlo para responder preguntas y problemas reales. Es decir, ver el ciclo como una representación de un sistema natural que nos permite explicar su fenómeno y cuantificar los flujos que se dan en el ciclo para así poder analizar y hacer propuestas de intervención en problemas más complejos como puede ser los relacionados con el medio ambiente.

Según lo expuesto en los párrafos anteriores, el ciclo del agua se debería entender como un modelo que explica los fenómenos y cambios que se dan en nuestro entorno en relación a la circulación del agua en la naturaleza, que nos permite predecir su funcionamiento y racionalizar nuestra forma de actuar.

4.4. Modelos Mentales

Philip Johnson-Laird (1983) publicó un libro donde propone una teoría de modelos mentales, que para poderla entender es necesario dejar claro el concepto de representación que reinterpreta Moreira (2002): *La representación es “cualquier notación, signo o conjunto de símbolos que representa alguna cosa que es típicamente algún aspecto del mundo exterior o de nuestro mundo interior (o sea, de nuestra imaginación) en su ausencia (...) Las representaciones mentales son representaciones internas. Son maneras de “re-presentar” internamente (es decir, mentalmente), de volver a presentar en nuestras mentes, el mundo externo”.*

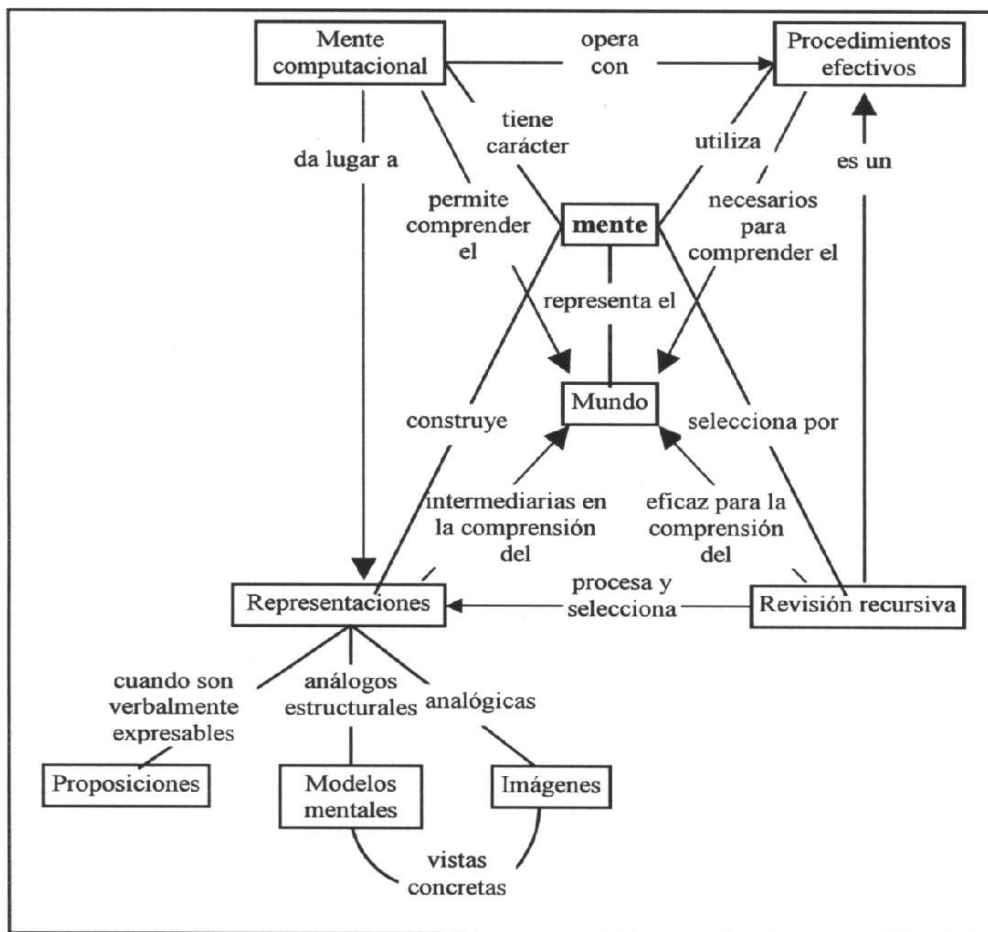


Ilustración 3 Mapa conceptual sobre la Teoría de los Modelos Mentales de Johnson-Laird elaborado por Rodríguez Palmero, 2000

Johnson-Laird postuló en un principio al menos tres tipos de representaciones mentales: representaciones proposicionales (cadenas de símbolos), modelos mentales (análogos estructurales del mundo), e imágenes (perspectivas de un modelo mental), todas ellas necesarias para poder explicar las maneras en las que las personas razonan, hacen inferencias, comprenden lo que los otros hablan y entienden del mundo.

A continuación se realizará una breve descripción de cada una de estas representaciones mentales, bajo la interpretación que realiza Moreira (2002) en su artículo “Modelos Mentales y Modelos Conceptuales en la Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias”.

4.4.1. Representaciones Proposicionales

Las representaciones proposicionales no están formadas por palabras; sin embargo, captan el contenido abstracto, ideativo de la mente que estaría expresado en esa especie de lenguaje universal de la mente, que es el mentalés. Pero no siempre dichas representaciones son susceptibles de ser expresadas verbalmente.

4.4.2. Modelos Mentales

Los modelos mentales son análogos estructurales del mundo pero su aspecto no corresponden a la estructura de la situación que representan, es decir, representa un estado de cosas, y consecuentemente su estructura no es arbitraria, tal y como lo es la de una representación proposicional, el modelo mental desempeña un papel representacional analógico estructural y directo. Su estructura refleja aspectos relevantes del estado de cosas correspondiente en el mundo real o imaginario (Greca y Moreira, 2002).

Los modelos mentales tienen las siguientes características:

- No tienen estructura sintáctica.
- Su estructura es análoga a la que tienen los estados de cosas del mundo.
- Pueden ser manipulados libremente por su estructura dimensional.
- Pueden tener dos, tres o más dimensiones.

- Pueden ser dinámicos.

4.4.3. Imágenes

Las imágenes son perspectivas de un modelo mental, son producto tanto de la percepción como de la imaginación y representan aspectos perceptibles de los objetos que corresponden al mundo real. “Las imágenes representan cómo algunas cosas son vistas desde un punto de vista particular” (Jonhson-Laird, 1996).

Las imágenes así como los modelos mentales son altamente específicas, son susceptibles a transformaciones como rotaciones, traslaciones o expansiones; también pueden ser consideradas como vistas de los modelos mentales, como perspectivas, como visuales de un modelo subyacente, lo cierto es que las imágenes, sea como casos especiales de modelos mentales, sea como un tipo bastante distinto de representación mental, tienen claras implicaciones para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias.

Explicar y predecir acerca de los fenómenos naturales es comprenderlos y ello requiere la construcción de modelos mentales que actúen como análogos estructurales de los mismos, es decir, como intermediarios a la luz de los cuales adquieran significado los conceptos científicos y las relaciones que se establecen entre ellos para adquirir esa comprensión.

Los modelos mentales son finitos en tamaño y no pueden representar directamente un dominio infinito y estos serán revisados en tanto no entren en conflicto con el valor verdadero que el individuo le asigna al discurso.

De modo que para Moreira (2002) los modelos mentales se componen de elementos y relaciones que representan de manera análoga estructural un estado de cosas específicas. Cada elemento de un modelo mental y cada relación estructural debe tener un papel simbólico, es decir, no debe haber dentro del modelo ningún aspecto sin función o sin significado, la propiedad de ser análogo estructural permite que frente a una determinada situación, los elementos que son elegidos para interpretarla, así como las relaciones percibidas o concebidas entre ellos, determinen una representación interna que actúa como sustituto de esa situación. Al manipular esos sustitutos ciertas propiedades del sistema, así como las relaciones no explícitas entre sus componentes pueden ser “leídas” (inferidas) directamente.

La fuente primaria de los modelos mentales es la percepción, pero pueden ser contruidos también a partir del discurso o ser fruto de la imaginación. De hecho, la relación entre los modelos mentales y el discurso o la percepción es reciproca, es decir, los modelos mentales son contruidos a partir del discurso o la percepción, y a su vez, la interpretación del discurso o sea, de las representaciones proposicionales que lo conforman o de los estímulos externos recibidos, depende de los modelos mentales que seamos capaces de construir.

5. MARCO METODOLÓGICO

5.1. Investigación cualitativa

Teniendo muy en cuenta nuestra investigación, “Los Organizadores Gráficos: Una Herramienta para la Construcción y Evaluación de los Modelos Mentales del Ciclo del Agua en Estudiantes de la Básica Secundaria”, podemos observar que el nombre orienta a considerar que la realidad educativa sólo puede estudiarse recurriendo a los puntos de vista de los sujetos implicados en la investigación, ya que, es su realidad educativa, la cotidianidad, la que se está estudiando en su contexto determinado porque es allí donde se expresan y se ven reflejados sus pensamientos, sentimientos y acciones. No se puede negar que cuando se realiza una investigación en su contexto, hay una influencia directa de lo personal y lo cultural, lo que puede llevar de alguna manera a la subjetividad. Sin embargo, hay que considerar que también el paso del tiempo puede hacer cambiar ciertos criterios tanto en el individuo como en el contexto, alterando de vez en cuando, en el buen sentido de la palabra, las causas y efectos del estudio realizado. Así, se puede deducir que la investigación, presentada de esta manera no busca la explicación o causalidad sino la comprensión de dicho estudio, ni da origen a generalizaciones, también hay que tener en cuenta que “El trabajo interpretativo ayuda a los investigadores a que lo familiar se vuelva extraño e interesante, a que lo que está sucediendo se vuelva visible y pueda documentarse” (Ericsson, 1989 en Buendía, 1993, 36).

La investigación cualitativa nos permite realizar una descripción y análisis detallado de unidades sociales o entidades educativas únicas. Aunque hay muchos tipos de investigaciones descriptivas esta se basará en el estudio de casos.

5.2. Estudio de casos

El estudio de casos es un diseño de investigación particularmente apropiado para estudiar un caso o situación con cierta intensidad en un período de tiempo corto (aunque hay casos que pueden durar más) y la fuerza del estudio de casos radica en que permite concentrarse en un caso específico o situación e identificar los distintos procesos interactivos que lo conforman, Arnal (1992).

Otra definición de estudio de casos la presenta Stake (1999,11) de la siguiente manera: El estudio de casos es el estudio de la particularidad y la complejidad de un caso singular, para llegar a comprender su actividad en circunstancias importantes.

Considerando estas definiciones, se enmarca esta investigación bajo la metodología de estudio de casos, ya que el principio primordial es conocer y determinar no sólo el caso sino todo lo relacionado con él.

Memam citado por Arnal (1992) señala cuatro propiedades esenciales de los estudios de casos, la de ser particular, descriptivo, heurístico e inductivo. Es particular en cuanto que se centra en una situación particular, evento, programa o fenómeno; es descriptivo porque pretende realzar una rica e intensiva descripción del fenómeno estudiado; es heurístico en tanto que el estudio ilumina al lector sobre la comprensión del caso; y es inductivo, puesto que llega a las generalizaciones, conceptos o hipótesis partiendo de los datos.

Algunas ventajas que ofrece la implementación de estudios de casos según Salkind (1999) y que aportan al desarrollo de esta investigación son:

- Permite la particularidad del problema, ya que, se enfoca hacia un solo individuo o cosa (sea, por ejemplo, una persona o un distrito escolar), lo que

permite un examen y escrutinio muy de cerca y la recopilación de una gran cantidad de datos detallados.

- Es un método descriptivo que pretende a través de la descripción realizar análisis profundos del fenómeno.
- Es hermenéutico porque partiendo del informe, el lector puede comprender detalladamente el caso.
- Brinda flexibilidad en cuanto al tiempo de la investigación, puesto que esta se puede desarrollar a corto o largo plazo.
- Son reales ya que, permite realizar la investigación dentro de un contexto particular, quiere decir que existe un nivel de correlación entre el estado y entorno natural o cultural en que tiene lugar y se desarrolla.
- Este método permite además una participación activa entre los investigadores y el grupo de estudiantes que se encuentran involucrados durante todo el proceso investigativo.

5.3. Selección de los casos

Además de la definición y las ventajas que ofrece esta metodología, la selección de casos se constituye en un momento esencial al trabajar con este tipo de metodología, es por esto que se debe hacer una justificación en términos de la elección de los casos.

Es por esto que la muestra que se seleccionó debía cumplir con unos parámetros básicos tales como:

- La muestra debía haber tenido un acercamiento previo a herramientas computacionales tales como *Paint* y procesadores de texto como *Microsoft Word* u otros.
- Ser hábiles para conocer la herramienta *inspiration* en un corto tiempo y además debían estar motivados a trabajar en ella.

- Ser creativos para realizar dibujos y expresar con facilidad sus pensamientos.
- Ser ordenados y claros al realizar mapas, redes, mallas, etc., y que demostraran sus relaciones claras.
- La muestra debía al menos tener un conocimiento previo del como y del por qué se producen los cambios de estado de la materia.

5.4. Descripción de los Casos

La presente investigación se lleva a cabo en la Institución Educativa Jesús Rey, con estudiantes del grado séptimo de edades entre 12 y 13 años, la muestra esta conformada por 9 estudiantes del curso de séptimo 1, los cuales serán denominados con las letras del alfabeto desde la A hasta la I; Se ha elegido esta población porque de acuerdo al plan de estudios de la institución, a los lineamientos curriculares² y a los estándares por competencias del área de ciencias naturales, la temática del ciclo del agua debe ser tratada en dicho grado. También como criterio de selección se tuvo en cuenta la facilidad de acceso al grupo pues en esta institución los investigadores estábamos realizando la práctica profesional docente.

² Según los lineamientos curriculares de las ciencias naturales y educación ambiental propuestas por el MEN la temática del ciclo del agua debe ser desarrollada en el tercer grupo de grados: séptimo, octavo y noveno, dentro del conocimiento de procesos biológicos en el tema del intercambio de energía entre los ecosistemas, que en dicho caso será enfocado al ciclo del agua.

5.5. Diseño metodológico

La investigación se dividió en 4 momentos, pues el objetivo de la misma no solo era explorar los modelos mentales expresados por los estudiantes, sino que era también necesario hacer un análisis comparativo de los modelos expresados, antes y después de una intervención con una propuesta didáctica. Para ello se debió hacer un primer acercamiento de la muestra a la herramienta computacional (*inspiration*), luego se procede a realizar una recolección de los modelos iniciales de los estudiantes en la herramienta, después se realizó la intervención en el aula³ con la propuesta didáctica y finalmente se procedió a recolectar los modelos mentales finales expresados por los estudiantes en la misma herramienta.

5.6. Propuesta Didáctica

Tabla 1 propuesta didáctica
PROPUESTA DIDÁCTICA

Basados en el tiempo de aplicación de la investigación en el lugar de estudio y la metodología de Estudios de Casos se propone la siguiente propuesta didáctica:

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN: Institución Educativa Jesús Rey.

TEMA: Ciclo del Agua

NIVEL: Séptimo

NÚMERO DE ESTUDIANTES MUESTRA: 9 estudiantes

³ La intervención en el aula se realizó con todos los estudiantes del curso, pero la recolección de los modelos mentales solo se enfocó en la muestra seleccionada, al igual que las instrucciones para el manejo de la herramienta computacional.

TIEMPO: Cuarto trimestre (Octubre-Noviembre 2007)

NÚMERO DE SESIONES: 15

RECURSOS: Tanto los estudiantes como el profesor tendrán a su disposición la biblioteca del colegio, el aula de audiovisuales y el aula de informática para realizar las diferentes actividades y consultas.

ESPACIOS Y TIEMPO:

- Aula: 8 sesiones.
- Aula Laboratorio: 1 sesión.
- Aula Informática: 4 sesiones.
- Aula audiovisual: 2 sesiones.

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS:

La actividad diaria comenzó por parte del investigador, con un breve resumen de los contenidos vistos en la sesión anterior para relacionarlos con los nuevos contenidos a desarrollar; es decir, se expusieron los contenidos conceptuales y se realizaron las actividades relacionadas con ellos. En esta unidad se realizó una prueba para conocer el grado de conocimientos que tenían los estudiantes sobre la temática (ya que esta empezó a ser tratada en el grado quinto) para poder establecer el nivel en el que se encontraban acerca del tema del ciclo del agua y todas sus implicaciones.

Además de esto se realizaron a lo largo del tema “el ciclo del agua” actividades de carácter complementario donde los estudiantes se vieron en la necesidad de ampliar el tema realizando consultas.

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN:

- a) Pruebas escritas:** Como se ha indicado anteriormente, se realizó una prueba inicial de indagación para saber el grado de conocimientos de los estudiantes; y también se realizó una evaluación final donde el estudiante pudo expresar sus conocimientos adquiridos durante la unidad. Estas evaluaciones se realizaron de forma individual.
- b) Pruebas orales:** Se realizaron preguntas en clase referidas al tema del ciclo del agua y que fueron básicas para poder realizar las distintas actividades como fue el caso del video acerca del calentamiento global.
- c) Otros instrumentos:** Se tuvieron en cuenta aspectos como: comportamiento en clase, puntualidad, presentación puntual de los trabajos, interés por el trabajo en grupo. Estos aspectos son muy necesarios para la formación integral del estudiante.

CRONOGRAMA

SESIÓN	LUGAR	DESCRIPCIÓN DE LA SESIÓN
1	Aula	Actividad #1 Conocimientos previos
2	Aula-informática	Explicación del funcionamiento de la herramienta computacional "Inspiration" y entrevista complemento de la actividad # 1

3	Aula-Informática	Recolección modelos mentales iniciales acerca del ciclo del agua
4	Aula	Explicación el agua y sus propiedades
5	Aula	Actividad # 2 Taller el agua y sus propiedades
6	Aula	Actividad #3 Realización de un escrito tipo cuento acerca de la importancia del agua
7	Aula	Explicación el ciclo del agua
8	Laboratorio	Actividad # 4 Experimento Ciclo del agua
9	Audiovisuales	Video “una verdad incómoda”
10	Audiovisuales	Video “una verdad incómoda”
11	Aula	Actividad # 5 debate sobre el video
12	Aula	Actividad # 6 Evaluación final.
13	Aula-Informática	Recolección modelos mentales finales
14	Aula-Informática	Recolección modelos mentales finales
15	Aula	Autoevaluación

ACTIVIDADES

FASE DE INICIACIÓN

Con esta actividad se pretende obtener información acerca del grado de conocimiento de los prerrequisitos de aprendizaje y de las concepciones de los estudiantes.

ACTIVIDAD # 1

Nombre: _____

Grado: _____

Fecha: _____

ACTIVIDAD INICIAL

1. Realiza una lista con todas las palabras que relacionas con la palabra CICLO.
2. Dibuja lo que imaginas que ocurre en el ciclo del agua. Y da una breve explicación.
3. Además del ciclo del agua, ¿conoces otro tipo de ciclo?, ¿Cuál? Y como lo representarías.

FASE DE INFORMACIÓN

Con estas actividades se pretende favorecer al estudiante en la adquisición de nuevos conceptos con relación al objeto de estudio. Además, estas actividades son necesarias para que los estudiantes amplíen sus conocimientos a través de consultas

ACTIVIDAD # 2

TALLER SOBRE EL AGUA Y SUS PROPIEDADES

Nombre: _____

Grado: _____

Fecha: _____

1. ¿Cuáles son las propiedades del agua?
2. ¿cuáles son los diferentes estados del agua y explícalos?
3. ¿Qué factores pueden contaminar el agua?
4. Al frente de cada oración coloca una F si es falsa o una V si es verdadera; en el caso de ser falsa explica el ¿por qué?
 - a. La mayor parte del agua se encuentra en los lagos. _____
 - b. Podemos vivir sin beber agua durante tres o cuatro días. _____
 - c. El agua natural es incolora, insípida y no tiene olor. _____
5. Señala la respuesta correcta con una equis (x)
 - a. En el estado gaseoso el agua forma:
- Hielo y nieve. - Vapor y nubes. - Mares, ríos y lagos.
 - b. Encontramos el agua en estado líquido:
- En el congelador. - En la bañera. - En la cima del Everest.
 - c. Lo que hace que el hielo se deshaga es el :
-El frío - El viento. - El calor.

d. Lo que hace que el vapor se convierta en agua líquida es:

-El frío

- El viento.

– El calor.

ACTIVIDAD #3

ESCRITO

Nombre: _____

Grado: _____

Fecha: _____

Realiza un escrito tipo cuento donde expliques la importancia del agua para la vida.

ACTIVIDAD # 4

EXPERIMENTO “EL CICLO DEL AGUA”

Materiales:

Botella desechable plástica ancha

Cuchillo cartonero

Tierra

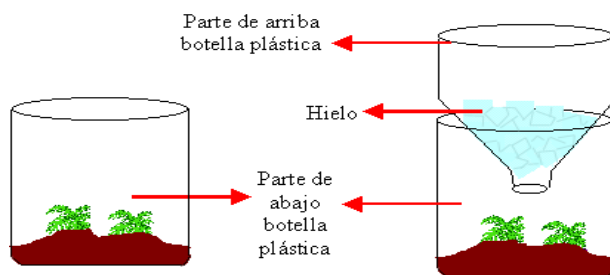
Plantas pequeñas

Reactivos:

Hielo

Procedimiento

- Corta la botella desechable por la mitad.
- A la parte de abajo hazle unos agujeros en el fondo.
- Coloca la tierra y las plantitas pequeñas.
- Invierte la otra parte de la botella (donde va la tapa; queda como un embudo) y llénala de hielo.
- Colócala sobre la otra parte.



Experimento ciclo del agua⁴

- 1) Anota todo lo que observas.
- 2) ¿Para qué agregas hielo?
- 3) Anota, según tu experiencia, la secuencia del ciclo del agua.
- 4) ¿Por qué la botella se empaña?
- 5) ¿Qué etapas del ciclo del agua pudiste observar?

⁴ Experimento del ciclo del agua tomado el 28 de septiembre de 2007 de:
http://images.google.com.co/imgres?imgurl=http://www.jaizkibel.net/tic/Webquest/ejemplos/ojo%2520al%2520tiempo_archivos/jar.gif&imgrefurl=http://www.jaizkibel.net/tic/Webquest/ejemplos/ojo%2520al%2520tiempo.htm&h=346&w=300&sz=24&hl=es&start=18&um=1&tbnid=72mP98snGZWzLM:&tbnh=120&tbnw=104&prev=/images%3Fq%3Del%2Bcilco%2Bdel%2Bagua%26svnum%3D10%26um%3D1%26hl%3Des%26lr%3Dlang_es

FASE DE APLICACIÓN

Con esta actividad se pretende que los conocimientos adquiridos por los estudiantes durante la unidad los puedan aplicar a los diferentes contextos actuales.

ACTIVIDAD # 5

DEBATE SOBRE EL VIDEO DE “UNA VERDAD INCÓMODA”

1. ¿Qué cambios son los que ha generado el hombre para que el clima de la tierra cambie?
2. ¿Cuál es el país que más contribuye al cambio del clima en la tierra?
3. Explica cómo es que el CO₂ influye en el calentamiento global
4. ¿En qué consiste el efecto invernadero según el video?
5. Realiza un paralelo entre cómo era el clima de la tierra hace 50 años y cómo es hoy, describiendo los principales cambios

FASE DE EVALUACIÓN

Con esta última actividad se pretende evaluar los aprendizajes adquiridos por el estudiante a lo largo de toda la unidad.

ACTIVIDAD # 6

EVALUACIÓN FINAL


Nombre: _____

Grado: _____

Fecha: _____

1. ¿Por qué es importante el ahorro del agua para el ciclo del agua?


2. Marca con una equis (x) la respuesta correcta.

 Las corrientes de agua forman parte de:

- Las aguas superficiales.

-Las aguas subterráneas.

-Las aguas superficiales y las aguas subterráneas.

 La proporción del agua en la Tierra es:

-En la Tierra hay más tierra que agua.

-En la Tierra hay más agua que tierra.

-Pienso que hay la misma agua que tierra.

3. Apareamiento

a. sólido, líquido, gaseoso

1. Palabras del ciclo del agua

b. Lluvia, granizo, nieve

2. Evapotranspiración

c. Condensación, precipitación, evaporación

3. Precipitación

d. Pérdida de agua en las plantas

4. Estados del agua

4. ¿Cómo influye el hombre en el ciclo del agua?
5. ¿Qué pasaría si al ciclo del agua le faltaran algunos de sus elementos bióticos o abióticos?

ACTIVIDAD # 7

AUTOEVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE

Nombre: _____

Grado: _____

Fecha: _____

Con esta autoevaluación se pretende ver lo que ha aprendido realmente el estudiante, por eso se le pide al estudiante que responda con la mayor sinceridad posible a las siguientes preguntas:

1. De todo lo que hemos trabajado en la presente unidad, yo ya conocía las siguientes cosas:
2. De todo lo que hemos trabajado en la presente unidad, yo he aprendido las siguientes cosas que antes no conocía:
3. ¿Qué ha sido lo que más te ha gustado de la unidad?

4. ¿y lo que menos te ha gustado?
5. ¿Existe alguna otra actividad que te hubiera gustado incluir?
6. ¿Consideras que te has esforzado lo suficiente por aprender? O ¿crees que podrías haber trabajado más?
7. Analizando todo tu trabajo a lo largo de la presente unidad ¿Qué nota consideras que te mereces? Razona tu respuesta.

Esta propuesta didáctica como se dijo anteriormente fue realizada con estudiantes del grado séptimo de edades entre 12 y 13 años, de la Institución Educativa Jesús Rey, porque:

- Según los lineamientos curriculares de las ciencias naturales y educación ambiental propuestas por el MEN la temática del ciclo del agua debe ser desarrollada en el tercer grupo de grados: séptimo, octavo y noveno, dentro del conocimiento de procesos biológicos en el tema del intercambio de energía entre los ecosistemas, que en dicho caso será enfocado al ciclo del agua.
- La muestra se eligió basados en un cuestionario (ver anexo 1) y según las respuestas encontradas en él se eligieron estudiantes que mostraron un conocimiento previo y otros que tenían ideas inusuales acerca del tema que despertaron el interés en nuestra investigación.

En la realización de toda la intervención tuvimos total apoyo de la Institución

Educativa Jesús Rey, en cuanto a los espacios y tiempos requeridos para desarrollar la investigación, sin embargo una limitante fue los cortos tiempos de clase (estimados en 50 minutos por cada clase) que en algunos momentos debido a algunas actividades programadas por la Institución como actos cívicos, misas, etc. el tiempo de las clases se veía recortado.

5.6.1. Primer Momento: Acercamiento al *Inspiration*

Este primer momento consistió en un acercamiento a la herramienta computacional *inspiration*, pues esta era nueva para ellos al igual que su funcionamiento, para esta actividad se dispuso de una hora de clase, en la cual ellos realizaron una actividad libre de dibujos y construcción de redes y telarañas sin ninguna temática en específico, ellos se expresaron libremente se les explicó el funcionamiento básico de la herramienta para la construcción de gráficos.

Al terminar esta sesión se les facilitó el programa (dentro de la medida de las posibilidades) para que lo instalaran en sus computadores personales y así pudieran conocer más la herramienta.

5.6.2. Segundo Momento: Exploración de los Modelos Iniciales de los Estudiantes

Para la recolección de las ideas previas sobre el ciclo del agua se implementó una actividad (actividad # 1) que pretendía obtener información acerca del grado

de conocimiento, de los prerrequisitos de aprendizaje y de las concepciones de los estudiantes; En la sesión 2 se lleva a cabo otro trabajo en el aula de informática que tenía como objetivo que los estudiantes tuvieran otro acercamiento concerniente al funcionamiento de la herramienta computacional “Inspiration” además que, se les realiza una entrevista (anexo 1) como complemento a la actividad número uno con el fin de que los estudiantes lograrán ampliar los datos recogidos en dicho formato.

En la sesión número 3 en el aula de informática se procede a indagar los modelos mentales iniciales acerca del ciclo del agua por medio del programa “Inspiration” donde la instrucción fue que dibujarán lo que imaginaban que ocurría en el ciclo del agua acompañándola de una breve explicación.

5.6.3. Tercer Momento: Intervención en el Aula

Las siguientes cuatro sesiones (sesión 4, 5, 6 y 7) fueron de trabajo en el aula donde se realizaron las actividades concernientes a una **fase de información**. Con estas actividades se pretende favorecer al estudiante en la adquisición de nuevos conceptos en relación al objeto de estudio. Además, estas actividades son necesarias para que los estudiantes amplíen sus conocimientos a través de consultas. Dichas actividades constaron de una explicación y taller (actividad #2) del agua y sus propiedades; luego se les pide que realicen un escrito tipo cuento (actividad #3) acerca de la importancia del agua con el fin de que afiancen y contextualicen los conocimientos acerca del ciclo del agua; y para finalizar estas cuatro sesiones se continuó con la explicación sobre la temática del ciclo del agua a modo de introducción de la siguiente actividad que se realizaría en el laboratorio.

Terminadas estas intervenciones se le da paso a la **fase de aplicación** que pretenden que el estudiante con los conocimientos adquiridos sean capaces de poner en evidencia y aplicar lo que aprendieron en el transcurso de la fase

anterior, dentro de estas se realizó en el laboratorio el experimento “Ciclo del agua” (actividad # 4).

En las sesiones 9 y 10 se les lleva al aula de audiovisuales con el fin de ver un video llamado “Una verdad incómoda” de Al Gore, para que en la siguiente sesión se realice un debate sobre el mismo (actividad #5) con el propósito de que con los elementos trabajados en el video y con los conocimientos adquiridos puedan aplicar y contextualizarlos con la problemática ambiental actual.

Finalmente se entra en la **fase de evaluación** la cual pretende evaluar los aprendizajes adquiridos por los estudiantes a lo largo de toda la unidad, con una evaluación final (actividad #6).

5.6.4. Cuarto Momento: Exploración de los Modelos Finales de los Estudiantes en la Herramienta

En las sesiones 13 y 14 la muestra es llevada el aula de informática donde se procede a la recolección de los modelos mentales finales, la instrucción que se les dio fue que con todos los conocimientos adquiridos a lo largo de la unidad esquematizarán de nuevo el ciclo del agua con su respectiva explicación.

Para finalizar la intervención en relación a la investigación y darle continuidad al proceso de evaluación de la propuesta didáctica se realiza la autoevaluación (actividad #7) que pretende que el estudiante haga explícito lo que realmente ha aprendido.

6. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Para el análisis de la información se usaran las redes sistémicas ya que esta técnica (Bliss, Ogborn y Grize, 1979) consiste en la desfragmentación del discurso en unidades semánticas, en las que aparece el concepto investigado estableciéndose una red de categorías con las distintas significaciones que le dan su estatus como objeto de saber científico. A diferencia de otros sistemas de categorización, las categorías no son excluyentes, refiriéndose a distintos aspectos del mismo fenómeno. El resultado es una estructura descriptiva, muy cercana a la interpretación de los datos, cuya realización constituye ya un primer paso, y en la que, de un solo vistazo, se puede evaluar el conjunto del conocimiento investigado (Bliss, Ogborn y Grize, 1979).

6.1. Valoración de la herramienta computacional: *inspiration*

El análisis de esta herramienta se hizo mediante la siguiente tabla:

Tabla 2
Valoración de la herramienta computacional: *inspiration*

Valoración de la herramienta computacional: <i>inspiration</i>		
Clasificación:	Es una herramienta de aplicación donde se permite crear imágenes de las ideas o conceptos en forma de diagrama, además, ayuda a profundizar la comprensión de conceptos, aumentar la retención de la memoria, desarrollar las habilidades organizacionales y aprovechar la creatividad.	
Naturaleza y características de	Potencialidades	<ul style="list-style-type: none"> • Clarificar el Pensamiento

la herramienta		<ul style="list-style-type: none"> • Reforzar la Comprensión • Integrar nuevo conocimiento • Retener y recordar nueva información • Evaluar • Desarrollar habilidades de pensamiento de orden superior
	Tipos de organización gráfica	<ul style="list-style-type: none"> • Jerárquico • Conceptual • Secuencial • Evaluativo • Relacional • Cíclico
Posibles conceptos que se pueden presentar a los alumnos con esta herramienta en la clase de ciencias	<p>En este organizador gráfico se pueden trabajar todo tipo de conceptos que se puedan relacionar o que existan dentro de una red conceptual, es decir, que el concepto este definido o cobre sentido por la existencia de otros, además que se pueden trabajar todas aquellas representaciones científicas que existan de manera gráfica.</p>	
Posibles habilidades o capacidades procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> • La selección y planificación de los procedimientos más eficaces para la elaboración o entendimiento de modelos. • El control de su elaboración y ejecución del 	

<p>de la ciencia que pueden promoverse con el uso de esta herramienta</p>	<p>modelo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La evaluación del éxito o fracaso obtenido tras la aplicación de la estrategia.
<p>Qué actitudes científicas positivas puedo promover en el alumnado con el uso de esta herramienta</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación • Desarrollo de la creatividad • Trabajo ordenado • Planificación • Selección de la información • Comunicación de la información • Interpretación de la información

6.2. Análisis del instrumento de indagación de ideas previas (actividad 1)

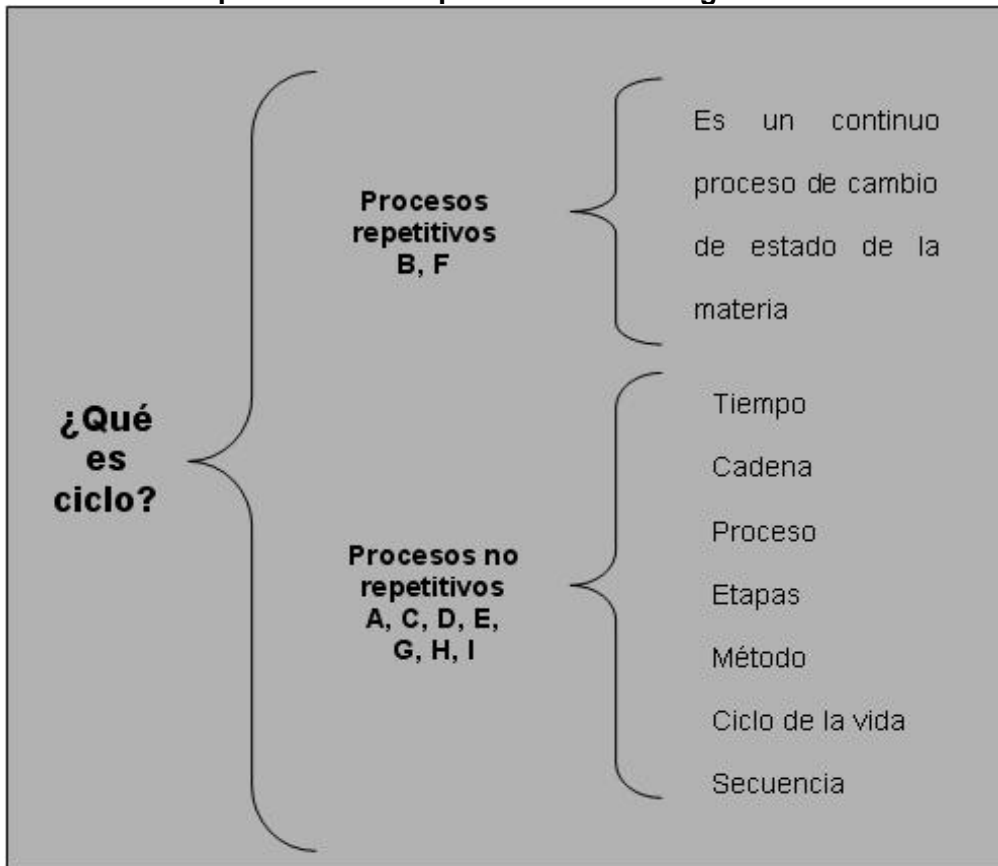
Para empezar los análisis correspondientes a la información recolectada, se hace una red sistémica con el fin de categorizar aquellos conceptos que son propios del ciclo del agua en el cual se tenía como objetivo conocer las ideas previas de los estudiantes.

ACTIVIDAD # 1	
Nombre:	_____
Grado:	_____
Fecha:	_____

ACTIVIDAD INICIAL

4. Realiza una lista con todas las palabras que relacionas con la palabra CICLO.
5. Dibuja lo que imaginas que ocurre en el ciclo del agua. Y da una breve explicación.
6. Además del ciclo del agua, ¿conoces otro tipo de ciclo?, ¿Cuál? Y como lo representarías.

Red Sistémica 1
Concepción del Concepto Ciclo en la Indagación Inicial

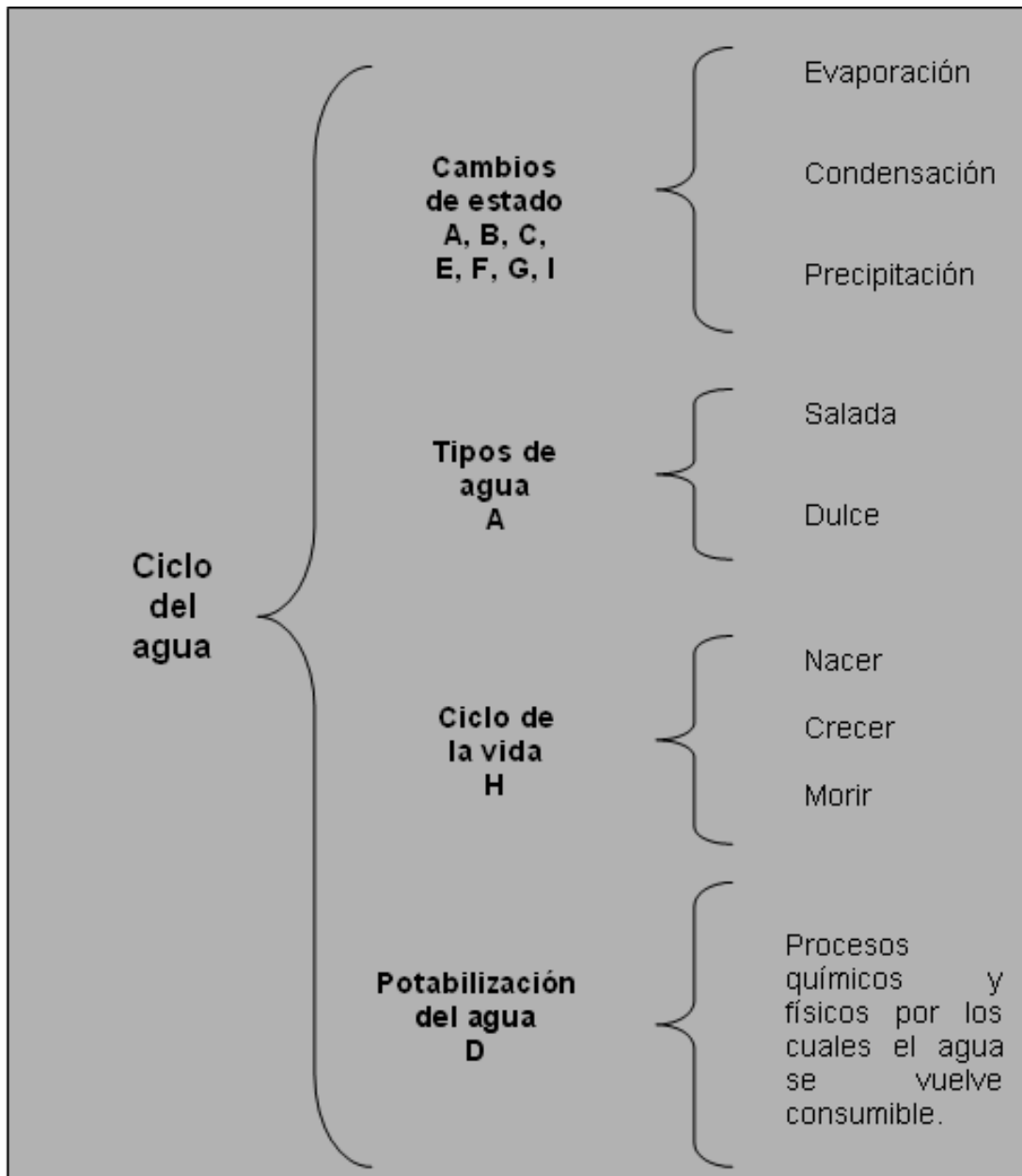


Partiendo de la red sistémica 1: Concepción del Concepto Ciclo en la Indagación Inicial, se puede establecer que los estudiantes (B) y (F), son los que reconocen que un ciclo hace referencia a un continuo proceso de cambio de estado de la materia y los otros estudiantes de la muestra cuando se les indaga por su concepción de ciclo hacen alusión a palabras o conceptos que se refieren a procesos pero que no necesariamente son repetitivos, que sería una condición necesaria para que se complete un ciclo.

6.3. Análisis de los conceptos propios del ciclo del agua en los modelos iniciales

Red Sistémica 2

Concepción Ciclo del Agua según Modelo Inicial



En el modelo inicial los estudiantes expresaron lo que para ellos era el ciclo del agua, donde se encontró que lo asociaban con procesos como el de los cambios de estado (A, B, C, E, F, G, I), tipos de agua (A) y Potabilización del agua (D), sin embargo un estudiante de la muestra (H), en la indagación por el concepto de ciclo del agua lo relaciono solamente con el ciclo de la vida.

El estudiante A como se puede observar en la Red Sistémica 2 “Concepción Ciclo del Agua según Modelo Inicial”, presentó dos modelos diferentes y aislados del ciclo del agua, donde uno hace referencia a los cambios de estado y en el otro muestra los tipos de agua (salada y dulce).

6.4. Análisis comparativo de los conceptos del ciclo en los modelos inicial vs final

Tabla 3
¿Qué Conceptos Identifican en el Modelo Inicial y Modelo Final?

Modelo / Categorías	Modelo inicial	Modelo final
Condensación	B, C, F	A, B, C, D, E, F, G
Transpiración		
Precipitación	A, B, C, E, F, G, H, I	A, B, C, D, E, F, G, H, I
Evaporación	A, B, C, E, F, G, H, I	A, B, C, D, E, F, G, H, I
Escorrentía	F	F
Sol	B, C, E, F, G, H, I	A, B, C, D, E, F, G, H, I
Ciclo	B, C, D, F, G, I	B, C, E, F, G, I

Dentro de todos los conceptos que son propios del ciclo del agua, los de transpiración y escorrentía, fueron los que menos identificaron los estudiantes⁵; en cuanto a la transpiración se puede asociar al desconocimiento de algunas funciones orgánicas de los seres vivos o al pensar o asumir que esta función no es de gran relevancia en los procesos biológicos de los mismos, y la escorrentía se debe a que los estudiantes desconocen que al interior de la tierra también se presentan flujos debido a la filtración del agua corriente producto de la porosidad del suelo⁶.

Dentro de la muestra seleccionada se pudo evidenciar que tres de los estudiantes tuvieron cambios significativos de su modelo inicial a su modelo final en relación a lo conceptual⁷, sin desconocer que toda la muestra también lo logró en términos de la organización, expresión y cohesión de la temática del ciclo del agua en la expresión de su modelo final.

⁵ En el caso de la transpiración ningún sujeto de la muestra lo identificó ni al principio ni al final de la expresión del modelo, y en el caso de la escorrentía solo uno de ellos lo identificó, pero lo hizo tanto en el modelo inicial como en el modelo final.

⁶ A los estudiantes se les dificulta entender que algo aparentemente sólido y compacto como el suelo, puedan filtrar agua, además que no conciben que en el interior de la tierra puedan existir depositas de agua que emergen ocasionalmente.

⁷ Donde (A) incorporó los conceptos de condensación y de el sol como movilizador del ciclo del agua; (D) incorporó los conceptos de condensación, precipitación, evaporación y el sol como movilizador del ciclo del agua, además que la concepción de ciclo esta presente en el primer modelo (pero en relación a los procesos de purificación y potabilización del agua) y no en la expresión del modelo final y (E) incorpora el concepto de evaporación y la concepción cíclica del ciclo del agua.

Tabla 4

Análisis comparativo de la información obtenida de los modelos iniciales y de los finales

Categorías ¿?	Antes de la intervención	Después de la intervención
Concepción de ciclo	Toda la muestra seleccionada concibe la idea de ciclo como una serie de pasos, etapas, procesos o como una cadena que ocurre en un tiempo determinado, pero no lo comprenden como un fenómeno repetitivo, como se ilustra en la red sistémica 1.	En el modelo final el 67% de la muestra manifestó haber ampliado el concepto de ciclo, ya que, al unir todos los procesos del ciclo del agua lo ilustran de forma repetitiva.
El sol como movilizador del ciclo	Solo el 22% no reconoce que el sol es el factor que permite que el ciclo del agua se desarrolle y puedan ocurrir los procesos al interior de este.	En el modelo final toda la muestra reconoce que el sol es el movilizador del ciclo.
Comprensión del ciclo del agua	En el modelo inicial el 33% de la muestra	Toda la muestra logra relacionar el ciclo de agua

	<p>asocian el ciclo del agua con procesos como el de la potabilización del agua, tipos de agua y ciclo de la vida, y el otro 67% lo asocia con los procesos de cambios de estado del agua que ocurren dentro de la biosfera.</p>	<p>con los cambios de estado de la misma y lo expresan de una manera clara, coherente y organizada.</p>
<p>Trabajo con la herramienta computacional</p>	<p>En el momento de la aproximación a la herramienta computacional los estudiantes manifestaron que ésta era totalmente nueva para ellos, ya que nunca habían trabajado con un organizador gráfico. Sin embargo demostraron que el manejo de la herramienta era de fácil comprensión y utilización.</p>	<p>La utilización de la herramienta computacional les permitió a los estudiantes expresar de manera espontánea su modelo acerca del ciclo del agua,</p>
<p>Procesos propios del ciclo del agua</p>		

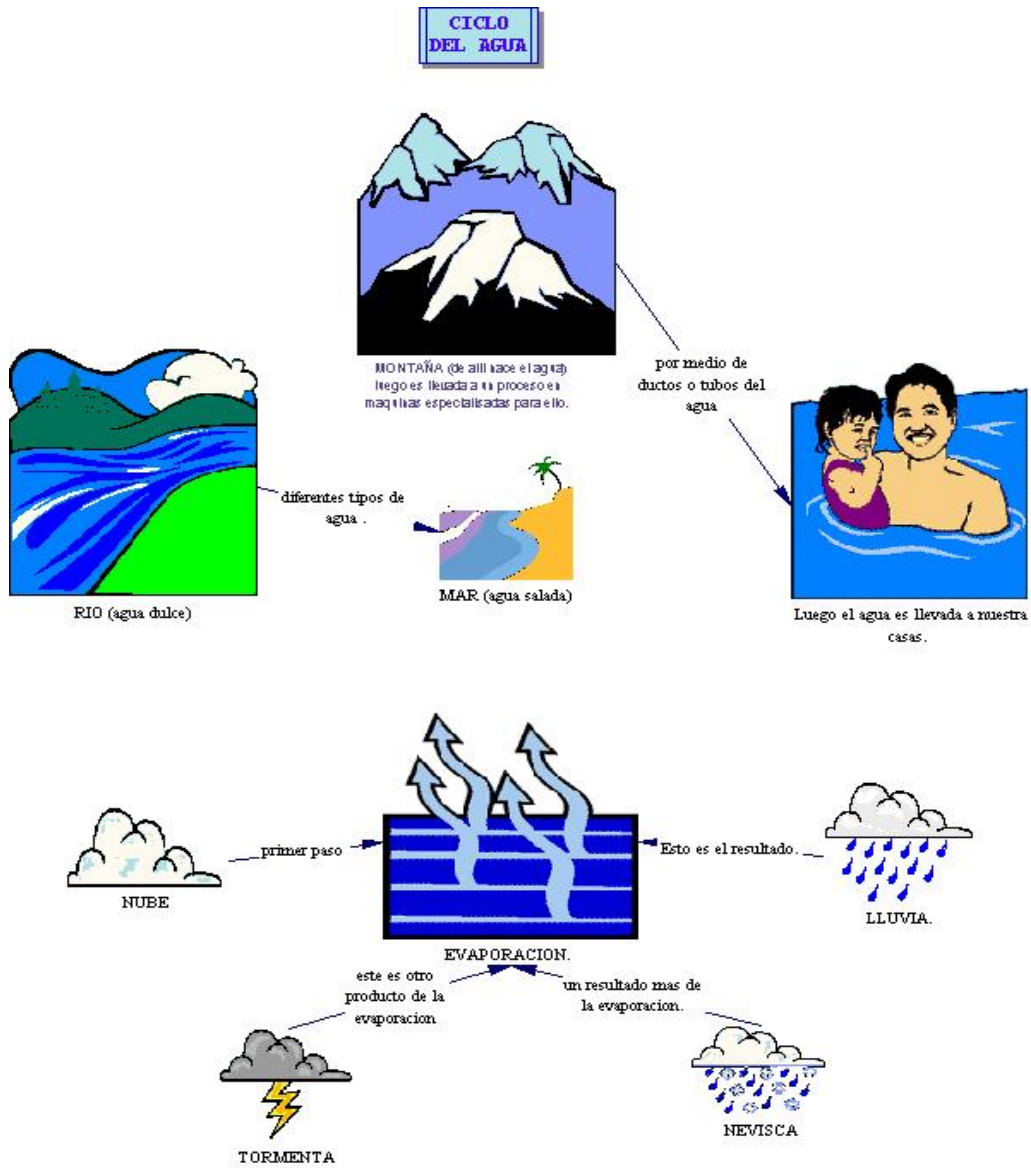
Condensación	En el modelo inicial del ciclo del agua el 67% de la muestra no reconoce la condensación como uno de los procesos que hacen parte del ciclo del agua.	Al finalizar la intervención en los modelos expresados por la muestra el 78% reconocen la condensación como uno de los procesos principales que conforman el ciclo del agua.
Transpiración	Este concepto no fue identificado por la muestra ni en el modelo inicial ni en el modelo final.	
Precipitación	El concepto de precipitación es uno de los conceptos que mas reconocen como propio del ciclo del agua, donde solo el 11% no lo reconoce en el modelo inicial.	El 100% de la muestra ilustra este concepto en su modelo final.

<p style="text-align: center;">Evaporación</p>	<p>Es el otro concepto que mas utiliza la muestra para representar el ciclo del agua, ya que lo asocian directamente con la acción que tiene el sol sobre el ciclo y solo el 11% no lo hace.</p>	<p>Igualmente como en el caso del sol como movilizador del ciclo, toda la muestra plasma en su modelo la evaporación como proceso perteneciente al ciclo del agua.</p>
<p style="text-align: center;">Escorrentía</p>	<p>Este concepto es el que menos reconoce la muestra, donde solo el 11% lo expresa en e modelo inicial.</p>	<p>Igualmente como en el modelo inicial la muestra no concibe la idea que el agua puede filtrarse en el suelo.</p>

Dentro del caso que se ha analizado hasta este punto, se consideran interesante analizar con mas detalle los sujetos **A, D, E** y **G** presentan cambios que son notorios y a la misma vez significativos.

6.5. Análisis caso a caso

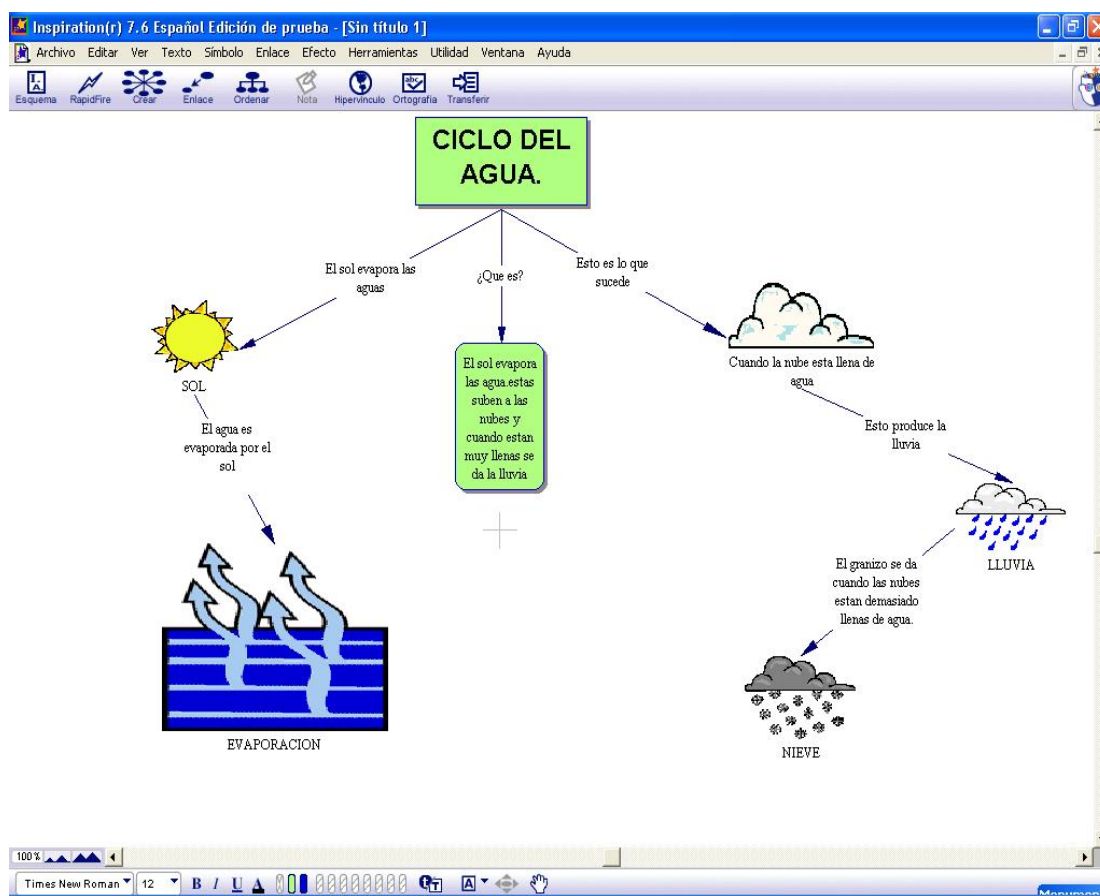
Modelo Inicial 1 "Sujeto A"



El sujeto "A" en su modelo inicial expresado presenta dos concepciones del ciclo del agua diferentes y aisladas, la primera tiene que ver con el "nacimiento del agua" en las montañas y luego como se da el proceso de transporte hasta

los hogares, “donde llega limpia para nosotros tomarla” y en la segunda concepción el sujeto hace una aproximación mas cercana a lo que en realidad es el ciclo del agua, donde hace explicito el concepto de **evaporación** y el concepto de **precipitación** esta implícito al hacer alusión a los fenómenos de tormenta, nevisca y lluvia los cuales concibe como el resultado de la **evaporación**; además se puede observar que el sujeto presenta una idea del ciclo del agua como procesos no repetitivos, no siendo esta concepción la mas adecuada.

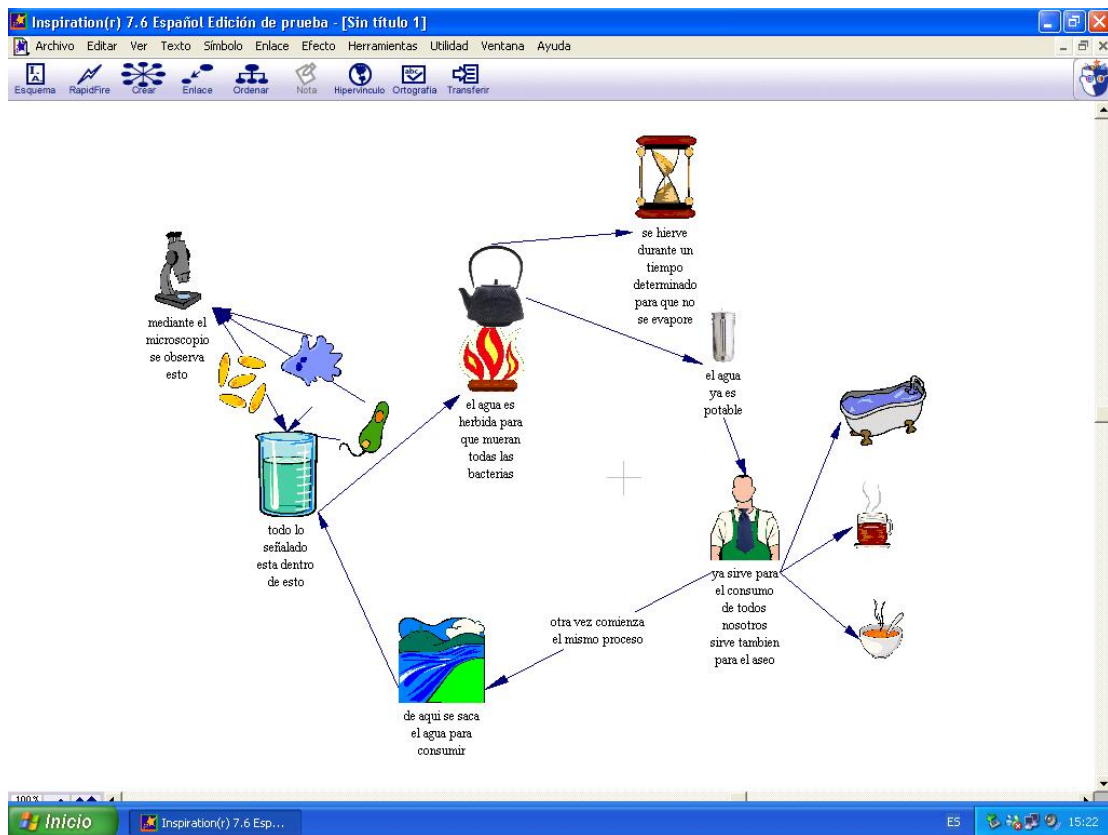
Modelo Final 1 "Sujeto A"



En el modelo final expresado por el sujeto “A” se puede ver que solo presenta una concepción de ciclo del agua, incorporando nuevos conceptos y relaciones a su modelo, dentro de estos podemos encontrar que reconoce el **sol** como un

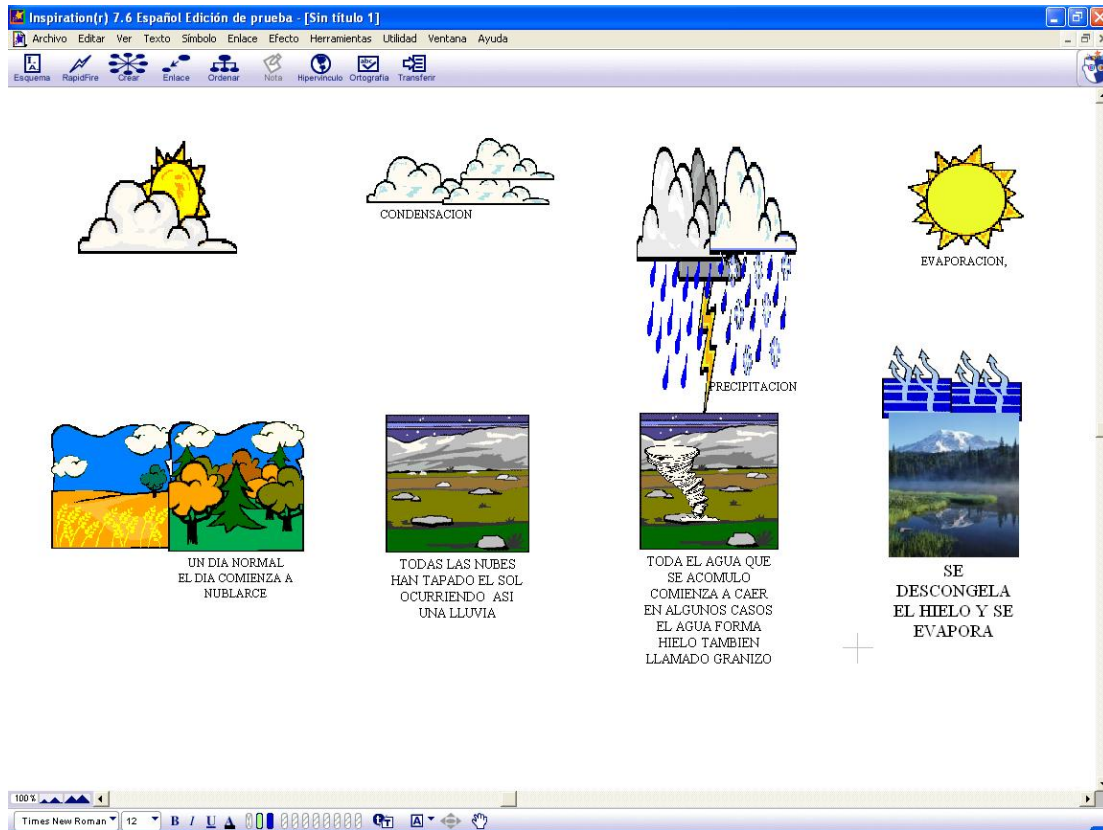
elemento de gran importancia para el desarrollo del ciclo, del mismo modo el concepto de **condensación** también es incorporado y se puede evidenciar cuando dice que “el agua evaporada forma las nubes”, la concepción de ciclo aun no es clara, pues no hace referencia a que los procesos se repitan.

Modelo Inicial 2 "Sujeto D"



El sujeto “D” en su modelo inicial expresa una idea diferente a lo que es el ciclo del agua y hace alusión a procesos de purificación y potabilización del agua demostrando la importancia de estos procesos para el beneficio del hombre.

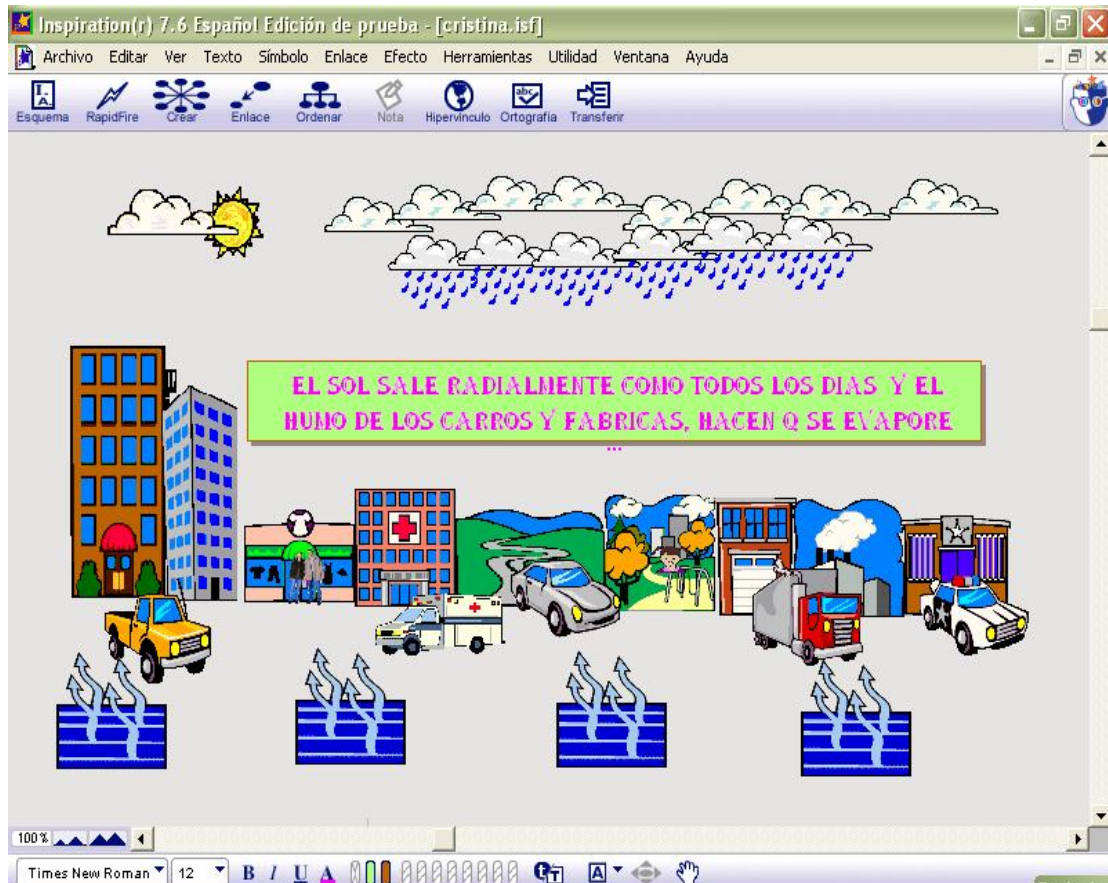
Modelo Final 2 "Sujeto D"



En el modelo final el sujeto "D" cambia totalmente la idea que tenía del ciclo del agua, incorporando en gran parte los conceptos propios del tema, dentro de estos tenemos la **precipitación**, la **condensación** y la **evaporación**, pero de manera aislada, además reconoce el sol como elemento movilizador de los procesos, sin embargo todavía no es completamente clara la concepción de ciclo y esto se hace evidente por la falta de relaciones entre los procesos.

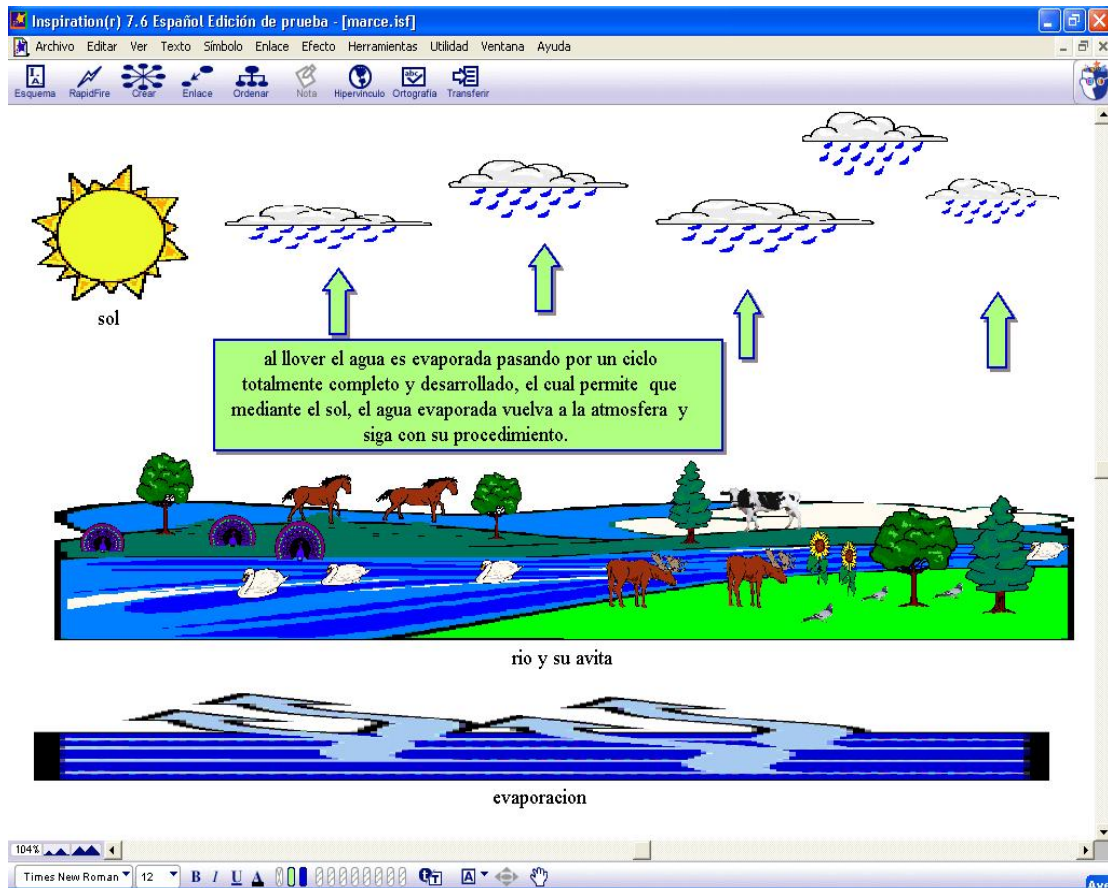
Modelo Inicial 3

"Sujeto E"



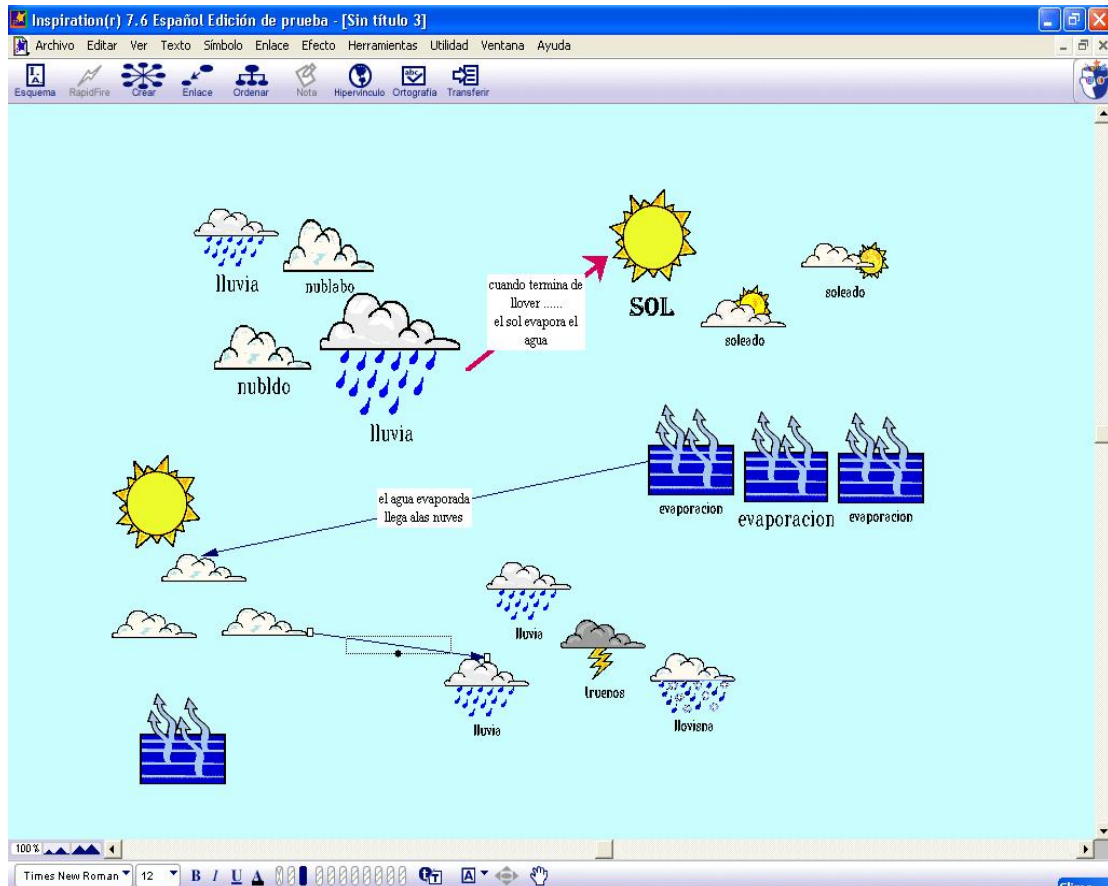
El sujeto "E" en su modelo inicial no reconoce la concepción de ciclo, pero expresa que existen etapas pero de manera aislada, también reconoce el **sol** como fuente principal para la **evaporación** y no establece una relación entre **evaporación** y **precipitación**.

Modelo Final 3 "Sujeto E"



En el modelo final el sujeto "E" expresa que los procesos se desarrollan dentro de un "ciclo totalmente completo el cual permite que mediante el sol, el agua evaporada vuelva a la atmósfera y siga con su procedimiento", el concepto de condensación lo posee de forma implícita.

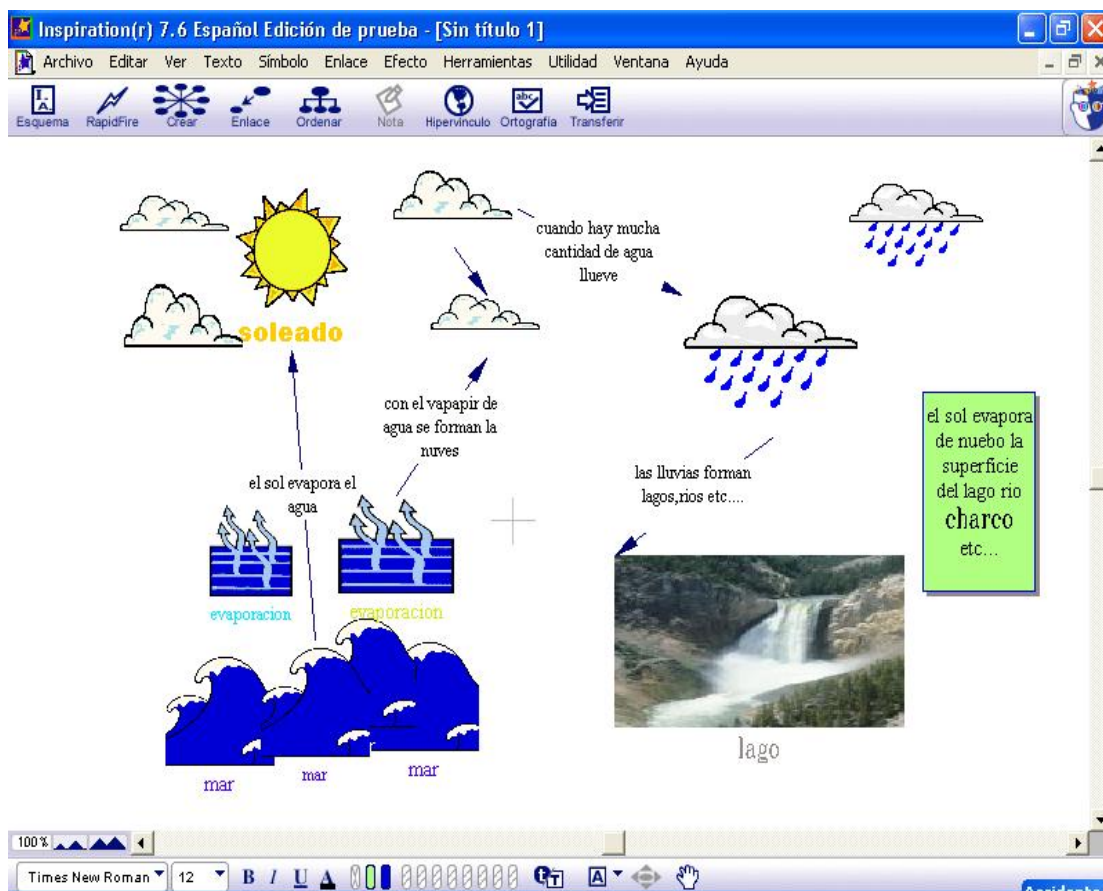
Modelo Inicial 4 "Sujeto G"



El sujeto "G" tiene una concepción de ciclo donde las relaciones son poco claras, también posee los conceptos de evaporación y de precipitación, y finalmente para este sujeto es claro que el sol es un agente principal en el ciclo de agua.

Modelo Final 4

"Sujeto G"



Para el modelo final el sujeto "G" continúa con la idea de ciclo con sus relaciones claras, donde el cambio más significativo es la incorporación del concepto de **condensación**,

6.6. ¿Cuáles son las principales dificultades para la enseñanza del ciclo del agua?, a que se debe esto

Para la enseñanza del ciclo del agua lo que más se dificulta es la incorporación de ideas nuevas con las ideas previas, es decir, esa resistencia a modificar los conceptos que ya poseen en su estructura cognitiva.

Otra dificultad es que a los estudiantes generalmente en la clase de ciencias se les presentan modelos acabados (impuestos como verdades absolutas), lo que dificulta que ellos construyan su propio modelo explicativo de los fenómenos que suceden a su alrededor, lo que conlleva a un aprendizaje memorístico y no un verdadero aprendizaje significativo.

7. CONCLUSIONES

- El trabajo con el organizador grafico *inspiration* confirma que este tipo de herramientas computacionales son de gran aceptación por los estudiantes en la medida que ellos cuando se afrontaban al trabajo en el *software* mostraban una mayor concentración y actitud frente al trabajo en clase de ciencias.
- A la luz del trabajo realizado con los estudiantes se puede decir que ellos participan a en su proceso formativo, al autoevaluarse, es decir, al hacer la revisión de los gráficos que ellos mismos elaboran con ayuda del organizador gráfico, con el fin de evidenciar su progreso y comprensión, además que para efectos de la investigación la revisión de los modelos expresados por los estudiantes es mas ágil valiéndose del software que hacerlo de una manera tradicional.
- Se encontró que para los estudiantes existen algunos conceptos que no identifican o no ubican en la temática del ciclo del agua, tales como transpiración y escorrentía, al no ser estos fenómenos reflexionados a profundidad en las clases de ciencias. Y en el caso de la transpiración también por ser un fenómeno poco perceptible a la vista.
- Los estudiantes elaboraron su modelo más fácilmente valiéndose del organizador grafico *inspiration*, que al elaborarlo en clase de ciencias a lápiz y papel. Esto se evidenció al momento de realizar las actividades de ideas previas (actividad uno, propuesta didáctica) y cuando los estudiantes al momento del acercamiento a la herramienta computacional, donde expresaron su modelo inicial, emplearon menos tiempo para construirlos y sus modelos eran mas ordenados y elaborados.

- Al realiza el análisis comparativo de los modelos expresados por los estudiantes se pudo evidenciar un cambio significativo en el modelo final, ya que, en algunos estudiantes se encontró que incorporaron en su modelo algunos conceptos propios del ciclo del agua que no identificaron en su modelo inicial.
- Cuando el estudiante elabora su propio modelo explicativo de un fenómeno natural como el del ciclo del agua, hace una relación de sus conocimientos con la vida cotidiana, asumiendo de esta manera una posición crítica y consciente de su rol dentro del ambiente.
- El trabajo con imágenes facilita la construcción de los modelos mentales de los estudiantes, que de acuerdo con Moreira (2002) *"es mas fácil construir un modelo mental a través de la percepción visual que a través del discurso"*, lo cual fue evidente cuando argumentaron su modelo en la entrevista.

8. RECOMENDACIONES

- El docente debe seleccionar cuidadosamente el tipo de estrategias de enseñanza y evaluación a ser utilizadas, tener en cuenta las nuevas tecnologías como una herramienta para usar en el aula, y no solo que las manipule el docente, sino que los estudiantes puedan interactuar con dichas herramientas y tomar un rol activo en la consolidación de su conocimiento.
- Realizar un análisis profundo de la incidencia de los modelos gráficos presentados en los libros de texto que son llevados al aula de clase en relación con la construcción de los modelos explicativos que los estudiantes elaboran de los fenómenos naturales.
- Fomentar el uso del *inspiration* para facilitar la relación entre imágenes y conceptos en la estructura conceptual del estudiante.

9. ANEXOS

Anexo 1 Entrevistas

SUJETO B

Entrevistado: **B**

Entrevistador: **E**

E: Hola, ¿cómo estás?

B: Bien, muchas gracias.

E: ¿Cuántos años tienes?

B: 12 años

E: Listo, vas a coger tu dibujo y me vas a explicar con tus palabras lo que hiciste.

B: Bueno, es que están las nubes cierto, entonces cuando llueve cae al suelo y se forman unos laguitos, entonces cuando sale el sol el agua se evapora entonces el agua sube al cielo en forma de gas o de humo y vuelve y se convierte en nube.

E: ¿Alguien te explicó este ciclo o lo leíste?

B: Cuando yo estaba en primaria me explicaron el ciclo del agua.

E: Bueno y en la primera pregunta que colocaste que es un procedimiento que empieza y termina por etapas eso fue algo que ya sabías o algo que alguien te lo dijo, ¿por qué pusiste eso en esta primera pregunta?

B: Porque, o sea, a mi la palabra ciclo me suena como le explico acá o sería como una etapa, como algún procedimiento que se va haciendo, algo como hacer un pan o cualquier cosa.

E: Bueno ¿y otro ciclo que se te venga a la cabeza fuera de los que colocaste en la hoja?

B: no, yo coloqué acá el ciclo de la vida.

E: Bueno, muchas gracias, vuelve al salón.

B: gracias.

E: Hasta luego.

B: chao.

SUJETO C

Entrevistado: **C**

Entrevistador: **E**

E: Hola, ¿cuántos años tienes?

C: 13 años.

E: Coge tu dibujo y explícame con tus palabras lo que dibujaste.

C: puse un charco, en el charco pues ya salió el sol, entonces el sol empieza a evaporar el agua y empieza a subir el agua y se forma una nube pero pues ya el charco queda muy chiquito básicamente no se ve hasta que llega otra nube negra que ya esta como le digo que ya esta muy baja a la tierra y ella empieza a caer el agua a llover entonces vuelve y llena el charco y vuelve y pasa lo mismo.

E: ¿Y eso donde lo has escuchado o quién te lo dijo?

C: a no yo veo mucho discovery chanel.

E: ¿Entonces de ahí has ido sacando tus ideas?

C: Sí.

E: Bueno, muy bien, ahora las palabras que relacionaste con ciclo, ¿por qué lo hiciste?

C: Porque es, como le explico, un ciclo es un tiempo, un momento, unas etapas, como aquí lo dibujé, cada coso tiene su momento, cada uno va para una etapa diferente y es como una cadena aquí sigue aquí y se sigue continuando la historia.

E: ¿Y la tercera pregunta no la respondiste?

C: No, pero dibujé.

E: ¿Qué dibujaste ahí?

C: La cadena alimenticia.

E: ¿Eso es de lo único que te acuerdas?, ¿Otro ciclo?

C: La reproducción, primero se forma el espermatozoide, luego el ovulo, ya el ovulo se establece bien, nace y crece.

E: Bueno, listo pues gracias puedes volver a trabajar en el computador.

SUJETO D

Entrevistado: **D**

Entrevistador: **E**

E: Hola

D: Hola

E: ¿Cuántos años tienes?

D: 12 años.

E: Bueno, me vas a explicar el dibujo que hiciste en la hoja.

D: En algunos pueblos o ciudades el agua es muy contaminada, eh, el agua sale con muchos microbios, entonces ya uno la toma y le causa dolor de estómago, porque ya eso le entra al estómago y le causa una enfermedad que no se como se llama, aquí ya mostré el agua con microbios (señala el dibujo que hizo en la hoja), una euglena, bueno y aquí ya lo que uno debería hacer, así el agua sea limpia uno no debe confiar en estas cosas, entonces ahí la estamos hirviendo con el fuego para que eso muera y ya queda limpia, ya queda potable para uno consumirla y que no cause enfermedades.

E: Bueno, ¿y tú donde has leído todo ese proceso?

D: No pues, yo lo leí en un libro, que cuando estaba en primaria me tocó también hacer eso, entonces de ahí lo aprendí y también lo aplico pero algunas veces no.

E: ¿Otro ciclo que conozcas?

D: Pues para purificar el agua, coger un recipiente que por los lados tenga

huecos, entonces uno coloca piedras, algodón y otras piedritas y eso también lo va purificando, pero no es un método muy confiable.

E: Y en esta primera pregunta donde colocas una lista de palabras que se relacionen con ciclo, ¿a qué haces referencia con tiempo determinado?

D: Porque un ciclo uno lo aplica para realizar un proceso en un tiempo determinado, por ejemplo uno va hacer un pan entonces, uno necesita de un tiempo determinado para que el pan esté listo.

E: Listo, Muchísimas gracias.

SUJETO E

Entrevistado: **E**

Entrevistador: **Ee**

Ee: Hola, ¿Cómo estas?

E: Bien

Ee: ¿Cuántos años tienes?

E: 13 años.

Ee: Coge tu hoja y me vas a explicar el dibujo que hiciste.

E: Por ejemplo está lloviendo cierto, y entonces el agua cae y en algunas partes puede haber un hueco, entonces el agua se estanca y luego se reproduce y nace un manantial o un.... Bueno, si, ¿si me entiende?, pues para mí, y esto significa pues el vapor de la tierra cuando llueve sube y con el sol se forman las nubes así lluviosas y luego el agua vuelve y cae y ya.

Ee: Bueno, y con respecto a la tercera pregunta que puedes contarme ¿si has escuchado otros tipos de ciclo?

E: Sí, el de la flor, que por ejemplo usted se come un mango y la fruta pues la pepa la siembra y sale un árbol y eso es un fruto y ya.

Ee: Y cuéntame una cosita, ¿esto del ciclo del agua donde lo has escuchado o leído?

E: Me lo enseñaron cuando estaba en quinto.

Ee: ¿La profesora en el colegio?

E: Sí.

Ee: ¿Pero no lo has leído en un libro?

E: No, pues sinceramente yo no me acordaba si no que pues hice lo que pude y ya.

Ee: Bueno, y la primera pregunta realiza una lista con las palabras con las que puedes relacionar ciclo.

E: Es una etapa de la vida que contiene días, años, minutos y segundos.

Ee: Muchas gracias, entra al salón de nuevo.

SUJETO F

Entrevistado: **F**

Entrevistador: **E**

E: Hola, ¿Cómo estas?

F: Bien, gracias.

E: ¿Cuántos años tienes?

F: 13 años.

E: Vas ahora a sostener tu hoja en la cual dibujaste el ciclo del agua y mirando esto, me lo vas a explicar con tus propias palabras.

F: Para mí el ciclo del agua es un poco confuso.

E: ¿Por qué?

F: Porque además, bueno si el agua de los océanos sube, baja a la montaña y vuelve a caer, pero hay agua que se queda en las partes altas y entonces baja por los ríos pero si digamos cayera en esa montaña (señala una montaña que ve cerca en el colegio), como va a viajar, hay agua que se queda atrapada en las montañas, entonces eso no lo entiendo, entonces eso me hace pensar que esa agua va a viajar por la tierra hacia ríos subterráneos entonces ahí si va.

Pero ¿por qué se hace ciclo?, porque a mi me parece que el ciclo del agua empezó hace mucho tiempo, desde el principio que el sol viene y la evapora y la lleva hasta la montaña, es como cuando uno va subiendo la montaña, se va volviendo más frío y ya deja de evaporarse y se condensa y vuelve a caer, y vuelve a bajar al océano y vuelve hacer lo mismo.

E: Bueno, ahora cuéntame ¿dónde has leído, visto o escuchado hablar sobre el ciclo del agua?

F: Me lo enseñaron en cuarto.

E: ¿En cuarto?

F: Sí, en cuarto de primaria y en estos días leí en Internet, porque nos pusieron averiguar sobre el agua.

E: Bueno entonces solo lo has visto con tu profesora en cuarto grado y lo que has buscado en Internet, ¿no has visto este tema en libros, en otra parte?

F: Ha sí en libros.

E: Y esas palabras que relacionaste con el ciclo ¿Por qué lo hiciste?

F: Con el ciclo de la vida, bueno yo lo relacioné con el ciclo de la vida porque digamos usted vive, se desarrolla tiene hijos y vuelve a morir lo que esta haciendo es darle vida a otras personas y esas personas vuelven hacer lo mismo y así otra vez, el agua como ya te expliqué, y el ciclo del pasado yo lo relacioné con el pasado porque por ejemplo lo que estamos haciendo hoy va a quedar en el pasado y el ciclo va a seguir en el futuro.

E: Bueno, muy bien, muchas gracias por tu explicación.

SUJETO G

Entrevistado: **G**

Entrevistador: **E**

E: Hola

G: Hola

E: ¿qué más?

G: Bien

E: ¿Cuántos años tienes?

G: 13 años

E: Bueno, entonces ahora me vas a explicar el dibujo que hiciste

G: Bueno estas son unas nubes (señala el dibujo que hay en la hoja), entonces la lluvia cae y se hacen charcos y cuando sale el sol, el agua se evapora pues y llega otra vez a las nubes y ya después el agua vuelve y cae.

E: ¿Cómo relacionaste estas palabras con ciclo?, ¿De dónde las sacaste?

G: ah..... esas palabras..... ah..... es que esos no son como palabras.

E: Bueno, entonces ¿eso que colocaste ahí como lo relacionas con ciclo?

G: Es como ciclo, es algo que hace, comienza y termina, empieza y vuelve y termina.

E: Y ¿Dónde has escuchado hablar del ciclo del agua?

G: ¿Yo?

E: sí

G: Pues es como obvio, pues es con los profesores.

E: Entonces ¿te lo han dado acá en clase, alguna vez lo viste en clase?

G: no, acá en clase no, así por ejemplo mi mamá que yo le pregunto.

E: pero, ¿No lo has llegado a leer en libros?

G: No.

E: Bueno, acá no me respondiste la tercera pregunta, pero ¿crees que conoces o alguna vez has escuchado hablar de otro tipo de ciclo?

G: Sí.

E: ¿Cuál?

G: Otro.

E: Sí

G: El ciclo de una planta, de la vida.

E: ¿Más que todo el de la vida?

G: Sí.

E: Bueno, listo pues gracias, vuelve a entrar al salón y sigues aprendiendo sobre el Inspiration.

SUJETO H

Entrevistado: **H**

Entrevistador: **E**

E: Hola, ¿Cómo estas?

H: Bien.

E: ¿Cuántos años tienes?

H: 13 años

E: Me vas a sostener tu hoja y me vas a explicar tu dibujo, lo que hiciste.

H: Bueno aquí con el calor, pues con lo fuerte que es el sol, de tanto sol se empieza como a evaporar los charcos y ese vapor así se va para las nubes y en las nubes no se, me han comentado que se convierte en hielo y empieza a llover y ya.

E: Bueno, y ¿Dónde lo has escuchado, leído o quién te ha explicado lo del ciclo del agua?

H: Lo he visto acá, también lo he visto en televisión, pues que empiezan a investigar con unos aparatos el agua en que forma se empieza a evaporizar y así.

E: Bueno, ¿y en estos momentos otro ciclo que se te pueda venir a la cabeza o al menos algo que te acuerdes?

H: (silencio por un rato) el de la vida.

E: Muy bien, y estas primeras palabras que relacionaste con ciclo, ¿Cómo lo hiciste o por qué lo hiciste?

H: Bueno, haber el ciclo para mí es como una cadena que va creciendo como con tiempo, pues como uno cuando crece y ya.

E: Listo, muchas gracias, vuelve a clase.

SUJETO I

Entrevistado: **I**

Entrevistador: **E**

E: Hola, ¿Cómo estas?

I: Hola, bien.

E: ¿Cuántos años tienes?

I: Tengo 12 años.

E: Ahora necesito que cojas esta hoja donde hiciste tu dibujo y me lo expliques.

I: Haber a mí se me vino hacer esto porque cuando llueve como ahora (en el momento de la entrevista estaba lloviendo), se hacen unos charquitos y cuando sale el sol el agua se comienza a evaporar entonces eso sube a las nubes y vuelve caer por eso lo que hice y traté de ilustrar como así.

E: ¿Eso lo leíste o lo has escuchado en alguna parte sobre el ciclo del agua?

I: Haaa, sí, yo un día en mi casa le pregunté a mi padrastro hace mucho tiempo que, que pasaba cuando llovía, a no mija llueve y cuando sale el sol se evapora el agua y vuelve a llover, entonces yo me acordé de eso y eso fue lo que hice.

E: ¿Y es en la única parte que lo has escuchado o en clase en algún momento o en el colegio alguna vez que han tocado el tema del agua, te han hablado sobre el ciclo del agua?

I: Más que todo en quinto, que pasaba lo mismo.

E: Bueno, acá me llama mucho la atención una cosa que pones metamorfosis, ¿Dónde has escuchado esto?

I: Haber la metamorfosis, no me acuerdo muy bien, es cuando las ranas ponen huevos y estos pasan como por una especie de metamorfosis para convertirse

en rana y que eso se demora como un año algo así y se da en varias fases.

E: ¿Y donde lo leíste?

I: Eso fue como en tercero o cuarto.

E: Bueno dejemos ahí, muchas gracias.

Anexo 2 actividad inicial

Ilustración 4 Sujeto A Lado 1

Investigadores: Ana Lucia Correa Velásquez

Alejandro Palacio Cuartas

Grado: 3º 1

Fecha: 16 de Octubre de 2009.

ACTIVIDAD INICIAL

1. Realiza una lista con todas las palabras que relaciones con la palabra CICLO.
2. Dibuja lo que imaginas que ocurre en el ciclo del agua. Y da una breve explicación.
3. Además del ciclo del agua, ¿conoces otro tipo de ciclo?, ¿Cuál? Y como lo representarías.

DESARROLLO

1) Ciclo = proceso, tiempo, secuencia, método, procedimiento, seguimiento, vida, el medio ambiente, electricidad, el hombre, el agua, etc.

2) Ciclo del Agua.

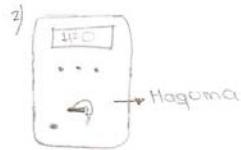


Ilustración 5 Sujeto A Lado 2

En el primer paso vemos el agua en las montañas, pero de allí sale.
En el segundo paso vemos como la llevan a una máquina y le realizan un limpieza y un control.
En el tercer paso llevan el agua a nuestras casas por medio de tubos del agua, el agua llega limpia para nosotros tomarla.

3) Ciclo menstrual

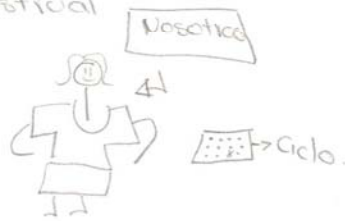


Ilustración 6 Sujeto B Lado 1

Investigadores: Ana Lucía Correa Velásquez

Alejandro Palacio Cuartas

Grado: 5º 1

Fecha: Octubre 16 de 2007.

ACTIVIDAD INICIAL

1. Realiza una lista con todas las palabras que relaciones con la palabra CICLO.
2. Dibuja lo que imaginas que ocurre en el ciclo del agua. Y da una breve explicación.
3. Además del ciclo del agua, ¿conoces otro tipo de ciclo?, ¿Cuál? Y como lo representarías.

Desarrollo

1- Es un procedimiento que empieza y termina por etapas.

2-



Ilustración 7 Sujeto B Lado 2

3-Ciclo menstrual
Ciclo de vida
Ciclo del agua.

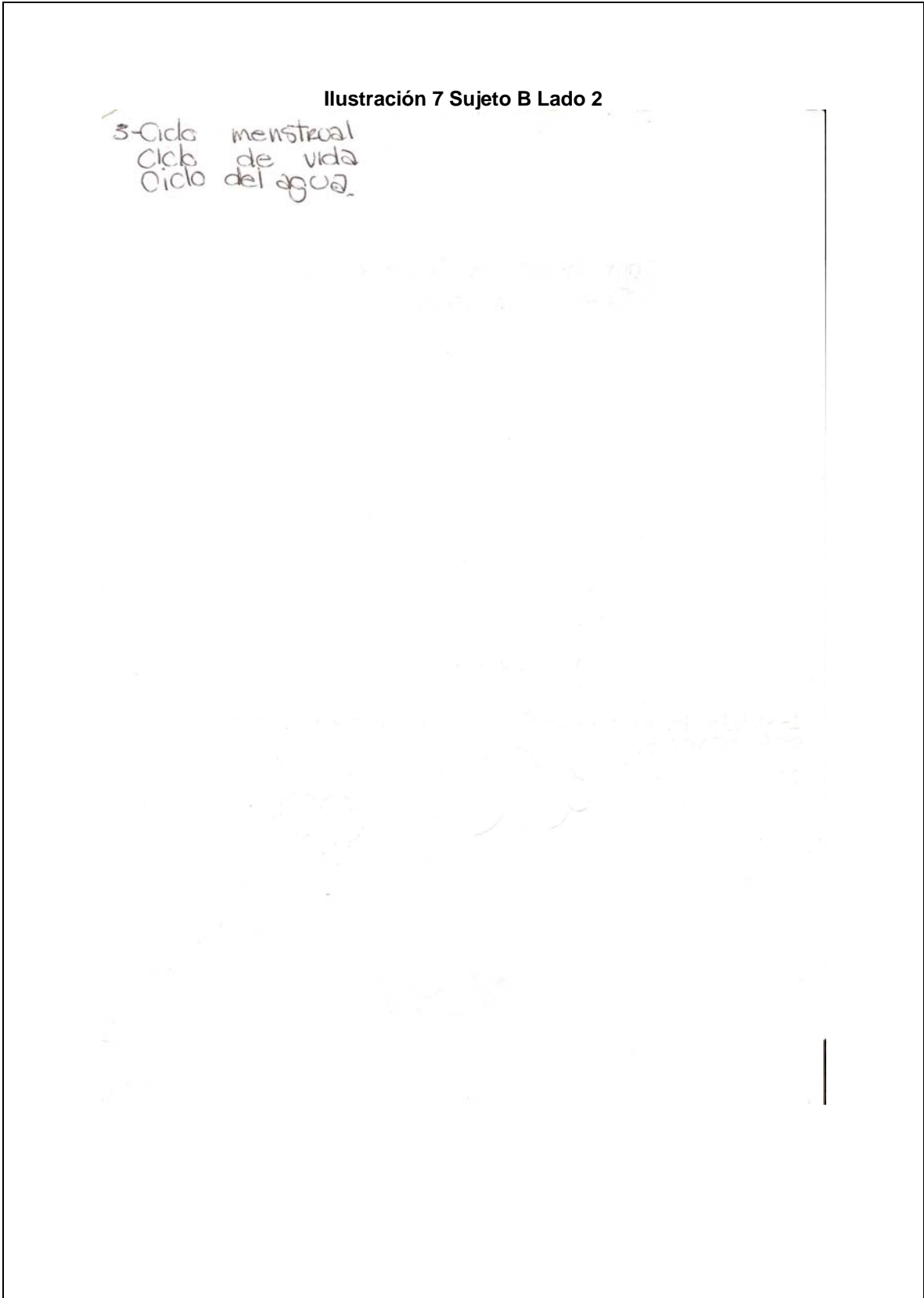


Ilustración 8 Sujeto C lado 1

Investigadores: Ana Lucia Correa Velásquez

Alejandro Palacio Cuartas

Grado: 7-1

Fecha: 16 de octubre del 2007

ACTIVIDAD INICIAL

1. Realiza una lista con todas las palabras que relaciones con la palabra CICLO.
2. Dibuja lo que imaginas que ocurre en el ciclo del agua. Y da una breve explicación.
3. Además del ciclo del agua, ¿conoces otro tipo de ciclo?, ¿Cuál? Y como lo representarías.

Definición

1 ciclo = tiempo
momentos
etapas
cadena



EXPLICACION 1 AGUA NORMAL 2 EL SOL EVAPORA EL AGUA
Y SE FORMA UNA NUBE 3 LUEVE Y SE BOBEA A
BIENAR EL CHARCO

Ilustración 9 Sujeto C lado 2

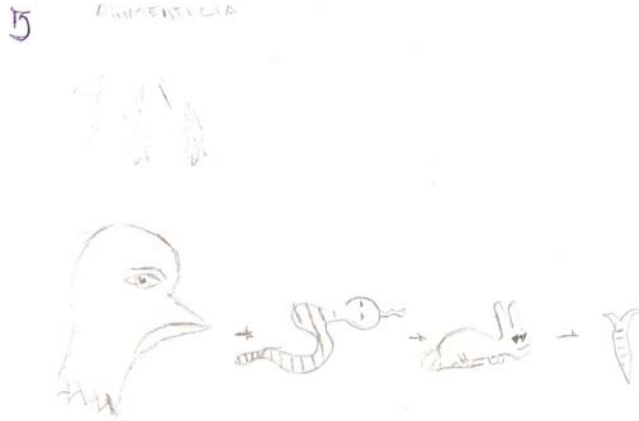


Ilustración 10 Sujeto D

Investigadores: Ana Lucia Correa Velásquez

Alejandro Palacio Cuartas

Grado: 7º

Fecha: Octubre 16 de ~~2007~~ 2008

ACTIVIDAD INICIAL

1. Realiza una lista con todas las palabras que relacionas con la palabra CICLO.
2. Dibuja lo que imaginas que ocurre en el ciclo del agua. Y da una breve explicación.
3. Además del ciclo del agua, ¿conoces otro tipo de ciclo?, ¿Cuál? Y como lo representarías.

Slh
1. Tiempo de determinación, Proceso para algo



El agua sale de la canilla con maticos



Se observan los maticos



Se motan a traves del fuego



queda limpia

Ilustración 11 Sujeto E lado 1

Investigadores: Ana Lucía Correa Velásquez

Alejandro Palacio Cuartas

Grado: 7+

Fecha: 16-10-07

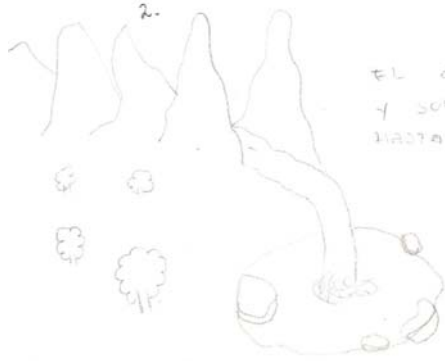
ACTIVIDAD INICIAL

1. Realiza una lista con todas las palabras que relaciones con la palabra CICLO.
2. Dibuja lo que imaginas que ocurre en el ciclo del agua. Y da una breve explicación.
3. Además del ciclo del agua, ¿conoces otro tipo de ciclo?, ¿Cuál? Y como lo representarías.

DESARROLLO

1. es una etapa de la vida - días - años - meses - horas
minutos - segundos

2-



EL AGUA PASA POR VARIAS ETAPAS
Y SECRE DE UN PROCESO, -DESCRUBIMIENTO
HASTA SER UNA AGUA SALADA.



CUANDO LLUEVE EL
AGUA DE TIEMPO
Y CUANDO SE EVAPORA
EL AGUA SE VA
AL

Ilustración 12 Sujeto E lado 2

3-11 ciclo de una flor (árbol)

○ describe esta es extracción de la fruta de una planta que se hace.

Ilustración 13 Sujeto F Lado 1

Investigadores: Ana Lucía Correa Velásquez

Alejandro Palacio Cuartas

Grado: sexhimo uno

Fecha: 16 de noviembre del 2017

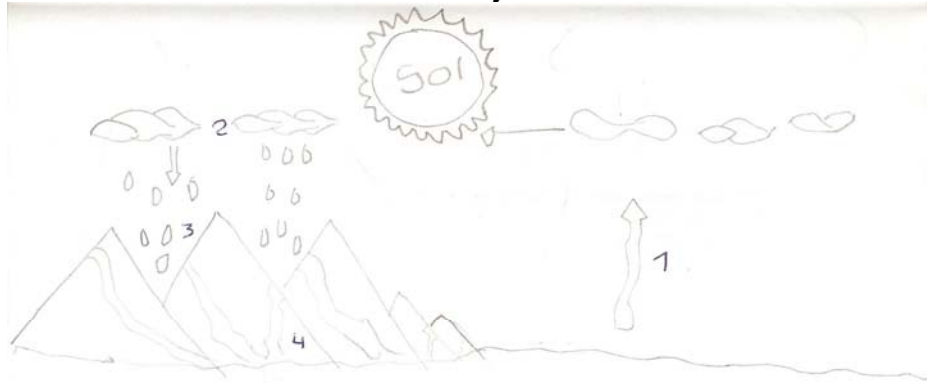
ACTIVIDAD INICIAL

1. Realiza una lista con todas las palabras que relacionas con la palabra CICLO.
2. Dibuja lo que imaginas que ocurre en el ciclo del agua. Y da una breve explicación.
3. Además del ciclo del agua, ¿conoces otro tipo de ciclo?, ¿Cuál? Y como lo representarías.

Solución

1 ciclo vida
(ciclo) agua
Pasado
Futuro

Ilustración 14 Sujeto F Lado 2



explicación: el primer paso es que el agua de los océanos es evaporada por el sol y se ~~vuelve~~ vuelve una nube, el segundo paso es que el viento lleva las nubes hacia las montañas, al tercer paso es que la temperatura hace que las nubes se condensan y caigan al suelo en forma de lluvia.

Ilustración 15 Sujeto G Lado 1

Investigadores: Ana Lucía Correa Velásquez

Alejandro Palacio Cuartas

Grado: 7-1

Fecha: 16-10-07

ACTIVIDAD INICIAL

1. Realiza una lista con todas las palabras que relaciones con la palabra CICLO.
2. Dibuja lo que imaginas que ocurre en el ciclo del agua. Y da una breve explicación.
3. Además del ciclo del agua, ¿conoces otro tipo de ciclo?, ¿Cuál? Y como lo representarías.

Solución

1) Se relaciona con una etapa de tu vida que ya cumplistes, (Ej= VA PASO ESE CICLO de tu vida)

2) SE COMPLE UN CICLO Y VUELVE A EMPEZAR



1) LUEVE NORMAL
2) CON EL SOL EL AGUA SE EVAPORA
3) CUANDO SE EVAPORA ESA MISMA AGUA VUELVE Y LUEVE,

Ilustración 16 Sujeto G Lado 1



- El agua nace de las montañas o del mismo suelo, con ella se engrandesa mas y mas hasta, ser una gran cascada, rio, crebroada etc...

3)

Ilustración 17 Sujeto H Lado 1

Investigadores: Ana Lucia Correa Velásquez

Alejandro Palacio Cuartas

Grado: 7º 1

Fecha: 16 de Octubre del 2007

ACTIVIDAD INICIAL

1. Realiza una lista con todas las palabras que relaciones con la palabra CICLO.
2. Dibuja lo que imaginas que ocurre en el ciclo del agua. Y da una breve explicación.
3. Además del ciclo del agua, ¿conoces otro tipo de ciclo?, ¿Cuál? Y como lo representarías.

Solución

1. tiempo, realidad, espera, como una cadena.



Explicación: El agua cuando se calienta evapora y se va para las nubes y de hay queve.

Ilustración 18 Sujeto H Lado 2

3. Ciclo de alimentación
los unos se comen al otro, y el otro al otro.

Ilustración 19 Sujeto I lado 1

Investigadores: Ana Lucía Correa Velásquez

Alejandro Palacio Cuartas

Grado: 7^o

Fecha: 16 de octubre del 2009 Montevideo

ACTIVIDAD INICIAL

1. Realiza una lista con todas las palabras que relacionas con la palabra CICLO.
2. Dibuja lo que imaginas que ocurre en el ciclo del agua. Y da una breve explicación.
3. Además del ciclo del agua, ¿conoces otro tipo de ciclo?, ¿Cuál? Y como lo representarías.

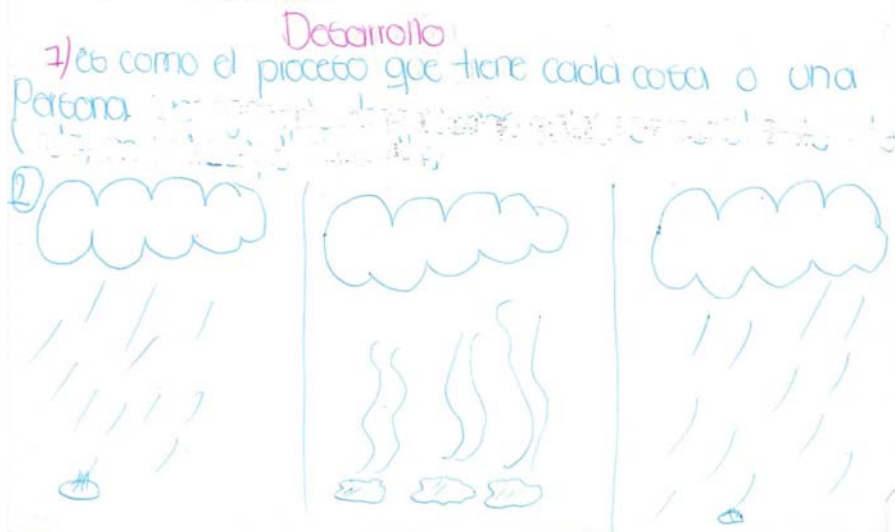


Ilustración 20 Sujeto I Lado 2

Explicación del 2º punto

El agua cae de las nubes o sea que llueve, después el agua se evapora y vuelve a llover

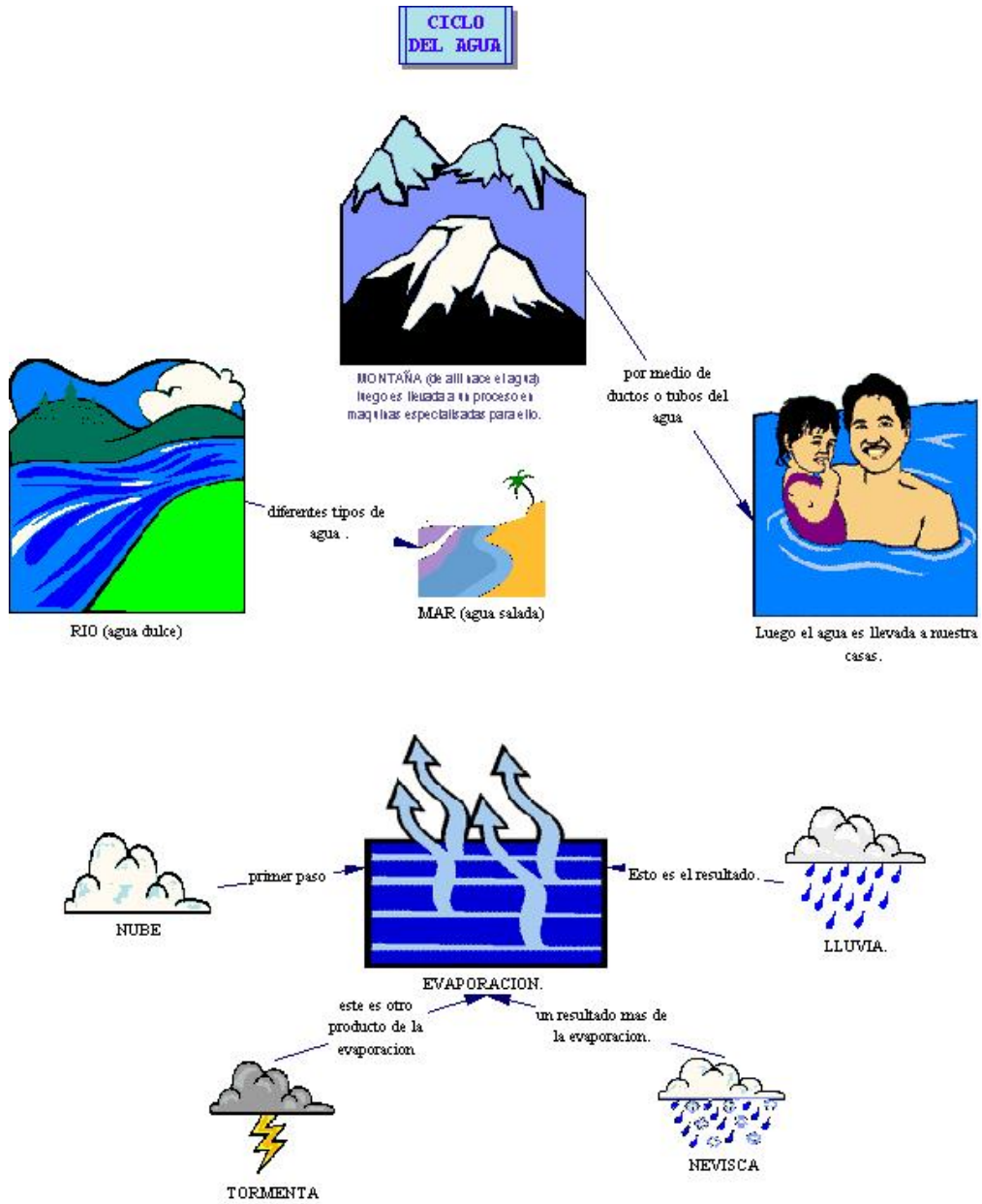
3) Otros ciclos son:

- ciclo menstrual
- metamorfosis
- ciclo de la vida nacer, crecer, reproducirse y morir

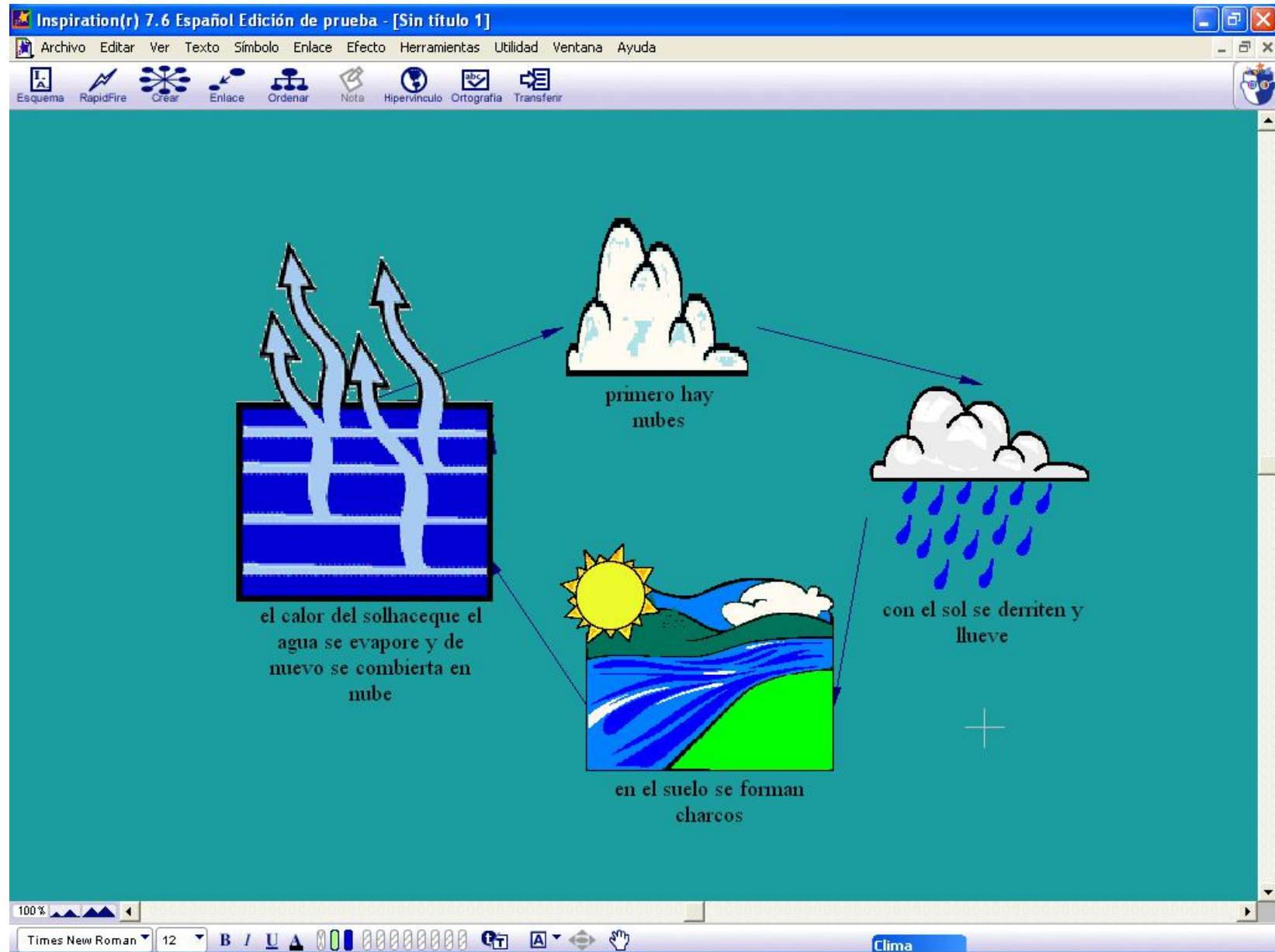


Anexo 3 Modelos Mentales Iniciales Expresados por la Muestra

Modelo Mental Inicial Expresado Sujeto A



Modelo Mental Inicial Expresado Sujeto B



Modelo Mental Inicial Expresado Sujeto C

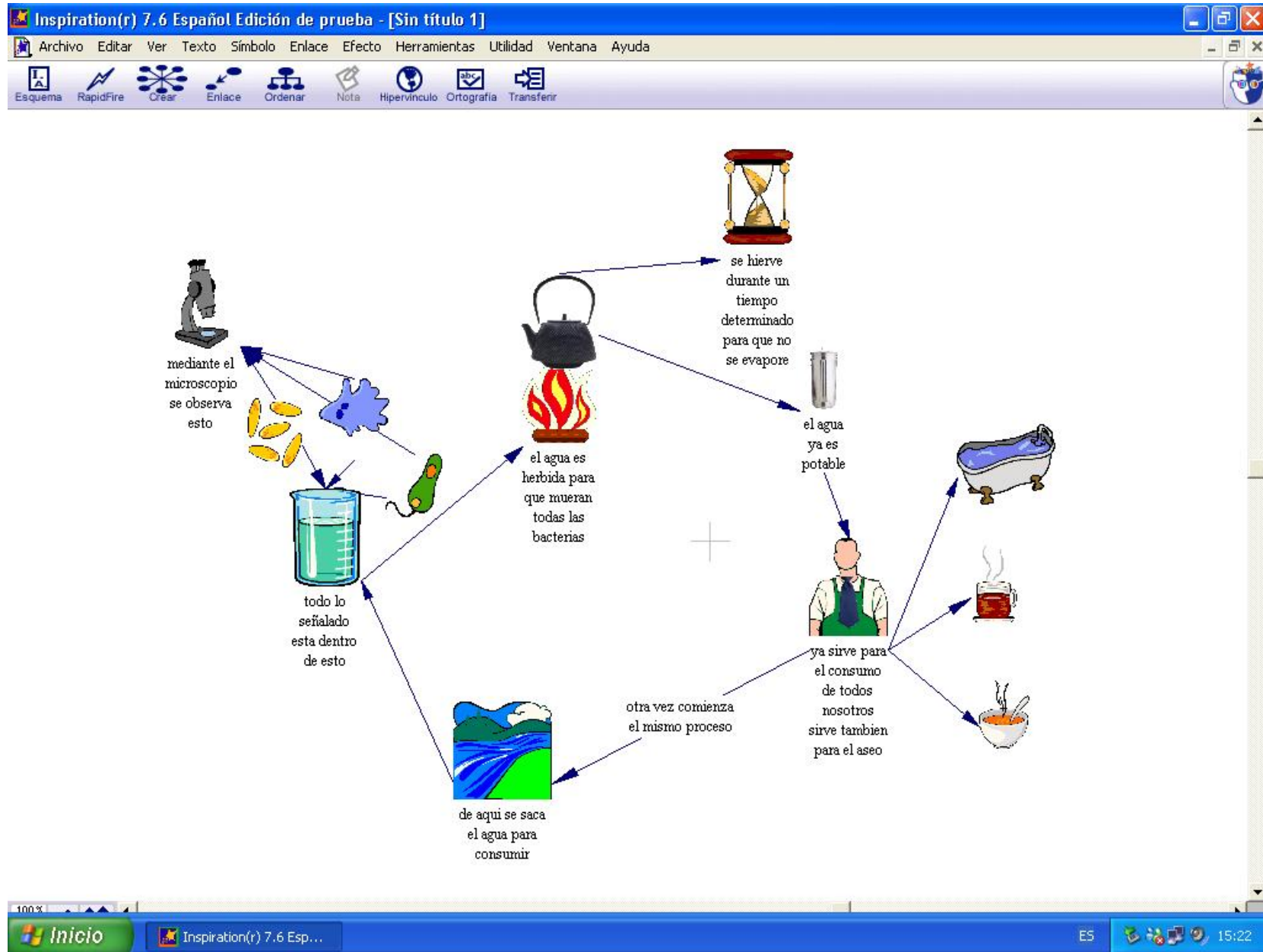
The screenshot shows the Inspiration(r) 7.6 software interface. The title bar reads "Inspiration(r) 7.6 Español Edición de prueba - [tevoy a mojar.isf]". The menu bar includes "Archivo", "Editar", "Ver", "Texto", "Símbolo", "Enlace", "Efecto", "Herramientas", "Utilidad", "Ventana", and "Ayuda". The toolbar contains icons for "Esquema", "RapidFire", "Crear", "Enlace", "Ordenar", "Nota", "Hipervínculo", "Ortografía", and "Transferir".

The main canvas has a yellow background and displays a mind map diagram of the water cycle. At the top center is a yellow sun icon with the text "el sol me evapora". Below it is a blue wave icon with the text "haci me evaporo". To the right of the wave is another blue wave icon with two white arrows pointing upwards, labeled "2 paso". Further right is a white cloud icon labeled "3 paso". To the left of the central wave is another blue wave icon labeled "1 paso".

At the bottom of the diagram, a red-bordered box contains the text "Y VUELVE A OCURIR EL PROCESO 1 Y OTRA VEZ".

The status bar at the bottom shows "100%" zoom, "Algerian" font, "18" size, and a "Clima" button.

Modelo Mental Inicial Expresado Sujeto D



Modelo Mental Inicial Expresado Sujeto E

Inspiration(r) 7.6 Español Edición de prueba - [cristina.isf]

Archivo Editar Ver Texto Símbolo Enlace Efecto Herramientas Utilidad Ventana Ayuda

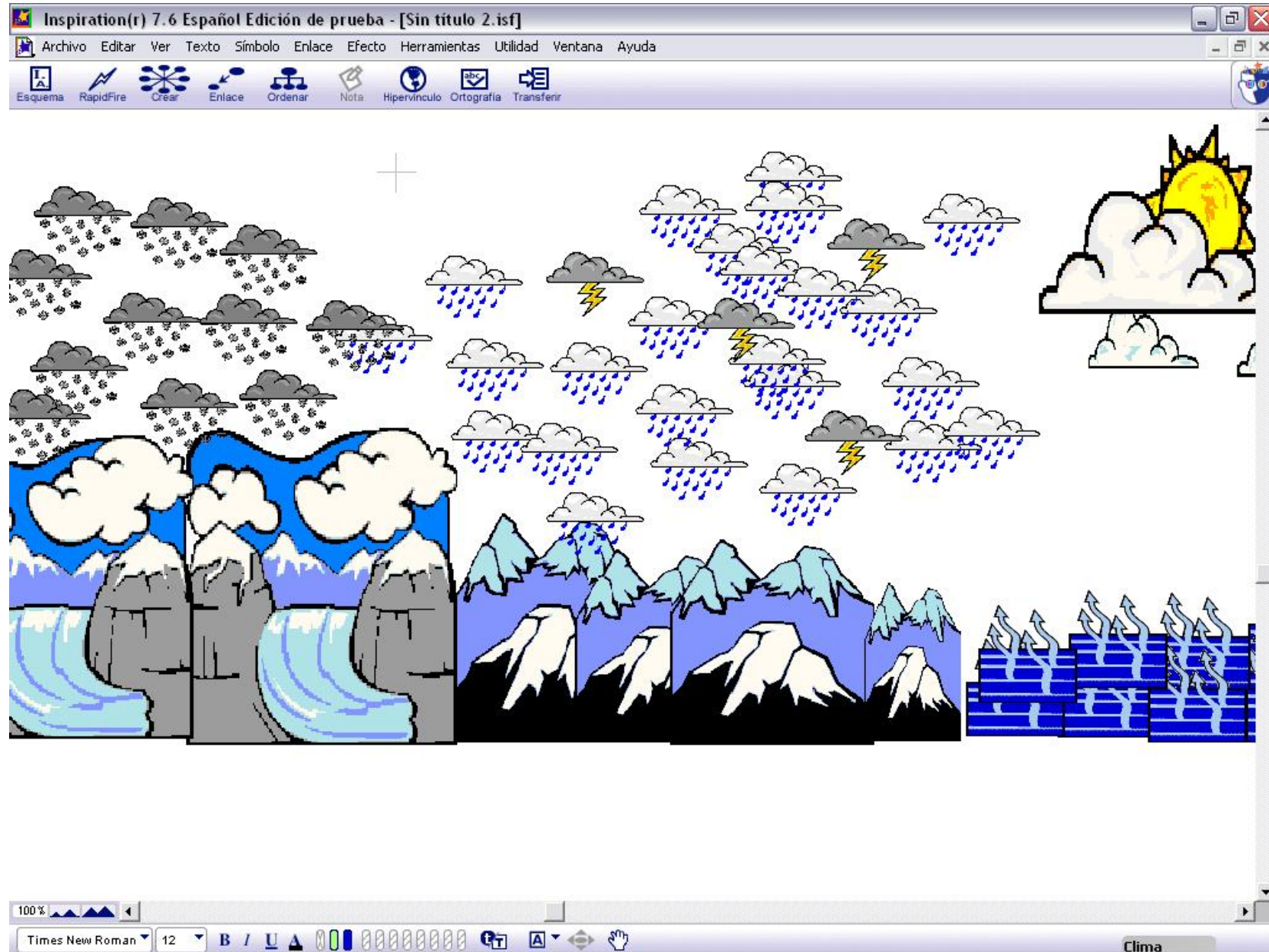
Esquema RapidFire Crear Enlace Ordenar Nota Hipervínculo Ortografía Transferir

EL SOL SALE RADIALMENTE COMO TODOS LOS DIAS Y EL HUMO DE LOS CARROS Y FABRICAS, HACEN Q SE EVAPORE ...

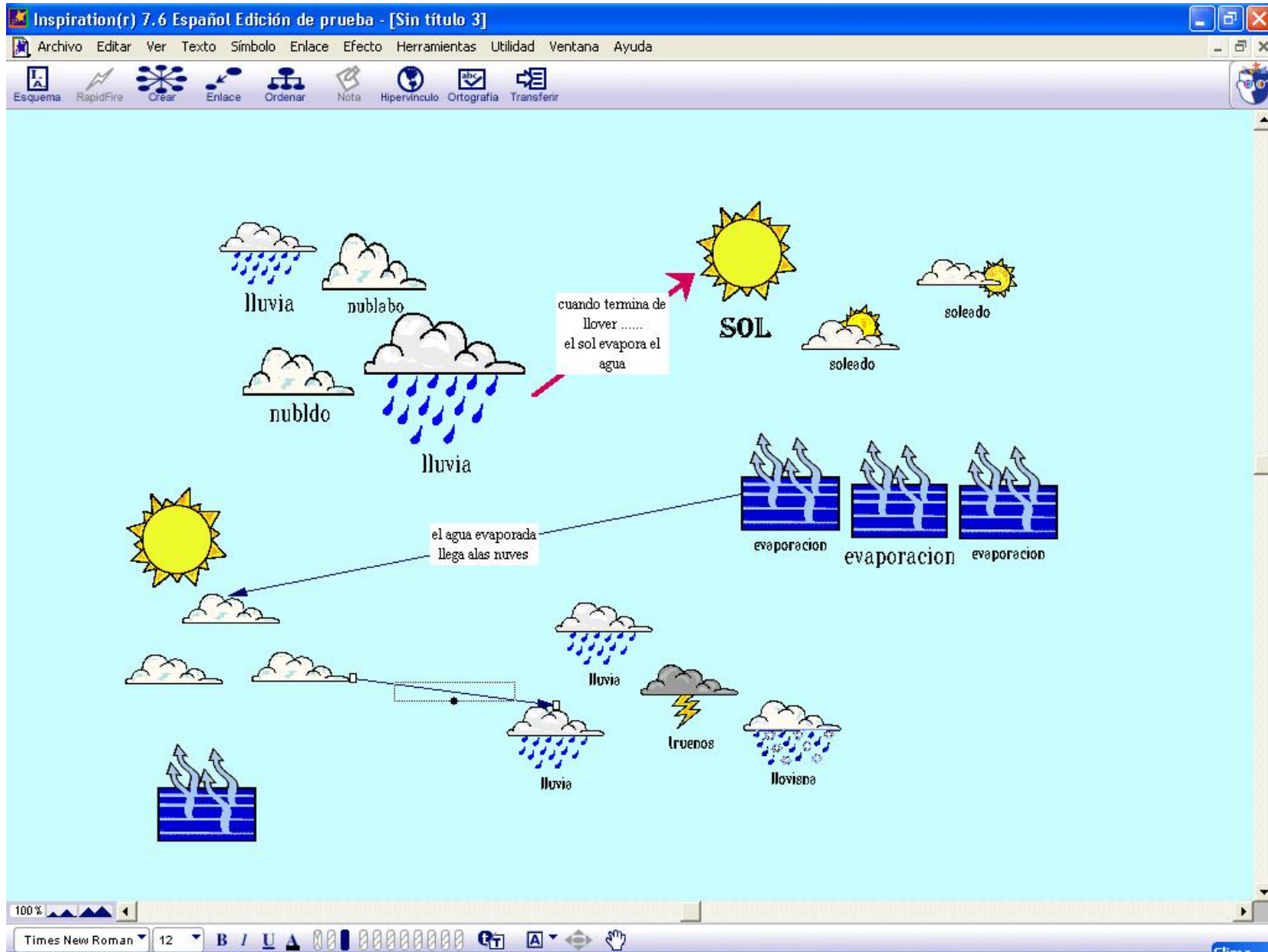
100%

Times New Roman 12 B / U A

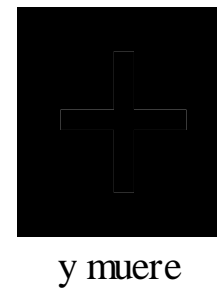
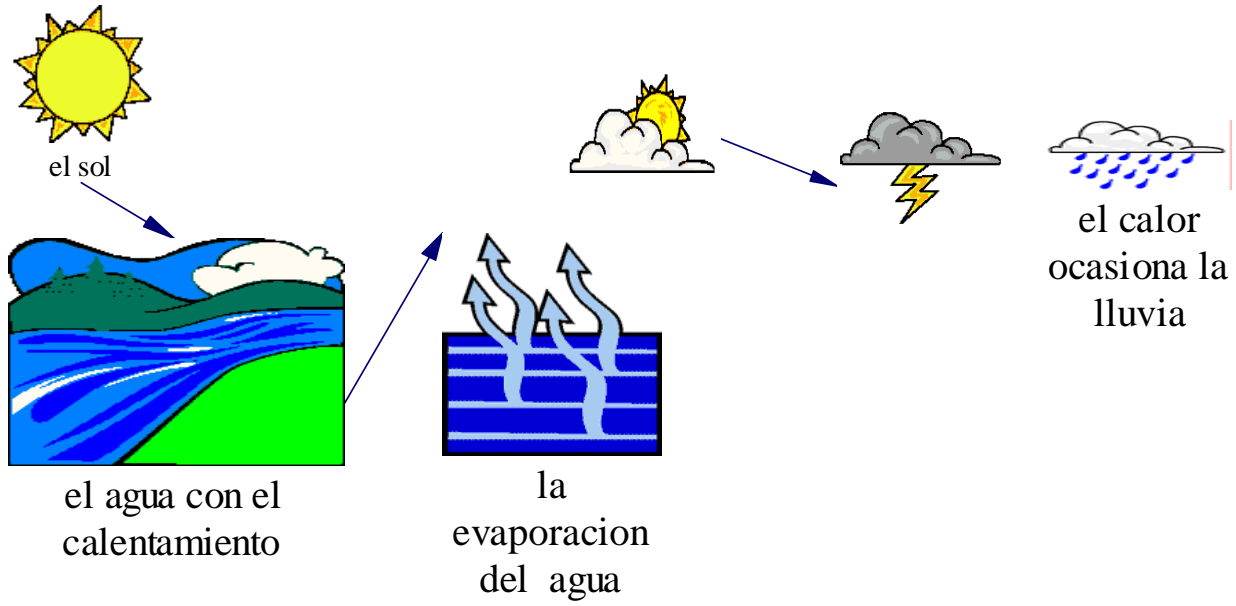
Modelo Mental Inicial Expresado Sujeto F



Modelo Mental Inicial Sujeto G



Modelo Mental Inicial Expresado Sujeto H



Modelo Mental Inicial Expresado Sujeto I

Inspiration(r) 7.6 Español Edición de prueba - [Sin título 1]

Archivo Editar Ver Texto Símbolo Enlace Efecto Herramientas Utilidad Ventana Ayuda

Esquema RapidFire Crear Enlace Ordenar Nota Hipervínculo Ortografía Transferir

EL AGUA CAE DEL CIELO

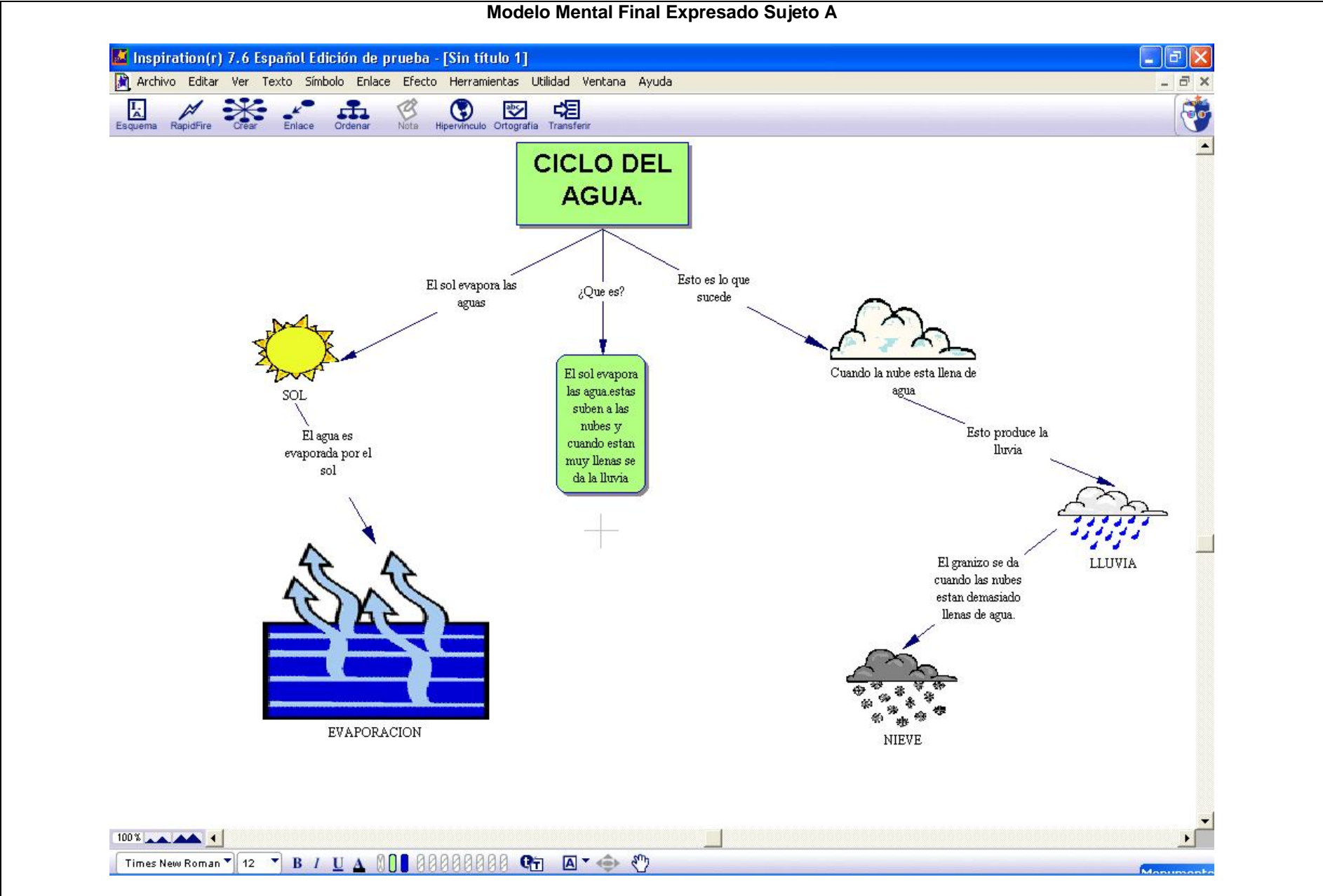
DESPUES SE EVAPORA

Y VUELVE A LLOVER PARA VOLVER A REPETIR EL CICLO

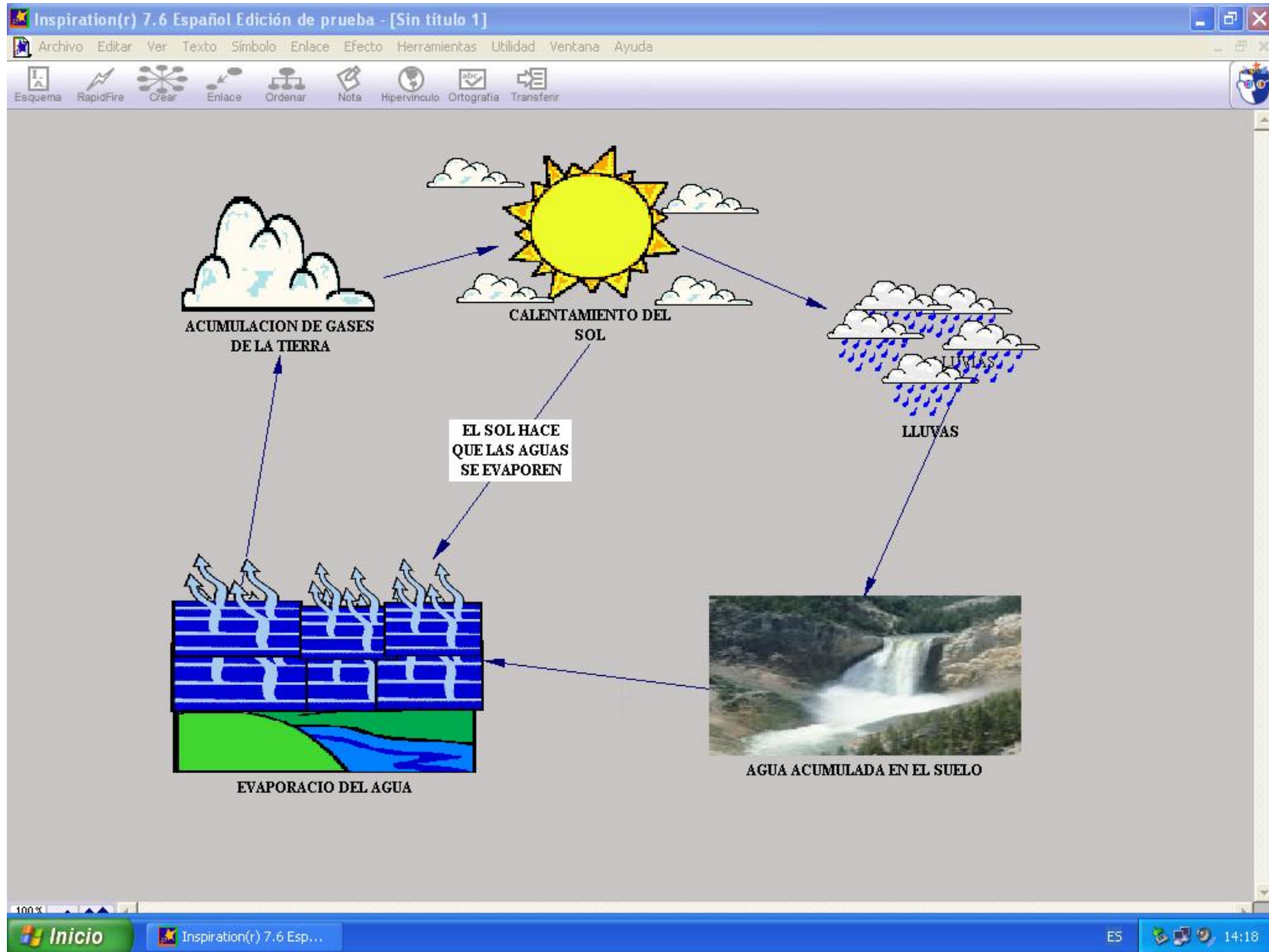
100%

Times New Roman 12 B / U A [color icons]

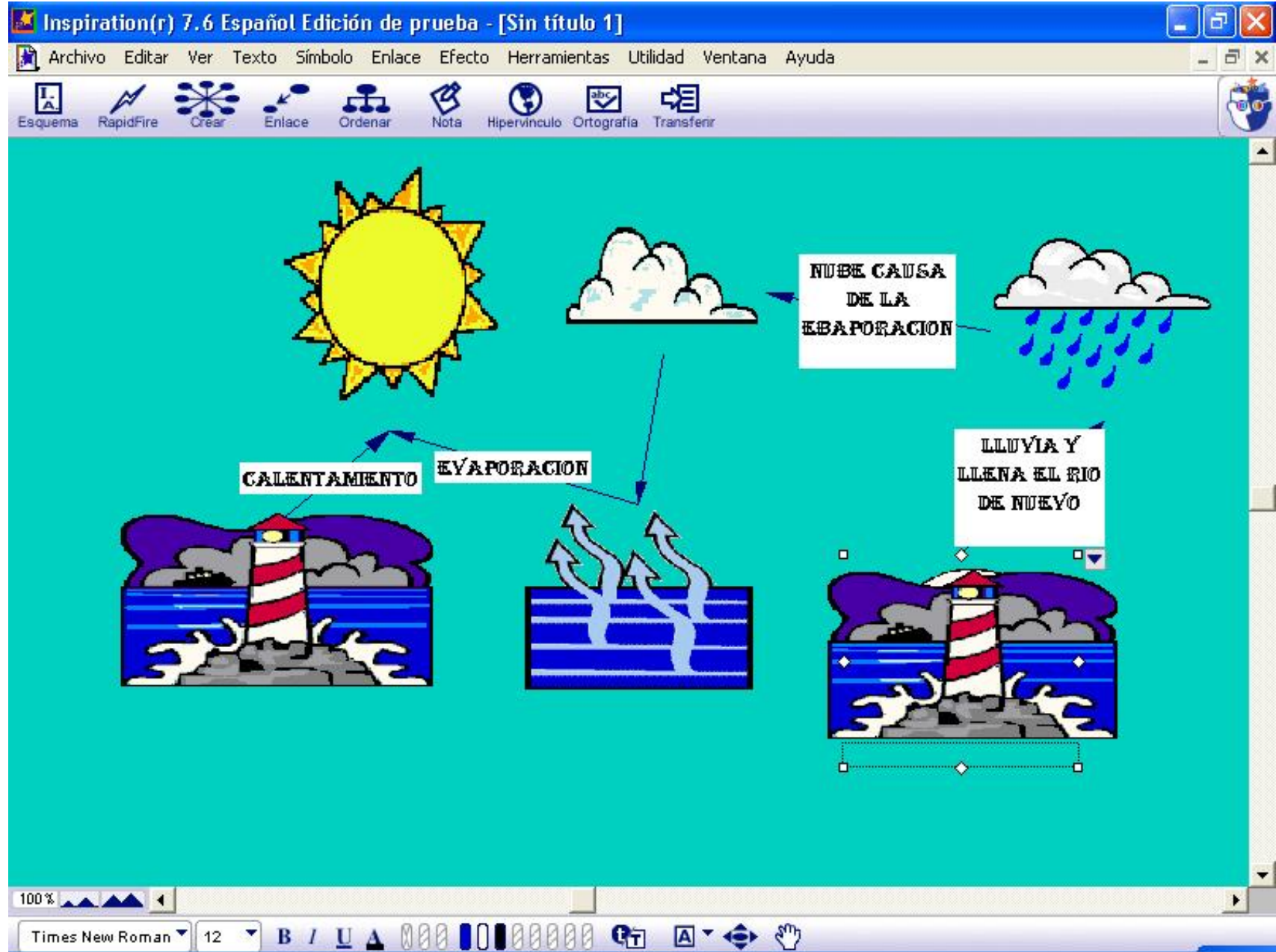
Anexo 4 Modelos Mentales Finales Expresados por la Muestra



Modelo Mental Final Expresado Sujeto B



Modelo Mental Final Expresado Sujeto C



Modelo Mental Final Expresoado Sujeto D

Inspiration(r) 7.6 Español Edición de prueba - [Sin título 1]

Archivo Editar Ver Texto Símbolo Enlace Efecto Herramientas Utilidad Ventana Ayuda

Esquema RapidFire Crear Enlace Ordenar Nota Hipervínculo Ortografía Transferir

CONDENSACION

PRECIPITACION

EVAPORACION,

UN DIA NORMAL
EL DIA COMIENZA A
NUBLARCE

TODAS LAS NUBES
HAN TAPADO EL SOL
OCURRIENDO ASI
UNA LLUVIA

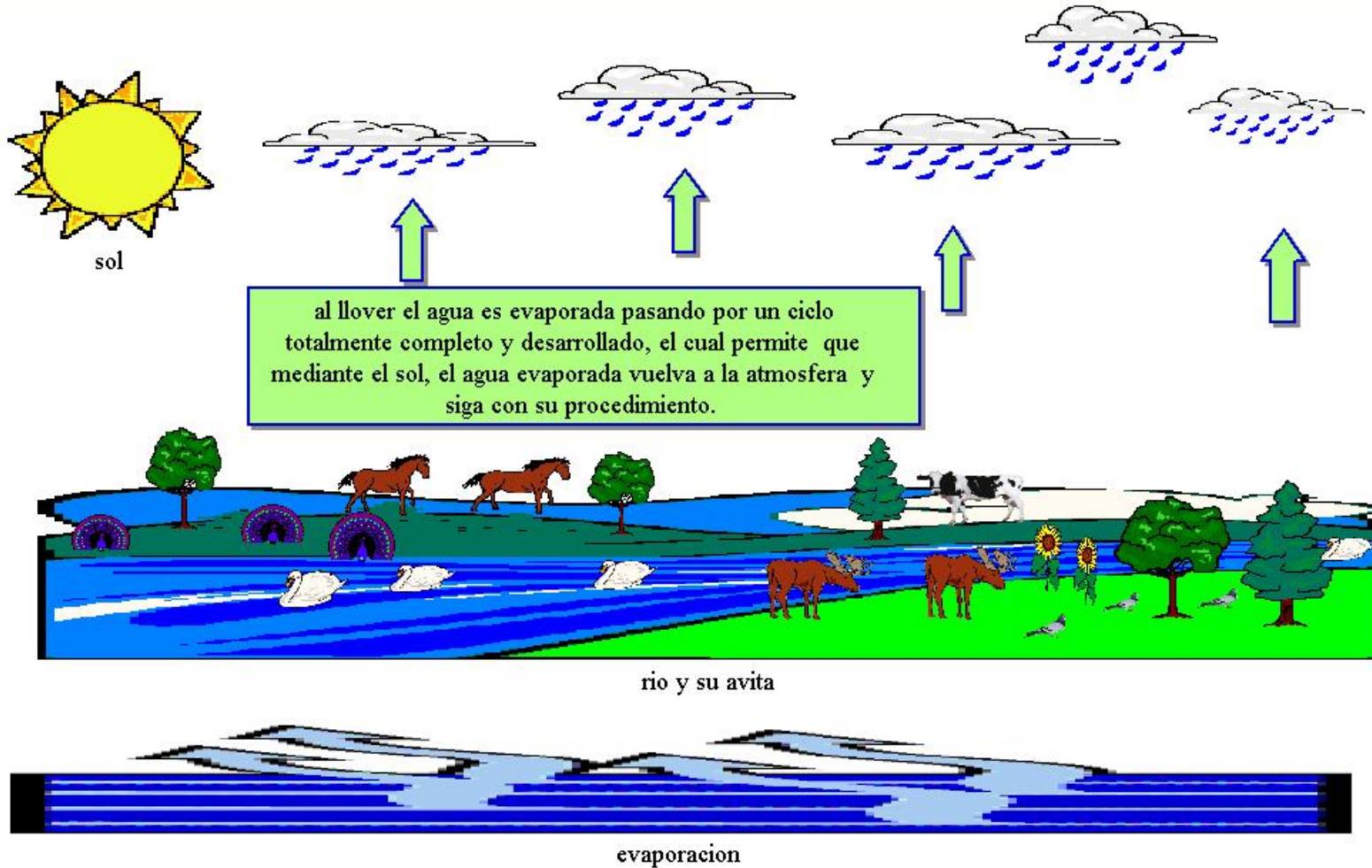
TODA EL AGUA QUE
SE ACOMULO
COMIENZA A CAER
EN ALGUNOS CASOS
EL AGUA FORMA
HIELO TAMBIEN
LLAMADO GRANIZO

SE
DESCONGELA
EL HIELO Y SE
EVAPORA

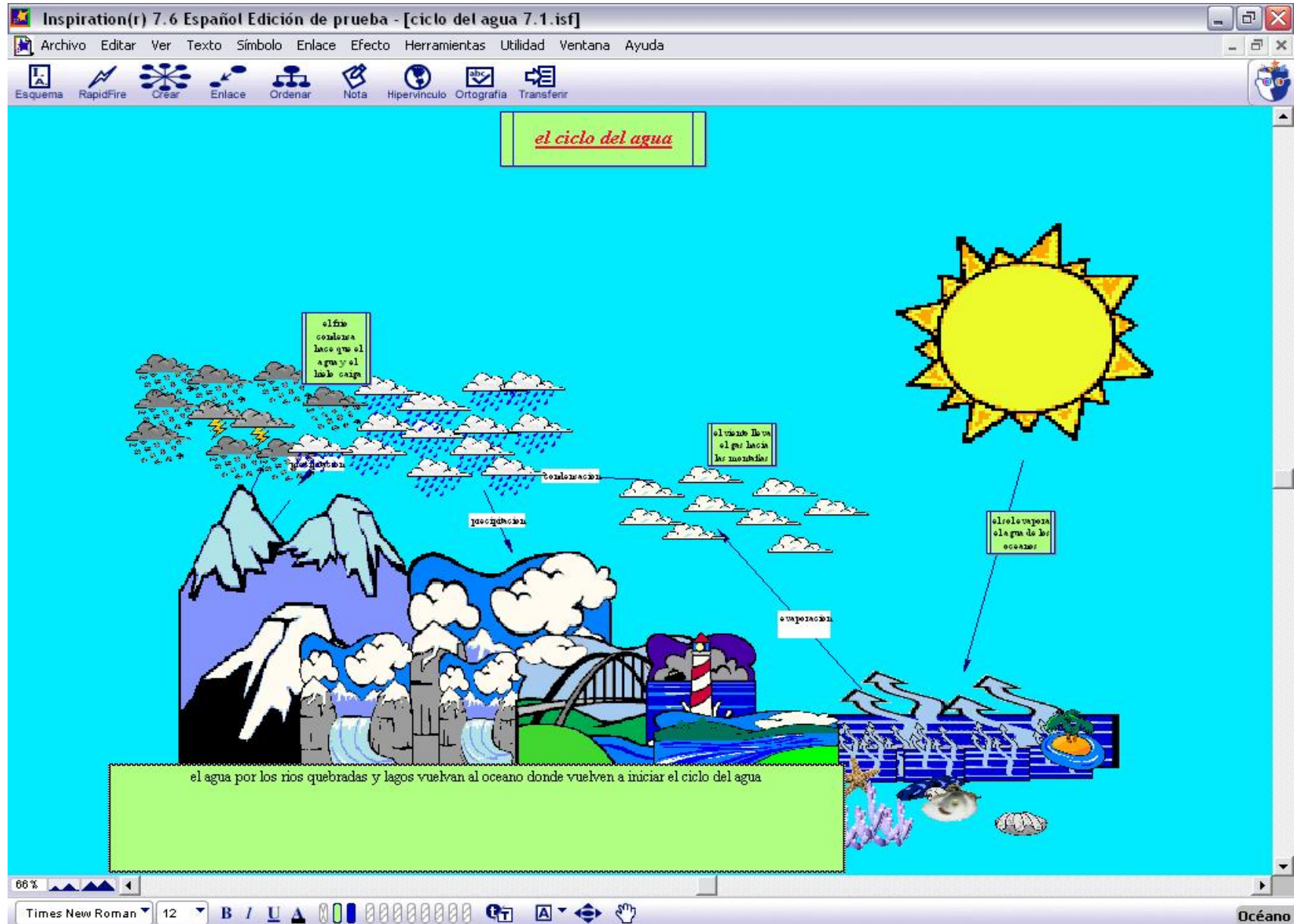
100%

Times New Roman 12 B / U A

Modelo Mental Final Expreso Sujeto E



Modelo Mental Final Expreso Sujeto F



Modelo Mental Final Expresoado Sujeto G

Inspiration(r) 7.6 Español Edición de prueba - [Sin título 1]

Archivo Editar Ver Texto Símbolo Enlace Efecto Herramientas Utilidad Ventana Ayuda

Esquema RapidFire Crear Enlace Ordenar Nota Hipervínculo Ortografía Transferir

soleado

cuando hay mucha cantidad de agua llueve

con el vapapir de agua se forman la nuves

el sol evapora el agua

evaporacion

evaporacion

mar

mar

mar

las lluvias forman lagos, rios etc....

lago

el sol evapora de nuebo la superficie del lago rio charco etc...

100%

Times New Roman 12

B / U A

Modelo Mental Final Expresado Sujeto H

Inspiration(r) 7.6 Español Edición de prueba - [Sin título 1]

Archivo Editar Ver Texto Símbolo Enlace Efecto Herramientas Utilidad Ventana Ayuda

Esquema RapidFire Crear Enlace Ordenar Nota Hipervínculo Ortografía Transferir

el agua se evapora por el calentamiento

esto produce la lluvia

100%

Times New Roman 12 B / U A

Modelo Mental Final Expresado Sujeto I

Inspiration(r) 7.6 Español Edición de prueba - [Sin título 1]

Archivo Editar Ver Texto Símbolo Enlace Efecto Herramientas Utilidad Ventana Ayuda

Esquema RapidFire Crear Enlace Ordenar Nota Hipervínculo Ortografía Transferir

LA SUPERFICIE DEL MAR O DE LOS RIOS SE EVAPORA CUANDO EL SOL LA CALIENTA Y ASI SUBE A LAS NUBES Y LAS CARGA

LOS GASES QUE HAY EN LA ATMOSFERA TAMBIEN CARGA LAS NUBES Y CUANDO ESTAN MUY CARGADAS SE PRECIPITAN

100%

Times New Roman 12 B I U A [color palette] [font settings]

10. BIBLIOGRAFÍA

- BLISS, J., OGBORN, J. y GRIZE, F. (1979). The Analysis of Qualitative Data. *Europea Journal in Science Education*. Vol. 1(4), pp. 427-440.
- MARGALEF, Ramón. Ecología. Editorial planeta S.A. Barcelona. España. 1993. Pág.11-231
- MOREIRA, Marco Antonio et al. 2002. Modelos Mentales y Modelos Conceptuales en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias. *Revista Brasileira de investigación y educación en ciencias*. Vol 2 N°3. Pág. 84-96.
- MUÑOZ, Ávila. Patricia. (2001). Educación y Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación en América Latina. *Revista Tecnología y Comunicación educativa*. México. Volumen 15. N° 33. paginas: 5-27. Enero-Junio.
- Red Nacional de Conservación de suelos y aguas. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín El ciclo del agua.. Descargado el 2 de Enero de 2008 de: <http://www.redaguas.unalmed.edu.co/default.php?link=recursos&sub=agua&item=ciclo>
- RODRÍGUEZ Palmero, M.L., MARRERO Acosta, J. y MOREIRA, M.A. (2001). La Teoría de los Modelos Mentales de Johnson-Laird y sus Principios: Una Aplicación con Modelos Mentales de Célula en Estudiantes del Curso de Orientación Universitaria. *Investigações em Ensino de Ciências*. Tomado el 19 de Febrero de 2008 de: http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol6/n3/v6_n3_a1.htm

- SALKIND, Neil J. 1999. Métodos de investigación. Tercera Edición. Prentice Hall Hispanoamericana S.A. Pág. 212.
- SÁNCHEZ G, María Dolores y SEBASTIÁN L, José Luis (2005). El Saber del Profesorado de Bachillerato: Residuos Radiactivos. Revista enseñanza de las ciencias, Número extra. VII Congreso.
- SUTTON, David B. 1996. Fundamentos de Ecología. Editorial Limusa, S.A. de C.V. Grupo Noriega Editores. México. Pág. 126.
- TOLA, José. Ecología. Ediciones mistral S.A. Edición especial. Bibliográfica internacional S.A. Barcelona. España. 1994 Pág. 8-21, 82-92.