

**ESTRATEGIAS SIGNIFICATIVAS RELACIONADAS CON LOS MECANISMOS DE  
TRANSPORTE EN LA MEMBRANA CELULAR**

**Por:**

**YEIMY PATRICIA TRUJILLO CUERVO**

**Monografía para optar al título de:  
Licenciada en educación básica, énfasis ciencias naturales y educación ambiental**

**Asesora:**

**Luz Stella Mejía Aristizabal**

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA ENFASIS EN CIENCIAS NATURALES Y  
EDUCACIÓN AMBIENTAL  
MEDELLÍN  
2007**

*A mi esposo Que tanto me ha ayudado y  
Apoyado, por su amor y colaboración,  
Que Dios lo bendiga.  
Gracias.*

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	7
1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	8
2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	10
3. OBJETIVOS	11
3.1 Objetivo General	11
3.2 Objetivos Específicos	11
4. MARCO REFERENCIAL	12
4.1 MARCO DE ANTECEDENTES	12
4.2 ¿QUÉ ES ESO DE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO?	15
4.2.1 Características del aprendizaje significativo	17
4.2.2 Tipos de aprendizaje	17
4.2.3 Principios de aprendizaje	18
4.2.4 Condiciones para el logro del Aprendizaje Significativo	20
4.2.5 ¿Qué es una explicación?	22
4.2.6 ¿Para que sirven las explicaciones?	22

4.2.7 ¿Qué modelos de explicaciones existen?	22
4.3 POR QUÉ HABLAMOS DE MECANISMOS DE TRANSPORTE EN LA MEMBRANA CELULAR	26
4.3.1 Tipos de transporte	27
5. DISEÑO METODOLÓGICO	29
5.1 CARACTERIZACIÓN DE LA METODOLOGÍA	29
5.1.1 Población Participante	30
5.1.2 Técnicas de recolección de datos	31
5.1.3 Técnicas de análisis de datos	31
5.1.4 Criterios de credibilidad	32
6. ANÁLISIS Y RESULTADOS	33
6.1 ANÁLISIS DEL INSTRUMENTO No. 1	33
6.2 ANÁLISIS DEL INSTRUMENTO No. 2	38
6.3 ANÁLISIS DEL INSTRUMENTO No. 3	44
7. CONCLUSIONES	49
BIBLIOGRAFÍA	51
ANEXOS	54

## LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO 1 Red sistémica instrumento N° 1	54
ANEXO 2 Red sistémica instrumento N° 2	56
ANEXO 3 Instrumentos aplicados y explicaciones dadas	59

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
TABLA 1	34
TABLA 2	35
TABLA 3	36
TABLA 4	37
TABLA 5	39
TABLA 6	40
TABLA 7	41
TABLA 8	42
TABLA 9	43
TABLA10	46

## INTRODUCCIÓN

Una de las preocupaciones más notoria en el aprendizaje en ciencias, es idear formas que conlleven a que el conocimiento que construyen los estudiantes sea significativo, es decir, que logren enlazar nociones conocidas con aquellas que apenas se les esta enseñando, esta propuesta permite la utilización de conceptos ya aprendidos para mejorar las explicaciones que tienen los estudiantes acerca del transporte en la membrana celular y lograr que sean más científicas.

Dado que pasar de las explicaciones del orden cotidiano, a las de un orden más global y científico exige por parte del estudiante un mayor compromiso y manejo del lenguaje, donde articule correctamente lo expuesto por el docente y lo asimilado por el.

Esta investigación de enfoque cualitativo, presenta en su metodología criterios de la investigación acción-participación, donde los estudiantes en todo momento son agentes activos de la investigación, en la cual se derivo situaciones problema y relacionadas de manera cotidiana a ellos. A partir de aquí se comenzó con el análisis donde surgieron ciertas categorías que permitieron el estudio y finalmente dieron paso a las conclusiones.

## 1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En la búsqueda de mejorar el aprendizaje de los alumnos, se ha reconocido la necesidad de superar ciertas limitaciones presentes en ellos por lo cual se han desarrollado múltiples y variados trabajos de investigación basados en la teoría de David Ausubel sobre el Aprendizaje Significativo (AS), que busca ante todo tener en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes para que así los nuevos conceptos sean más fáciles de adquirir.

Así se logra encontrar algunas investigaciones basadas en la teoría del aprendizaje significativo y el aprendizaje de conceptos científicos, en este caso encontramos aplicaciones de la teoría de Ausubel a problemas ambientales donde se favorece en aprendizaje significativo en el estudiante para lograr el mejoramiento de su relación con el entorno (Guruceaga, 2004), de igual manera se encuentran estudios donde se busca el mejoramiento del aprendizaje en la educación y el aprendizaje significativo con aplicaciones a conceptos químicos (Alzate, 2005). De igual manera se encuentran otros trabajos donde se utiliza el aprendizaje significativo como modelo sustentable y teórico utilizado por los maestros en el momento de impartir una clase, donde se sostiene que el conocimiento lo construye el alumno en su mente y este modelo ofrece otras visiones diferentes a la hora de referirnos a términos tales como: ideas previas y conflicto cognitivo (Galagovsky, 2004).

Debe quedar bastante claro que a demás de estos autores citados existen muchos más que han trabajado y trabajan en la teoría del aprendizaje significativo, los cuales están



en busca del mejoramiento del aprendizaje de diversos conceptos científicos que, muchas veces son problemáticos para los estudiantes.

Llegado a este punto se explica la existencia de diferentes investigaciones llevadas a cabo desde la teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel relacionadas con muchos conceptos científicos, sin embargo en la revisión bibliográfica realizada son muy pocos los trabajos que plantean el aprendizaje significativo y el manejo de explicaciones mas elaboradas por parte del estudiante frente a los mecanismos de transporte en la membrana celular.

Estas consideraciones fundamentan mi propuesta de investigación, la cual tiene por objeto evidenciar si los estudiantes logran a partir de un proceso de enseñanza construir explicaciones significativas frente al mecanismo de transporte en la membrana celular.

## **2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cómo propiciar explicaciones significativas en los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Benedikta Zur Nieden sede Carlos Vieco Ortiz acerca del mecanismo de transporte en la membrana celular?

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Diseñar y aplicar estrategias que propicien explicaciones significativas frente a determinados fenómenos biológicos como el Transporte de sustancias en la Membrana Celular.

#### **3.2 OBJETIVO ESPECÍFICO**

- Identificar las explicaciones iniciales que poseen los estudiantes en relación con el mecanismo de transporte en la membrana celular.
- Diseñar estrategias que posibiliten explicaciones significativas en los estudiantes.
- Reconocer si las explicaciones usadas por los estudiantes son próximas a las científicas.

## **4. MARCO REFERENCIAL**

### **4.1 MARCO ANTECEDENTES**

A partir de diversos trabajos realizados en la revista enseñanza de las ciencias y otras se ha logrado observar la manera en que se aborda el tema del Aprendizaje Significativo y la construcción de Explicaciones para dar cuenta de cómo los estudiantes aprenden diversos conceptos y cómo estos explican lo comprendido.

Para que esto se de, es fundamental primero hablar del papel del discurso docente pues según Novak (1999), un discurso bien organizado por parte del docente y un grupo de estudiantes bien motivado son factores suficientes para promover que éstos alcancen un aprendizaje significativo. Por el contrario, si estos factores no se presentan no se llevará a cabo lo anterior. Este discurso debe estar organizado de tal manera que se tengan en cuenta la estructura cognitiva del estudiante para que así se logre promover un aprendizaje significativo, según Galagovsky es necesario reconsiderar el discurso docente para entender como el sujeto se apropia del conocimiento.

Así mismo Galagovsky (2004), plantea la diferencia existente entre conocimiento e información y menciona las diferencias existentes entre cada una de ellas, en esta descripción habla del aula y del discurso utilizado por el docente a la hora de explicar un tema en particular de tal forma que se debe seleccionar de manera parcial un conjunto de elementos sintácticos existentes en los libros, textos y ciertas revistas, entre otras.

Además, el docente de alguna manera recorta la información y la selecciona en función de lo que desea enseñar y de lo que desea que el estudiante aprenda.

Dentro de este marco ha de considerarse la existencia de conceptos sólidos los cuales permiten establecer aprendizajes sustentables debido a que el sujeto lo logra tomando conciencia sobre lo que ha aprendido y ante la necesidad de modificar estos conceptos los enriquece, completa y reconsidera lo retenido para dar así una mejor explicación de lo asimilado.

Los procesos que llevan a la construcción del conocimiento hacen pensar que es el individuo quien construye lo que aprende a partir de lo dado por el contexto en que se desenvuelve, esto quiere decir que el estudiante debe estar motivado para relacionar lo que ya sabe con lo que aprende. La idea es que según Ausubel debe existir cierto material que permita el aprendizaje, y éste debe abarcar dos aspectos: el significado lógico y el significado psicológico los cuales permiten la organización y presentación de los materiales, asimismo tiene en cuenta la estructura cognitiva del estudiante y la importancia que él le da a dicho material.

Pero conviene precisar que los materiales usados en clase son un medio para promover el aprendizaje ya sean estos de diferente índole y la manera como el docente introduce una nueva información pues, el debe tener en cuenta aspectos como la estructura conceptual y proposicional a utilizar frente a los estudiantes, el significado de los diversos conceptos a emplear y demostrar la apropiación y manejo consciente de la información que esta transmitiendo. Cabe resaltar que los estudiantes aprenden lo enseñado aunque no lo expliquen muchas veces como el docente espera puesto que todos individuo presenta una estructura cognitiva diferente.

Lo que importa observar es que cuando se pretende comprender y explicar un concepto biológico en este caso (el mecanismo de transporte en la membrana celular) se requiere de un proceso de construcción del fenómeno viviente, en donde tanto docentes como estudiantes se involucren de manera activa en la reconstrucción de dicho concepto y en la recontextualización de éste en la historia, que permita la consolidación de lo aprendido y que el estudiante valore, dinamice y aprenda significativamente el concepto.

Es importante anotar que las explicaciones responden a ciertos acontecimientos cotidianos del ser humano y que estas responden a las necesidades de cada uno de ellos, de igual manera las explicaciones poseen diferentes niveles de abstracción, puesto que no es lo mismo la de un niño de cinco años a la de un profesional de cierta área. Como anota Gómez (2005), al construir explicaciones hay que tener en cuenta el contexto (aula), las finalidades de la enseñanza, y las características de los escolares (edad, intereses, etc.) para que estas no se conviertan en simples descripciones de los fenómenos, sino que realmente se hagan explicaciones coherentes e integradas con lo real.

“de igual forma se requiere reflexionar sobre los procesos de construcción de conocimiento los cuales nos llevan a concluir que el sujeto es quien construye los objetos de estudio” (Bautista, 1998) esto hace referencia a que cada individuo aprende de manera significativa teniendo en cuenta siempre su estructura cognitiva, puesto que todos somos diferentes y abordamos el conocimiento de variadas formas. Mi propósito es anotar que se debe reflexionar sobre los procesos de elaboración de las explicaciones para las diversas actividades científicas.

## 4.2 ¿QUÉ ES ESO DE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO?

David Ausubel es un reconocido psicólogo educativo que a mediados de los años sesenta, permitió sentir su influencia a través de una serie de trabajos importantes de índole teórica y estudios relacionados con la actividad intelectual que se lleva a cabo en la vida escolar. Su obra y la de algunos de sus colaboradores han sido ampliamente estudiadas y aplicadas, en una serie de experiencias e intervenciones en el ámbito escolar.

Ausubel plantea, que el aprendizaje implica la reestructuración activa de los diferentes conceptos, ideas y percepciones que posee un individuo en su estructura cognitiva. Asimismo concibe al estudiante como un procesador activo de su propia formación, y que el aprendizaje es sistemático y organizado.

Dentro de este marco ha de considerarse la teoría propuesta por David Ausubel la cual considera que el aprendizaje del alumno depende de la estructura previa dada por las experiencias y la relación con la nueva información, donde se debe entender la “estructura cognitiva”, como el conjunto de conceptos e ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su respectiva información.

De acuerdo con lo anterior Ausubel define el aprendizaje significativo (AS), como la adquisición de significados nuevos; presupone una disposición a éste y una tarea de aprendizaje potencialmente significativa. El aprendizaje de significados nuevos no

quiere decir memorizar conceptos al azar. Sino que cuando se habla de significados nuevos se dirige una mirada a la reestructuración interna del individuo, de tal forma, que se lleven a cabo nuevas relaciones, que den como resultado significados nuevos para la estructura cognitiva del estudiante y que den cuenta de que él a aprendido significativamente aquello que se le propuso como nuevo.

Un aprendizaje es significativo, cuando los contenidos son relacionados de modo no arbitrarios y sustancial (no son al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe. Entendiéndose relación sustancial y no arbitraria a las ideas que se relacionan con algún aspecto ya existente y específicamente relevante en la estructura cognitiva del alumno, ya sea esta una imagen, un símbolo, un concepto o una proposición (Ausubel, 1983). Lo anterior quiere decir que durante el proceso educativo, es importante considerar lo que el individuo sabe con anterioridad de tal manera que luego se logre hacer una relación con aquello que debe aprender por vez “primera”.

Es así como este proceso tiene lugar si el educando posee en su estructura cognitiva conceptos, ideas y proposiciones estables y definidas que permitan que la nueva y la vieja información interactúen.

Adicional a éste existen otras situaciones de aprendizaje que son:

Aprendizaje mecánico, este se produce cuando no existen subsunsores adecuados, de tal forma que la nueva información es almacenada arbitrariamente, sin interactuar con los conocimientos PRE-existentes.

Aprendizaje por recepción, el contenido o motivo de aprendizaje se presenta al alumno en su forma final, solo se le exige que internalice o incorpore el material (leyes, un



poema, una regla, un teorema de geometría, etc.), que se presenta de tal modo que pueda recuperarlo o preproducirlo en un momento dado.

Aprendizaje por descubrimiento, en este aprendizaje que el alumno debe reordenar la información, integrarla con la estructura cognitiva y reorganizar o transformar la combinación integrada de manera que se produzca el aprendizaje deseado.

#### 4.2.1 Característica Del Aprendizaje Significativo

La característica más importante del aprendizaje significativo es que, produce interacción entre los conocimientos mas relevantes de la estructura cognitiva y las nuevas informaciones (esta no es una simple asociación), de tal modo que éstas adquieren un significado y luego son integradas a la estructura cognitiva de manera no arbitraria y sustancial, favoreciendo la diferenciación, evolución y estabilidad de los llamados conocimientos base PRE-existentes y consecuentemente de toda la estabilidad cognitiva. Esto no significa entonces memorizar conceptos sin ninguna significación, por el contrario, se requiere de una reestructuración al interior de manera que se produzcan nuevas relaciones.

#### 4.2.2 Tipos de Aprendizaje

Para que se produzca un nuevo aprendizaje y se lleven a cabo nuevas relaciones entre los diferentes conceptos presentes en la estructura cognitiva del estudiante Ausubel habla de tres tipos de aprendizaje significativo que son: aprendizaje de representaciones, de conceptos y preposiciones.

Aprendizaje De Representaciones, es “el tipo básico de aprendizaje significativo, del cual dependen todos los demás aprendizajes de ésta clase, es el aprendizaje de representaciones que consiste en hacer del significado de símbolos (generalmente palabras) o de lo que éstos representan.

Aprendizaje de Conceptos, los conceptos se definen como “objetos, eventos, situaciones o propiedades de que posee atributos de criterios comunes y que se designan mediante algún símbolo o signos” (Ausubel, 1983).

Aprendizaje de Proposiciones, este tipo de aprendizaje va mas allá de la simple asimilación de lo que representan las palabras, combinadas o aisladas, puesto que exige captar el significado de las ideas expresadas en forma de proposiciones (Ausubel, 1983).

#### **4.2.3 Principios de Aprendizaje propuestos por Ausubel**

Principio de Asimilación, entendida como la longevidad memorística de las ideas que se aprenden de manera significativa y la forma como el conocimiento se organiza dentro de la estructura cognitiva del individuo, la asimilación de conceptos se retiene de manera optima cuando se presenta el “afianzamiento” el cual consiste en que se tiene ideas estables y al adquirir una nueva esta comparte de alguna manera estabilidad con la anterior protegiendo el nuevo significado de interferencias aprendidas anteriormente. La asimilación, permite que el conocimiento se organice en la estructura cognitiva del sujeto.

La transferencia, se refiere al efecto de la experiencia sobre el aprendizaje presente, es la capacidad mejorada para aprender y retener la información, hay transferencia

siempre que la estructura cognitiva existente influya en el funcionamiento de conocimiento nuevo.

La diferenciación progresiva y la reconciliación integradora, la diferenciación progresiva y la reconciliación integradora son procesos dinámicos que se presentan durante el aprendizaje significativo. La estructura cognitiva se caracteriza por lo tanto, por presentar una organización dinámica de los contenidos aprendidos.

Según Ausubel, la organización de éstos, en una área determinada del saber en la mente del individuo tiende a ser una estructura jerárquica donde las ideas más inclusivas se sitúan en la cima y progresivamente incluyen proposiciones, conceptos y datos menos inclusivos y menos diferenciados; los conceptos de diferenciación progresiva y reconciliación integradora pueden ser aprovechados en la labor educativa, puesto que la diferenciación progresiva puede provocarse presentando al inicio del proceso educativo, las ideas más generales e inclusivas que serán enseñadas, para diferenciarlos paulatinamente en términos de detalle y especificidad, por ello se puede afirmar que es más fácil para el ser humano captar aspectos diferenciados de un todo previamente aprendido, que llegar al todo a partir de sus componentes diferenciados ya que la organización de los contenidos de cierta disciplina en la mente son una estructura jerárquica en él.

### **Ventajas del Aprendizaje Significativo**

El conocimiento que se adquiere de modo significativo se retiene durante más tiempo. Aunque es cierto que volver a estudiar la misma información se ve facilitado por los recuerdos anteriores tanto en el aprendizaje memorístico como en el significativo, el “ahorro” el aprendizaje memorístico se produce solo al volver a aprender exactamente

la misma información (sobre aprendizaje); mientras que el aprendizaje significativo se producirá también para aprender información parecida (relevante para el mismo o los mismos inclusores).

#### **4.2.4 Condiciones para el logro del aprendizaje significativo**

Como dice Díaz y Hernández es evidente que son múltiples y complejas las variables que se presentan en el aprendizaje significativo, y todas ellas deben tomarse en cuenta a la hora de planear e impartir instrucciones. De aquí que se plantee que el aprendizaje es un proceso activo, porque requiere:

- Del tipo de análisis cognitivo necesario para averiguar cuales aspectos de la estructura cognitiva existente son más pertinentes al usar un nuevo material que puede llegar a ser potencialmente significativo.
- De cierto grado de reconciliación con las ideas ya existentes en la estructura cognitiva, o sea, aprender las similitudes y diferencias logrando resolver contradicciones reales o aparentes, entre los conceptos y promociones nuevos y los ya establecidos.
- Reformular lo presente en el material de aprendizaje teniendo en cuenta la idiosincrasia intelectual y el vocabulario propio de cada individuo en particular.

#### Cuadro 4.1 condiciones para el logro del aprendizaje significativo

Respecto al:	
Material:	<ul style="list-style-type: none"><li>- Relacionabilidad no arbitraria</li><li>- Relacionabilidad sustancial</li><li>- Estructura y organización</li></ul> (Significado lógico)
Alumno:	<ul style="list-style-type: none"><li>- Disposición o actitud</li><li>- Naturaleza de su estructura cognitiva</li><li>- conocimiento y experiencia previa</li></ul> (Significado psicológico)

Para que se de un aprendizaje significativo, es necesario que el alumno tenga una actitud positiva frente a este, es decir, que se sienta motivado para aprender y que posea un lenguaje que le permita compartir las diversas actividades o tareas dentro del aula o lugar de estudio, (Jiménez, 2007). Una forma de saber cómo y qué han aprendido es solicitar explicaciones de los conocimientos que han adquirido y para ello hacen uso de explicaciones, puesto que son ellos quienes construyen modelos explicativos del mundo que los rodea y los estudiantes además de aprender significativamente requieren desarrollar ciertas capacidades para escoger entre determinadas opciones o explicaciones y de razonar a la hora de hacerlas verbales y entendibles para los demás. Es prudente entonces determinar ¿Qué es una explicación?, ¿para que sirven las explicaciones?, ¿Qué modelos de explicaciones existen?

#### **4.2.5 ¿Qué es una explicación?**

Una explicación es aquella forma de razonamiento que intenta responder a la pregunta "¿Por qué?". Por ejemplo, es por medio de una explicación que respondemos a preguntas como, "¿Por qué el cielo es azul?". Una buena explicación se debe basar en una teoría científica o empírica. La explicación sobre el por qué el cielo es azul, se debe ofrecer en términos de la composición del cielo y teorías de la reflexión de la luz. Por lo tanto la explicación es dar razones validas de un acontecimiento o suceso diario. Se puede decir que hay diversas clases de explicaciones y que estas dependen en gran parte de los acontecimientos que se pide explicar y de las clases de razones que nos satisface aceptar como explicación. Para lograr entender bien que es una explicación es necesario desarrollar ciertas razones que permitan observar cómo, este concepto se modifica de acuerdo a los acontecimientos y las necesidades de las personas, sin olvidar que todo ello debe ser significativo para ese momento determinado.

Una explicación de un acontecimiento o fenómeno dado, tienen los siguientes rasgos:

- Dar razón del acontecimiento o fenómeno mencionado.
- Implicar o formular la importancia significativa de ese acontecimiento o fenómeno cuya explicación satisfaga.

#### **4.2.6 ¿Para que sirven las explicaciones?**

Las explicaciones sirven para dar cuenta de los diversos acontecimientos que pasan a nuestro alrededor; en el caso de las disciplinas científicas no se trata sólo de describir lo que se observa, sino también explicarlo, todo ello con un doble propósito: el primero es

gestar un conocimiento adecuado de lo que se quiere explicar (objetivo teórico) y en segundo lugar pretende ejercer un control y un dominio sobre lo que se explica y en algunos casos transformarlo (objetivo práctico).

En las teorías reconocidas como “científicas” las explicaciones adquieren una particular relevancia pues, nos obligan a preguntarnos por la naturaleza explicativa de la actividad científica llevada a cabo por el hombre; además surgen como una manera crear juicios frente a criterios de identidad diferentes con respecto a lo que es y no es propio de un fenómeno en la vida diaria o científica.

#### **4.2.7 ¿Qué modelos de explicaciones existen?**

- Explicación científica, tiene por objeto dar las razones de acontecimientos que son independientes del capricho humano. Esta clase de explicación ayudan al individuo a buscar una sustentación científica de lo que desea explicar valiéndose de los diversos estudios o aplicaciones llevadas a cabo por personas anteriores a él.
- Explicación causal, es aquella que equivale a encontrar teorías explicativas, es decir, teorías que, valiéndose de leyes y de condiciones iniciales, permitan deducir los efectos que se tratan de explicar. Algunos autores como Bunge comenta que esta clase de explicación no es solo una forma de explicación causal, sino que también es una explicación incompleta de lo que deseamos explicar.

Cuando se habla de “explicación causal” es necesario distinguir dos tipos diferentes de explicaciones causales: aquellas que explican los eventos en términos de lo que ya a acontecido, y aquellas que hacen referencia a lo que podrá pasar o acontecer.

Se considera que la explicación va sólo en un único sentido, mientras que la deducción funciona en ambos sentidos, dificultades de esta índole han llevado a algunos filósofos a desarrollar procesos causales de explicación, según los cuales explicamos los acontecimientos aportando información sobre sus procesos causales.

- Explicación histórica, es aquella que nos centra en las causas y nos da cuenta de alguna manera de los diversos acontecimientos o hechos que han producido un cambio a lo largo de la historia.
- Explicaciones míticas, son interpretación de mitos y religiones arcaicas y, más en general, se refiere a la explicación del desarrollo de la cultura humana.
- Explicaciones religiosas, explicaciones racionales de las diversas doctrinas religiosas, forma, práctica y vivencia de éstas y como es practicada por los individuos dentro de la cultura y las diversas épocas.

Es prudente advertir aquí, que es inevitable llevar a cabo reflexiones sobre los diversos procesos de construcción de conocimiento puesto que es el sujeto quien hace construcción de su propio aprendizaje y que necesita realizar ciertas actividades a la hora de elaborar explicaciones dentro de acciones científicas. Y para ello se hace necesario plantear algunos criterios que permitan la caracterización de los diversos modelos explicativos usados por ellos, por eso se requiere mostrar ciertos aspectos relacionados con el significado lógico y psicológico de los modelos explicativos.

Conviene distinguir que el significado lógico y psicológico de los modelos explicativos poseen ciertas aspectos propios relacionados a cada uno y que los hacen particulares, dentro de los aspectos relacionados con lo lógico están, “la estructura conceptual y



proposicional del modelo, el significado de los conceptos relaciones y leyes que integran el modelo y la coherencia y consistencia interna del modelo; con relación a lo psicológico están, los significados que los estudiantes asignan a los conceptos, relaciones y normas que integran el modelo y las representaciones que los estudiantes construyen de los fenómenos objeto de estudio...” (Concari y Giorgi, 2001).

De manera implícita se considera que todo modelo explicativo es potencialmente significativo y que permite promover aprendizaje significativo en los estudiantes, por eso se hace necesario que el docente a través del discurso logre captar la atención de éste y centrar su enseñanza en el mecanismo de transporte en la membrana celular para que el logre comprender bien el concepto y asimilarlo correctamente, y luego ofrezca unas explicaciones significativas donde se pueda relacionar de manera correcta la teoría y los fenómenos vivenciales aplicados a ella.

### **4.3 PORQUÉ HABLAMOS DE MECANISMOS DE TRANSPORTE EN LA MEMBRANA CELULAR**

Las membranas son estructuras que se hallan en las células procarióticas y eucarióticas las cuales tienen una estructura general común que consta de lípidos y proteínas unidas por fuerzas covalentes. Una membrana separa el contenido interno de una célula de lo que le rodea. Sin embargo la membrana es una barrera activa y dinámica, que regula el movimiento de las sustancias a través de la bicapa de lípidos en virtud de la propiedad de permeabilidad que esta posee (Avers, 1991).

En la célula viva las sustancias se mueven de forma selectiva a través de la membrana. Si la célula se muere o su membrana citoplasmática se daña de forma irreparable las diferentes moléculas se moverán libremente desde el exterior al interior. Se piensa que la membrana no logra alcanzar un equilibrio total y que en la célula viva funciona como una barrera dinámica, reguladora de la entrada y salida de moléculas y partículas de diversos tamaños. Las moléculas de los fluidos se mueven respondiendo a gradientes de concentración, su movimiento a través de las membranas se lleva a cabo mediante el transporte tanto pasivo o activo (Solomon, 2004).

Las sustancias cruzan la membrana por medio de tres rutas generales que son:

Transporte pasivo, ocurre mediante la difusión libre o la difusión facilitada, a lo largo de un gradiente de concentración, de una concentración de mayor a una concentración de menor en la sustancia.

Transporte activo, en este transporte se consume energía cuando una sustancia se mueve en contra de su gradiente de concentración, yendo de su concentración menor a la mayor.

Inclusión de sustancias en vesículas membranosas, de modo que puedan entrar en la célula por medio del proceso de endocitosis, o expelidas de ésta mediante la exocitosis, tendiendo un gasto de energía en cada proceso.

#### **4.3.1 Tipos de transporte**

El transporte en la célula se efectúa mediante transporte tanto pasivo como activo teniendo en cuenta los gradientes de concentración de iones y moléculas entre un lado y otro de la membrana plasmática y demás células, es por ello que la membrana presenta dos tipos de transporte (Solomon, 2004), se habla entonces de un transporte que requiere un gasto de energía y otro donde esta no es necesaria.

Transporte pasivo, cuyo movimiento de sustancias es a través de la membrana, bajando por un gradiente de concentración, presión o carga eléctrica. No requiere de gasto de energía. De él se desprenden:

- Difusión simple, difusión de agua, gases disueltos o moléculas solubles en lípidos a través de la bicapa de la molécula.
- Difusión facilitada, difusión de moléculas normalmente de agua, a través de un canal.

- Osmosis, difusión de agua a través de la membrana de permeabilidad diferencial, o sea, que es más permeable al agua que a otras moléculas.

Transporte que requiere de energía, se presenta en la membrana cuando esta necesita pasar una sustancia a través de la membrana, en contra de un gradiente de concentración utilizando energía.

- Transporte activo, movimiento de moléculas o iones pequeños individuales a través de proteínas que llegan de un lado a otro de la membrana, usando normalmente ATP.
- Endocitosis, movimiento de partículas grandes o microorganismos enteros, hacia el interior de una célula que absorbe el material extracelular, donde la membrana plasmática forma una bolsa delimitada por la membrana que se introduce en el citoplasma.
- Exocitosis, movimiento de materiales hacia el exterior de la célula donde se envuelve el material en una bolsa membranosa que se desplaza hacia la superficie de la célula, fundiéndose con la membrana plasmática y abriéndose hacia el exterior, permitiendo que su contenido se difunda de manera inmediata.

## **5. DISEÑO METODOLÓGICO**

### **5.1 CARACTERIZACIÓN DE LA METODOLOGÍA**

Esta investigación efectuada en la Institución Educativa Benedikta Zur Nieden sede Carlos Vieco Ortiz, ubicada en la zona centro-occidental de la ciudad de Medellín, corresponde a una investigación de corte cualitativo, que toma ciertas características de la Investigación acción-participación. Se busca que los estudiantes participantes se apropien del conocimiento a través del análisis y del estudio de las diversas transformaciones que surgen a su alrededor. De acuerdo con esto, “es acción no solo como un simple actuar sino como un acto resultante de la reflexión e investigación continua del individuo sobre la realidad, no solo para conocerla sino para transformarla. Es participativa porque abarca ciertos procesos de comunicación y de retroalimentación entre los sujetos de la investigación, donde se planifica la toma de decisiones y la ejecución, además forman parte de un compromiso adquirido con anterioridad por los participantes” (Montero, Maritza 1999).

La investigación busca orientarse entonces, en la exploración y sustentación de las diferentes explicaciones con que cuenta los estudiantes acerca del mecanismo de transporte en la membrana celular, para ello, inicialmente se aplicó un instrumento indagador de las ideas previas, posteriormente se utilizaron dos instrumentos más los cuales contemplan situaciones problemas relacionadas con la cotidianidad de los alumnos, pues son estas las que acercan al estudiante a la utilización de explicaciones significativas frente a hechos científicos.

### **5.1.1 Población Participante**

La población participante se compone de dos estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Benedita Zur Nieden sede Carlos Vieco Ortiz, cuya edad oscila entre los 14 y 16 años de edad respectivamente. Los cuales se seleccionaron por ser buenos estudiantes de la institución, por poseer buenos conocimientos en ciencias naturales y presentar motivación frente a la investigación

### **5.1.2 Técnicas De Recolección De Datos**

Se diseñaron y aplicaron algunas actividades las cuales tienen como propósito dar cuenta de cómo los estudiantes mejoran sus explicaciones de los fenómenos biológicos, en este caso el mecanismo de transporte en la membrana celular, de la siguiente manera:

1. Exploración previa y aplicación laboratorio, esta actividad se aplicó de manera inicial a los estudiantes para lograr saber cuales eran las ideas previas que poseían los estudiantes en relación con el mecanismo de transporte de sustancias en la membrana celular.

En primer lugar, se realizó un laboratorio para las participantes, en el cual se buscó revisar conocimientos previos relacionados con el concepto de mecanismos de transporte en la membrana celular. El laboratorio parte de una situación sencilla, en la cual se buscó de manera tácita que las participantes externalizarán las explicaciones o conocimientos que poseen frente al fenómeno propuesto, es decir, no se explicitó de ninguna manera el concepto a ser investigado dentro del

cuestionario. Las preguntas propuestas en este primer instrumento son sencillas y buscan ante todo conocer las ideas previas que tienen las estudiantes frente al tema trabajado

2. Planteamiento de situación problema 1, en la segunda actividad se diseño y aplicó una situación problema donde se realizaron cinco preguntas relacionadas con ella y el mecanismo de transporte, teniendo en cuenta que con anterioridad se les dio a los estudiantes unas instrucciones relacionadas con este tema para lograr acercarlos de manera científica a los fenómenos biológicos que ocurren allí; en esta fase se trabaja conceptos inclusores que permiten el anclaje de nueva información con la que ellos ya poseían.
3. Escrito a partir de una situación problema 2, en la última etapa de la investigación se trabajó un escrito en el cual los estudiantes a partir de una situación problema, deben observar, comparar, analizar y explicar los cambios que ocurren en los diferentes momentos presentes en el enunciado, y realizar un dibujo que represente el procedimiento. Posteriormente hacer un escrito que de cuenta de la comprensión que hasta el momento tienen en relación con el mecanismo de transporte en la membrana celular. Esta última actividad recogió todos los conocimientos adquiridos hasta el momento, con el objetivo de realizar comparaciones entre las explicaciones presentadas por los estudiantes en la etapa inicial y final.

### **5.1.3 Técnicas De Análisis De Datos**

Los análisis de los datos se efectuaron con base en redes sistémicas y cuadros comparativos conceptuales.

Los anteriores instrumentos posibilitaron la organización y categorización de la información, facilitando de esta manera la lectura de las explicaciones ofrecidas y de los datos obtenidos de las participantes.

#### **5.1.4 Criterios De Credibilidad**

Los criterios de credibilidad utilizados en esta investigación corresponden a una observación ardua durante el lapso de tiempo en que se trabajó el tema. En relación con la credibilidad de los datos tomados, la información fue triangulada con la ayuda de las diversas comprobaciones aportadas por las estudiantes, en donde hubo un contraste continuo de los datos e interpretaciones tomadas del análisis de los instrumentos aplicados.

También se llevo a cabo juicios críticos donde colaboraron algunos pares académicos, en donde se pusieron de manifiesto las interpretaciones y datos obtenidos durante la investigación. De igual forma, los datos suministrados se triangularon con la ayuda de la bibliografía consultada durante la construcción de todo el marco de referencia.



## **6. ANÁLISIS Y RESULTADOS**

### **6.1 ANÁLISIS DEL INSTRUMENTO Nº 1**

Para el análisis de la información se tiene en cuenta cada una de las respuestas dadas por los alumnos en la actividad inicial; las cuales son analizadas por pregunta individual, con el fin de establecer categorías por pregunta. Esta organización se da en cuadros como se muestra a continuación:

La red sistémica (anexo 2) de este instrumento deja entrever como en la mente de las estudiantes aún existen muchas explicaciones del tipo cotidiano y cuyas relaciones son descontextualizadas de la realidad que se vive a diario.

En este momento de la investigación aún no manejan unas explicaciones más del tipo científico dentro del ámbito escolar, en la implementación de este primer instrumento no es fácil aun advertir la profundidad en las explicaciones que ofrecen las alumnas ya que su conocimiento parece ser un poco débil. No se denota relaciones de significancia dentro de los diversos procesos llevados a cabo en el mecanismo de transporte dentro de lo pedido en las preguntas, puesto que lo ofrecido fue muy somero y cotidiano.

**TABLA N° 1**

ACTIVIDAD INICIAL	ANOTACIÓN N ° 1 Prueba el agua del vaso y describe el sabor existente antes y después de efectuar el procedimiento.	FECHA
RESPUESTA ALUMNOS	TRANSCRIPCIÓN TEXTUAL	PALABRAS CLAVES
Estudiante 1	“Al probar el agua del vaso antes de adicionarle el azúcar era simple y luego de agregarle el azúcar propuesto cambio de sabor de simple a dulce”.	Agua simple, Agua dulce
Estudiante 2	“El agua antes del experimento no tenia ningún sabor, al cabo de dos horas, se probó nuevamente el agua, la cual había adquirido un sabor dulce, posiblemente por el azúcar contenido en la bolsa de celofán”.	Agua sin sabor Agua dulce Azúcar y celofán

En esta primera actividad podemos ver que los estudiantes concuerdan en la descripción del sabor antes y después de introducir el azúcar. La estudiante 01 profundiza más su anotación al intentar dar una respuesta a un problema cotidiano. Mientras que la estudiante 02 no pasa de hacer anotaciones del tipo cotidiano.

**TABLA N° 2**

ACTIVIDAD INICIAL	PREGUNTA N ° 2 ¿Qué creen que ha pasado en el interior del agua?	FECHA
RESPUESTA ALUMNOS	TRANSCRIPCIÓN TEXTUAL	PALABRAS CLAVES
Estudiante 1	“No sabría decir, pudo ser que de alguna manera el agua del interior se salió y endulzo el resto”.	Agua del interior salió y endulzó el resto.
Estudiante 2	“En el interior del agua se encuentra la bolsa de celofán llena de azúcar la cual al estar dentro del agua su contenido azucarado es absorbido poco a poco por el agua la cual adquiere el sabor dulce del azúcar”.	Bolsa de celofán llena de azúcar. Contenido azucarado absorbido por agua.

En la segunda pregunta los dos estudiantes tienen una explicación diferente al mismo suceso, estudiante 01 se muestra indiferente, pero al final da una respuesta “coherente” a la pregunta realizada; por el contrario la estudiante 02, da una explicación más acertada, amplia y coherente con relación a su compañera. Se podría decir que el segundo estudiante muestra un mayor interés por el tema o tiene mayor conocimiento.

**TABLA N° 3**

ACTIVIDAD INICIAL	PREGUNTAN N ° 3 ¿Por qué esta el agua dulce?	FECHA
RESPUESTA ALUMNOS	TRANSCRIPCIÓN TEXTUAL	PALABRAS CLAVES
Estudiante 1	“Es posible que el azúcar se salio o que halla caído dentro del agua mientras se realizaba el experimento”.	Azúcar salido o caído.
Estudiante 2	“El agua esta dulce porque el azúcar contenido en la bolsa de celofán fue absorbido por el agua del vaso”.	Agua dulce por absorción de azúcar en bolsa de celofán.

En la tercera pregunta los dos estudiantes tienen una explicación semejante, aunque la estudiante 01 asegura que el suceso se puede deber a un accidente o una falla del sistema. Mientras que la estudiante 02, muestra una vez más su coherencia y tecnicismo a la hora de ofrecer las respuestas.

**TABLA N° 4**

ACTIVIDAD INICIAL	PREGUNTAN N °4 ¿A que se asemeja este procedimiento en el organismo?	FECHA
RESPUESTA ALUMNOS	TRANSCRIPCIÓN TEXTUAL	PALABRAS CLAVES
Estudiante 1	“Considero que se asemeja a la que pasa en la membrana en los organismos vivos”.	Semejante a membrana de organismos vivos.
Estudiante 2	“Este procedimiento se asemeja en nuestro organismo al de la célula, ya que ellas solo dejan pasar por su membrana las sustancias que necesitan para vivir”.	Se asemeja al de la célula. Membrana que deja pasar sustancias necesarias para vivir.

En esta última pregunta los dos estudiantes relacionan adecuadamente la actividad realizada con la membrana de los organismos vivos o más explícitamente con la membrana de la célula que “deja pasar sustancias que necesita para vivir” estudiante 02.

## 6.2 ANÁLISIS INSTRUMENTO Nº 2

En este segundo instrumento se muestra más la presencia de una reconciliación integradora entre los diversos conceptos que hacen referencia a los mecanismos de transporte. Así relacionan el intercambio, concentración, tiempo, sustancias, movimiento, condiciones, todas ellas con la membrana celular y sus múltiples funciones. En definitiva los estudiantes 01 y 02 van considerando bajo, sus explicaciones jerarquizaciones de tipo conceptual, donde la utilización de los conceptos se acerca cada vez más a la naturaleza lógica de los modelos empleados por el docente y en cada momento los estudiantes adquieren un mejor conocimiento de lo presentado durante la aplicación del instrumento que lo acerca a unas explicaciones más elaboradas, estableciendo que en esta etapa de acercamiento a una situación problema es producto de un aprendizaje más significativo lo cual le permite a ellos ofrecer unas explicaciones mas significativas y relacionadas con el mecanismo de transporte. Hay que añadir además que aún para los estudiantes es difícil incorporar todos los conceptos ofrecidos durante la instrucción,

Dentro de este contexto, vale la pena mencionar que la red sistémica (anexo 2) del instrumento 2 permite observar cómo las estudiantes van poco a poco dejando entrever como su aprendizaje se va mejorando y la manera como retienen más información, de tal forma que va surgiendo el nuevo conocimiento y van reteniéndolo durante mucho más tiempo.

**TABLA Nº 5**

Actividad intermedia	Pregunta a analizar: ¿Analiza y explica el fenómeno biológico que esta ocurriendo en la situación problema?	
Situación problema		
14 de abril de 2007		
Estudiantes	TRANSCIPCION TEXTUAL	PALABRAS CLAVES
1	“El fenómeno biológico que ocurre es la situación problema es el de la difusión. En la difusión algunas sustancias pasan al interior o al exterior de las células, se realiza con rapidez en distancias muy cortas; además en una mezcla las partículas de sustancias distintas (tomate, cebolla, repollo,...) se difunden independientemente una de otra, al cabo del tiempo el sistema (ensalada) llega a un equilibrio donde ya no hay intercambio de sustancias y hay una distribución uniforme”.	Intercambio Sustancias Difusión Rapidez Tiempo
2	“Cuando se toman diversos vegetales se puede observar como estos presentan una textura fresca y saludable, el fenómeno biológico que allí sucede es que hay un intercambio de sustancias entre la membrana de los vegetales y el aderezo (sal-limón)”	

**TABLA N° 6**

Actividad intermedia	Pregunta a analizar: ¿Qué crees que le paso al repollo y demás ingrediente?	
Situación problema		
14 de abril de 2007		
Estudiantes	TRANSCIPCION TEXTUAL	PALABRAS CLAVES
1	“El repollo y demás ingredientes tuvieron un intercambio de sustancias”.	intercambio
2	“Al repollo y demás vegetales se vieron afectados por la presencia de la sal dentro de la preparación/posiblemente el limón al ser un acido débil también influyo en la frescura de la ensalada al pasar el tiempo”.	



**TABLA N° 7**

Actividad intermedia	Pregunta a analizar: ¿A que se debe que en la mañana los ingredientes estén frescos y en la noche ajados y marchitos casi sin sabor?	
Situación problema		
14 de abril de 2007		
Estudiantes	TRANSCIPCION TEXTUAL	PALABRAS CLAVES
1	“En la mañana cada alimento esta fresco ya que el único medio al cual están expuestos es el aire y todos están separados sin contacto uno del otro. Al realizar la ensalada y hacer una mezcla del repollo, zanahoria, tomate, limón,... todos estos alimentos están en contacto directo uno del otro, por tanto se exponen directamente a que haya un intercambio de sustancias como son el sabor, olor, acidez debido a la permeabilidad de sus células”.	Alimentos Sentidos (gusto) Sabor Tiempo
2	“Cuando se agrega la sal y el limón a al ensaladaza estos toman un sabor agradable y la consistencia de los vegetales es buena, además son crujientes y deliciosos al gusto; luego al pasar el tiempo la sal deshidrata el repollo y demás haciendo que estos pierdan su sabor de tal forma que se marchitan”.	

**TABLA Nº 8**

Actividad intermedia	Pregunta a analizar: describa en palabras sencillas lo que acontece en el interior de las células de los diferentes ingredientes.	
Situación problema		
14 de abril de 2007		
Estudiantes	TRANSCIPCION TEXTUAL	PALABRAS CLAVES
1	No contesto.	Concentración Moléculas Condiciones diferentes
2	“Las células se hallan hidratadas pero al encontrarse con una sustancia (sal) que hace que cambie la concentración del medio pasando de uno normal a uno donde hay sal, las moléculas tendrán que desplazarse de una región a otra donde las condiciones son diferentes”.	

**TABLA N° 9**

Actividad intermedia	Pregunta a analizar: ¿Tiene esto que ver con la membrana y el transporte de sustancias a través de ella?.	
Situación problema		
14 de abril de 2007		
Estudiantes	TRANSCIPCION TEXTUAL	PALABRAS CLAVES
1	“Si. Los alimentos están formados por células las cuales están protegidas por la membrana celular, la cual las protege del medio circundante. Esta realiza el intercambio de sustancias con el medio interior y exterior, es decir, que son permeables (en este caso) pues solo dejan pasar aquellas moléculas que le son favorables”.	Membrana Difusión Moléculas Movimiento
2	Si, todo este proceso tiene que ver con las propiedades de las membranas y el transporte que se lleva a cabo entre ellas. Considero que el fenómeno que allí sucede es la difusión puesto que allí no hay cambios hasta mucho después, la difusión no puede mover moléculas con rapidez , se requiere muchos minutos incluso horas para que la sal se disperse totalmente por las moléculas vegetales, observando entonces que los gradientes de concertación son diferentes y que estos solo buscan equilibrarse.	Rapidez Tiempo Gradiente de concentración

### **6.3 ANÁLISIS DE INSTRUMENTO N° 3**

Con respecto a las explicaciones ofrecidas aún no es clara la representación de los fenómenos que se les ofrece y el modelo explicativo que están usando es poco inclusor, puesto que no les permite todavía explicar de manera científica los fenómenos biológicos que acontecen en la membrana celular y mucho menos predecir.

Con respecto a los principios del aprendizaje significativo las estudiantes logran utilizar sus ideas previas para interactuar con los conocimientos nuevos y mejorar la longevidad en los conceptos, realizando una transferencia de conocimiento y influyen en el funcionamiento del conocimiento nuevo y que a la larga le permitirán al estudiante mejorar los diversos modelos explicativos que posee, dando cuenta a largo plazo que a comenzado por adquirir un aprendizaje significativo.

Del mismo modo realizan una diferenciación progresiva de acuerdo a la sucesión de conocimientos ofrecidos asumiéndolo con un grado de complejidad que les permite un mayor poder explicativo, evidenciándose así una reconciliación entre los conocimientos previos y los adquiridos de forma significativa.

Ambas estudiantes cumplen posiblemente el principio de asimilación, ya que se derivan de componentes elementales su organización estructural. Así mismo utilizan un único modelo de explicación para representar un estado de cosas, aunque sus descripciones sean incompletas o indeterminadas, continuamente están reestructurando sus explicaciones para acomodarlas de acuerdo a lo que se necesite.

Consecuentemente ambas estudiantes tienen una identidad estructural que les permite dar significado a objetos o fenómenos de una manera lógica, aunque en algunas ocasiones presentan inconsistencias conceptuales cuando se le ofrece un modelo cercano a la teoría y se les presenta un material no arbitrario, consiguen de todas formas la reestructuración de sus conceptos dándoles más consistencia y coherencia.

**TABLA N° 10**

Actividad final	<p>ESCRITO A ANALIZAR</p>	
Situación problema		
28 de abril de 2007		
Estudiantes	TRANSCIPCION TEXTUAL	PALABRAS CLAVES
1	<p>“Cada parte de la papa antes del procedimiento pedido se encontraba fresca y del mismo tamaño, pero al dejar pase el tiempo pedido se observo que la papa con sal se encontraba un poco mas pequeña y estaba como arrugada, la otra papa estaba como si nada le hubiera pasado pues no había cambiado aparentemente en nada.</p> <p>Al comparar los hechos con la teoría de transporte en la membrana celular se puede concluir que la membrana de esta papa posee una permeabilidad selectiva que da paso a la osmosis que da como resultado el movimiento de moléculas de una solución de baja concentración a una de alta concentración, presentándose en una parte la presencia de soluto (sal) y de solvente (agua).</p> <p>En el vaso con sal el liquido allí presente tiene una mayor concentración de sal que la presente en las células de la papa por eso es hipertónica, donde las células de la papa</p>	<p>Tiempo Observación Pequeña Arrugada Transporte Membrana Alta</p>

	<p>se contraen y la membrana se separa, debido a esto es que la papa se ve un poco mas pequeña.</p> <p>Por el contrario la papa del otro vaso no sufre ningún cambio pues aquí no se añadió sal, lo que no afecto en ningún momento a las células de la papa las cuales no sufrieron cambio alguno por eso estas no sufren contracción ni expansión por lo tanto el medio sin sal es un medio isotónico”.</p>	concentración
2	<p>“Cuando comenzó el experimento se trato que la papa se partiera por la mitad ahora observar mejor los cambios, en el vaso con sal al pasar el tiempo pedido se observo que la papa estaba un poco blanda, como mas pequeña y algo oscura (poco), además en la parte donde se hallaba la cáscara lindando con el corte la cáscara estaba como arrugada y el agua estaba salada.</p> <p>De acuerdo a la teoría celular el proceso llevado a cabo es la osmosis pues hay movimiento de moléculas mediante una zona de alta concentración (salina) a otra de menos concentración y cuando las medidas de salinidad se igualan no se presentara más movimiento pues habrá una equivalencia.</p> <p>En el caso del vaso con sal la solución tiene una alta cantidad de sal mayor que la presente en el citoplasma de la papa lo que hace que el agua presente en las células de la papa salga, lo que hace que estas disminuyan de tamaño por eso se encoge la papa hasta que la cantidad de sal de la solución sea igual a la sal presente en las</p>	

	<p>células de la papa lo que hace pensar que la solución es hipertónica.</p> <p>Por otro lado la papa en la solución sin sal no sufre ningún cambio, pues no hay movimiento alguno de las moléculas de un lugar a otro por ello no hay disminución ni aumento del tamaño de la papa por ello se dice que la solución es isotónica”.</p>	
--	---	--

Finalmente, se podría decir que las explicaciones de las participantes se basaron en acontecimientos cotidianos donde se mostró un manejo adecuado de las variables que este fenómeno implica. Sólo una de las participantes presentó una importante inferencia que reveló ciertas relaciones con fenómenos más científicos lo que la condujo a presentar explicaciones un poco más cercanas a lo que se podría decir científicas, tales como la relación entre la célula y la Membrana que deja pasar sustancias necesarias para vivir.

En el análisis del segundo y tercer instrumento queda claro como las estudiantes de manera progresiva van mejorando en las explicaciones que ofrecen frente a temas de tipo biológico en este caso el mecanismo de transporte, se observa como van usando los subsumidores presentes en su estructura cognitiva para dar anclaje al nuevo conocimiento y presentar una explicaciones más claras y coherentes aunque hay momentos en que estas son un poco simplistas, posiblemente se requiera de más tiempo y de mejorar la estrategias de enseñanza; de igual manera es necesario que se logre ofrecer una instrucción más abarcativa y mejorar la transposición didáctica de los conceptos que se manejan durante ella.



## 7. CONCLUSIONES

Es necesario que los maestros fomenten en los estudiantes la adquisición de aprendizajes significativos y para ello se debe mostrar a los estudiantes alternativas de estudio diferentes a la repetición mecánica que conduce al aprendizaje memorístico. De tal manera que el profesor pueda vigilar que las explicaciones ofrecidas con relación a un tema determinado tenga significado para el alumno y no sea confuso para que así se logre presentar un aprendizaje significativo.

Es difícil esperar que las ideas previas erróneas de los estudiantes respecto a los mecanismos de transporte en la membrana celular sufran cambios importantes después de la instrucción impartida, sin embargo la persistencia en la utilización de explicaciones dio pie a la modificación y puesta en duda de muchas concepciones al respecto; lo que permitió entrever al investigador la necesidad de reconocer que se hace necesaria la implantación de estrategias de enseñanza que le permitan al estudiante ir mejorando o mejor cambiando la estructura cognitiva presente en los estudiantes en relación con el tema de esta investigación sin dejar de un lado que, estas estrategias pueden ser aplicables a cualquier otro campo de la ciencia.

Al indagar el docente por las ideas previas de las estudiantes, las hace partícipes de la construcción de su conocimiento, las hace conscientes del mismo y genera en ellas seguridad y confianza (pues para toda persona es relevante y valioso lo que piensa sobre algo) ante el desarrollo secuencial del proceso de aprendizaje. De esta manera no solo es importante la enseñanza de contenidos, también lo es la enseñanza de procedimientos, métodos, estrategias que le faciliten a la estudiante una mejor apropiación de lo que la escuela y la sociedad le presentan para su formación

académica y humana, permitiendo que el alumno obtenga un aprendizaje significativo y emotivo para sí.

El aprendizaje de ciertas estrategias depende en algunos casos de factores motivacionales presentes en el estudiante. Al hacer la selección y uso de diversas estrategias para la enseñanza de algún concepto aparecen factores como la interpretación que los alumnos hacen frente a la intención del docente y la congruencia con las diversas estrategias que son usadas.

Se hace necesario que el maestro explore los conocimientos, ideas y representaciones propias de los estudiantes, en relación al resultado de su aprendizaje, a la interacción de las ideas previas. Las diversas estrategias que maneja el profesor deben propiciar en el estudiante explicaciones significativas frente a determinado hecho o fenómeno científico.

## BIBLIOGRAFÍA

AUSUBEL-NOVAK-HANESIAN. Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo. México: 2° Ed. TRILLAS. 1983.

AVERS, Charlotte J. Biología Celular. Segunda edición. Grupo Editorial Iberoamerica S.A. de C.V. México DF. (1991).

BAKKER, Gerard. y CLARK, Len. La explicación: una introducción a la filosofía de la ciencia. Madrid: Fondo de cultura económica de España, S.A. 1994. p.311

BAUTISTA, German y RODRIGUEZ Luz D. (1998). Construir explicaciones: el equilibrio de los líquidos. Física y cultura, (4) pp. 27- 40

CAÑAL, de León P. (2004). La enseñanza de la biología: ¿Cuál es la situación actual y qué hacer para mejorarla? Alambique, Vol. 10 (41) pp. 27-41

CONCARI, Sonia y GIORGI Silvia. (2001). La potencialidad significativa de los modelos explicativos que se emplean en la enseñanza. Revista IRICE, (15) pp. 151-163

CURTIS, Helena. Biología. Editorial medica panamericana S.A. Quinta edición. Colombia. (1994)

DÍAZ, Frida. y HERNÁNDEZ, Gerardo. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista. Editorial McGRAW-HILL. México D.F. (1998)

EICHLER, Marcelo L. y FAGUNDES, Léa. (2004). Conductas cognitivas relacionadas con el análisis de problemas ambientales. Enseñanza de las ciencias, Vol. 22 (2) pp. 287-296

GALAGOVSKY, Lidia R. (2004). Del aprendizaje significativo al aprendizaje sustentable. Parte 1: el modelo teórico. Enseñanza de las ciencias, Vol. 22 (2) pp. 229-238

GALAGOVSKY, Lidia R. (2004). Del aprendizaje significativo al aprendizaje sustentable. Parte 2: derivaciones comunicacionales y didácticas. Enseñanza de las ciencias, Vol. 22 (3) pp. 349-363

GURUCEAGA, A. y GONZALEZ, F. (2004). Aprendizaje significativo y educación ambiental: análisis de los resultados de una práctica fundamentada teóricamente. Enseñanza de las ciencias, Vol. 22 (1) pp. 115-126

GOMEZ, L. y SANMARTÍ, N. (2005). Construcción de explicaciones causales en la escuela primaria: los seres vivos en interacción con el medio. Enseñanza de las ciencias, número extra. VII congreso

HARRE, R. Introducción a la lógica de las ciencias. Barcelona: editorial labor, S.A. 1973. P.32-45.

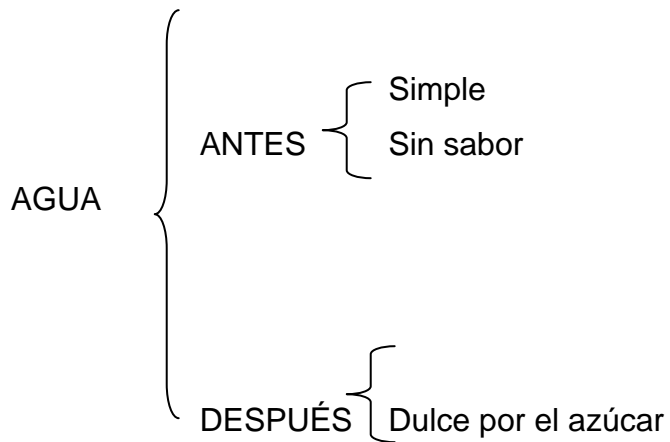
JARAMILLO, Juan. Consideraciones sobre algunos modelos de explicación científica: el caso de la explicación de las acciones intencionales en las ciencias sociales y humanas. En Discusiones Filosóficas. No. 5/6 ene-dic 2002 P. 57-83

PEREDA, C. DE PRADA, M. & otros. (2003). Investigación Acción Participativa, Propuesta Para Un Ejercicio Activo De La Ciudadanía. Colectivo Ioe. Madrid Junio

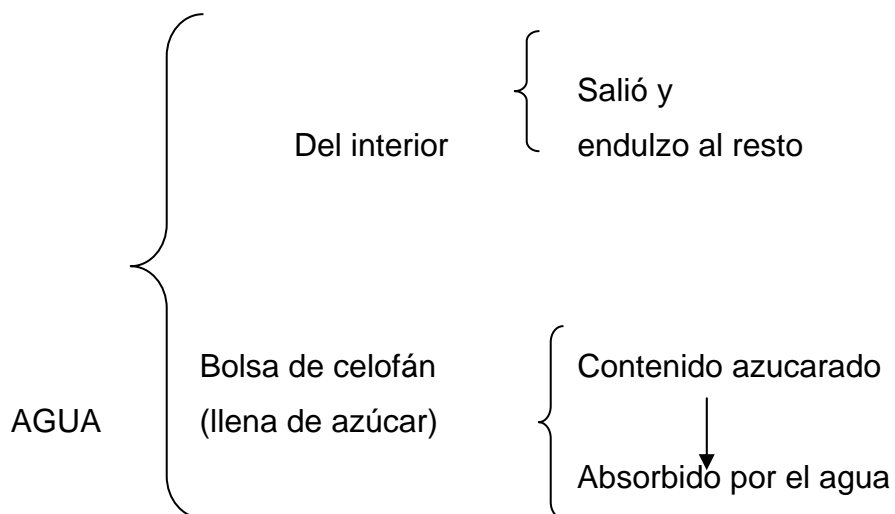
SOLOMON, Eldra P. & otros. Biología.. Quinta edición. México D.F (2001)

## ANEXO 1

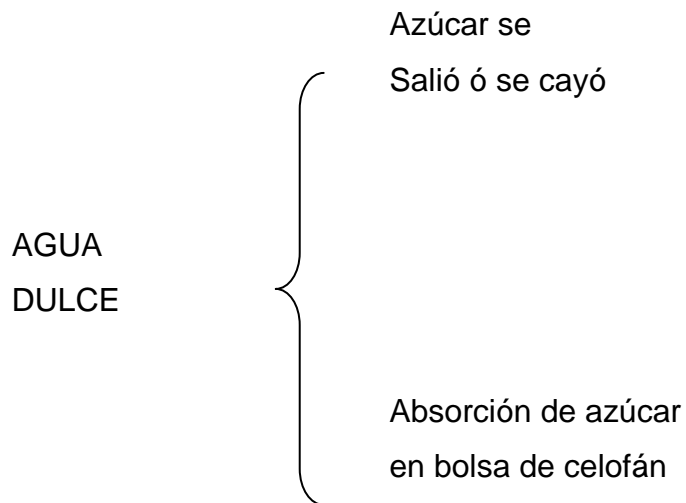
### Red sistémica instrumento 1



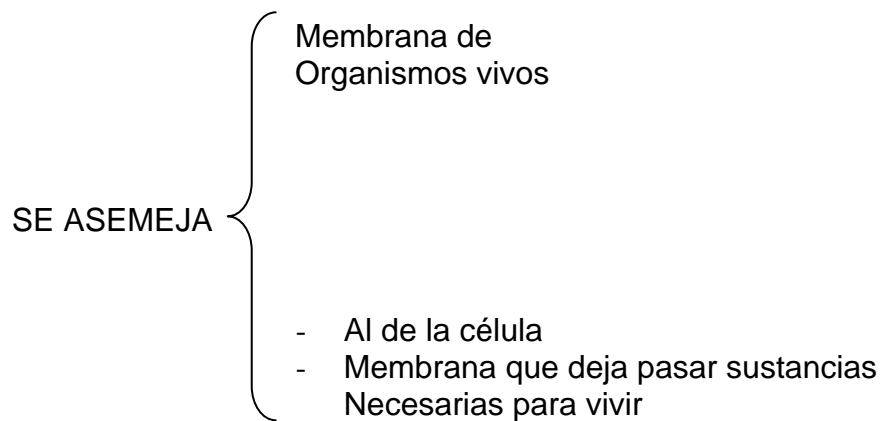
Segunda pregunta. ¿Qué crees que paso en el interior de la bolsa?



**3ra. Pregunta. ¿Por qué el agua esta dulce?**

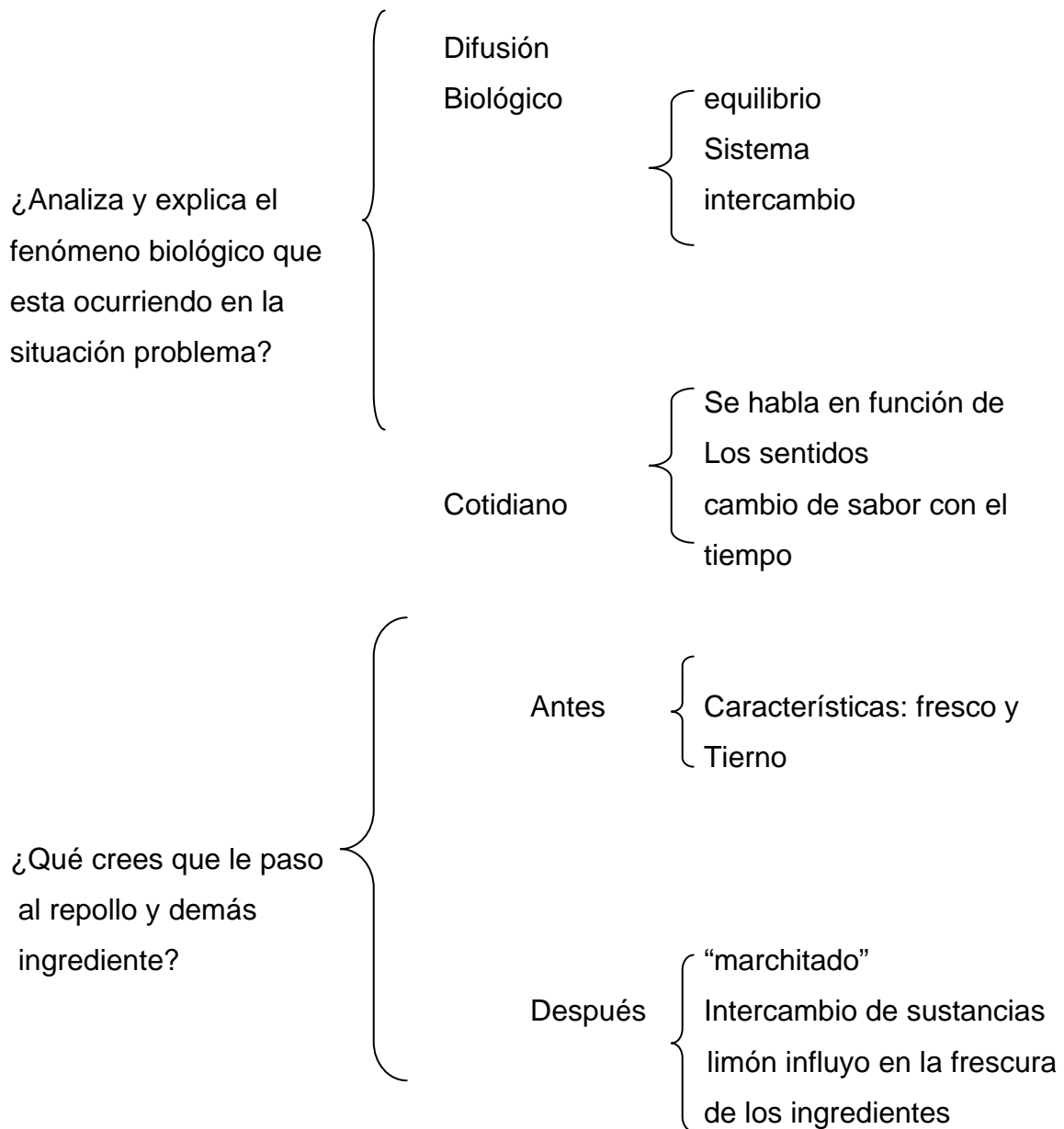


**4ta. Pregunta. Semejanza en el organismo.**



## ANEXO 2

### Red sistémica del instrumento N° 2





¿A que se debe que en la mañana los ingredientes estén frescos y en la noche ajados y marchitos casi sin sabor?

Mañana

Alimentos frescos  
Sabor agradable  
Consistencia buena

Tarde/noche

intercambio de sustancias  
deshidratación de alimentos  
perdida de textura inicial

Describe en palabras sencillas lo que acontece en el interior de las células de los diferentes ingredientes.

Exterior

Célula  
hidratado

Interior

Cambio de concentración  
las condiciones biológicas  
cambian

Tiene esto que ver con la membrana y el transporte de sustancias a través de ella.

Membrana Celular

Moléculas de  
Diferente tamaño  
formada por células  
protege la célula del medio

Transporte

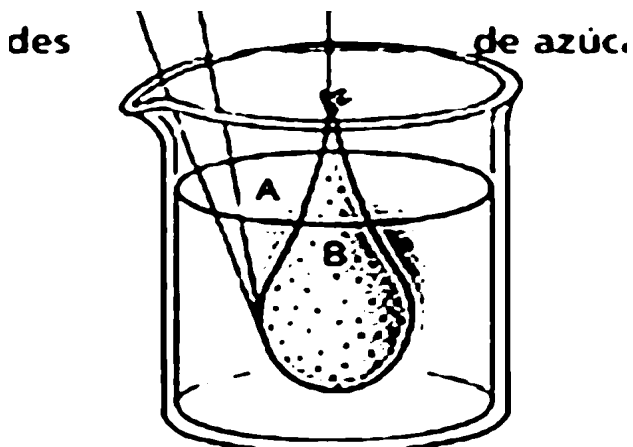
equilibrio  
Intercambio de sustancias  
difusión  
Transporte pasivo  
Gradiente concentración

### ANEXO 3

#### INSTRUMENTO No. 1: Laboratorio para indagación de ideas previas

El presente trabajo es para descubrir las ideas previas que poseen los estudiantes acerca de la membrana celular.

Toma una bolsita de papel celofán o de otro material permeable y coloca dentro de ella un poco de solución altamente azucarada. Introduce la bolsita en un vaso de agua y haz el siguiente montaje.



Observa al cabo de algunos momentos (dos horas) lo que ha pasado y da respuesta a las siguientes preguntas.

Prueba el agua del vaso y describe el sabor existente antes y después de efectuar el procedimiento.

¿Que crees que ha pasado en el interior del agua?

¿Por qué esta el agua dulce?

A que se asemeja este procedimiento en el organismo.

## **INSTRUMENTO No. 2 Planteamiento de situación problema**

A partir de la siguiente situación problema analiza los acontecimientos que allí suceden y responde.

Había una vez una niña que se llamaba Antonia que le gustaba mucho ayudar a su mamá en la cocina, un día se propuso con su mamá a preparar una deliciosa ensalada y pensó en los ingredientes que debía usar para hacerla, entonces utilizó el repollo, el tomate, la cebolla, el limón, la zanahoria y sal. Era el momento esperado por ella, por lo tanto se dispuso a hacer la ensalada la cual le quedó muy sabrosa, después de repartir quedó un poco y esta fue guardada en la nevera hasta que se hizo de noche, luego se sacó y cual fue la sorpresa de Antonia al saborear la ensalada y descubrir que esta ya no tenía el sabor delicioso de la mañana y que los ingredientes antes usados estaban como marchitos.

¿Explica el fenómeno biológico que está ocurriendo en la situación problema?

¿Qué crees que le pasó al repollo y demás ingredientes?

¿A qué se debe que en la mañana los ingredientes estén frescos y en la noche ajenos y machitos casi sin sabor?

Describe en palabras sencillas lo que acontece en el interior de las células de los diferentes ingredientes.

Tiene esto que ver con la membrana y el transporte de sustancias a través de ella. Explica.

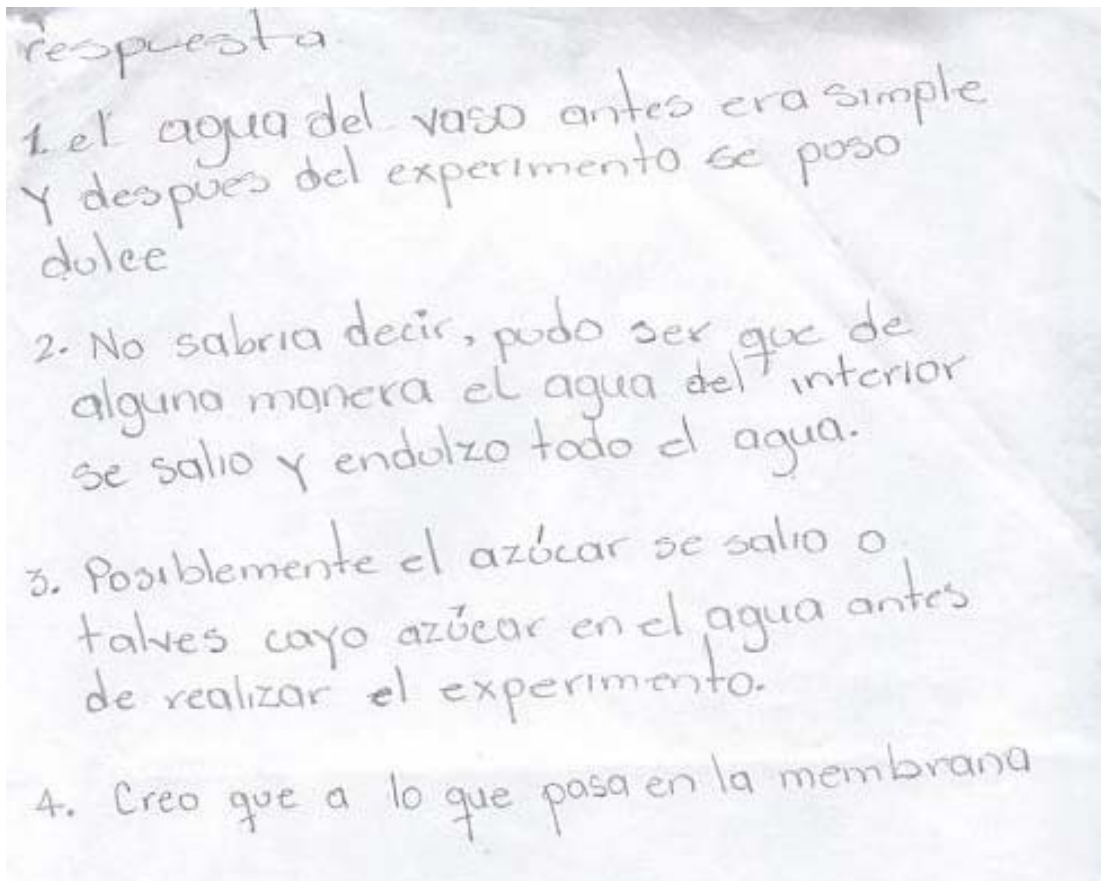
### **INSTRUMENTO No. 3 Realización de experimento por parte del estudiante**

Toma una papa, pélala hasta quitarle toda la cáscara, luego córtala por la mitad, aparte prepara dos vasos a uno le agregas sal y al otro lo dejas normal (sin sal), toma una mitad de la papa e introdúcela en el vaso que contiene sal y la otra mitad en el otro vaso.

Deja que transcurra seis horas y posteriormente, dibuja el procedimiento, compara, analiza y explica los cambios.

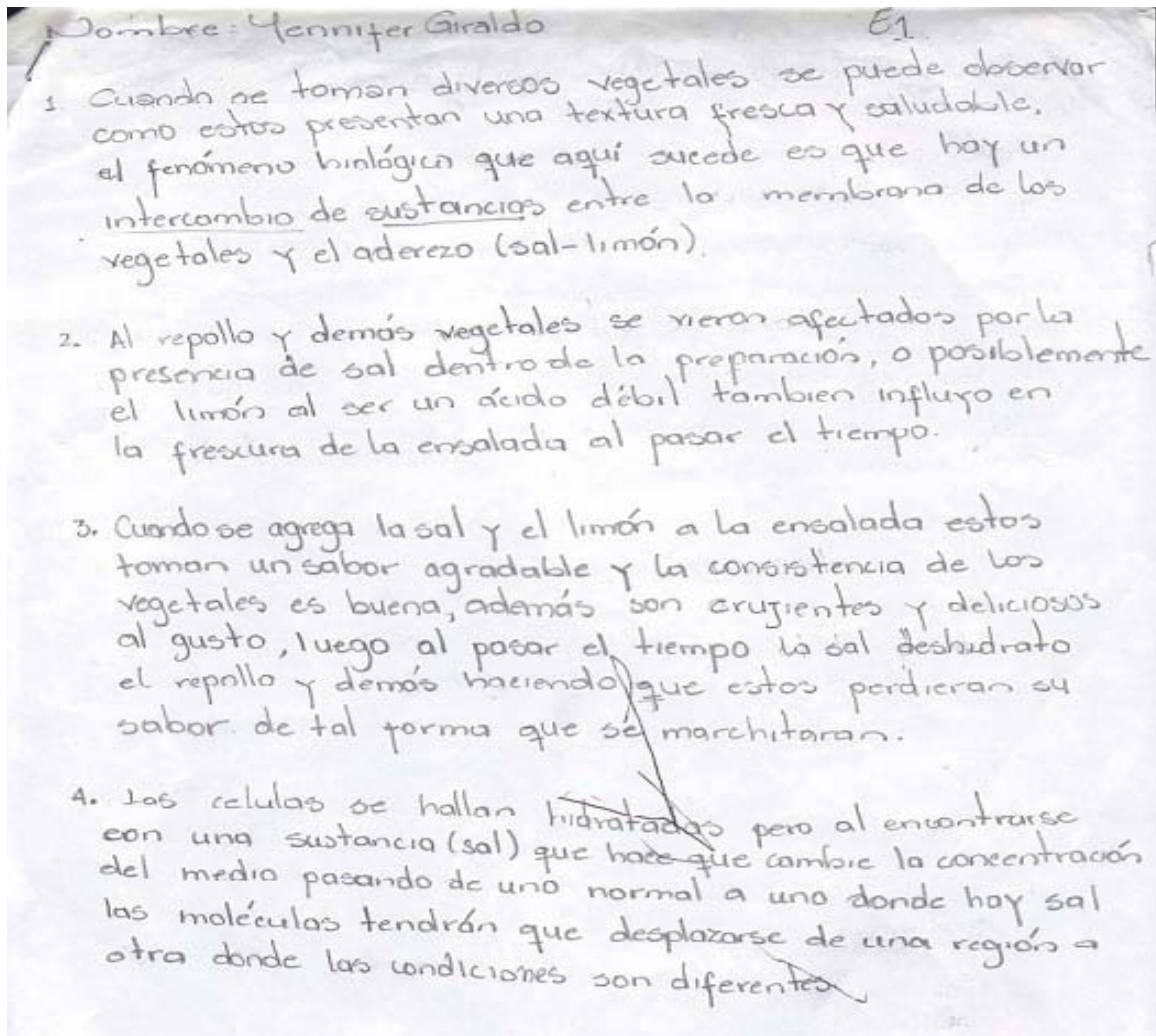
## INSTRUMENTO 1

### Estudiante 1



## INSTRUMENTO Nº 2

### Estudiante 1





## Estudiante 2

14 abril/20

Actividad 2. E2.

1 - El fenómeno biológico que ocurre en la situación problema es el de la difusión.

En la difusión algunas sustancias pasan al interior o al exterior de las células, se realiza con rapidez en distancias muy cortas, además en una mezcla las partículas de sustancias distintas (tomate, cebolla, repollo, ...) se difunde independientemente una de otra, al cubo del tiempo el sistema (ensalada) llega a un equilibrio donde ya no hay intercambio de sustancias y hay una distribución uniforme.

2 - El repollo y los demás ingredientes tuvieron un intercambio de sustancias.

3 - En la mañana cada alimento está fresco y que el único medio al cual están expuestos es el aire y todos están separados sin contacto uno del otro.

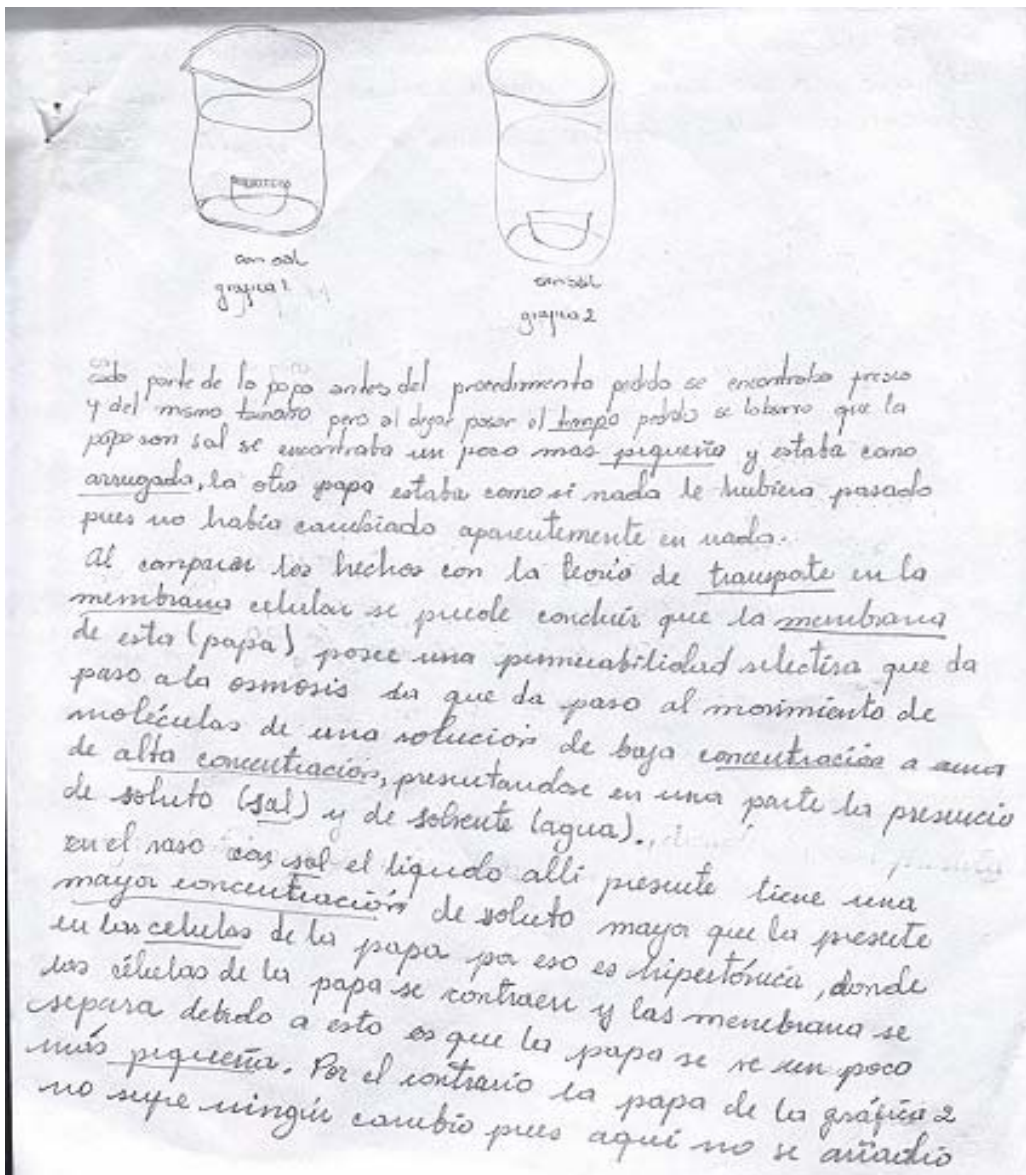
Al realizar la ensalada y hacer una mezcla del repollo, zanahoria, tomate, limón, ... todos estos alimentos están en contacto directo uno del otro, por tanto se exponen directamente a que haya un intercambio de sustancias como son el sabor, olor, acidez, debido a la permeabilidad de sus células.

4.

5. Si los alimentos están formados por células las cuales están protegidas por la membrana celular, la cual los protege del medio. A esto realiza el intercambio de sustancias en el medio interior y exterior. Es decir, que son permeables (en este caso) pues solo dejan pasar estas moléculas que le son favorables.

## INSTRUMENTO Nº 3

### Estudiante 1



## Estudiante 2

Dibuja el procedimiento y explica los cambios que se producen.



con sal  
fig 1



sin sal  
fig 2

cuando comenzo el experimento se trato que la papa se partiera por la mitad para observar mejor los cambios. en la fig 1 al pasar el tiempo pedido se observo que la papa estaba un poco blanda, como más pequeña y algo oscura (poco), ademas en la parte donde se hallaba la casaca lindando con el corte, la casaca estaba como arrugada y el agua estaba un poco salada de acuerdo a la teoria ~~transporte~~ el proceso llevado a cabo es la osmosis, pues hay movimiento de moléculas mediante una zona de alta concentración (salina) a otra de menos concentración y cuando las medidas de salinidad se igualan no se presentara más movimiento pues habra una equivalencia. en el caso de la fig 1 la solución tiene una alta cantidad de sal mayor que la presente en el citoplasma de la papa lo que hace que el agua presente en las células de la papa salga, lo que hace que estas disminuyan de tamaño por eso se eneoge (papa) hasta que la cantidad de sal de la solución sea igual a la sal presente en las células de la papa lo que hace pensar que la solución es hipertónica.

Por otro lado la fig 2 no contiene sal y la papa no sufre ningún cambio, pues no hay movimiento de las moléculas de un lugar a otro, no hay disminución ni aumento del tamaño de la papa, por ello se dice que la solución es isotónica.