

**UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
PEDAGOGÍA EN CIENCIAS NATURALES MENCIÓN QUÍMICA**



**“PROPUESTA DE PLANIFICACIÓN INNOVADORA PARA  
ORGANIZAR PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE  
BASADOS EN LA CONSTRUCCIÓN Y REVISIÓN DE MODELOS  
MENTALES”**

TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN

**PROFESORA GUÍA**

Dra. María Cecilia Núñez Oviedo

**SEMINARISTA**

Marcela San Martín Domínguez

CONCEPCIÓN, 2017



**UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
PEDAGOGÍA EN CIENCIAS NATURALES MENCIÓN QUÍMICA**



**“PROPUESTA DE PLANIFICACIÓN INNOVADORA PARA  
ORGANIZAR PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE  
BASADOS EN LA CONSTRUCCIÓN Y REVISIÓN DE MODELOS  
MENTALES”**

TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN

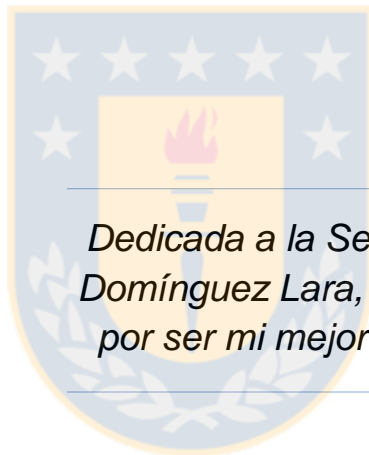
**PROFESORA GUÍA**

Dra. María Cecilia Núñez Oviedo

**SEMINARISTA**

Marcela San Martín Domínguez

CONCEPCIÓN, 2017



---

*Dedicada a la Señora Rita  
Domínguez Lara, mi madre  
por ser mi mejor alumna.*

---

## AGRADECIMIENTOS

A mis Padres José y Rita quienes en todo momento me brindaron su apoyo incondicional y su comprensión y a quienes debo en todo sentido de la palabra el alcance de esta meta.

A mis tíos Flavia y Arnoldo quienes me apoyaron en todo instante, para no desfallecer en los momentos difíciles de este proceso de formación y en mi vida.

A mi prima Isabel por ser la impulsora de esta segunda oportunidad.

A mi profesora guía la Dra. María Cecilia Núñez Oviedo porque su paciencia, acompañamiento, asesoría y consejos, me permitieron desarrollar esta tesis y porque su calidad humana y experiencia me transmitieron la importancia de ser una educadora.

A mis amigas y compañeras Natalia, Cristina y Constanza por su apoyo, acompañarme y compartir momentos maravillosos de mi vida.

Así mismo quiero expresar mi agradecimiento a todas aquellas personas que de alguna forma contribuyeron a que haya llegado hasta aquí.

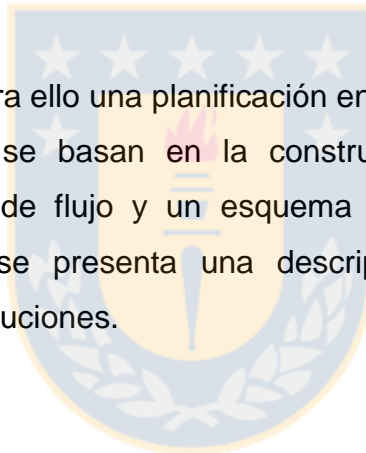
## RESUMEN

El presente estudio exploratorio tiene como objetivo buscar métodos de planificación de las clases de forma innovadora y completa.

Para responder a este objetivo es que surgieron dos posibles soluciones: los Diagramas de Flujo y los Outline o Esquemas. Para la confección de ambas soluciones se utilizó como base una planificación en formato sábana del tema denominado “La solubilidad de los gases en líquidos” para el curso segundo medio.

La finalidad de este estudio es ayudar en el quehacer docente e incentivar a estos a organizar a través de la planificación sus procesos de enseñanza y aprendizaje.

Presentándose para ello una planificación en sábana donde los procesos de enseñanza aprendizaje se basan en la construcción y revisión de modelos mentales; un diagrama de flujo y un esquema confeccionados a partir de la planificación. Además, se presenta una descripción y un análisis sobre la planificación y las dos soluciones.



# ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN.....	11
CAPÍTULO I .....	13
MARCO TEÓRICO .....	13
1. La Planificación.....	13
1.1. Fundamentación de la Planificación Educativa .....	14
1.2. El Sentido de la Planificación: Por qué y Para qué Planificar .....	15
1.3. Funciones de la Planificación Educativa.....	15
1.4. Características de la Planificación Educativa .....	16
1.5. Elementos Esenciales de la Planificación Educativa.....	17
1.6. Tipos de Planificación .....	18
1.6.1. Según el Tiempo Invertido .....	18
1.6.1.1. Planificación Anual.....	18
1.6.1.2. Planificación de una Unidad Didáctica.....	19
1.6.1.3. Planificación Clase a Clase .....	19
1.6.2. Según el Modelo Pedagógico.....	19
1.6.2.1. Planificación en Sábana.....	20
1.6.2.2. Planificación en T .....	20
1.6.2.3. Planificación V Heurística .....	21
1.6.2.4. Planificación en Trayecto.....	21
1.7. Los Diagramas de Flujo.....	24
1.8. Construcción de los Diagramas de Flujo .....	25
1.9. Criterios para el Diseño de los Diagramas de Flujo.....	26
1.9.1. Encabezado del Diagrama de Flujo .....	26
1.9.2. Estructura del Diagrama de Flujo .....	27
1.9.3. Descripción Narrativa del Diagrama de Flujo .....	28
1.10. Tipos de Diagramas de Flujo.....	28
1.10.1. Diagrama de Flujo Vertical.....	29
1.10.2. Diagrama de Flujo Horizontal.....	30
1.10.3. Diagrama de Flujo en Bloques.....	31

1.11. Simbología.....	32
1.11.1. American Society of Mechanical Enginners (ASME).....	32
1.11.2. American National Standard Institute (ANSI) .....	34
1.11.3. Internacional Organización for Standardización (ISO).....	36
1.11.4. El Instituto Alemán de Normalización (Deutches Institut fur Normung e.v- DIN)..	38
1.11.5. Símbolos del Flujograma de Ingeniería de Operaciones y Administración y Mejora de la Calidad del Proceso (DO) .....	39
1.11.6. Diagrama Integrado de Flujo (DIF) en las versiones de Yourdon-De Marco y Gene & Sarson .....	40
1.12. Los Outline o Esquemas .....	43
1.13. Construcción de un Outline o Esquema .....	44
1.14. Modelos Mentales y Modelamiento .....	46
1.15. Enseñanza y Aprendizaje Basado en Modelamientos .....	47
1.16. Enseñanza y Aprendizaje Basado en Modelos Mentales en el Aula .....	50
CAPÍTULO II .....	52
METODOLOGÍA.....	52
CAPÍTULO III .....	58
RESULTADOS.....	58
3.1. La Planificación en Sábana.....	58
3.2. El Diagrama de Flujo.....	82
3.3. El Outline o Esquema .....	88
3.4. Comparación entre el Diagrama de Flujo y el Outline o Esquema.....	95
CONCLUSIONES.....	97
BIBLIOGRAFÍA.....	99
LINKOGRAFÍA.....	100
ANEXOS .....	101
Anexo N°1: Matriz Evaluativa Tridimensional y Formato de Planificación en Sábana .....	101
Anexo N° 2: Instrumento de Evaluación de la Clase.....	114
Anexo N° 3: Diagrama de Flujo de la Clase “La Solubilidad de los Gases en Líquidos”..	116
Anexo N° 4: Outline o Esquema de la Clase “La Solubilidad de los Gases en Líquidos”	132



# ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<b>ILUSTRACIÓN 1</b> DIAGRAMA DE FLUJO CORRESPONDIENTE AL PROCESO DE INGRESAR A UN CORREO DE OUTLOOK .....	24
<b>ILUSTRACIÓN 2</b> DIAGRAMA DE FLUJO VERTICAL CORRESPONDIENTE AL PROCESO DE REMISIÓN DE INFORMES DE LABORES A LA SECRETARÍA TÉCNICA DEL SISTEMA NACIONAL DE CONTRALORÍA DE SERVICIOS .....	29
<b>ILUSTRACIÓN 3</b> DIAGRAMA DE FLUJO HORIZONTAL CORRESPONDIENTE AL PROCEDIMIENTO DE ADQUISICIÓN DE MATERIALES.....	30
<b>ILUSTRACIÓN 4</b> DIAGRAMA DE FLUJO CORRESPONDIENTE AL PROCEDIMIENTO DE ANTICIPO DE SUELDO .....	31
<b>ILUSTRACIÓN 5</b> EXTRACTO DEL OUTLINE SOBRE TELEVISIÓN AND CHILDREN'S VIOLENC.....	45
<b>ILUSTRACIÓN 6</b> CICLO GEM (CLEMENT, 1989).....	47
<b>ILUSTRACIÓN 7</b> LEARNING PATHWAY O "RUTA O CAMINO DE APRENDIZAJE" .....	48
<b>ILUSTRACIÓN 8</b> MODELO DEL CAMBIO CONCEPTUAL BASADO EN EL MODELAMIENTO .....	49
<b>ILUSTRACIÓN 9</b> ELEMENTO DE PLANIFICACIÓN .....	51
<b>ILUSTRACIÓN 10</b> CICLOS DE RAZONAMIENTO PRESENTES EN LA PLANIFICACIÓN .....	63

# ÍNDICE DE TABLAS

<b>TABLA 1:</b> SIMBOLOGÍA ASME .....	33
<b>TABLA 2:</b> SIMBOLOGÍA ANSI .....	35
<b>TABLA 3:</b> SIMBOLOGÍA ISO .....	37
<b>TABLA 4:</b> SIMBOLOGÍA DIN .....	39
<b>TABLA 5:</b> SIMBOLOGÍA DO .....	40
<b>TABLA 6:</b> SIMBOLOGÍA PARA DIAGRAMAS INTEGRADOS DE FLUJO (DIF) .....	41
<b>TABLA 7:</b> EXTRACTOS DE LA PLANIFICACIÓN DONDE SE OBSERVAN LOS PASOS DE LA "RUTA O CAMINO DE APRENDIZAJE" .....	59
<b>TABLA 8:</b> DESCRIPCIÓN DE SUBCICLOS Y SUBSUBCICLOS PRESENTES EN LA PLANIFICACIÓN	64
<b>TABLA 9:</b> EXTRACTOS DE LA PLANIFICACIÓN DONDE SE OBSERVA LOS SUBCICLOS Y SUBSUBCICLOS.....	65
<b>TABLA 10 :</b> EXTRACTOS DE LA PLANIFICACIÓN DONDE SE OBSERVAN LOS ELEMENTOS QUE CONSTRUYEN LA "RUTA O CAMINO DE APRENDIZAJE" .....	76
<b>TABLA 11:</b> ESTRATEGIAS UTILIZADAS EN LA PLANIFICACIÓN .....	79
<b>TABLA 12:</b> EXTRACTOS DEL DIAGRAMA DE FLUJO DONDE SE OBSERVAN LOS SUBCICLOS Y SUBSUBCICLOS PRESENTES EN LA PLANIFICACIÓN .....	83
<b>TABLA 13:</b> EXTRACTOS DEL OUTLINE O ESQUEMA DONDE SE OBSERVAN LOS SUBCICLOS Y SUBSUBCICLOS PRESENTES EN LA PLANIFICACIÓN .....	90
<b>TABLA 14:</b> DIFERENCIAS ENTRE EL DIAGRAMA DE FLUJO Y EL OUTLINE O ESQUEMA.....	95

# INTRODUCCIÓN

El proceso de desarrollar en los estudiantes conocimientos, habilidades y actitudes es complejo y tiene como eje fundamental al docente. Este es el encargado de promover instancias para estimular y orientar el interés del alumno hacia el trabajo escolar. La labor como docentes se centra en generar un aprendizaje integral, promoviendo situaciones, destinadas a estimular a los alumnos. Así, a través de experiencias sencillas y por medio de una gran interacción, se van construyendo el conocimiento. Para realizar de manera óptima la tarea es fundamental establecer metas, objetivos, además escoger los medios y materiales didácticos idóneos que permitan realizar un aprendizaje significativo. Para todo esto es fundamental generar un proceso continuo y bien fundado, el cual se logra a partir de una planificación.

La planificación ayuda a organizar tanto el contenido como elementos necesarios para que el proceso enseñanza, aprendizaje se logre de manera coherente. También entrega beneficios tales como pensar, mejorar y preparar la acción educativa. La planificación permite manejar y preparar la situación de enseñanza, pues en ella se encuentra una secuencia de actividades que se implementarán durante el desarrollo de la clase.

La realización de este estudio exploratorio fue motivada principalmente por haberme dado cuenta que para la planificación de las clases es fundamental para el proceso de enseñanza aprendizaje. Existen varios tipos de planificaciones como la planificación anual, la planificación en trayecto, la planificación en T y la planificación en sábana entre otras. Sin embargo, y en mi opinión la planificación en sábana es la que mejor funciona en el momento de la formación como docente. A pesar de que este tipo de planificación, es compleja, difícil, ardua, extensa y se necesita mucho tiempo para su elaboración, tiene como ventaja la detallada y completa narración de la clase, aspecto que es esencial para los docentes que recién comienzan con su labor como educadores.

A raíz de las dificultades observadas al construir la planificación en sábana es que surgió la siguiente pregunta que guía el desarrollo de esta investigación: ***¿Existe una forma de planificar que permita al docente organizar los procesos de enseñanza aprendizaje de forma innovadora, pero a la vez lo más completa posible?***

La finalidad del estudio exploratorio es buscar respuesta a la pregunta anteriormente formulada y para ello se plantean los siguientes objetivos:

### **Objetivo General**

Buscar métodos que faciliten la planificación de las clases de forma innovadora y completa posible.

### **Objetivos Específicos**

1. Construir Métodos de planificación que permitan a los docentes organizar los procesos de enseñanza aprendizaje de forma innovadora y completa, utilizando como base una planificación en sábana.
2. Analizar la planificación en sábana y los métodos de planificación contruidos.

El estudio se divide en los siguientes capítulos. El primer capítulo corresponde al Marco Teórico, en él se proporciona información sobre los aspectos teóricos que son la base donde se sustenta este estudio exploratorio.

El segundo capítulo corresponde a la Metodología y en este capítulo se da a conocer las fases que se realizaron para la elaboración de este estudio exploratorio.

El tercer capítulo concierne a los resultados, en él se proporciona una descripción de las culminaciones del trabajo realizado.

Finalmente se presenta la bibliografía y linografía presente en el estudio exploratorio y los anexos.

# CAPÍTULO I

## MARCO TEÓRICO

El Marco Teórico es un pilar fundamental en cualquier investigación debido a que la teoría constituye la base donde se sustentará cualquier análisis, experimento o propuesta de desarrollo de un trabajo, ya sea de corte académico o científico.

En este capítulo se dará a conocer el Marco Teórico el cual consta de cuatro partes. En la primera se proporciona información sobre la planificación y los tipos de planificación existente. La segunda da a conocer lo que son los diagramas de flujo, sus normas de construcción, los tipos de diagramas de flujo existentes y la simbología que se utiliza para graficarlos. La tercera proporciona información sobre los Outline (Esquemas). En la cuarta se proporciona información sobre la enseñanza de las ciencias basada en modelamiento. A continuación se describe cada una de estas partes.

### 1. La Planificación

La planificación educativa debe ser entendida como un proceso encaminado a la consecución de unos resultados determinados con anterioridad, partiendo de unas necesidades y ajustándose a los medios disponibles. Es por esta razón que no existe una definición única para la planificación. A continuación se presenta algunas definiciones planificación educativa:

- a) Es un proceso de previsión, realización y control de las diversas actividades involucradas que intervienen en un hecho, fenómeno o proceso determinado.
- b) Se llama planificación al instrumento con el que los docentes organizan su práctica educativa, articulando el conjunto de contenidos, opciones metodológicas, estrategias educativas, textos y materiales para secuenciar las actividades que han de realizar.

- c) La planificación comprende el proceso de previsión, realización y control de las diversas actividades involucradas que intervienen un hecho, fenómeno o proceso determinado.
- d) La planificación curricular es un proceso de previsión de las acciones que deberán realizarse en la institución educativa con la finalidad de vivir, construir e interiorizar en experiencias de aprendizaje deseables en los estudiantes.
- e) Para Kaufman (1973) “... *La planificación curricular se ocupa solamente de determinar que debe hacerse, a fin de que posteriormente puedan tomarse decisiones prácticas para su implementación*”. La planificación es un proceso para determinar “a donde ir” y establecer los requisitos para llegar a ese punto de la manera más eficaz y eficiente posible.
- f) Según Ander-Egg (1989) “ *planificar es la acción consistente en utilizar un conjunto de procedimientos mediante los cuales se introduce una mayor racionalidad y organización en unas acciones y actividades previstas de antemano con las que se pretende alcanzar determinados objetivos, teniendo en cuenta las limitaciones de los medios*”.
- g) Planificación curricular es el proceso de previsión de las acciones que deberán realizarse en la institución educativa con la finalidad de vivir, construir e interiorizar en experiencias de aprendizaje deseables en los estudiantes. La planificación curricular permite orientar sus esfuerzos al diseño y elaboración del Plan Curricular, en el cual están estructurados todos los componentes (campos) que debieran ser considerados en la planificación. (Domínguez, 2013)

## **1.1. Fundamentación de la Planificación Educativa**

La planificación justifica la selección de los contenidos y los objetivos y explica brevemente el sentido de lo que se hará. En ella se definen claramente los alcances del curso, se delimitan los contenidos y su nivel de profundidad y se explicita la posible articulación con otros cursos. (Domínguez, 2013)

## **1.2. El Sentido de la Planificación: Por qué y Para qué Planificar**

Toda acción educativa formal requiere de una planificación, que implica fases, etapas o procesos interrelacionados entre sí para el logro de los propósitos establecidos. En este proceso intervienen determinados componentes que es necesario conceptualizar y planificar, es decir, los sujetos, procesos y elementos del currículo.

La planificación es un componente esencial para el éxito del proceso de enseñanza aprendizaje, ya que además de presentar una guía de trabajo es una fuente de información de resultados, lo que convierte al profesor en un tipo de investigador dentro del aula al analizar los datos sobre los alumnos y sobre su propia didáctica. (Domínguez, 2013)

## **1.3. Funciones de la Planificación Educativa**

Toda planificación educativa debe cumplir con las siguientes funciones:

- Programar el proceso de enseñanza y aprendizaje que se desarrolla en el aula, es decir, sistematizar el trabajo que se piensa llevar cabo durante un periodo concreto, esta tarea evita la improvisación y asegura un camino hacia la eficacia.
- Asegurar la coherencia entre las intenciones educativas y la práctica docente. Por lo tanto, la planificación es la que materializa y hace posible la actuación concreta en el aula, partiendo desde las intenciones y fines educativos, hasta hacer realidad las actividades concretas.
- Promover la reflexión y revisión de la práctica docente. Es decir, la práctica educativa se convierte en una continua fuente de información sobre lo que se va consiguiendo y sobre las posibles modificaciones a introducir en la planificación general.

- Facilitar la consecución de los principios psicopedagógicos. Planificar, supone tener en cuenta lo que el alumno debe realizar para conseguir los principios que se han tomado como criterios.
- Servir de información a todos los elementos de la comunidad educativa. Hace que las intenciones lleguen al alumno y se tome conciencia del trabajo a realizar, cobrando sentido el aprendizaje y fomentando la implicación del mismo en su proceso educativo, además hace partícipe a todos los estamentos de un centro educativo en la consecución de los objetivos y en la implicación dentro del proceso educativo.

#### **1.4. Características de la Planificación Educativa**

Todo proceso de planificación se caracteriza por los siguientes rasgos:

- Es un proceso integral, ya que abarca estructuralmente a todos los niveles, procesos, campos, elementos curriculares y sujetos que en ella intervienen.
- Es participativa, porque en su diseño y desarrollo intervienen los profesores y autoridades de una determinada institución educativa. Busca asimismo la participación de los estudiantes y de la comunidad.
- Es orgánica, porque es una etapa o fase que debe realizarse por los docentes, ya que está normado y es imprescindible en todo proceso de enseñanza aprendizaje.
- Es permanente, porque no es un proceso ocasional, estático, sino continuo que se desarrolla paralelo a todo proceso educativo.
- Es flexible, porque se considera que el plan curricular no es algo rígido, ni inmutable sino que debe posibilitar los cambios que el diagnóstico del entorno o realidad del estudiante requieran.
- Es un proceso con objetivos, tareas concretas según el nivel, modalidad y especialidad educativa de acuerdo a las necesidades de la institución.
- Se estructura en base a diseños.
- Tiene en cuenta las características de la realidad educativa en la cual se desarrollará el proceso educativo.



- Es parte del proceso organizacional de la institución educativa en concordancia con los fines y objetivos de ésta.
- Tiene como finalidad organizar de manera racional y coherente el proceso educativo. (Domínguez, 2013)

## 1.5. Elementos Esenciales de la Planificación Educativa

La planificación didáctica no debe ceñirse a un formato único. Sin embargo, es necesario a la consecución de los objetivos desde los mínimos planteados por el currículo y de las políticas institucionales. Por lo tanto debe tomar en cuenta los siguientes elementos, en el orden que la institución o el docente crean conveniente.

A continuación se presentan los elementos esenciales que debe poseer la planificación educativa:

- ✓ **Datos Informativos:** Contienen elementos como el área, año lectivo, título, tiempo de duración, fecha de inicio y de finalización entre otros.
- ✓ **Objetivos Educativos Específicos:** Son propuestos por el docente y buscan contextualizar la actualización y fortalecimiento curricular de la educación; estos objetivos se desagregan de los objetivos educativos del año.
- ✓ **Destrezas con criterios de desempeño:** Su importancia en la planificación radica en que contiene el saber hacer, los conocimientos asociados y el nivel de profundidad.
- ✓ **Estrategias metodológicas:** Las estrategias metodológicas están relacionadas con las actividades del docente, de los estudiantes y los procesos de evaluación. Deben guardar relación con las destrezas con criterios de desempeño.
- ✓ **Indicadores esenciales de evaluación:** Deben ser cumplidos por todos los estudiantes del país al finalizar un año escolar. Estos indicadores se

evidencian en las actividades de evaluación que permitan recabar y validar los aprendizajes con registros concretos.

- ✓ **Recursos:** Son los elementos necesarios para llevar a cabo la planificación. Es importante que los recursos a utilizar se detallen, ya que esto permitirá analizar los recursos con anterioridad y asegurar su pertinencia para el logro de destrezas con criterios de desempeño esté garantizado. Además cuando corresponda, los recursos deben estar contenidos en un archivo como respaldo.
- ✓ **Bibliografía:** En este ítem se incluyen todos los recursos bibliográficos utilizados en el proceso de enseñanza aprendizaje, es decir, los materiales bibliográficos y de Internet que emplearan tanto los estudiantes como los docentes. (Domínguez, 2013)

## 1.6. Tipos de Planificación

Las planificaciones se clasifican según dos criterios que son el tiempo invertido de clase que abarcan y el modelo pedagógico en el que se inscriben. (Domínguez, 2013)

### 1.6.1. Según el Tiempo Invertido

Según este criterio, existen los siguientes tipos de planificaciones:

#### 1.6.1.1. Planificación Anual

Se trata de un diseño que contempla los aprendizajes que se espera lograr durante todo un año de clases. Como es un periodo extenso de tiempo, se compone de varias unidades didácticas que idealmente deberían presentar cierta coherencia entre sí. (Domínguez, 2013)

### **1.6.1.2. Planificación de una Unidad Didáctica**

Es más breve que la planificación anual, aunque no se rige por un número fijo de horas pedagógicas, sino que cada docente lo decide según el tiempo que cree necesario para lograr un aprendizaje determinado. (Domínguez, 2013)

### **1.6.1.3. Planificación Clase a Clase**

Es más específica que la planificación de una unidad didáctica y corresponde al trabajo personal del docente para preparar de forma detallada cada una de sus clases. No es recomendable que se pida a los docentes entregar este diseño, puesto que es posible que deban modificarlo en diversas ocasiones según los resultados que vayan obteniendo en la práctica, a partir de las decisiones pedagógicas que beneficien el logro de mejores aprendizajes en los estudiantes. Exigir la entrega de este tipo de planificación a los docentes, si se la asume de forma rígida y estáticas, puede resultar perjudicial, pues la supervisión del cumplimiento de lo diseñado clase a clase puede finalmente jugar en contra del logro de las expectativas. A pesar de lo anterior, la planificación clase a clase resulta sumamente útil para el docente, pues permite organizar la secuencia de aprendizaje dentro de una sesión, señalando las distintas etapas de trabajo desde que comienza la hora hasta que termina. De lo contrario, el manejo del tiempo puede convertirse en un problema para la dinámica diaria en el aula. (Domínguez, 2013)

### **1.6.2. Según el Modelo Pedagógico**

Otra forma de clasificar las planificaciones es considerar el modelo pedagógico en el que se inscriben, de acuerdo a los elementos que incluyen cada tipo de planificación. A continuación se presentan algunos de los tipos de planificaciones según el modelo pedagógico que existen:

### **1.6.2.1. Planificación en Sábana**

Esta forma de planificación corresponde a un modelo pedagógico tradicional o academicista. Su estructura contiene definición de objetivos generales y específicos, listado de contenidos a tratar y las pruebas que se realizarán en el semestre (sin indicadores sobre los aprendizajes a evaluar). Su ventaja es que permite desglosar con mucha especificidad los conceptos que son necesarios para trabajar adecuadamente una unidad. Sus desventajas se asocian con la ausencia de una mirada didáctica respecto de los contenidos (como se trabajarán) y del rol del estudiante dentro de la secuencia de aprendizaje. (Domínguez, 2013)

### **1.6.2.2. Planificación en T**

Es un tipo de planificación que se estructura en cuatro secciones:

- Capacidades-Destrezas.
- Valores-Actitudes.
- Estrategias.
- Contenidos.

Se inserta tanto en el modelo cognitivo (habilidades adquiridas) como en el constructivista (forma de adquirir las habilidades). Su ventaja es que permite abordar todos los aspectos importantes de una planificación, pues requiere pensar en los contenidos desde su triple dimensión (conceptual, procedimental y actitudinal) y en la forma de lograr el aprendizaje (metodología). Sus desventajas se asocian a la ausencia de evaluación y a su carácter excesivamente amplio, lo que hace de la T un buen modelo para planificación anual, aunque no del todo para las unidades didácticas. (Domínguez, 2013)

### **1.6.2.3. Planificación V Heurística**

Este tipo de planificación se asocia principalmente al modelo cognitivo y puede ser muy útil para el docente, en términos de evidenciar el sustento teórico que está tras su unidad didáctica. Para su elaboración en primer lugar se debe pensar en una pregunta central que se quiere resolver con los estudiantes. En un lado de la pregunta se escribe todo lo que tenga relación con el desarrollo conceptual que se necesita para responderla. Al otro lado de la pregunta se coloca todo lo referente a la metodología que permitirá desarrollar los conceptos. Su ventaja es que permite al docente unir la teoría de su disciplina con la práctica pedagógica. Se trata, en todo caso, de un modelo bastante complejo, pues no siempre es fácil diferenciar las distintas categorías que propone. (Domínguez, 2013)

### **1.6.2.4. Planificación en Trayecto**

Este tipo de planificación se inserta en los modelos cognitivo y constructivista. Contempla cuatro casilleros principales:

- Aprendizajes esperados
- Contenidos
- Actividades
- Evaluación

Una de sus ventajas es que trabaja con la misma nomenclatura de los Programas de Estudio, lo que asegura un trabajo asociado a nuestro actual Marco Curricular. Además, contempla todos los elementos necesarios para una planificación. Es un tipo de planificación que sirve para elaborar unidades didácticas y no planificaciones anuales, pues su brevedad requeriría varios trayectos para abarcar un año completo. (Domínguez, 2013)

En este estudio se examinara más detalladamente la planificación en sábana, pero sin darle la connotación academicista. Por esta razón se presenta la planificación en sábana como un instrumento que permite la construcción de modelos mentales. A continuación, se describirá una de las formas de representar la planificación en sábana. La cual corresponde a un extracto de la secuencia para enseñar la unidad “El Conocimiento de sí mismo y el Entorno” de primer año básico, desarrollado en el Marco del Proyecto FONIDE 2008.

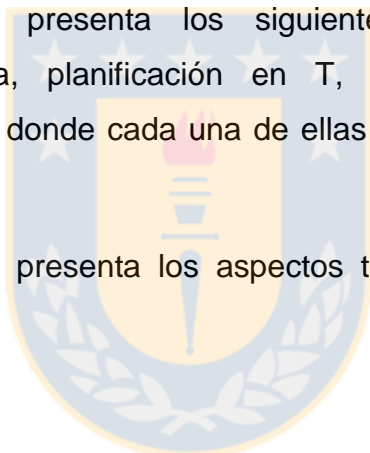
Para comenzar la unidad la profesora aplica una evaluación inicial utilizando una “**Prueba Mixta**” y les dice a los niños y niñas que es necesario que cada uno vaya realizando las actividades que la profesora les va a indicar. Se les reitera que algunos pueden saber la respuesta y otros no, se les comunica que cada uno responde lo que sabe, pero que no es obligatorio saber. (Antes de empezar esta unidad, la profesora debe solicitar a los alumnos traer un espejo.) La profesora introduce la unidad mediante la lectura del cuento “Blanca Nieves y los Siete Enanitos” (ver Anexo). La profesora, junto con la lectura muestra imágenes de lo que va ocurriendo en el cuento (uso de **TIC**). La profesora con los alumnos comentan las distintas partes del cuerpo mencionadas en el cuento y coloca énfasis en la belleza y fealdad de los personajes. Se concluye que eso se puede saber mediante el uso del **ESPEJO**. La profesora les pide a los alumnos que se observen en el espejo y dibujen lo que observan en una hoja en forma individual, luego comparan dibujos en forma grupal y finalmente se realiza plenario. Para esto se pegan las hojas en el pizarrón. Se les consulta a los niños si saben cómo se denomina lo que ellos han dibujado. Si no saben se les indica que se denomina **CARA o ROSTRO**. Luego se les dice que en el pizarrón hay solo caras que representan cada uno de los niños y niñas del curso. La profesora les pide a los niños que se miren al espejo y les pregunta que si tienen solo cara o si tienen algo más. La profesora pide que se observen en el espejo grande que está en la pared de la sala y comenten. Se trabaja en forma individual, luego se comenta en grupo lo que observan ...

Como se observa en el extracto la secuencia de enseñanza y aprendizaje planificada en sábana presenta una combinación de procesos sociales y cognitivos que permiten a los estudiantes re-construir los modelos mentales, concepto que no se encuentra presente en el enfoque academicista. Además se observa el rol del estudiante dentro de la secuencia de enseñanza y aprendizaje situación que no ocurre en la planificación en sábana tradicional.

En resumen la planificación se puede entender como un instrumento que permite a los docentes organizar la práctica educativa, articulando los contenidos, las opciones metodológicas, las estrategias educativas, textos y materiales para secuenciar de manera coherente las actividades que han de realizar en el aula, evitando la improvisación y asegurando un camino hacia la eficacia. Para ello existen distintos tipos de planificación que se clasifican de acuerdo a dos criterios que son el tiempo invertido de clase que abarca, según este criterio existen los siguientes tipos de planificaciones: planificación anual, planificación de una unidad didáctica y planificación clases a clase, donde cada una de ellas abarca distintos tiempos desde un año académico a una clase.

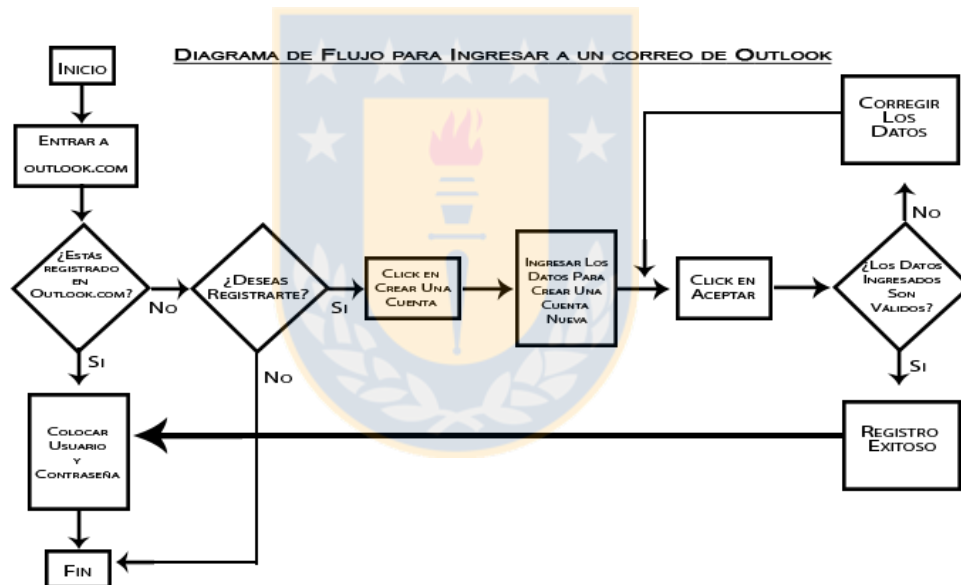
El segundo criterio corresponde según el modelo pedagógico que se inscriben. Este criterio presenta los siguientes tipos de planificaciones: planificación en sábana, planificación en T, planificación V Heurística y planificación en trayecto, donde cada una de ellas incluye distintos elementos en la planificación.

A continuación se presenta los aspectos teóricos relacionados con los diagramas de flujo.



## 1.7. Los Diagramas de Flujo

Los “diagramas de flujo” también conocidos como “Flujogramas” son una representación gráfica mediante la cual se representan las distintas operaciones que componen un procedimiento o parte de él, estableciendo su secuencia cronológica. Los diagramas de flujo o fluxogramas son una mezcla de símbolos y explicaciones que expresan secuencialmente los pasos de un proceso, de forma tal que este se comprenda más fácilmente. Se les llama diagramas de flujo porque los símbolos utilizados se conectan por medio de flechas para indicar la secuencia de la operación, en pocas palabras son la representación simbólica de los procedimientos seguidos ya sea administrativos o de otro tipo. (Calderón & Ortega, 2009)



**Ilustración 1 Diagrama de Flujo correspondiente al proceso de ingresar a un correo de Outlook**  
Fuente: <http://ejerciciode.com/ejemplos-de-diagrama-de-flujo-o-flujograma/>

Esta herramienta es de gran utilidad para una organización, debido a que su uso contribuye en con el desarrollo de una mejor gestión institucional, en aspectos como:

- Muestran de manera global la composición de un proceso o procedimiento por lo que favorecen su comprensión al mostrarlo como un dibujo. El



cerebro humano reconoce fácilmente los dibujos. Un buen diagrama de flujo reemplaza varias páginas de texto.

- Permiten identificar problemas tales como cuellos de botella o posibles duplicidades que se presentan durante el desarrollo de los procedimientos, así como las responsabilidades y los puntos de decisión.
- Facilitan a los funcionarios el análisis de los procedimientos, mostrando gráficamente quién proporciona insumos o recursos y a quién van dirigidos.
- Sirven como herramienta para capacitar a los nuevos funcionarios, y de apoyo cuando el titular responsable del procedimiento se ausenta, de manera que otra persona pueda reemplazarlo.

La creación del diagrama de flujo es una actividad que agrega valor, pues el proceso que representa está disponible para ser analizado, no sólo por quienes lo llevan a cabo, sino también por todas las partes interesadas que aportarán nuevas ideas para cambiarlo y mejorarlo. (Calderón & Ortega, 2009)

## **1.8. Construcción de los Diagramas de Flujo**

La construcción de los diagramas de flujo implica la consideración de una serie de pasos, que sirven de guía para su diseño y que se presentan a continuación:

- Conformar un grupo de trabajo donde participen aquellos que son responsables de la ejecución y el desarrollo de los procedimientos que se encuentran debidamente interrelacionados y que constituyen un proceso.
- Establecer el objetivo que se persigue con el diseño de los diagramas y la identificación de quién lo empleará, ya que esto permitirá definir el grado de detalle y tipo de diagrama a utilizar.
- Definir los límites de cada procedimiento mediante la identificación del primer y último paso que lo conforman, considerando que en los procedimientos que están interrelacionados el comienzo de uno es la

conclusión del proceso previo y su término significa el inicio del proceso siguiente.

- Una vez que se han delimitado los procedimientos, se procede a la identificación de los pasos que están incluidos dentro de los límites de cada procedimiento y su orden cronológico.
- Al realizar la ubicación de los pasos se deben identificar los puntos de decisión y desarrollarlos en forma de pregunta, la presentación de las dos ramas posibles correspondientes se identifican con los términos SI/NO.
- Al tener identificados y ubicados los pasos en orden cronológico, es recomendable hacer una revisión del procedimiento con el fin de corroborar que el mismo se encuentra completo y ordenado, previendo así la omisión de pasos relevantes.
- Construir el diagrama respetando la secuencia cronológica y asignando los correspondientes símbolos. (Calderón & Ortega, 2009)

## **1.9. Criterios para el Diseño de los Diagramas de Flujo**

Al momento de la elaboración de un diagrama de flujo se deben considerar los siguientes criterios:

### **1.9.1. Encabezado del Diagrama de Flujo**

El encabezado del diagrama de flujo debe contener la siguiente información:

- ✓ Nombre de la institución.
- ✓ Título.
- ✓ Denominación del proceso o procedimiento.
- ✓ Denominación del sector responsable del procedimiento.
- ✓ Fecha de elaboración.
- ✓ Nombre del analista que realizó el trabajo.

- ✓ Nombres y abreviaturas de los documentos utilizados en el proceso o procedimiento y de los responsables.
- ✓ Simbología utilizada y su significado.

### **1.9.2. Estructura del Diagrama de Flujo**

Para la estructura del diagrama de flujo se deben seguir las siguientes recomendaciones:

- ✓ Debe de indicarse claramente dónde inicia y dónde termina el diagrama.
- ✓ Las líneas deben ser verticales u horizontales, nunca diagonales.
- ✓ No cruzar las líneas de flujo.
- ✓ No fraccionar el diagrama con el uso excesivo de conectores.
- ✓ Solo debe llegar una sola línea de flujo a un símbolo. Pero pueden llegar muchas líneas de flujo a otras líneas.
- ✓ Las líneas de flujo deben de entrar a un símbolo por la parte superior y/o izquierda y salir de él por la parte inferior y/o derecha.
- ✓ En el caso de que el diagrama sobrepase una página, enumerar y emplear los conectores correspondientes.
- ✓ Todo texto escrito dentro de un símbolo debe ser legible, preciso, evitando el uso de muchas palabras.
- ✓ Todos los símbolos tienen una línea de entrada y una de salida, a excepción del símbolo inicial y final.
- ✓ Solo los símbolos de decisión pueden y deben tener más de una línea de flujo de salida.
- ✓ Cada casilla de actividad debe indicar un responsable de ejecución de dicha actividad.
- ✓ Cada flecha representa el flujo de una información. (Calderón & Ortega, 2009)

### **1.9.3. Descripción Narrativa del Diagrama de Flujo**

En la descripción narrativa de los diagramas de flujo debe considerarse lo siguiente:

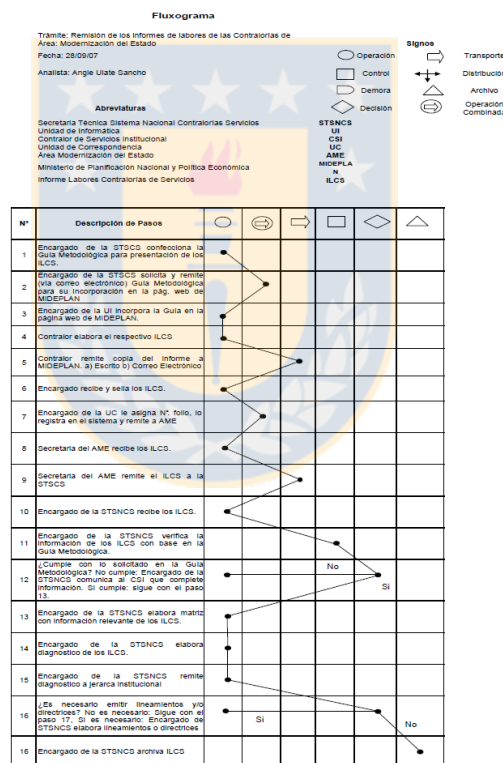
- ✓ Describir los pasos del procedimiento especificando quién hace, cómo hace, cuándo hace y dónde hace cada paso. Esta es la parte más importante y útil para el personal de ejecución de una institución, pues para recordar los pasos de un procedimiento, puede hacerlo leyendo una o dos páginas del diagrama, sin tener que volver a leer el manual de procedimientos completo.
- ✓ Deben utilizarse frases cortas, pero completas.
- ✓ Las frases deben comenzar con un verbo en tercera persona del singular, del tiempo presente indicativo. Por ejemplo: Recibe, Controla, Remite, Archiva, etc.
- ✓ Deben evitarse, en lo posible, los términos técnicos y/o que puedan tener más de una interpretación: usar en todos los casos términos sencillos y uniformes para que el personal que tenga que utilizarlo pueda entender con mayor facilidad el significado de su contenido. (Calderón & Ortega, 2009)

### **1.10. Tipos de Diagramas de Flujo**

Existen tres tipos de Diagramas de Flujo o Fluxogramas, los cuales son Diagrama de Flujo Vertical, Diagrama de Flujo Horizontal y Diagrama de Flujo de Bloque. A continuación se presenta en que consiste cada uno de ellos.

## 1.10.1. Diagrama de Flujo Vertical

El Diagrama de flujo vertical, también denominado gráfico de análisis del proceso es un gráfico en donde existen columnas y líneas. En las columnas están los símbolos (de operación, transporte, control, espera y archivo), el espacio recorrido para la ejecución y el tiempo invertido, estas dos últimas son opcionales. En las líneas se destaca la secuencia de los pasos y se hace referencia en cada paso a los funcionarios involucrados en la rutina. Este tipo de diagrama es extremadamente útil para armar un procedimiento, ayudar en la capacitación del personal y racionalizar el trabajo. A continuación se presenta una ilustración donde se aprecia este tipo de diagrama de flujo. (Calderón & Ortega, 2009)

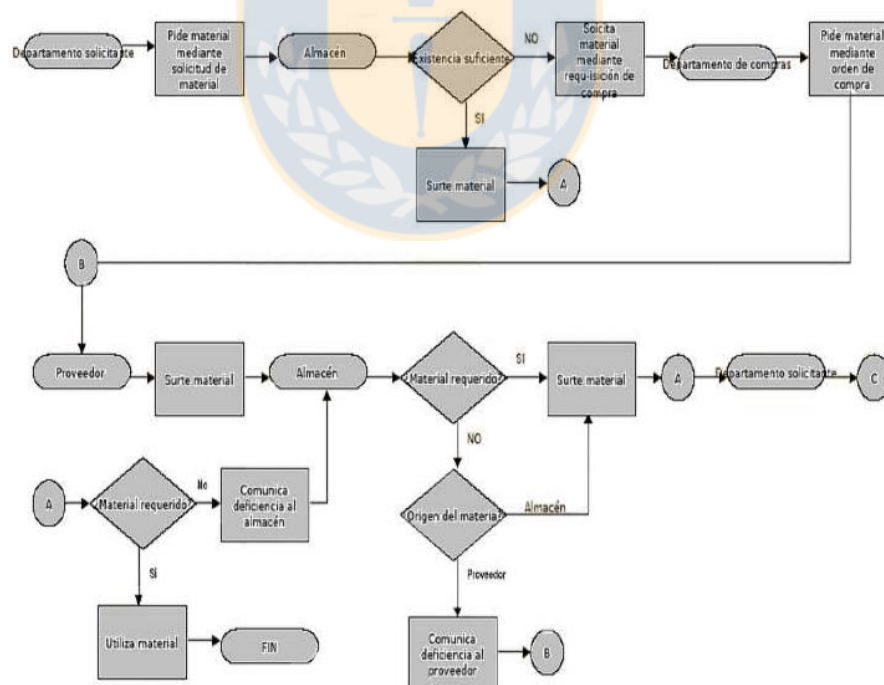


**Ilustración 2 Diagrama de flujo vertical correspondiente al proceso de Remisión de Informes de labores a la Secretaría Técnica del Sistema Nacional de Contraloría de Servicios**  
**Fuente: Guía para la elaboración de diagramas de flujo Mideplan 2009**

## 1.10.2. Diagrama de Flujo Horizontal

En este diagrama de flujo se utilizan los mismos símbolos que en el diagrama de flujo vertical, sin embargo la secuencia de información se presenta de forma horizontal. Este diagrama sirve para destacar a las personas, unidades u organismos que participan en un determinado procedimiento o rutina, y es bastante común que sea utilizado para visualizar las actividades y responsabilidades asignadas a cada uno de estos actores y así poder comparar la distribución de tareas y racionalizar o redistribuir el trabajo.

Aunque su elaboración resulta más compleja que la del diagrama vertical, este diagrama facilita la visualización de los sectores de una organización que intervienen en un procedimiento determinado; además, permite una mejor y más rápida comprensión del procedimiento por parte de los usuarios. A continuación se presenta una ilustración donde se puede apreciar este tipo de diagrama de flujo. (Calderón & Ortega, 2009)



**Ilustración 3 Diagrama de flujo horizontal correspondiente al procedimiento de Adquisición de Materiales Fuente: Guía para la elaboración de Diagramas de Flujo Mideplan 2009**

### 1.10.3. Diagrama de Flujo en Bloques

Este diagrama de flujo representa la rutina a través de una secuencia de bloques encadenados entre sí, cada cual con su significado. Utiliza una simbología mucho más rica y variada que los diagramas anteriores, y no se restringe a líneas y columnas preestablecidas en el gráfico. Es una forma sencilla de representar un proceso mediante la utilización de bloques que muestran paso a paso el desarrollo del mismo. A continuación se presenta una ilustración en donde se puede apreciar este tipo de diagrama de flujo. (Calderón & Ortega, 2009)

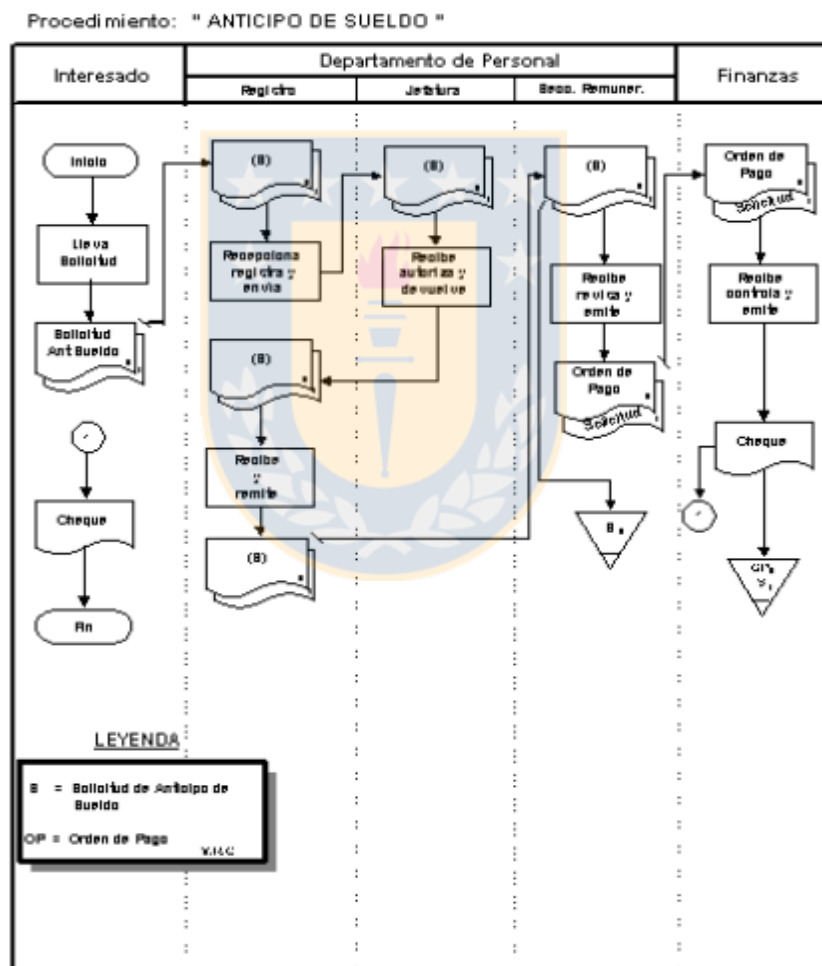


Ilustración 4 Diagrama de flujo correspondiente al procedimiento de Anticipo de Sueldo  
Fuente: Guía para la elaboración de Diagramas de Flujo Mideplan 2009

## 1.11. Simbología

El lenguaje gráfico de los diagramas de flujo está compuesto de símbolos, cada uno de ellos tiene un significado diferente, lo que garantiza que tanto la interpretación como el análisis del diagrama se realicen de forma clara y precisa. Asimismo, para asegurar la interpretación unívoca del diagrama de flujo resulta necesario el diseño y escoger determinados símbolos a los que se les confiera convencionalmente un significado preciso, así como definir reglas claras con respecto a la aplicación de estos.

Frecuentemente los símbolos que se utilizan para graficar un diagrama de flujo se someten a un proceso de normalización, es decir, son diseñados para que su interpretación sea universal. Al normalizar o estandarizar el uso de estos símbolos, se busca evitar que diferentes usuarios u organizaciones hagan uso de sus propios símbolos para representar los diagramas de flujo. No obstante lo anterior, la simbología utilizada para la elaboración de diagramas de flujo es variable y es escogida según criterio discrecional de cada institución. En este contexto, diversas organizaciones se han establecido diferentes tipos de simbologías para graficar diagramas de flujo, siendo las siguientes las más reconocidas y utilizadas: (Calderón & Ortega, 2009)

### 1.11.1. American Society of Mechanical Engineers (ASME)






La Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos (ASME por sus siglas en inglés) fue fundada en 1880 como una organización profesional sin fines de lucro que promueve el arte, la ciencia, la práctica de la ingeniería mecánica y multidisciplinaria y las ciencias relacionadas en todo el mundo. Los principales valores de ASME están arraigados en su misión de posibilitar a los profesionales de la ingeniería mecánica a que contribuyan al bienestar de la humanidad.

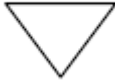
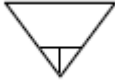
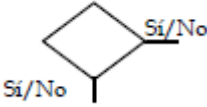



La ASME ha desarrollado signos convencionales que se presentan en la **Tabla 1**. A pesar de la amplia aceptación que ha tenido esta simbología, en el



trabajo de diagramación administrativa es limitada, porque no ha surgido algún símbolo convencional que satisfaga mejor todas las necesidades. (Calderón & Ortega, 2009)

**Tabla 1: Simbología ASME**

Símbolo	Significado	¿Para qué se utiliza?
	Origen	Este símbolo sirve para identificar el paso previo que da origen al proceso, este paso no forma en sí parte del nuevo proceso.
	Operación	Indica las principales fases del proceso, método o procedimiento. Hay una operación cada vez que un documento es cambiado intencionalmente en cualquiera de sus características.
	Inspección	Indica cada vez que un documento o paso del proceso se verifica, en términos de: la calidad, cantidad o características. Es un paso de control dentro del proceso. Se coloca cada vez que un documento es examinado.
	Transporte	Indica cada vez que un documento se mueve o traslada a otra oficina y/o funcionario.
	Demora	Indica cuando un documento o el proceso se encuentra detenido, ya que se requiere la ejecución de otra operación o el tiempo de respuesta es lento.





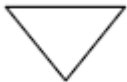
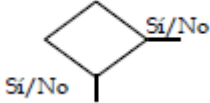

	Almacenamiento	Indica el depósito permanente de un documento o información dentro de un archivo. También se puede utilizar para guardar o proteger el documento de un traslado no autorizado.
	Almacenamiento Temporal	Indica el depósito temporal de un documento o información dentro de un archivo, mientras se da inicio el siguiente paso.
	Decisión	Indica un punto dentro del flujo en que son posibles varios caminos alternativos.
	Líneas de Flujo	Conecta los símbolos señalando el orden en que se deben realizar las distintas operaciones.
	<i>Actividades Combinadas</i> Operación y Origen	Este símbolo indica que se inicia el proceso a través de actividad que implica una operación.
	<i>Actividades Combinadas</i> Inspección y Operación	Este caso, indica que el fin principal es efectuar una operación, durante la cual puede efectuarse alguna inspección.



### 1.11.2. American National Standard Institute (ANSI)

El Instituto Nacional de Normalización Estadounidense (ANSI por sus siglas en inglés) es una organización privada sin fines lucrativos que administra y coordina la normalización voluntaria y las actividades relacionadas a la evaluación de conformidad en los Estados Unidos.

El ANSI ha desarrollado una simbología para que sea empleada en los diagramas orientados al procesamiento electrónico de datos (EDP) con el propósito de representar los flujos de información, de la cual se han adoptado ampliamente algunos símbolos para la elaboración de los diagramas de flujo dentro del trabajo de diagramación administrativa, dicha simbología se muestra en la **Tabla 2** a continuación: (Calderón & Ortega, 2009)

**Tabla 2: Simbología ANSI**

Símbolo	Significado	¿Para qué se utiliza?
	Inicio / Fin	Indica el inicio y el final del diagrama de flujo.
	Operación / Actividad	Símbolo de proceso, representa la realización de una operación o actividad relativas a un procedimiento.
	Documento	Representa cualquier tipo de documento que entra, se utilice, se genere o salga del procedimiento.
	Datos	Indica la salida y entrada de datos.
	Almacenamiento / Archivo	Indica el depósito permanente de un documento o información dentro de un archivo.
	Decisión	Indica un punto dentro del flujo en que son posibles varios caminos alternativos.
	Líneas de Flujo	Conecta los símbolos señalando el orden en que se deben realizar las distintas operaciones.







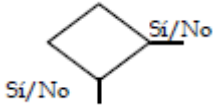


	<p>Conector</p>	<p>Conector dentro de página. Representa la continuidad del diagrama dentro de la misma página. Enlaza dos pasos no consecutivos en una misma página.</p>
	<p>Conector de Página</p>	<p>Representa la continuidad del diagrama en otra página. Representa una conexión o enlace con otra hoja diferente en la que continua el diagrama de flujo.</p>



### 1.11.3. Internacional Organización for Standardización (ISO)

La Organización Internacional para la Normalización (ISO por sus siglas en inglés) es el organismo encargado de promover el desarrollo de normas internacionales de fabricación, comercio y comunicación para todas las ramas industriales a excepción de la eléctrica y la electrónica. Las normas desarrolladas por ISO son voluntarias, comprendiendo que ISO es un organismo no gubernamental y no depende de ningún otro organismo internacional, por lo tanto, no tiene autoridad para imponer sus normas a ningún país.

La Norma ISO 9000 establece otro tipo de simbología necesaria para diseñar un diagrama de flujo, siempre enfocada a la Gestión de la Calidad Institucional, son normas de "calidad" y "gestión continua de calidad", que se pueden aplicar en cualquier tipo de organización o actividad sistemática, que esté orientada a la producción de bienes o servicios. Se componen de estándares y guías relacionados con sistemas de gestión y de herramientas específicas como los métodos de auditoría. Dicha simbología se muestra en la **Tabla 3** siguiente: (Calderón & Ortega, 2009)

**Tabla 3: Simbología ISO**

Símbolo	Significado	¿Para qué se utiliza?
	Operación	Indica las principales fases del proceso, método o procedimiento.
	Operación e Inspección	Indica la verificación o supervisión durante las fases del proceso, método o procedimiento de sus componentes.
	Inspección y Medición	Representa el hecho de verificar la naturaleza, cantidad y calidad de los insumos y productos.
	Transporte	Indica cada vez que un documento se mueve o traslada a otra oficina y/o funcionario.
	Entrada de bienes	Indica productos o materiales que ingresan al proceso.
	Almacenamiento	Indica el depósito permanente de un documento o información dentro de un archivo.
	Decisión	Indica un punto dentro del flujo en que son posibles varios caminos alternativos.
	Líneas de Flujo	Conecta los símbolos señalando el orden en que se deben realizar las distintas operaciones.
	Demora	Indica cuando un documento o el proceso se encuentra detenido, ya que se requiere la ejecución de otra operación o el tiempo de respuesta es lento.




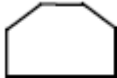

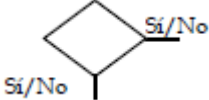
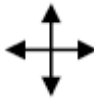
	<p>Conector</p>	<p>Conector dentro de página. Representa la continuidad del diagrama dentro de la misma página. Enlaza dos pasos no consecutivos en una misma página.</p>
	<p>Conector de Página</p>	<p>Representa la continuidad del diagrama en otra página. Representa una conexión o enlace con otra hoja diferente en la que continua el diagrama de flujo.</p>

#### 1.11.4. El Instituto Alemán de Normalización (Deutches Institut fur Normung e.v- DIN)

El Instituto Alemán de Normalización (DIN por sus siglas en inglés) es el organismo nacional de normalización de Alemania. Elabora en cooperación con el comercio, la industria, la ciencia, los consumidores e instituciones públicas, estándares técnicos (normas) para la racionalización y el aseguramiento de la calidad.

El DIN establece otro tipo de simbología necesaria para diseñar un diagrama de flujo, igualmente enfocado al tema de calidad, dicha simbología se muestra en la **Tabla 4** siguiente: (Calderón & Ortega, 2009)






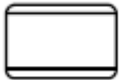
**Tabla 4: Simbología DIN**

Símbolo	Significado	¿Para qué se utiliza?
	Proceso	Representa la ejecución de actividades u operaciones dentro del proceso, método o procedimiento.
	Documento	Representa un documento que ingresa, se procesa, se produce o sale del procedimiento.
	Datos	Elementos que alimentan y se generan en el procedimiento.
	Inicio	Inicio de un ciclo que produce o reproduce un flujo de información.
	Operaciones Manuales	Constituye la realización de una operación o actividad en forma específicamente manual.
	Decisión	Indica un punto dentro del flujo en el que es posible seleccionar entre dos o más alternativas.
	Líneas de Flujo	Conecta los símbolos señalando el orden en que se deben realizar las distintas operaciones.

### 1.11.5. Símbolos del Flujograma de Ingeniería de Operaciones y Administración y Mejora de la Calidad del Proceso (DO)

La simbología DO no es una técnica que sea común para representar procesos rutinarios en instituciones públicas o privadas, pero existen organizaciones que han optado por esta técnica para diagramar sus procesos, dicha simbología se muestra en la **Tabla 5:** (Calderón & Ortega, 2009)

**Tabla 5: Simbología DO**



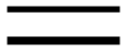

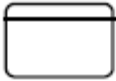
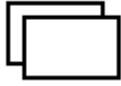
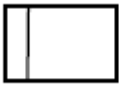

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>	<b>¿Para qué se utiliza?</b>
	Proceso	Representa un proceso que se realiza dentro del flujo.
	Proceso Externo	Representa un proceso que debe realizar un agente externo a la Institución (p.e. Consultores).
	Decisión: Insumos Múltiples	Indica un punto dentro del flujo en el que es posible seleccionar entre dos o más alternativas.
	Tema	Indica la realización de una actividad de control dentro del flujo.
	Procedimiento	Constituye la realización de una operación o actividad dentro del flujo. Proceso preestablecido.
	Función Organizacional	Inicio de un ciclo que produce o reproduce un flujo de información. Representa una función organizacional que se realiza dentro del flujo.
	Líneas de Flujo	Conecta los símbolos señalando el orden en que se deben realizar las distintas operaciones.

### **1.11.6. Diagrama Integrado de Flujo (DIF) en las versiones de Yourdon-De Marco y Gene & Sarson**

Al igual que la técnica anteriormente citada, la simbología DIF es una técnica que no se utiliza frecuentemente en campo administrativo. Sin embargo, se han encontrado algunos casos de organizaciones que la han utilizado para representar sus diagramas de flujo. Su simbología se muestra en la Tabla 6. (Calderón & Ortega, 2009)



**Tabla 6: Simbología para Diagramas Integrados de Flujo (DIF)**

<b>Estilo Yourdon- De Marco</b>		
<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>	<b>¿Para qué se utiliza?</b>
	Proceso	Representa un proceso que se realiza dentro del flujo. Constituye la realización de una operación o actividad dentro del flujo.
	Entidad Externa	Representa un proceso que debe realizar un agente externo a la Institución
	Archivo	Indica el depósito permanente de un documento o información dentro de un archivo.
	Líneas de Flujo	Conecta los símbolos señalando el orden en que se deben realizar las distintas operaciones.
<b>Estilo Gane &amp; Sarson</b>		
<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>	<b>¿Para qué se utiliza?</b>
	Proceso	Representa un proceso que se realiza dentro del flujo. Constituye la realización de una operación o actividad dentro del flujo.
	Entidad Externa	Representa un proceso que debe realizar un agente externo a la Institución (p.e. Consultores).
	Archivo	Indica el depósito permanente de un documento o información dentro de un archivo.
	Líneas de Flujo	Conecta los símbolos señalando el orden en que se deben realizar las distintas operaciones.

En resumen los diagramas de flujo son representaciones gráficas que se utilizan para representar procedimientos o partes de ellos a través de símbolos. Los diagramas de flujo son herramientas de gran utilidad para la organización, debido a que su uso contribuye a desarrollar una mejor gestión institucional. Entre sus características se destacan que muestra de manera global la composición del procedimiento, lo que favorece su comprensión al mostrarlo como dibujo, facilita a los funcionarios el análisis de los procedimientos y sirve como herramienta para capacitar a los nuevos funcionarios y de apoyo cuando la persona responsable del procedimiento se ausenta.

Existen tres tipos de diagramas de flujo, los cuales son el diagrama de flujo vertical en donde el procedimiento se grafica en columnas y líneas, el diagrama de flujo horizontal en donde la secuencia de información se presenta en forma horizontal y el diagrama de flujo de bloques que representa el proceso a través de una secuencia de bloques encadenados entre sí.

El lenguaje grafico de los diagramas de flujo está compuesto de símbolos, donde la simbología utilizada para su elaboración es variable y es escogida según el criterio discrecional de cada institución, siendo la simbología de las siguientes seis organizaciones las más reconocidas y utilizadas: American Society of Mechanical Engineers (ASME), American National Standard Institute (ANSI), International Organization for Standardization (ISO), El Instituto Alemán de Normalización (DIN), Símbolos del Flujograma de Ingeniería de Operaciones y Administración y mejora de la Calidad del Proceso (DO) y Diagrama integrado de flujo (DIF) en las versiones de Yourdon- De Marco y Gene & Sarson.

A continuación se presentan algunos aspectos teóricos relacionados con los Outline o Esquemas.

## 1.12. Los Outline o Esquemas

Un Outline o Esquema es un sistema formal usado para pensar y organizar un trabajo escrito. Por ejemplo puede utilizarse para ver si las ideas se conectan si, que orden de ideas funciona mejor o si existe suficiente evidencia para apoyar cada uno de los puntos de las ideas. Los Outline pueden ser elaborados en papel de cualquier tamaño que ayude a ver la imagen general del tema que se está tratando. ( Psychology Writing Center, 1997)

Hay dos tipos de esquemas el esquema: el esquema tema y el esquema de la oración. El esquema de tema consiste en frases cortas y es particularmente útil cuando se trata de un número de temas diferentes que pueden ser arreglados en una variedad de formas en un papel. Generalmente para este esquema se utilizan hojas de papel de tamaño pequeño como el de las tarjetas de presentación.

En cambio el esquema de oración se realiza con oraciones completas y normalmente se utiliza cuando el trabajo o documento que se está creando se centra en detalles complejos. El esquema de oración es especialmente útil para hojas de papel de tamaño carta u oficio. Un esquema de oración también permite incluir detalles en las oraciones en lugar de tener que crear un esquema de frases cortas que van en una página y después en otra página.

Ambos esquemas, el de tema como el de oración siguen formatos rígidos, utilizando números romanos y árabes, junto con letras mayúsculas y pequeñas del alfabeto. Lo anterior se debe a que ayuda tanto a la persona que realiza el Outline o esquema como a cualquiera que lo lea a seguir su organización fácilmente. ( Psychology Writing Center, 1997)

No hay ninguna regla para decidir qué tipo de esquema es mejor.

## 1.13. Construcción de un Outline o Esquema

Para la construcción de un Outline o esquema se sugiere seguir los siguientes pasos:

1. **Identificar el Tema del Outline:** el tema del trabajo es importante por lo que hay que tratar de resumir este pasó en una oración o fase ya que esto ayudara a que el trabajo se centre en un punto principal.
2. **Identificar las categorías principales:** para realizar este paso hay que preguntarse ¿Qué puntos principales se desean cubrir? Hay que tener en cuenta para este paso que la introducción suele introducir todos los puntos principales, entonces el resto del papel se puede ocupar para el desarrollo de estos puntos.
3. **Crear la primera categoría:** en este paso hay que preguntarse ¿Cuál es el primer punto que se desea cubrir? Por ejemplo, si el trabajo se centra en un término complicado, una definición es un buen lugar para comenzar.
4. **Crear subcategorías:** después de tener un punto principal, se debe crear debajo del punto que proporcionen ayuda para desarrollar este punto principal. El número de subcategorías que se utilizan depende de la cantidad de información que el trabajo va a cubrir.

Por convención, cada categoría consta de un mínimo de dos entradas. Si la primera categoría esta etiquetada con un número romano, por ejemplo el número romano I, el esquema debe tener también una categoría etiquetada con el número romano II. Si la categoría I tiene la letra mayúscula A también debe tener una letra mayúscula B. Las letras mayúsculas C, D, E, etc. dependen de la cantidad de información que se quiera cubrir. ( Psychology Writing Center, 1997)

A continuación se presenta la figura donde se observa lo anteriormente descrito.

## Television and Children's Violence

### I. Introduction

#### A. Does television cause violence?

1. Brief mention of previous areas of research
2. Identify causation dilemma

#### B. Present studies on both sides

1. Some studies are "for"
2. Some studies are "against"

#### C. After weighing evidence it appears that TV does not cause violence

### II. Research "For"

Ilustración 5 Extracto del Outline sobre Televisión and Children's Violence Fuente:  
[http://depts.washington.edu/psych/files/writing\\_center/outline.pdf](http://depts.washington.edu/psych/files/writing_center/outline.pdf)

En resumen el Outline o esquema es una herramienta usada para pensar y organizar un trabajo escrito que permite ver si las ideas se conectan entre sí, si el orden de las ideas funciona o si existe suficiente evidencia para apoyar cada uno de los puntos de las ideas. Para su elaboración se puede ocupar un papel de cualquier tamaño que ayude a ver la imagen general del tema que se está tratando. Existen dos tipos de Outline: el Outline de tema que consiste en frases cortas y es útil cuando se trata un numero de temas diferentes que quieran ser arreglados en una variedad de formas y el Outline de oración que se realiza para oraciones completas y se utiliza el trabajo escrito o documento que se centran el detalles complejos. Ambos Outline siguen un formato rígido utilizando números romanos y árabes juntos con letras mayúsculas y minúsculas del alfabeto. Para su construcción de deben seguir los siguientes pasos: primero hay que identificar el tema del Outline. Enseguida hay que identificar las categorías principales es decir, que puntos principales se desean cubrir. Luego se crea la primera categoría y finalmente se crean las subcategorías.

A continuación se presentan algunos aspectos teóricos sobre la enseñanza de las ciencias basadas en modelamiento.

## 1.14. Modelos Mentales y Modelamiento

Estudios recientes indican que el proceso de aprendizaje y enseñanza de la ciencia implica que los alumnos construyan, razonen y apliquen los “modelos explicativos” de la ciencia (e.g., la teoría cinético molecular de la materia). Estos “modelos” son representaciones mentales elaboradas por los científicos para explicar los fenómenos que observan y son el paso previo a la construcción de los modelos científicos formales (e.g.,  $PV=nRT$ ). Sin embargo, la enseñanza tradicional privilegia la entrega directa de los modelos científicos empíricos, explicativos y formales a los alumnos por sobre su construcción. Utilizando una visión histórico-crítica de la construcción del conocimiento científico (Kuhn, 1971) y una teoría de razonamiento no formal denominada “Razonamiento Basado en la Construcción de Modelos Mentales” (Johnson-Laird, 1983, 1986) investigadores han examinado de qué manera los científicos construyeron estos “modelos mentales explicativos”, proceso que han denominado “constructive modeling” o “modelamiento”. (Núñez, 2008)

Un “modelo mental” es una representación mental que principalmente contiene imágenes complementadas con sonido, movimiento u otras características. El “modelamiento” “es un proceso de razonamiento no formal dinámico que involucra el uso de analogías, imaginería y simulación mental para crear modelos mentales explicativos de fenómenos naturales” (Nersessian, 1995, p. 207). (Núñez, 2008)

A partir del estudio de cómo grandes científicos inventaron sus teorías (e.g., Maxwell y Darwin) y de cómo los científicos actuales construyen sus teorías y trabajan en sus laboratorios (Clement, 1989); (Dunbar, 1995, 2001); (Nersessian, 1995, 2005), se postula que en la construcción de los modelos explicativos de la ciencia participan procesos de razonamiento que no son inductivos ni deductivos sino que “abductivos” (Ilustración 6) complementados por múltiples y sucesivos ciclos de refinamiento denominados Ciclos de Generación, Evaluación y Modificación o Ciclos GEM (Clement, 1989). Esto permitiría a los científicos construir modelos explicativos de fenómenos naturales no directamente

observables (e.g., difusión, circulación sanguínea, teoría atómica y fotosíntesis). (Núñez, 2008)

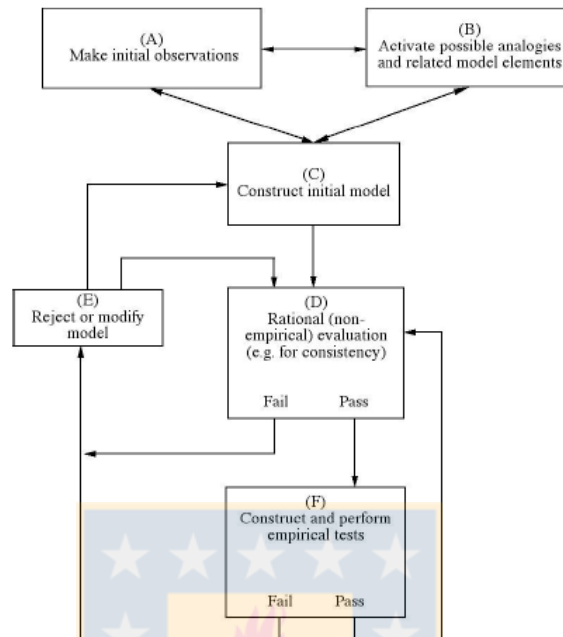


Ilustración 6 Ciclo GEM (Clement, 1989) Fuente: Metodología de la Enseñanza de las Ciencias Basada en Modelamiento y Evaluación Tridimensional de los Aprendizajes, Núñez 2016

## 1.15. Enseñanza y Aprendizaje Basado en Modelamientos

Clement (2000) indica que el aprendizaje de la ciencia basado en la “Modelamientos o construcción y revisión de modelos mentales” implica que alumno, al igual que el científico, utilice sus preconcepciones y sus habilidades de razonamiento naturales para formular una explicación inicial a un fenómeno dado y que luego revisa y modifica (reestructura) múltiples veces esas ideas previas originando una serie de modelos mentales intermedios (M1, M2, M3) hasta construir el modelo científico deseado o “target model”. La sucesión de modelos mentales intermedios reciben el nombre de “ruta o camino de aprendizaje” (learning pathway) (Ilustración 7). (Núñez, 2008)

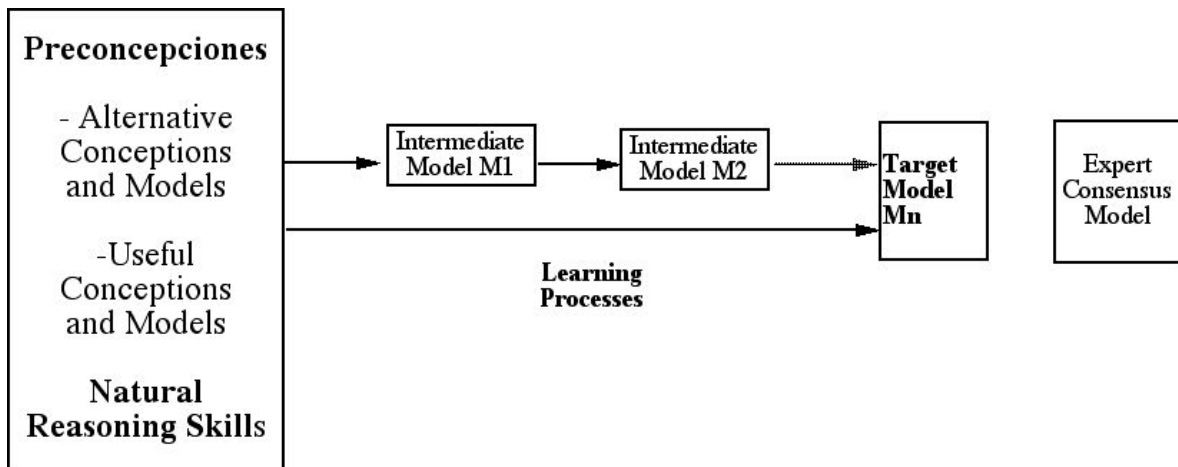
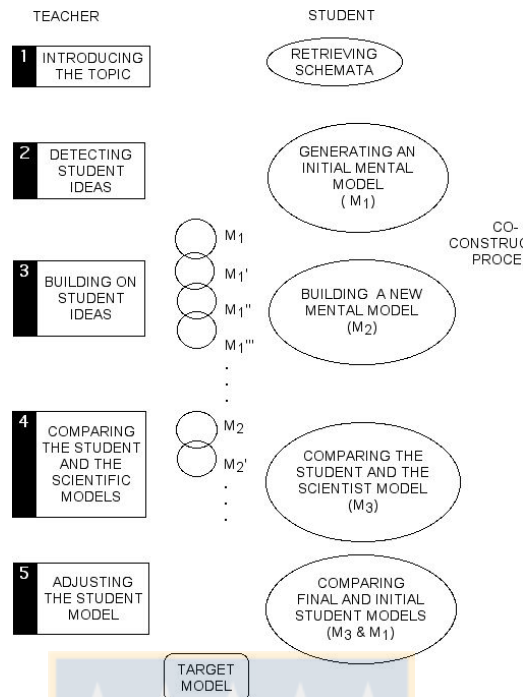


Ilustración 7 Learning Pathway o "Ruta o camino de Aprendizaje" (Clement, 2000) Fuente: Metodología de la Enseñanza de las Ciencias Basada en Modelamiento y Evaluación Tridimensional de los Aprendizajes, Núñez 2016

La construcción de la "ruta o camino de Aprendizaje" en el aula se produce a través de un Modelo de Cambio Conceptual Basado en el Modelamiento (MCCBM) que posee cinco pasos y en el cual los procesos de razonamiento del profesor y del estudiante (co-construcción) están estrechamente relacionados (Figura 7). **(1)** El profesor realiza **Introducción del Tema** (el alumno recuerda información sobre el tema); **(2)** El profesor realiza **Detección de Ideas de los Estudiantes** (el alumno construye el modelo mental inicial, M1); **(3)** El profesor promueve **Construcción de Nuevas Ideas a Partir de las Ideas de los Estudiantes** (el alumno reflexiona sobre sus ideas y construye un modelo mental intermedio, M2); **(4)** El profesor promueve **Comparación de las Ideas de los Estudiantes con las Ideas Científicas** (el alumno reflexiona sobre sus ideas y las compara con las ideas científicas y construye un modelo mental más avanzado, M3) y **(5)** El profesor promueve **Ajuste del Modelo del Estudiante** (el alumno realiza metacognición al comparar sus modelos mentales iniciales, M1, y finales, M3) **(6)** el profesor realiza la **Aplicación** (el alumno relaciona el modelo científico con la vida cotidiana). (Núñez, 2008)





**Ilustración 8 Modelo del Cambio Conceptual Basado en el Modelamiento (Núñez, 2004)**  
**Fuente: Metodología de la Enseñanza de las Ciencias Basada en Modelamiento y Evaluación**  
**Tridimensional de los Aprendizajes, Núñez 2016**

La Ilustración 8 muestra el proceso por el cual el profesor conduce al alumno a realizar Ciclos GEM de diferentes tamaños (Micro y Macro) que son propios del razonamiento de expertos. Estos ciclos duran desde unos pocos segundos hasta incluso meses y algunos ciclos no tienen todas las etapas indicadas. Son originados por episodios de conflicto cognitivo promovidos por diferentes estrategias (e.g., analogías y experimentos mentales) y se complementan en la sala de clases con procesos sociales (e.g., diálogo, interacción grupal) para dar origen al Modelamiento. (Núñez, 2008)

Por lo tanto, la construcción de la "learning pathway en los alumnos(as) implica la selección y cuidadosa combinación de múltiples elementos tales como: **(1)** procesos cognitivos formales (e.g., inducción, deducción, razonamiento hipotético deductivo); **(2)** procesos cognitivos no formales (e.g., analogías, experimentos mentales, preguntas discrepantes, abducciones y ciclos de razonamiento); **(3)** conceptos científicos; **(4)** procesos sociales (e.g., diálogo,

trabajos grupales y plenarios); **(5)** actitudes (e.g., respeto por el otro, escuchar atentamente y honestidad) y **(6)** actividades típicas realizadas por los profesores (e.g., salidas a terreno, cuentos, cantos y dibujos) para promover el Aprendizaje en los alumnos.

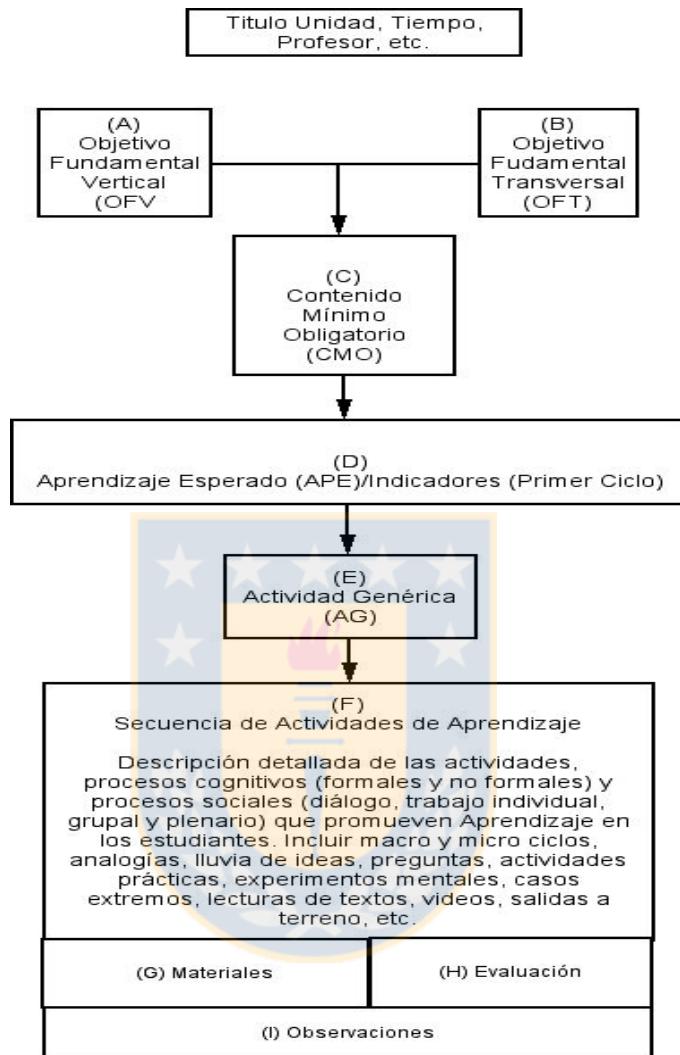
Esta forma de enseñanza y aprendizaje de la ciencia posee características que son similares y diferentes a los modelos de cambio conceptual presentados en Pozo (2006). El MCCBM es similar en que posee etapas y hay procesos de conflicto cognitivo. Sin embargo, es diferente por la presencia de ciclos y la estrecha colaboración profesor-estudiante (coconstrucción) durante el proceso. Por esta razón, el MCCBM utiliza un proceso de enseñanza y aprendizaje de la ciencia “intermedio” entre la pura exposición del contenido por parte del profesor y el puro descubrimiento de dicho contenido por parte de los alumnos a través de la utilización de los procesos científicos. (Núñez, 2008)

## **1.16. Enseñanza y Aprendizaje Basado en Modelos Mentales en el Aula**

La “ruta o camino de aprendizaje” (learning pathway) (Ilustración 7) y el modelamiento (Ilustración 8) se operacionalizan en el aula a través de la cuidadosa planificación (Ilustración 9, parte inferior) de una “Secuencia de Actividades que Promueven Enseñanza y Aprendizaje de los Estudiantes en el aula” (este largo nombre se abrevia como “Secuencia de Enseñanza y Aprendizaje”). (Núñez, 2008)

La Secuencia corresponde a la detallada descripción de lo que el docente “hace” y “dice” dentro de la sala de clases, así como lo que “hacen” los alumnos y las ideas o conclusiones a las que ellos deberían llegar a través del proceso. Para esto se seleccionan cuidadosamente actividades adecuadas (e.g., preguntas, analogías, actividad práctica, experimento mental, observación de láminas, discusión grupal, entre muchas otras) y se indica el lugar donde deben ser

utilizadas por el profesor para promover la construcción del modelo inicial y los múltiples y sucesivos “ciclos de refinamiento” de dicho modelo. (Núñez, 2008)



**Ilustración 9 Elemento de Planificación Fuente: Metodología de la Enseñanza de las Ciencias Basada en Modelamiento y Evaluación Tridimensional de los Aprendizajes, Núñez 2016**

En otras palabras, la Secuencia combina procesos sociales y cognitivos para permitir a los estudiantes re-construir los modelos mentales construidos por los científicos para explicar los fenómenos naturales. (Núñez, 2008)

En el próximo capítulo se dará a conocer el procedimiento utilizado para representar la planificación en Sábana a la forma de Diagrama de flujo y Outline.

## CAPÍTULO II

### METODOLOGÍA

La investigación que aquí se propone es un Estudio Exploratorio debido a que es un tema poco analizado. Esto porque no hay mucha información sobre una forma de planificación simple y que a los docentes organizar los procesos de enseñanza aprendizaje de forma sencilla, fácil y acotada, pero a la vez lo más completa posible.

Para la elaboración de este estudio se utilizaron cuatro fases que son:

#### **Fase 1:** *Elaboración de Planificación en Sábana*

La planificación en sábana es un instrumento que facilita la organización de los procesos de enseñanza aprendizaje basados en la construcción y revisión de modelos mentales. Además facilita el desarrollo de los contenidos programados que el docente abarcara en más de una jornada.

Para este estudio exploratorio se utilizó una planificación que contempla las siguientes partes:

1. Una Matriz Evaluativa Tridimensional que se rige por el Decreto Supremo de Educación N° 254, de la unidad **Materia y sus Transformaciones: *Propiedades Generales de las Disoluciones***, que corresponde a la primera unidad del subsector de Química para segundo nivel medio (2NM). Unidad que tiene entre sus contenidos el tema denominado “La solubilidad de los gases en los líquidos”. (Ver anexo 1).
2. Una Planificación en Sábana que se elaboró mediante las siguientes etapas:
  - a) Estudio de los contenidos disciplinarios, ya que en ellos se encuentran los aspectos científicos que permiten lograr los aprendizajes esperados

propuestos por los planes y programas de estudio que imparte el Ministerio de Educación Chileno. Para el tema denominado “La solubilidad de los Gases en Líquido” los contenidos disciplinarios necesarios para diseñar la planificación en sábana fueron los siguientes:

- La composición del aire.
- La teoría cinética molecular de los gases.
- La solubilidad de los gases y la temperatura.
- El efecto de la presión y la solubilidad de los gases.

Todos los contenidos disciplinarios anteriormente escritos fueron extraídos del texto “Química” de R. Chang.

- b) Se procedió a la creación de la primera versión de la planificación en sábana, la cual fue enviada a la profesora mentora para su revisión. Este proceso se repitió en cuatro oportunidades, donde en cada versión se realizaba una mejora de las “secuencias de enseñanza y aprendizaje” y de las actividades planteadas para abordar el tema de la solubilidad de los gases en los líquidos.
- c) Se obtuvo finalmente una planificación en sábana, en la cual se realiza una detallada descripción de lo que el docente “hace” y “dice” dentro de la sala de clase, así como lo que “hacen” y “dicen” los alumnos. Además la planificación contiene procesos de razonamiento no formales que serán explicados en el capítulo de resultados. (Ver anexo 1).
3. Medios y materiales instruccionales que corresponden a materiales utilizados habitualmente en una sala de clase como la pizarra y plumones. Materiales para la realización de actividades experimentales sin tener que recurrir al laboratorio, de fácil acceso y manipulación como jeringas, plastilina, matraces Erlenmeyer o envases de boca ancha de vidrio, globos, vasos de precipitados o fuentes entre otros . También se incluye la utilización de diversas imágenes que se encuentran colocadas en forma

ordenada y secuencial de cómo deben aparecer durante el desarrollo de clase; para las cuales se necesitará la utilización de un data y un computador. (Ver anexo 1)

4. Un Instrumento de Evaluación que corresponde a un test de carácter formativo, el cual consta de cinco preguntas libres que se encuentran diseñadas para evaluar las tres dimensiones del saber. Además este instrumento de evaluación también consta de una Pauta de Valoración para su corrección. (Ver anexo 2)

Este instrumento de evaluación tiene como finalidad examinar el indicador de evaluación “Explican los efectos en el medioambiente de la solubilidad de determinadas sustancias, por ejemplo, solubilidad de oxígeno en mares y lagos y su relación con la flora y fauna”.

## **Fase 2:** *Investigación y Elaboración del diagrama de flujo*

Tratando de buscar una forma de simplificar el complejo proceso de elaboración de una planificación en sábana, es que se decidió explorar la utilización de diagrama de flujo a través de dos etapas. En la primera etapa se realizó una investigación bibliográfica sobre los diagramas de flujo, la que fue vía internet. La información se extrajo de las siguientes páginas:

- <https://documentos.mideplan.go.cr/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/6a88ebe4-da9f-4b6a-b366-425dd6371a97/guia-elaboracion-diagramas-flujo-2009.pdf>
- <http://campus.cva.itesm.mx/nazira/Tc1001/Diagramas%20de%20flujo.pdf>
- [https://eva.fing.edu.uy/pluginfile.php/122754/.../tutorial\\_diagrama\\_de\\_flujo.pdf?](https://eva.fing.edu.uy/pluginfile.php/122754/.../tutorial_diagrama_de_flujo.pdf?)

A partir de la lectura de estos documentos se realizó un parafraseo que se presenta en el Marco Teórico y se estableció que el diagrama de flujo que mejor

representa la planificación en sábana es el “diagrama de flujo horizontal” (ver **Ilustración 3** del Marco Teórico), debido a que este tipo de diagrama de flujo posee varias ventajas que son: facilitar la visualización de la organización del procedimiento descrito; permitir una mejor y más rápida comprensión del procedimiento por parte del usuario y utiliza en su elaboración menos páginas que en el diagrama vertical, pues permite utilizar mejor y más eficazmente las hojas.

La simbología utilizada fue elaborada por el Instituto de Normalización Estadounidense (ANSI) y adopta símbolos que son ampliamente utilizados para la elaboración de flujos de información. Además todos los símbolos presentes en la simbología ANSI se encuentran disponibles en Microsoft Word para ser graficados, cosa que no sucede con las otras simbologías descritas en el Marco Teórico.

La segunda etapa de esta fase corresponde a la elaboración del diagrama de flujo, etapa en la cual se seleccionaron cuidadosamente las principales actividades y secuencias de enseñanza y aprendizaje descritas en la planificación en sábana ya que mientras se realizaba esta etapa la investigadora advirtió que habían frases o situaciones que se repetían y que podían ser cambiadas sin cambiar el sentido de la actividad. Enseguida se siguieron las normas de construcción y la simbología investigadas en la etapa de investigación. Como resultado de este proceso se obtuvo un diagrama de flujo que presenta una descripción simple y acotada de lo que el docente debe “hacer” o “decir” dentro de la sala de clase, así como lo que “hacen” o “dicen” los alumnos. Además indica claramente lo que el docente debe realizar dependiendo de las ideas o conclusiones de los alumnos.

### **Fase 3:** *Investigación y Elaboración de “Outline (Esquema)”*

Al igual que la fase anterior del estudio exploratorio, esta fase también se elaboró a través de dos etapas. La primera etapa se realizó una investigación bibliográfica vía internet sobre los Outline o en español esquemas. La información se extrajo de las siguientes páginas:

- [http://highered.mheducation.com/sites/0072818891/student\\_view0/rincon\\_d el\\_escritor/el\\_bosquejo.html](http://highered.mheducation.com/sites/0072818891/student_view0/rincon_d el_escritor/el_bosquejo.html)
- [https://depts.washington.edu/psych/files/writing\\_center/outline.pdf](https://depts.washington.edu/psych/files/writing_center/outline.pdf)
- <http://beta2.schoolworld.com/hayscisd/.../esquema%20para%20escribir%20 unensayo-11.pp...>

A partir de la lectura de estos documentos se realizó un parafraseo que se presenta en el Marco Teórico.

La segunda etapa de esta fase corresponde a la elaboración del Outline. Esta etapa comenzó dividiendo la clase sobre el tema de la solubilidad de los gases en los líquidos, descrita detalladamente en la planificación en sábana en cuatro partes o categorías que son: Detección de Ideas Previas, Construyendo sobre las Ideas Previas, Modelos Científicos y Aplicaciones. Una vez realizara esta clasificación de las partes de la clase descrita en la planificación en sábana se prosiguió con la elaboración del Outline.

El proceso de elaboración del Outline consistió en colocar en el primer nivel las cuatro categorías anteriormente escritas, luego en el segundo nivel se colocaron las principales actividades y secuencias de enseñanza aprendizajes que compone a esa categoría y en los niveles siguientes se colocaron preguntas, explicaciones y descripciones sencillas y acotadas sobre lo que se busca generar con esas actividades y secuencias. Como resultado de este proceso se obtuvo un Outline que contempla un “guión” con descripciones simples de las actividades y las secuencias de enseñanza aprendizaje que el docente realizara en la sala de clase para promover el cambio conceptual en sus alumnos.



**Fase 4:** *Descripción y análisis de la Planificación en Sábana, el Diagrama de Flujo y el Outline o Esquema.*

Igual que las dos fases anteriores del estudio exploratorio, esta fase también se elaboró a través de dos etapas. En la primera etapa se realizó una investigación bibliográfica sobre la Metodología de la Enseñanza de las Ciencias basada en Modelamientos. La información se extrajo del siguiente documento:

- Metodología de la Enseñanza de las Ciencias Basado en Modelamiento y Evaluación Tridimensional de los Aprendizajes.

A partir de la lectura de este documento se realizó un parafraseo que se presenta en el Marco Teórico.

La segunda etapa de esta fase corresponde a la elaboración de la descripción y el análisis de la clase planificada en los formatos en sábana, diagrama de flujo y esquema. Esta etapa comenzó realizando una descripción de la clase planificada en formato sábana, posteriormente se realizó un análisis sobre la estructura cognitiva de la clase, la presencia de ciclos y Subciclos y la presencia de los pasos para construir la “Ruta o camino de Aprendizaje” a través de MCCBM. Lo anteriormente descrito se realizó para el diagrama de flujo y el esquema. Finalmente se realizó una comparación entre la clase planificada en el formato de diagrama de flujo y en el formato de esquema.

En el siguiente capítulo se dará a conocer los resultados obtenidos de este capítulo.

## CAPÍTULO III

### RESULTADOS

En este capítulo se plantean las dos posibles soluciones a la pregunta: **¿Es posible encontrar un forma de planificación distinta a las existentes que permita al docente organizar los procesos de enseñanza aprendizaje de forma innovadora pero a la vez lo más completa?** que guía este estudio exploratorio. Estas dos posibles soluciones son los diagramas de flujo que tiene una buena acogida en las instituciones industriales y administrativas para simplificar los procesos y los Outline o Esquemas que es una técnica que permite simplificar y ordenar de forma completa y sencilla las ideas, técnica que es utilizada por los creadores de guiones para películas.

Para esto se utiliza la planificación en sábana que a continuación se describe

#### 3.1. La Planificación en Sábana

La planificación en sábana para el tema denominado “La solubilidad de los gases en los líquidos” se puede apreciar en el Anexo 1. Esta estructura consta de una matriz evaluativa tridimensional y una clase planificada en modelo en sábana.


La clase planificada en modelo en sábana que se propone en este estudio no presenta una connotación academicista. Sino que se enfoca en la planificación de una clase que permita la construcción de modelos mentales utilizando un modelo de planificación que permita desglosar los conceptos necesarios para la construcción de estos modelos; siendo la planificación en sábana la más indicada.

La clase planificada en el modelo en sábana que se elaboró para este estudio presenta una enseñanza centrada en el dialogo entre el profesor y sus alumnos. En donde la clase se diseñó para construir conocimiento a través de la “Ruta o Camino de aprendizaje”, utilizándose para ello los pasos del

modelamiento MCCBM. Los pasos son: introducción al tema, detección de ideas previas, construcción de nuevas ideas a partir de las ideas de los estudiantes, introducción del modelo científico, comparación de las ideas de los estudiantes con las ideas científicas y aplicación.

A continuación se presenta una tabla con extractos de la planificación en donde se puede observar cada uno de estos pasos

**Tabla 7: Extractos de la Planificación donde se observan los pasos de la "Ruta o camino de Aprendizaje"**

<b>Pasos del (MCCBM)</b>	<b>Extracto de la planificación</b>
<b><i>Introducción al Tema</i></b>	<p>En seguida la profesora pregunta ¿Qué pasa si una persona que no sabe nadar cae a una piscina o se mete al mar? Se espera que los alumnos contesten que la persona se ahoga y la profesora pregunta ¿Por qué se ahoga? Se espera que los alumnos contesten porque le entro agua a los pulmones, porque no podía respirar, porque no tenía oxígeno, aire, etc. La profesora acepta las respuestas y en seguida muestra la imagen N°1.</p> 
<b><i>Detección de ideas previas de los estudiantes</i></b>	<p>Y realiza la siguiente pregunta ¿Por qué no se ahogan los seres vivos que viven habitan o viven dentro del agua? ¿Cómo obtienen el oxígeno si están dentro del agua? Escucha las opiniones de los alumnos y las anota en la pizarra. Los alumnos deben tomar nota en su cuaderno.</p>
<b><i>Construcción de nuevas ideas a partir de las ideas de los estudiantes</i></b>	<p>Enseguida la profesora indica a sus alumnos que para entender ¿Cómo es posible que los seres vivos que habitan dentro del agua obtengan oxígeno para respirar? Van a trabajar con una jeringa y organiza al curso en grupos de cuatro personas y le entrega una jeringa a cada grupo.</p> <p>La profesora pide a sus alumnos que manipulen la jeringa vacía para que la puedan conocer y les pregunta: ¿si antes habían utilizado alguna jeringa? La</p>

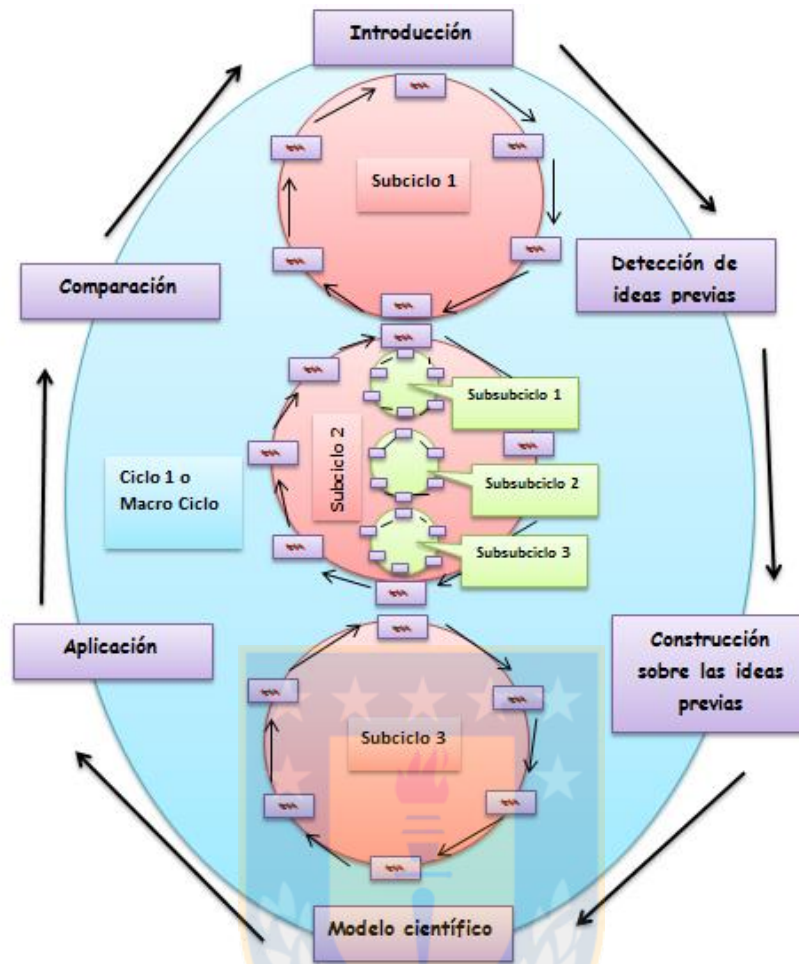
	<p>profesora escucha la opinión de los alumnos, luego explica a sus alumnos que la jeringa está compuesta por un cilindro graduado y un émbolo el cual puede desplazarse, se espera que los alumnos manipulen la jeringa.</p> <p>La profesora pide a sus alumnos que con un dedo tapen la punta de la jeringa y que empujen el émbolo y les pregunta ¿Que ocurre cuando tenemos tapada la punta de la jeringa y empujamos el émbolo? Se espera que los alumnos contesten que crea una fuerza que no permite seguir empujando más el émbolo. La profesora explica que esa fuerza corresponde a la “presión” y que cuando nosotros empujamos el émbolo hacemos que aumente la presión en cambio cuando tiramos del émbolo hacemos que la presión disminuya y pide a sus alumnos que mantengan tapada la punta de la jeringa y que empujen y tiren del émbolo varias veces para que corroboren lo que ella acaba de decir.</p> <p>Luego la profesora entrega a cada grupo los siguientes materiales: plastilina y un vaso con agua y pide a sus alumnos que llenen con agua la jeringa hasta la mitad, procurando que no queden burbujas en su interior luego que tapen la punta de la jeringa con un poco de plastilina y que tiren del émbolo hasta los 10 mL. La profesora pregunta a cada grupo ¿Qué observaron en la jeringa al tirar el émbolo? y lo anota en la pizarra. Se concluye que se forman burbujas.</p>
<p><b><i>Introducción al Modelo Científico</i></b></p>	<p>Enseguida la profesora les pregunta a sus alumnos ¿por qué se habrán formado las burbujas en la jeringa al tirar el émbolo? Se espera que los alumnos respondan por la disminución de la presión. Si no lo dicen la profesora les recuerda lo que sucedía con la presión cuando tiraban el émbolo. Se concluye que las burbujas se forman dentro de la jeringa al tirar el émbolo o disminuir la presión.</p> <p>En seguida la profesora pregunta ¿Cuál es el origen de estas burbujas que se observan dentro de la jeringa al tirar el émbolo? o ¿De dónde provienen estas burbujas? Escucha la opinión de los alumnos. Si los alumnos no indican que las burbujas son de aire y que el aire se solubiliza en el agua, la profesora les pregunta ¿qué pasa cuando agréganos una cucharada de azúcar o sal al agua? Se espera que los alumnos respondan que al agregar azúcar o sal al agua estas se disuelven en el agua.</p> <p>Entonces la profesora les dice a sus alumnos que así</p>

	<p>como el azúcar y la sal se disuelven en el agua (se solubiliza) el aire también se disuelve o se solubiliza en el agua y que gracias a esto es que los peces y demás seres vivos obtienen con sus estructuras especiales el oxígeno disuelto en el agua que les permite vivir en los hábitats acuáticos. Y las burbujas que observaron dentro de la jeringa al tirar el émbolo corresponden a aire que se encuentra disuelto en el agua.</p>
<b>Aplicación</b>	<p>La profesora dice a sus alumnos que existe otro ejemplo que ustedes conocen o que están muy familiarizados en donde hay gases disueltos en un líquido ¿Saben a qué me refiero? Les voy a dar unas pistas, se usa en los cumpleaños y en las fiestas en general. Las toman las personas en vez de alcohol. No hay que moverlas mucho ni calentarlas porque cuando se abren casi explotan. ¿Saben a qué me refiero? Las bebidas gaseosas o gaseosas cierto. Los alumnos deben tomar nota en su cuaderno</p>
<b>Comparación de las ideas de los estudiantes con las ideas científica</b>	<p>La profesora pregunta ¿De qué depende que el oxígeno o el aire se disuelvan en el agua? La profesora escucha la opinión de sus alumnos. Enseguida la profesora pide a sus alumnos que piensen en la jeringa vacía y en la jeringa con agua y pregunta ¿Qué hacían cuando tiraban y empujaban el embolo? Se espera que los alumnos contesten que ejercían una fuerza. Luego la profesora pregunta ¿Cómo se llama fuerza? Se espera que los alumnos contesten que se llama presión</p>

Como la planificación se diseñó para construir conocimiento a través de la “Ruta o camino de Aprendizaje” esto involucra la generación de ciclos de razonamiento. En donde se puede apreciar que toda la planificación representa un Ciclo o Macro ciclo constituido por los siguientes pasos: Introducción al tema, Detección de ideas previas, construcción sobre las ideas previas, Presentación del Modelo científico, Aplicación y Comparación o Cierre. Adonde a su vez dentro de este Ciclo Macro ciclo existen Subciclos constituidos por los pasos anteriores y su vez en estos Subciclos existen Subsubciclos que también presentan los pasos anteriores. En donde la estructura de la planificación compuesta por el Ciclo o Macro ciclo, Subciclos y Subsubciclos se pueden comparar con la estructura de una muñeca rusa o la de un dibujo de fractales.

En lo referente a los Ciclos, Subciclos y Subsubciclos la planificación de la clase cuenta con un Ciclo, tres Subciclos y 3 Subsubciclos que se encuentran dentro del Subciclo 2. Estos Ciclos generalmente están organizados de la siguiente forma: la profesora inicia realizando una **introducción del tema**, lo que permite que el alumno recuerde información del tema. Luego la profesora realiza la **detección de ideas previas** en donde el alumno construye el modelo mental inicial (M1). Enseguida la profesora promueve la **construcción sobre las ideas previas de los estudiantes**, paso en el cual el alumno reflexiona sobre sus ideas y construye un modelo mental intermedio (M2). Luego la profesora promueve el **modelo científico**, en este paso el alumno reflexiona sobre sus ideas y las compara con las ideas científicas y construye un modelo mental más avanzado (M3). Enseguida la profesora realiza la etapa de **aplicación**, lo cual permite que el alumno relacione el modelo científico con situaciones de la vida cotidiana y finalmente la profesora promueve una **comparación entre el modelo inicial del estudiante y el modelo final**, en donde el alumno realiza una metacognición al comparar sus modelos mentales iniciales M1 y finales M3.

A continuación se presenta una Ilustración en la que se puede apreciar los Ciclos de Razonamiento presentes en la planificación.



**Ilustración 10 Ciclos de Razonamiento presentes en la Planificación**

La ilustración 10 muestra cómo se representaría los ciclos de razonamiento presentes en la planificación, donde se observa un Ciclo o Macro ciclo (ovalo celeste) correspondiente a la planificación completa, este Ciclo o Macro ciclo está compuesto por seis pasos (como se puede apreciar en la ilustración) en donde las flechas van indicando la dirección en la cual se lleva a cabo el Ciclo. Dentro de este Ciclo o Macro Ciclo se encuentran tres Subciclos (círculos rosados) los cuales a su vez también están compuestos por estos seis pasos. También se puede observar que dentro del Subciclo 2 se encuentran presentes tres Subsubciclos (círculos verdes), donde cada Subsubciclo está compuesto por estos seis pasos.

Como se mencionó anteriormente existe en esta planificación un Ciclo el cual corresponde a toda la planificación, este ciclo se diseñó para enseñar a los



alumnos la solubilidad de los gases en los líquidos, tema que necesita enseñar diverso conceptos. En la siguiente tabla se describe cada uno de los Subciclos y Subsubciclos diseñados para enseñar el tema principal.

**Tabla 8: Descripción de los Subciclos y Subsubciclos presentes en la Planificación**

<b>Subciclos</b>	<b>Descripción</b>
<b>1</b>	El <b>Subciclo 1</b> se diseñó para enseñar o recordar a los alumnos que respiramos aire, qué es el aire y sus componentes principales. Este Subciclo cuenta con los seis pasos que se observa en la ilustración 10.
<b>2</b>	<p>El <b>Subciclo 2</b> se diseñó para enseñar a los alumnos que existe aire disuelto en los líquidos y los factores que afectan su solubilidad; es por esta razón que dentro de este Subciclo se encuentran tres Subsubciclos. El <b>Subsubciclo 1</b> enseña a los alumnos que hay aire disuelto en los líquidos y para ello se utiliza una actividad experimental de un jeringa vacía y con agua. Este Subsubciclo presenta los seis pasos que se observan en la ilustración 10.</p> <p>El <b>Subsubciclo 2</b> enseña a los alumnos que la presión es uno de los factores que afecta la solubilidad de los gases en los líquidos, en este Subsubciclo también se utiliza la actividad experimental de la jeringa. En este Subsubciclo también presenta los seis pasos anteriores, pero se repiten dos veces los pasos de modelo científico y aplicación.</p> <p>El <b>Subsubciclo 3</b> enseña a los alumnos que el otro factor que afecta la solubilidad de los gases en líquido es la Temperatura y para ello se utiliza una actividad experimental que consiste en sumergir en agua a diferentes temperaturas (frío, ambiente y caliente) matraces que contengan agua gasificada y en sus bocas globos. En este Subsubciclo también se presentan los seis pasos anteriores, pero se repite dos veces el paso de modelo científico.</p>
<b>3</b>	El <b>Subciclo 3</b> se diseñó para enseñar a los alumnos la importancia de estudiar este tema, este Subciclo no presenta los seis pasos anteriores, se falta el paso de construcción sobre las ideas previas.

A continuación se presenta una tabla con extractos de la planificación en donde se pueden observar cada uno de estos Subciclos y Subsubciclos.



**Tabla 9: Extractos de la Planificación donde se observa los Subciclos y Subsubciclos**

Ciclo	Subciclos	Subsubciclos
<p><b><i>Ciclo 1:</i></b> Ver Anexo N° 1</p>	<p><b><i>Subciclo 1:</i></b> La profesora comienza la actividad solicitando que los alumnos se tapen la nariz y la boca, por unos segundos, luego les pregunta: ¿Qué les sucedió al taparse la nariz y la boca? <b>(Introducción)</b> se espera que los alumnos respondan que no podemos respirar, entonces la profesora pregunta: ¿por qué no pueden respirar?, los alumnos responden: porque no ingresa aire a nuestros pulmones. Enseguida la profesora les pregunta y ¿Qué es lo que respiramos? Se espera que los alumnos contesten que lo que respiramos es aire u oxígeno. <b>(Detección de las ideas previas, M1)</b> Si los alumnos contestan que respiramos aire, la profesora les dice que ella ha escuchado que también respiramos algo que se llama oxígeno y si contestan oxígeno, la profesora les dice que ella ha escuchado que también respiramos algo que se llama aire. Entonces la profesora mueve las manos en el aire y les pregunta a los alumnos ¿Que tenemos a nuestro alrededor? Se espera que los alumnos contesten que es aire. Luego la profesora pregunta ¿De que esta hecho el aire? Se espera que los alumnos contesten que de oxígeno; entonces la profesora pregunta ¿Solo de oxígeno esta hecho el aire? Escucha las opiniones de sus alumnos y las anota en la pizarra. <b>(Construcción sobre las ideas previas, M2)</b> Si los alumnos no saben la profesora les explica y lo anota en la pizarra que el aire es una mezcla homogénea de gases compuesta principalmente por 78% Nitrógeno, 21% Oxígeno y 1% de otros gases como Argón, dióxido de carbono, vapor de agua, entre otros <b>(Concepto científico, M3)</b> y que el componente más importante del aire para los seres vivos es el oxígeno; los alumnos deben tomar nota en su cuaderno. <b>(Aplicación)</b> La profesora pregunta entonces ¿Qué es lo que respiramos? Se espera que los alumnos contesten que respiramos aire <b>(Comparación)</b></p>	

**Subciclo 2:** En seguida la profesora pregunta ¿Qué pasa si una persona que no sabe nadar cae a una piscina o se mete al mar? Se espera que los alumnos contesten que la persona se ahoga y la profesora pregunta ¿Por qué se ahoga? Se espera que los alumnos contesten porque le entro agua a los pulmones, porque no podía respirar, porque no tenía oxígeno, aire, etc. La profesora acepta las respuestas y en seguida muestra la imagen N°1. **(Introducción 1)** Y realiza la siguiente pregunta ¿Por qué no se ahogan los seres vivos que viven habitan o viven dentro del agua? ¿Cómo obtienen el oxígeno si están dentro del agua? Escucha las opiniones de los alumnos y las anota en la pizarra. Los alumnos deben tomar nota en su cuaderno. **(Detección de ideas previas 1)** Enseguida la profesora indica a sus alumnos que para entender ¿Cómo es posible que los seres vivos que habitan dentro del agua obtengan oxígeno para respirar? Van a trabajar con una jeringa y organiza al curso en grupos de cuatro personas y le entrega una jeringa a cada grupo. La profesora pide a sus alumnos que manipulen la jeringa vacía para que la puedan conocer y les pregunta: ¿si antes habían utilizado alguna jeringa? La profesora escucha la opinión de los alumnos, luego explica a sus alumnos que la jeringa está compuesta por un cilindro graduado y un émbolo el cual puede desplazarse, se espera que los alumnos manipulen la jeringa. La profesora pide a sus alumnos que con un dedo tapen la punta de la jeringa y que empujen el émbolo y les pregunta ¿Que ocurre cuando tenemos tapada la punta de la jeringa y empujamos el émbolo? Se espera que los alumnos contesten que crea una fuerza que no permite seguir empujando más el émbolo. La profesora explica que esa fuerza corresponde a la “presión” y que cuando nosotros empujamos el émbolo hacemos que aumente la presión en cambio cuando tiramos del émbolo hacemos que la presión disminuya y pide a sus alumnos que mantengan tapada la punta de la jeringa y que empujen y tiren del émbolo varias veces para que corroboren lo que ella acaba de decir.

Luego la profesora entrega a cada grupo los siguientes materiales: plastilina y un vaso con agua y pide a sus alumnos que llenen con agua la jeringa hasta la mitad, procurando que no queden burbujas en

**Subsubciclo 1:** En seguida la profesora pregunta ¿Qué pasa si una persona que no sabe nadar cae a una piscina o se mete al mar? Se espera que los alumnos contesten que la persona se ahoga y la profesora pregunta ¿Por qué se ahoga? Se espera que los alumnos contesten porque le entro agua a los pulmones, porque no podía respirar, porque no tenía oxígeno, aire, etc. La profesora acepta las respuestas y en seguida muestra la imagen N°1. **(Introducción)** Y realiza la siguiente pregunta ¿Por qué no se ahogan los seres vivos que viven habitan o viven dentro del agua? ¿Cómo obtienen el oxígeno si están dentro del agua? Escucha las opiniones de los alumnos y las anota en la pizarra. Los alumnos deben tomar nota en su cuaderno. **(Detección de ideas previas, M1)**

Enseguida la profesora indica a sus alumnos que para entender ¿Cómo es posible que los seres vivos que habitan dentro del agua obtengan oxígeno para respirar? Van a trabajar con una jeringa y organiza al curso en grupos de cuatro personas y le entrega una jeringa a cada grupo.

La profesora pide a sus alumnos que manipulen la jeringa vacía para que la puedan conocer y les pregunta: ¿si antes habían utilizado alguna jeringa? La profesora escucha la opinión de los alumnos, luego explica a sus alumnos que la jeringa está compuesta por un cilindro graduado y un émbolo el cual puede desplazarse, se espera que los alumnos manipulen la jeringa.

La profesora pide a sus alumnos que con un dedo tapen la punta de la jeringa y que empujen el émbolo y les pregunta ¿Que ocurre cuando tenemos tapada la punta de la jeringa y empujamos el émbolo? Se espera que los alumnos contesten que crea una fuerza que no permite seguir empujando más el émbolo. La profesora explica que esa fuerza corresponde a la “presión” y que cuando nosotros empujamos el émbolo hacemos que aumente la presión en cambio cuando tiramos del émbolo hacemos que la presión disminuya y pide a sus alumnos que mantengan tapada la punta de la jeringa y que empujen y tiren del émbolo varias veces para que corroboren lo que ella acaba de decir.

Luego la profesora entrega a cada grupo los siguientes materiales:

su interior luego que tapen la punta de la jeringa con un poco de plastilina y que tiren del émbolo hasta los 10 mL. La profesora pregunta a cada grupo ¿Qué observaron en la jeringa al tirar el émbolo? y lo anota en la pizarra. Se concluye que se forman burbujas.

**(Construyendo sobre las ideas previas 1)**

Enseguida la profesora les pregunta a sus alumnos ¿por qué se habrán formado las burbujas en la jeringa al tirar el émbolo? Se espera que los alumnos respondan por la disminución de la presión. Si no lo dicen la profesora les recuerda lo que sucedía con la presión cuando tiraban el émbolo. Se concluye que las burbujas se forman dentro de la jeringa al tirar el émbolo o disminuir la presión.

En seguida la profesora pregunta ¿Cuál es el origen de estas burbujas que se observan dentro de la jeringa al tirar el émbolo? o ¿De dónde provienen estas burbujas? Escucha la opinión de los alumnos. Si los alumnos no indican que las burbujas son de aire y que el aire se solubiliza en el agua, la profesora les pregunta ¿qué pasa cuando agréganos una cucharada de azúcar o sal al agua? Se espera que los alumnos respondan que al agregar azúcar o sal al agua estas se disuelven en el agua.

Entonces la profesora les dice a sus alumnos que así como el azúcar y la sal se disuelven en el agua (se solubiliza) el aire también se disuelve o se solubiliza en el agua y que gracias a esto es que los peces y demás seres vivos obtienen con sus estructuras especiales el oxígeno disuelto en el agua que les permite vivir en los hábitats acuáticos. Y las burbujas que observaron dentro de la jeringa al tirar el émbolo corresponden a aire que se encuentra disuelto en el agua. **(Modelo científico 1)**

La profesora dice a sus alumnos que existe otro ejemplo que ustedes conocen o que están muy familiarizados en donde hay gases disueltos en un líquido ¿Saben a qué me refiero? Les voy a dar unas pistas, se usa en los cumpleaños y en las fiestas en general. Las toman las personas en vez de alcohol. No hay que moverlas mucho ni calentarlas porque cuando se abren casi explotan. ¿Saben a qué me refiero? Las bebidas gaseosas o gaseosas cierto. Los alumnos deben tomar nota en su cuaderno. **(Aplicación 1)**

La profesora pregunta ¿De qué depende que el oxígeno o el aire se

plastilina y un vaso con agua y pide a sus alumnos que llenen con agua la jeringa hasta la mitad, procurando que no queden burbujas en su interior luego que tapen la punta de la jeringa con un poco de plastilina y que tiren del émbolo hasta los 10 mL. La profesora pregunta a cada grupo ¿Qué observaron en la jeringa al tirar el émbolo? y lo anota en la pizarra. Se concluye que se forman burbujas. **(Construyendo sobre las ideas previas, M2)**

Enseguida la profesora les pregunta a sus alumnos ¿por qué se habrán formado las burbujas en la jeringa al tirar el émbolo? Se espera que los alumnos respondan por la disminución de la presión. Si no lo dicen la profesora les recuerda lo que sucedía con la presión cuando tiraban el émbolo. Se concluye que las burbujas se forman dentro de la jeringa al tirar el émbolo o disminuir la presión.

En seguida la profesora pregunta ¿Cuál es el origen de estas burbujas que se observan dentro de la jeringa al tirar el émbolo? o ¿De dónde provienen estas burbujas? Escucha la opinión de los alumnos. Si los alumnos no indican que las burbujas son de aire y que el aire se solubiliza en el agua, la profesora les pregunta ¿qué pasa cuando agréganos una cucharada de azúcar o sal al agua? Se espera que los alumnos respondan que al agregar azúcar o sal al agua estas se disuelven en el agua.

Entonces la profesora les dice a sus alumnos que así como el azúcar y la sal se disuelven en el agua (se solubiliza) el aire también se disuelve o se solubiliza en el agua y que gracias a esto es que los peces y demás seres vivos obtienen con sus estructuras especiales el oxígeno disuelto en el agua que les permite vivir en los hábitats acuáticos. Y las burbujas que observaron dentro de la jeringa al tirar el émbolo corresponden a aire que se encuentra disuelto en el agua. **(Modelo científico, M3)**

La profesora dice a sus alumnos que existe otro ejemplo que ustedes conocen o que están muy familiarizados en donde hay gases disueltos en un líquido ¿Saben a qué me refiero? Les voy a dar unas pistas, se usa en los cumpleaños y en las fiestas en general. Las toman las personas en vez de alcohol. No hay que moverlas mucho ni calentarlas porque cuando se abren casi

disuelvan en el agua? La profesora escucha la opinión de sus alumnos. Enseguida la profesora pide a sus alumnos que piensen en la jeringa vacía y en la jeringa con agua y pregunta ¿Qué hacían cuando tiraban y empujaban el embolo? Se espera que los alumnos contesten que ejercían una fuerza. Luego la profesora pregunta ¿Cómo se llama fuerza? Se espera que los alumnos contesten que se llama presión.

**(Comparación 1)**

La profesora explica que la presión es uno de los factores que permite que el oxígeno y los otros gases se disuelvan en el agua.

**(Introducción 2)**

Luego la profesora les pregunta ¿Pero cómo afectara la variación de la presión la cantidad de oxígeno que se disuelve en el agua? La profesora escucha la opinión de los alumnos. **(Detección de ideas previas 2)**

Enseguida la profesora les pide a sus alumnos que piensen en la jeringa con agua y les pregunta ¿Cómo era la presión en la jeringa con agua cuando empujaban el émbolo y cuando tiraban el émbolo? Se espera que los contesten que al empujar el émbolo la presión aumenta y cuando se tira el émbolo la presión disminuye.

La profesora les dice a sus alumnos que para entender lo que sucede con las moléculas de gas cuando varía la presión, es decir, cuando aumenta o disminuye van a jugar con la imaginación y para ello se van a imaginar que “la sala de clases es una caja cerrada y que cada uno de ustedes son moléculas de gas que se encuentran tranquilas encerradas en esa caja y de pronto alguien coloca una enorme piedra en el techo de la sala” ¿Qué creen que sucederá con ustedes? Se espera que los alumnos contesten que van a estar más juntos, que no se van a poder mover tanto, que no van a poder escapar. Luego la profesora les pregunta ¿Qué pasara si ahora se coloca una piedra pequeña? Se espera que los alumnos contesten que ocurrirá todo lo contrario que en el caso de la enorme piedra. **(Construyendo sobre las ideas previas 2)**

Enseguida la profesora les explica que así como ellos estaban más juntos, no se podían mover tanto o no podían salir de la sala de clase cuando estaba la enorme piedra arriba de ellos, las moléculas de gases disueltas en un líquido también se encuentran más juntas, no se

explotan. ¿Saben a qué me refiero? Las bebidas gaseosas o gaseosas cierto. Los alumnos deben tomar nota en su cuaderno. **(Aplicación)**

La profesora pregunta ¿De qué depende que el oxígeno o el aire se disuelvan en el agua? La profesora escucha la opinión de sus alumnos.

Enseguida la profesora pide a sus alumnos que piensen en la jeringa vacía y en la jeringa con agua y pregunta ¿Qué hacían cuando tiraban y empujaban el embolo? Se espera que los alumnos contesten que ejercían una fuerza. Luego la profesora pregunta ¿Cómo se llama fuerza? Se espera que los alumnos contesten que se llama presión. **(Comparación)**

**Subsubciclo 2:** La profesora explica que la presión es uno de los factores que permite que el oxígeno y los otros gases se disuelvan en el agua. **(Introducción)**

Luego la profesora les pregunta ¿Pero cómo afectara la variación de la presión la cantidad de oxígeno que se disuelve en el agua? La profesora escucha la opinión de los alumnos. **(Detección de Ideas previas,M1)**

Enseguida la profesora les pide a sus alumnos que piensen en la jeringa con agua y les pregunta ¿Cómo era la presión en la jeringa con agua cuando empujaban el émbolo y cuando tiraban el émbolo? Se espera que los contesten que al empujar el émbolo la presión aumenta y cuando se tira el émbolo la presión disminuye.

La profesora les dice a sus alumnos que para entender lo que sucede con las moléculas de gas cuando varía la presión, es decir, cuando aumenta o disminuye van a jugar con la imaginación y para ello se van a imaginar que “la sala de clases es una caja cerrada y que cada uno de ustedes son moléculas de gas que se encuentran tranquilas encerradas en esa caja y de pronto alguien coloca una enorme piedra en el techo de la sala” ¿Qué creen que sucederá con ustedes? Se espera que los alumnos contesten que van a estar más juntos, que no se van a poder mover tanto, que no van a poder escapar. Luego la profesora les pregunta ¿Qué pasara si ahora se coloca una piedra pequeña? Se espera que los alumnos contesten que ocurrirá todo lo contrario que en el caso de la enorme piedra.

pueden mover tanto o no se pueden escapar cuando empujamos el émbolo. En cambio cuando tiramos el émbolo las moléculas de gas se pueden moverse libremente o escapar como cuando estaba la piedra pequeña sobre ustedes y se podían moverse libremente. **(Modelo científico 2)**

La profesora explica que lo que ocurre con la jeringa se puede observar en las personas que viven en la altura, por ejemplo en Calama, se han fijado que cuando Chile juega con Bolivia en la ciudad de la Paz entrenan en Calama en vez de Santiago porque tiene que aclimatarse y para esto viven en la altura por al menos una semana antes del partido ¿A qué se debe esto? ¿Ideas? Bueno piensen en la presión atmosférica de la ciudad de Calama ¿Es mayor o menor que la de la ciudad de Santiago? La profesora escucha la opinión de los alumnos. Luego la profesora les dice que es menor porque Calama se encuentra a mayor altura del nivel del mar que Santiago. Para explicar esto la profesora puede realizar en la pizarra un dibujo simplificado de la imagen N°2.

Luego la profesora explica que cuando estamos a una mayor altura como Calama y respiramos el oxígeno que incorporamos a nuestro cuerpo, que se disuelve en el plasma y luego pasa a los glóbulos rojos. Al haber tan poca presión, poco oxígeno se disuelve y la persona se mareo, no puede caminar. Entonces las personas deben esperar como una semana para que el cuerpo fabrique más glóbulos rojos que puedan capturar así todas las moléculas de oxígeno que se disuelven en la sangre. Por esto los jugadores deben tener más glóbulos rojos y entrenan en Calama para lograrlo. **(Aplicación 2)**

Enseguida la profesora explica que en el caso de la presión, al disminuir la presión como cuando vamos a Calama, la solubilidad de los gases disminuye porque la presión es menor, la piedra es más pequeña, entonces las moléculas de gas pueden moverse más libremente y escapar es por eso que se podían observar las burbujas dentro de la jeringa al tirar el émbolo. En cambio cuando se aumenta la presión, la piedra es enorme y se disuelven más moléculas de gas en el líquido debido a que más moléculas están constantemente chocando con la superficie del líquido. Esto se puede observar en la siguiente imagen (mostrar imagen N° 3)

### **(Construyendo sobre las ideas previas, M2)**

Enseguida la profesora les explica que así como ellos estaban más juntos, no se podían mover tanto o no podían salir de la sala de clase cuando estaba la enorme piedra arriba de ellos, las moléculas de gases disueltas en un líquido también se encuentran más juntas, no se pueden mover tanto o no se pueden escapar cuando empujamos el émbolo. En cambio cuando tiramos el émbolo las moléculas de gas se pueden moverse libremente o escapar como cuando estaba la piedra pequeña sobre ustedes y se podían moverse libremente. **(Modelo científico 1, M3)**

La profesora explica que lo que ocurre con la jeringa se puede observar en las personas que viven en la altura, por ejemplo en Calama, se han fijado que cuando Chile juega con Bolivia en la ciudad de la Paz entrenan en Calama en vez de Santiago porque tiene que aclimatarse y para esto viven en la altura por al menos una semana antes del partido ¿A qué se debe esto? ¿Ideas? Bueno piensen en la presión atmosférica de la ciudad de Calama ¿Es mayor o menor que la de la ciudad de Santiago? La profesora escucha la opinión de los alumnos. Luego la profesora les dice que es menor porque Calama se encuentra a mayor altura del nivel del mar que Santiago. Para explicar esto la profesora puede realizar en la pizarra un dibujo simplificado de la imagen N°2

Luego la profesora explica que cuando estamos a una mayor altura como Calama y respiramos el oxígeno que incorporamos a nuestro cuerpo, que se disuelve en el plasma y luego pasa a los glóbulos rojos. Al haber tan poca presión, poco oxígeno se disuelve y la persona se mareo, no puede caminar. Entonces las personas deben esperar como una semana para que el cuerpo fabrique más glóbulos rojos que puedan capturar así todas las moléculas de oxígeno que se disuelven en la sangre. Por esto los jugadores deben tener más glóbulos rojos y entrenan en Calama para lograrlo. **(Aplicación 1)**

Enseguida la profesora explica que en el caso de la presión, al disminuir la presión como cuando vamos a Calama, la solubilidad de los gases disminuye porque la presión es menor, la piedra es más pequeña, entonces las moléculas de gas pueden moverse más



Se concluye que a mayor presión mayor cantidad de gas disuelto y que menor presión menor cantidad de gas disuelto. **(Modelo científico 3)**

La profesora dice que hay otro ejemplo que ustedes conocen o que están muy familiarizados en donde ocurre una disminución de la solubilidad de los gases al disminuir la presión ¿saben a qué me refiero? Se espera que los alumnos contesten las bebidas gaseosas.

La profesora pregunta ¿Cómo se encuentra una gaseosa antes de ser abierta? ¿Qué sucede cuando se abren?

La profesora explica que cuando las bebidas gaseosas están selladas el gas presente en ellas se encuentra bajo una gran presión, como cuando estaba la enorme piedra sobre ustedes, lo que hace que el gas se encuentre disuelto en el líquido por eso que no se pueden observar burbujas. Pero al destapar la botella, lo que equivale a tirar el émbolo o tener la piedra pequeña sobre ustedes, la presión disminuye provocando que el gas se escape observándose la formación de burbujas. **(Aplicación 3)**

La profesora pregunta a sus alumnos ¿Cómo afecta la variación de la presión la cantidad de oxígeno que se disuelve en el agua? Se espera que los alumnos conteste que a mayor presión mayor cantidad de gas disuelto en el agua y que a menor presión menor cantidad de gas disuelto en el agua. **(Comparación 2)**

La profesora dice a sus alumnos que ya estudiaron como la presión afecta la solubilidad de los gases en los líquidos. Pero ¿Será la presión el único factor que afecte la solubilidad de los gases? ¿Habrá otro? ¿Cuál será? La profesora escucha la opinión de sus alumnos **(Introducción y Detección de ideas previas 3)**

La profesora pregunta a sus alumnos ¿Cuándo ustedes toman desayuno o realizan una limonada cuantas cucharadas de azúcar le agregan? Se espera que los alumnos contesten una, dos, tres o más cucharadas de azúcar. Luego la profesora pregunta y ¿Dónde se disuelve mejor el azúcar en agua fría o en agua caliente? Se espera que los alumnos contesten en agua caliente se disuelve mejor el azúcar. Entonces la profesora pregunta ¿Creen ustedes que así como la temperatura influye en la solubilidad de la azúcar influirá en la solubilidad o disolución de los gases en el agua? Se espera que los alumnos contesten que sí. La profesora explica que la temperatura es

libremente y escapar es por eso que se podían observar las burbujas dentro de la jeringa al tirar el émbolo. En cambio cuando se aumenta la presión, la piedra es enorme y se disuelven más moléculas de gas en el líquido debido a que más moléculas están constantemente chocando con la superficie del líquido. Esto se puede observar en la siguiente imagen (mostrar imagen N° 3)

Se concluye que a mayor presión mayor cantidad de gas disuelto y que menor presión menor cantidad de gas disuelto. **(Modelo científico 2, M4)**

La profesora dice que hay otro ejemplo que ustedes conocen o que están muy familiarizados en donde ocurre una disminución de la solubilidad de los gases al disminuir la presión ¿saben a qué me refiero? Se espera que los alumnos contesten las bebidas gaseosas.

La profesora pregunta ¿Cómo se encuentra una gaseosa antes de ser abierta? ¿Qué sucede cuando se abren? La profesora explica que cuando las bebidas gaseosas están selladas el gas presente en ellas se encuentra bajo una gran presión, como cuando estaba la enorme piedra sobre ustedes, lo que hace que el gas se encuentre disuelto en el líquido por eso que no se pueden observar burbujas.

Pero al destapar la botella, lo que equivale a tirar el émbolo o tener la piedra pequeña sobre ustedes, la presión disminuye provocando que el gas se escape observándose la formación de burbujas. **(Aplicación 2)**

La profesora pregunta a sus alumnos ¿Cómo afecta la variación de la presión la cantidad de oxígeno que se disuelve en el agua? Se espera que los alumnos conteste que a mayor presión mayor cantidad de gas disuelto en el agua y que a menor presión menor cantidad de gas disuelto en el agua. **(Comparación)**

La profesora pregunta a sus alumnos ¿Cuándo ustedes toman desayuno o realizan una limonada cuantas cucharadas de azúcar le

**Subsubciclo 3:** La profesora dice a sus alumnos que ya estudiaron como la presión afecta la solubilidad de los gases en los líquidos. Pero ¿Será la presión el único factor que afecte la solubilidad de los gases? ¿Habrá otro? ¿Cuál será? La profesora escucha la opinión de sus alumnos. **(Introducción y Detección de ideas previas, M1)**

La profesora pregunta a sus alumnos ¿Cuándo ustedes toman desayuno o realizan una limonada cuantas cucharadas de azúcar le

otro factor que permite que el oxígeno y los demás gases se disuelvan en el agua.

Enseguida la profesora pregunta ¿Cómo afectara la temperatura la solubilidad de los gases en el agua? La profesora escucha la opinión de los alumnos.

La profesora dice que para entender lo que pasa con la temperatura y la solubilidad de los gases se realizara la siguiente actividad practica que consiste en armar en un vaso de pp un baño agua- hielo, en otro agregue agua caliente y deje uno vacío. Coloque un matraz Erlenmeyer en cada uno de los vasos y deje reposar por 5 minutos. Luego mida 100 mL de agua gasificada en una probeta y agréguela al matraz que se encuentra en el baño agua-hielo; repita lo anterior para los dos matraces restantes. Coloque un globo en la boca de cada matraz y agite. Los alumnos observarán que el mayor volumen del globo se observa en el agua caliente, luego a temperatura ambiente y finalmente en el agua hielo.

En seguida el profesor pregunta ¿cuál globo fue el que más aumento de tamaño? ¿Cuál globo fue de tamaño intermedio? y ¿cuál globo fue el más pequeño? Escucha las opiniones de los alumnos y las dibuja en la pizarra.se concluye que el globo que más aumento de tamaño se encuentra en el vaso que está sumergido en agua caliente, el globo de tamaño intermedio se encuentra en el vaso que está a temperatura ambiente y el globo más pequeño se encuentra en el vaso sumergido en agua fría (agua hielo)

Luego la profesora pregunta ¿Existe alguna relación entre el tamaño de los globos o la cantidad de gas expulsado por el agua gasificada y la temperatura del agua en donde estaba el matraz? Escribe la pregunta en la pizarra. Se escucha a los alumnos y la profesora explica que a medida que aumenta la temperatura aumenta la cantidad de gas expulsado. Entonces la profesora pregunta a sus alumnos por la conclusión de lo ocurrido en la actividad experimental ¿Qué sucede con la solubilidad de los gases a medida que aumentar la temperatura? ¿Aumenta o Disminuye? La profesora escucha la opinión de los alumnos y las anota en la pizarra. Se concluye que a medida que aumenta la temperatura disminuye la solubilidad de los gases en los líquidos. Luego la profesora pregunta ¿Por qué ocurre esto? La

agregan? Se espera que los alumnos contesten una, dos, tres o más cucharadas de azúcar. Luego la profesora pregunta y ¿Dónde se disuelve mejor el azúcar en agua fría o en agua caliente? Se espera que los alumnos contesten en agua caliente se disuelve mejor el azúcar. Entonces la profesora pregunta ¿Creen ustedes que así como la temperatura influye en la solubilidad de la azúcar influirá en la solubilidad o disolución de los gases en el agua? Se espera que los alumnos contesten que sí. La profesora explica que la temperatura es otro factor que permite que el oxígeno y los demás gases se disuelvan en el agua.

Enseguida la profesora pregunta ¿Cómo afectara la temperatura la solubilidad de los gases en el agua? La profesora escucha la opinión de los alumnos.

La profesora dice que para entender lo que pasa con la temperatura y la solubilidad de los gases se realizara la siguiente actividad practica que consiste en armar en un vaso de pp un baño agua-hielo, en otro agregue agua caliente y deje uno vacío. Coloque un matraz Erlenmeyer en cada uno de los vasos y deje reposar por 5 minutos. Luego mida 100 mL de agua gasificada en una probeta y agréguela al matraz que se encuentra en el baño agua-hielo; repita lo anterior para los dos matraces restantes. Coloque un globo en la boca de cada matraz y agite. Los alumnos observarán que el mayor volumen del globo se observa en el agua caliente, luego a temperatura ambiente y finalmente en el agua hielo.

En seguida el profesor pregunta ¿cuál globo fue el que más aumento de tamaño? ¿Cuál globo fue de tamaño intermedio? y ¿cuál globo fue el más pequeño? Escucha las opiniones de los alumnos y las dibuja en la pizarra.se concluye que el globo que más aumento de tamaño se encuentra en el vaso que está sumergido en agua caliente, el globo de tamaño intermedio se encuentra en el vaso que está a temperatura ambiente y el globo más pequeño se encuentra en el vaso sumergido en agua fría (agua hielo)

Luego la profesora pregunta ¿Existe alguna relación entre el tamaño de los globos o la cantidad de gas expulsado por el agua gasificada y la temperatura del agua en donde estaba el matraz? Escribe la pregunta en la pizarra. Se escucha a los alumnos y la

profesora escucha la opinión de los alumnos. **(Construyendo sobre las ideas previas 3)**

La profesora les dice a sus alumnos que para entender lo que sucede con la solubilidad de los gases a medida que aumenta la temperatura tienen que usar la imaginación y les pide que imaginen que tienen una lupa mágica que les permite observar a las moléculas de aire o gas que se encuentran disueltas en el agua. ¿Las moléculas serán grandes o pequeñas? ¿Se moverán? ¿Cómo será el movimiento de las moléculas al aumentar o disminuir la temperatura? La profesora escucha la opinión de los alumnos y se concluye que cuando aumenta la temperatura aumenta el movimiento de las moléculas.

Enseguida la profesora les dice a sus alumnos que para entender lo que sucede con las moléculas de gas al aumentar la temperatura van a realizar el siguiente experimento mental es cual consiste en decir a los alumnos que imaginen que la sala de clases es una caja cerrada y que cada uno de ustedes son moléculas de gas que están tranquilas, pero luego se coloca un mechero en el piso de la sala y se enciende ¿Qué les ocurrirá a ustedes si el piso se comienza a calentar? Se espera que los alumnos contesten que ellos comenzaran a saltar o a correr para no quemarse. Luego la profesora pregunta ¿Qué pasa si aumentamos más la temperatura? Se espera que los alumnos contesten que saltarían más alto o correrán más rápido, que chocaran con las paredes tratando de buscar un lugar para salir.

Enseguida la profesora les explica que así como ellos saltaban, corrían o querían salir de la sala cuando aumentaban la temperatura las moléculas de gas disueltas en un líquido también quieren salir, puesto que al aumentar la temperatura aumenta el movimiento de las moléculas de gas disueltas en el líquido, por lo que tienden a salir con mayor rapidez, lo cual provoca que disminuya la solubilidad de los gases en los líquidos. **(Modelo científico 4)**

Por ejemplo en una botella de bebida gaseosa al sol ¿Cuándo se abre que sucede? La profesora escucha la opinión de los alumnos. Se concluye que cuando se abre explota o que el gas sale violentamente. Luego la profesora pregunta ¿Por qué entonces se colocan las bebidas en el refrigerador? Se escucha las opiniones de los alumnos.

**(Aplicación 4)**

profesora explica que a medida que aumenta la temperatura aumenta la cantidad de gas expulsado. Entonces la profesora pregunta a sus alumnos por la conclusión de lo ocurrido en la actividad experimental ¿Qué sucede con la solubilidad de los gases a medida que aumenta la temperatura? ¿Aumenta o Disminuye? La profesora escucha la opinión de los alumnos y las anota en la pizarra. Se concluye que a medida que aumenta la temperatura disminuye la solubilidad de los gases en los líquidos. Luego la profesora pregunta ¿Por qué ocurre esto? La profesora escucha la opinión de los alumnos. **(Construyendo sobre las ideas previas, M2)**

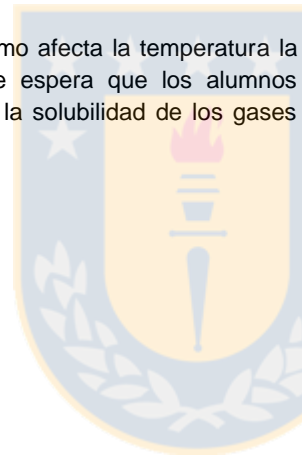
La profesora les dice a sus alumnos que para entender lo que sucede con la solubilidad de los gases a medida que aumenta la temperatura tienen que usar la imaginación y les pide que imaginen que tienen una lupa mágica que les permite observar a las moléculas de aire o gas que se encuentran disueltas en el agua. ¿Las moléculas serán grandes o pequeñas? ¿Se moverán? ¿Cómo será el movimiento de las moléculas al aumentar o disminuir la temperatura? La profesora escucha la opinión de los alumnos y se concluye que cuando aumenta la temperatura aumenta el movimiento de las moléculas.

Enseguida la profesora les dice a sus alumnos que para entender lo que sucede con las moléculas de gas al aumentar la temperatura van a realizar el siguiente experimento mental es cual consiste en decir a los alumnos que imaginen que la sala de clases es una caja cerrada y que cada uno de ustedes son moléculas de gas que están tranquilas, pero luego se coloca un mechero en el piso de la sala y se enciende ¿Qué les ocurrirá a ustedes si el piso se comienza a calentar? Se espera que los alumnos contesten que ellos comenzaran a saltar o a correr para no quemarse. Luego la profesora pregunta ¿Qué pasa si aumentamos más la temperatura? Se espera que los alumnos contesten que saltarían más alto o correrán más rápido, que chocaran con las paredes tratando de buscar un lugar para salir. Enseguida la profesora les explica que así como ellos saltaban, corrían o querían salir de la sala cuando aumentaban la temperatura las moléculas de gas disueltas en un



La profesora explica a través de la imagen N°4 (mostrar la imagen N°4) que cuando la temperatura es baja una gran porción de las moléculas de gas se encuentran disueltas en el líquido (dibujo de la izquierda) debido a que su energía cinética disminuye, como cuando la sala no tenía el mechero encendido en el piso y ustedes estaban tranquilos. En cambio cuando aumenta la temperatura (dibujo de la derecha) la energía cinética de las moléculas de gas aumenta, provocando que estas se escapen del líquido, como cuando estaba el mechero encendido en el piso de la sala y ustedes querían salir corriendo. Se concluye que la solubilidad de los gases DISMINUYE al aumentar la TEMPERATURA. **(Modelo científico 5)**

La profesora pregunta a sus alumnos ¿Cómo afecta la temperatura la solubilidad de los gases en el agua? Se espera que los alumnos contesten que al aumentar la temperatura la solubilidad de los gases en el agua disminuya. **(Comparación 3)**



líquido también quieren salir, puesto que al aumentar la temperatura aumenta el movimiento de las moléculas de gas disueltas en el líquido, por lo que tienden a salir con mayor rapidez, lo cual provoca que disminuya la solubilidad de los gases en los líquidos. **(Modelo científico 1, M3)**

Por ejemplo en una botella de bebida gaseosa al sol ¿Cuándo se abre que sucede? La profesora escucha la opinión de los alumnos. Se concluye que cuando se abre explota o que el gas sale violentamente. Luego la profesora pregunta ¿Por qué entonces se colocan las bebidas en el refrigerador? Se escucha las opiniones de los alumnos. **(Aplicación)**

La profesora explica a través de la imagen N°4 (mostrar la imagen N°4) que cuando la temperatura es baja una gran porción de las moléculas de gas se encuentran disueltas en el líquido (dibujo de la izquierda) debido a que su energía cinética disminuye, como cuando la sala no tenía el mechero encendido en el piso y ustedes estaban tranquilos. En cambio cuando aumenta la temperatura (dibujo de la derecha) la energía cinética de las moléculas de gas aumenta, provocando que estas se escapen del líquido, como cuando estaba el mechero encendido en el piso de la sala y ustedes querían salir corriendo. Se concluye que la solubilidad de los gases DISMINUYE al aumentar la TEMPERATURA. **(Modelo científico 2, M4)**

La profesora pregunta a sus alumnos ¿Cómo afecta la temperatura la solubilidad de los gases en el agua? Se espera que los alumnos contesten que al aumentar la temperatura la solubilidad de los gases en el agua disminuya. **(Comparación)**

**Subciclo 3:** La profesora explica que la importancia de estudiar acerca de los factores que afectan la solubilidad de los gases radican en que nos permiten entender cómo funciona el medio ambiente y como cuidarlo. En donde se debe destacar que el efecto de la temperatura en la solubilidad de los gases es muy importante para los habitantes del planeta ya que permite mantener el equilibrio en la naturaleza. **(Introducción)**

Enseguida la profesora pregunta a sus alumnos ¿si han escuchado del calentamiento global? ¿En qué consiste? Escucha las opiniones de los

alumnos, luego les pregunta ¿ustedes creen que un aumento de la temperatura en agua de los océanos, ríos y lagos afectara la vida de los seres vivos que habitan en estos lugares? Se espera que los alumnos contesten que sí, luego la profesora pregunta ¿cómo los afectara? Se espera que los alumnos contesten que los afectara porque disminuye la solubilidad del oxígeno en el agua. **(Detección de Ideas Previas, M1)**

La profesora explica que la disminución de la solubilidad del oxígeno en el agua tiene una relación directa con la contaminación térmica y pregunta ¿Qué es la contaminación térmica? ¿Ideas? Bueno la CONTAMINACIÓN TÉRMICA es el calentamiento del medio ambiente, generalmente acuíferos, es decir, los océanos, ríos, lagos etc. a temperaturas que son dañinas para sus habitantes. Los ecologistas se encuentran cada vez más preocupados por los efectos de la contaminación térmica en la vida acuática. Ya que los peces, como todos los demás animales de sangre fría, tienen mayor dificultad para adaptarse a las rápidas variaciones de temperatura en el medio ambiente que nosotros los humanos y un incremento en la temperatura del agua acelera el metabolismo de los peces aumentando la necesidad del oxígeno. Que así como cuando ustedes realizan ejercicio físico necesitan respirar más rápido para que ingrese una mayor cantidad de oxígeno a sus pulmones, la aceleración metabólica aumenta la necesidad del oxígeno de los peces, al mismo tiempo que disminuye el suministro de oxígeno debido a su menor solubilidad en agua. Lo cual provoca que los peces y demás animales acuáticos de sangre fría mueran. **(Modelo científico, M2)** Como lo que sucedió este año en el mes de enero del 2015 cuando en Penco y Talcahuano ocurrió una varazón de merluza (mostrar imagen N°5). Los alumnos toman nota de esto.

La profesora pregunta ¿Qué les sucederá a los animales que se alimentan de los peces si estos mueren por falta de oxígeno? Se espera que los alumnos contesten que no van a tener que comer o que se van a morir de hambre. La profesora explica que la muerte de los peces afecta a los demás eslabones de la cadena alimentaria y que si esto es muy recurrente puede llegar a provocar la extinción de algunas especies e incluso la muerte del ser humano. **(Aplicación)**

Enseguida la profesora realiza un resumen sobre lo que aprendieron hoy y para ello les dice a sus alumnos lo siguiente: los principales factores que afectan la solubilidad de los gases en los líquidos son la presión y la temperatura. El aumento de la temperatura a nivel mundial puede provocar la disminución de la solubilidad del oxígeno en los mares, ríos, lagos y demás hábitats acuáticos, provocando la muerte de los seres vivos que habitan esos lugares y por consiguiente la muerte del ser humano. **(Comparación)**




En lo referente a la estructura cognitiva de la clase como la construcción de la "Ruta o Camino de Aprendizaje" mediante modelos mentales en los alumnos implica la combinación de múltiples elementos tales como: procesos cognitivos formales, procesos cognitivos no formales, conceptos científicos; procesos sociales, actitudes y actividades típicas realizadas por los profesores para promover el Aprendizaje en los alumnos. La planificación cuenta con los siguientes elementos:

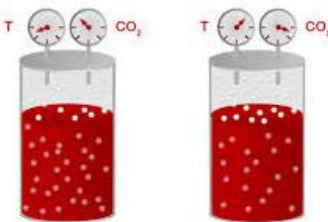
- Procesos cognitivos no formales como analogías, experimentos mentales y preguntas discrepantes.
- Conceptos científicos.
- Procesos sociales como trabajos grupales y plenarios.
- Actividades típicas como experimentos.

A continuación se presenta una tabla con los extractos donde se observan los elementos anteriormente escritos.

**Tabla 10 : Extractos de la Planificación donde se observan los Elementos que construyen la "Ruta o camino de Aprendizaje"**

Elementos		Extracto de la Planificación
	<b>Analogía</b>	Entonces la profesora les dice a sus alumnos que así como el azúcar y la sal se disuelven en el agua (se solubiliza) el aire también se disuelve o se solubiliza en el agua y que gracias a esto es que los peces y demás seres vivos obtienen con sus estructuras especiales el oxígeno disuelto en el agua que les permite vivir en los hábitats acuáticos. Y las burbujas que observaron dentro de la jeringa al tirar el émbolo corresponden a aire que se encuentra disuelto en el agua.


<p><b>Proceso Cognitivo no Formal</b></p>	<p><b>Experimento Mental</b></p>	<p>Enseguida la profesora les dice a sus alumnos que para entender lo que sucede con las moléculas de gas al aumentar la temperatura van a realizar el siguiente experimento mental es cual consiste en decir a los alumnos que imaginen que la sala de clases es una caja cerrada y que cada uno de ustedes son moléculas de gas que están tranquilas, pero luego se coloca un mechero en el piso de la sala y se enciende ¿Qué les ocurrirá a ustedes si el piso se comienza a calentar? Se espera que los alumnos contesten que ellos comenzaran a saltar o a correr para no quemarse. Luego la profesora pregunta ¿Qué pasa si aumentamos más la temperatura? Se espera que los alumnos contesten que saltarían más alto o correrán más rápido, que chocaran con las paredes tratando de buscar un lugar para salir.</p>
	<p><b>Pregunta Discrepantes</b></p>	<p>La profesora acepta las respuestas y en seguida muestra la imagen N°1.</p>  <p>Imagen N°1</p> <p>Y realiza la siguiente pregunta ¿Por qué no se ahogan los seres vivos que viven habitan o viven dentro del agua? ¿Cómo obtienen el oxígeno si están dentro del agua?</p>
<p><b>Conceptos científicos</b></p>	<p><b>Variación de la Solubilidad de los gases en líquidos por efecto de la</b></p>	<p>La profesora explica a través de la imagen N°4 (mostrar la imagen N°4) que cuando la temperatura es baja una gran porción de las moléculas de gas se encuentran disueltas en el líquido (dibujo de la izquierda) debido a que su energía cinética disminuye, como cuando la sala no tenía el mechero encendido en el piso y ustedes estaban tranquilos. En cambio cuando aumenta la temperatura (dibujo de la derecha) la energía cinética de las moléculas de gas aumenta, provocando que estas se escapen del líquido, como cuando estaba el mechero encendido en el piso de la sala y ustedes querían salir</p>

	<b>temperatura</b>	corriendo. 
<b>Proceso Social</b>	<b>Trabajos Grupales</b>	Enseguida la profesora indica a sus alumnos que para entender ¿Cómo es posible que los seres vivos que habitan dentro del agua obtengan oxígeno para respirar? Van a trabajar con una jeringa y organiza al curso en grupos de cuatro personas y le entrega una jeringa a cada grupo.
	<b>Plenarios</b>	La profesora pregunta a cada grupo ¿Qué observaron en la jeringa al tirar el émbolo? y lo anota en la pizarra. Se concluye que se forman burbujas.
<b>Actividades Típicas</b>	<b>Actividad Experimental</b>	Luego la profesora entrega a cada grupo los siguientes materiales: plastilina y un vaso con agua y pide a sus alumnos que llenen con agua la jeringa hasta la mitad, procurando que no queden burbujas en su interior luego que tapen la punta de la jeringa con un poco de plastilina y que tiren del émbolo hasta los 10 mL. La profesora pregunta a cada grupo ¿Qué observaron en la jeringa al tirar el émbolo? y lo anota en la pizarra. Se concluye que se forman burbujas.

En cuanto a las estrategias de enseñanza la planificación cuenta con dos tipos de estrategias que son las estrategias que producen conflicto cognitivo, cuando los alumnos presentan ideas previas como las preguntas discrepantes y las estrategias que se utilizan cuando el alumno no presenta ideas previas como las analogías y los experimentos mentales.

A continuación se presenta una tabla en donde se presentan las estrategias anteriormente nombradas para cada uno de los Subciclos y Subsubciclos.

**Tabla 11: Estrategias utilizadas en la Planificación**

Ciclo	Subciclos	Subsubciclos	Estrategia utilizada
1	Subciclo 1		<p><b><u>Pregunta discrepante:</u></b> Si los alumnos contestan que respiramos aire, la profesora les dice que ella ha escuchado que también respiramos algo que se llama oxígeno y si contestan oxígeno, la profesora les dice que ella ha escuchado que también respiramos algo que se llama aire. Entonces la profesora mueve las manos en el aire y les pregunta a los alumnos ¿Que tenemos a nuestro alrededor? Se espera que los alumnos contesten que es aire.</p>
	Subciclo 2	Subsubciclo 1	<p><b><u>Pregunta discrepante:</u></b> La profesora acepta las respuestas y en seguida muestra la imagen N°1.</p>  <p>Y realiza la siguiente pregunta ¿Por qué no se ahogan los seres vivos que viven habitan o viven dentro del agua? ¿Cómo obtienen el oxígeno si están dentro del agua?</p> <p><b><u>Analogía:</u></b> Entonces la profesora les dice a sus alumnos que así como el azúcar y la sal se disuelven en el agua (se solubiliza) el aire también se disuelve o se solubiliza en el agua y que gracias a esto es que los peces y demás seres vivos obtienen con sus estructuras especiales el oxígeno disuelto en el agua que les permite vivir en los hábitats acuáticos. Y las burbujas que observaron dentro de la jeringa al tirar el émbolo corresponden a aire que se encuentra disuelto en el agua.</p>
		Subsubciclo 2	<p><b><u>Experimento mental:</u></b> La profesora les dice a sus alumnos que para entender lo que sucede con las moléculas de gas cuando</p>

			<p>varia la presión, es decir, cuando aumenta o disminuye van a jugar con la imaginación y para ello se van a imaginar que “la sala de clases es una caja cerrada y que cada uno de ustedes son moléculas de gas que se encuentran tranquilas encerradas en esa caja y de pronto alguien coloca una enorme piedra en el techo de la sala”</p>
		<p>Subsubciclo 3</p>	<p><b><u>Experimento mental:</u></b> La profesora les dice a sus alumnos que para entender lo que sucede con la solubilidad de los gases a medida que aumenta la temperatura tienen que usar la imaginación y les pide que imaginen que tienen una lupa mágica que les permite observar a las moléculas de aire o gas que se encuentran disueltas en el agua. ¿Las moléculas serán grandes o pequeñas? ¿Se moverán? ¿Cómo será el movimiento de las moléculas al aumentar o disminuir la temperatura? La profesora escucha la opinión de los alumnos y se concluye que cuando aumenta la temperatura aumenta el movimiento de las moléculas.</p> <p>Enseguida la profesora les dice a sus alumnos que para entender lo que sucede con las moléculas de gas al aumentar la temperatura van a realizar el siguiente experimento mental es cual consiste en decir a los alumnos que imaginen que la sala de clases es una caja cerrada y que cada uno de ustedes son moléculas de gas que están tranquilas, pero luego se coloca un mechero en el piso de la sala y se enciende ¿Qué les ocurrirá a ustedes si el piso se comienza a calentar? Se espera que los alumnos contesten que ellos comenzaran a saltar o a correr para no quemarse. Luego la profesora pregunta ¿Qué pasa si aumentamos más la</p>



			temperatura? Se espera que los alumnos contesten que saltarían más alto o correrán más rápido, que chocaran con las paredes tratando de buscar un lugar para salir.
	Subciclo 3		<p><b><u>Analogía:</u></b> Los ecologistas se encuentran cada vez más preocupados por los efectos de la contaminación térmica en la vida acuática. Ya que los peces, como todos los demás animales de sangre fría, tienen mayor dificultad para adaptarse a las rápidas variaciones de temperatura en el medio ambiente que nosotros los humanos y un incremento en la temperatura del agua acelera el metabolismo de los peces aumentando la necesidad del oxígeno. Que así como cuando ustedes realizan ejercicio físico necesitan respirar más rápido para que ingrese una mayor cantidad de oxígeno a sus pulmones, la aceleración metabólica aumenta la necesidad del oxígeno de los peces, al mismo tiempo que disminuye el suministro de oxígeno debido a su menor solubilidad en agua. Lo cual provoca que los peces y demás animales acuáticos de sangre fría mueran.</p>

A continuación se realiza una descripción y análisis de las dos posibles soluciones planteadas que son el Diagrama de Flujo y el Outline o Esquema.

## 3.2. El Diagrama de Flujo

El diagrama de flujo construido a partir de la planificación en sábana de la clase para el tema denominado “La solubilidad de los gases en líquidos” sigue una estructura de un diagrama de flujo horizontal con una simbología ANSI, tal como se puede apreciar en el Anexo 3.

El diagrama de flujo que se obtuvo presenta una descripción simple y acotada de lo que es docente debe “hacer” o “decir” dentro de la sala de clase, así como lo que “hacen” o “dicen” los alumnos. Además indica claramente lo que el docente debe realizar dependiendo de las ideas o conclusiones de los alumnos. También en el diagrama de flujo se pueden apreciar los pasos y los elementos que permiten construir la “Ruta o Camino de Aprendizaje” a través de MCCBM y los Subciclos y Subsubciclos presentes en la planificación.

Es de suma importancia destacar que por su estructura en el diagrama de flujo es fácil identificar los Subciclos y Subsubciclos que se generan. A continuación se presenta una tabla donde se aprecia lo anteriormente descrito.

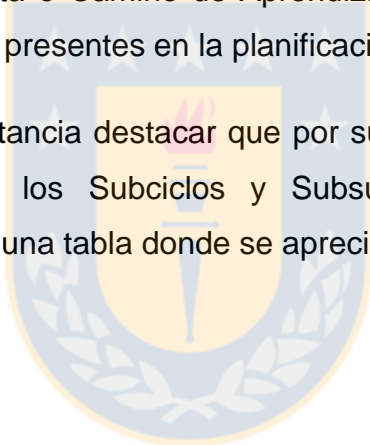
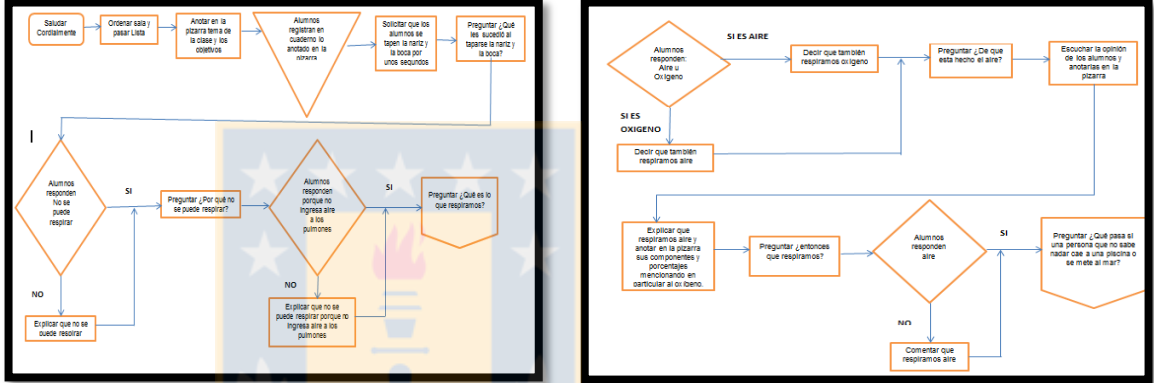


Tabla 12: Extractos del Diagrama de Flujo donde se observan los Subciclos y Subsubciclos presentes en la Planificación

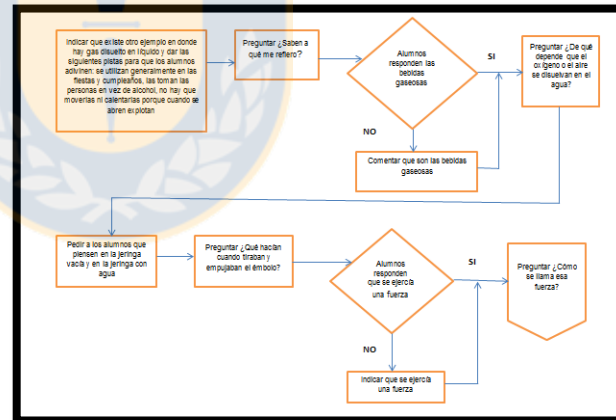
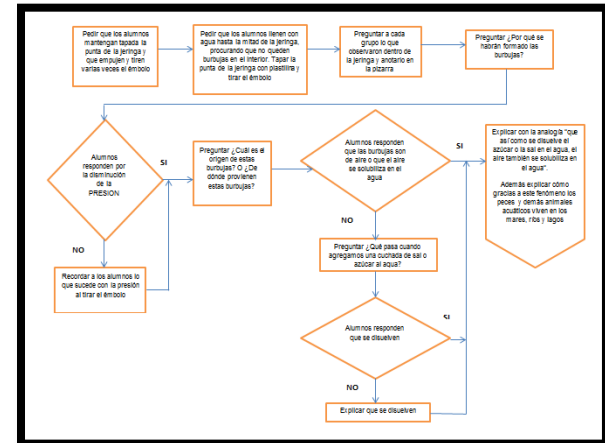
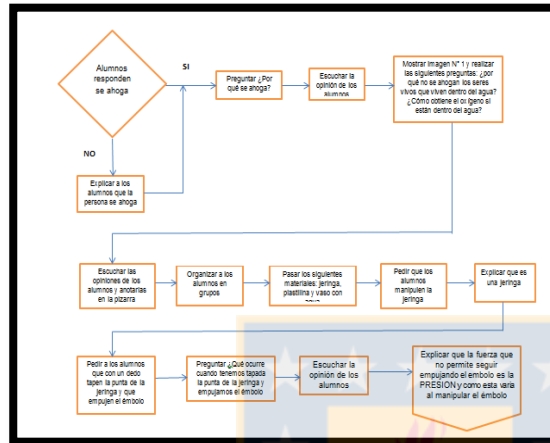
Subciclos	Subsubciclos	Extracto del Diagrama de Flujo
<p><b>Subciclo 1:</b> Ver Tabla 8</p>		 <p>The image contains two flowchart extracts. The left flowchart starts with 'Saludar cordalmente' (Greet cordially), followed by 'Crear lista y pasar lista' (Create list and pass list), and 'Anotar en la pizarra tema de la clase y los objetivos' (Write on the board the class topic and objectives). It then asks 'Alumnos registran en cuaderno lo anotado en la pizarra' (Students register in their notebook what is written on the board). A decision diamond asks 'Alumnos responden no se puede respirar?' (Students respond 'no se puede respirar'?). If 'SI' (Yes), it asks '¿Por qué no se puede respirar?' (Why can't we breathe?). If 'NO' (No), it says 'Explicar que no se puede respirar' (Explain that we can't breathe). Another decision diamond asks 'Alumnos responden porque no ingresa aire a los pulmones' (Students respond because air does not enter the lungs). If 'SI', it asks '¿Qué es lo que respiramos?' (What do we breathe?). If 'NO', it says 'Explicar que no se puede respirar porque no ingresa aire a los pulmones' (Explain that we can't breathe because air does not enter the lungs). The right flowchart starts with a decision diamond 'Alumnos responden Aire u Oxígeno' (Students respond Air or Oxygen). If 'SI ES AIRE' (It is Air), it says 'Decir que también respiramos oxígeno' (Say that we also breathe oxygen). If 'SI ES OXIGENO' (It is Oxygen), it says 'Decir que también respiramos aire' (Say that we also breathe air). Both paths lead to 'Preguntar ¿De qué está hecho el aire?' (Ask 'What is air made of?'). The answer is 'Escribir la opinión de los alumnos y anotarla en la pizarra' (Write the students' opinion and note it on the board). Another path leads to 'Explicar que respiramos aire y anotar en la pizarra sus componentes y porcentajes mencionando en particular al bióxido' (Explain that we breathe air and note on the board its components and percentages, mentioning in particular carbon dioxide). This leads to 'Preguntar ¿entonces que respiramos?' (Ask 'So what do we breathe?'). A decision diamond asks 'Alumnos responden aire' (Students respond air). If 'SI', it asks '¿Qué pasa si una persona que no sabe nadar cae a una piscina o se mete al mar?' (What happens if a person who can't swim falls into a pool or goes into the sea?). If 'NO', it says 'Comentar que respiramos aire' (Comment that we breathe air).</p>

**Subciclo 2:**

Ver Tabla 8

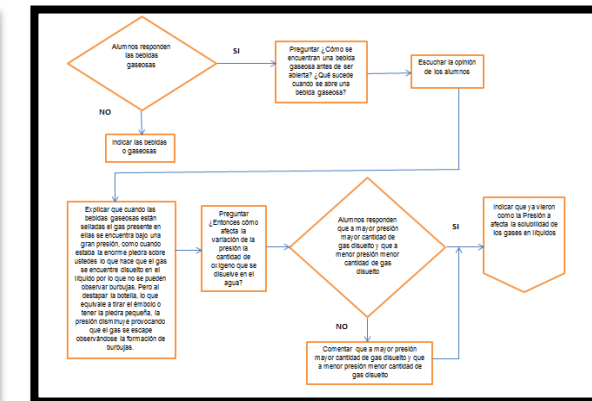
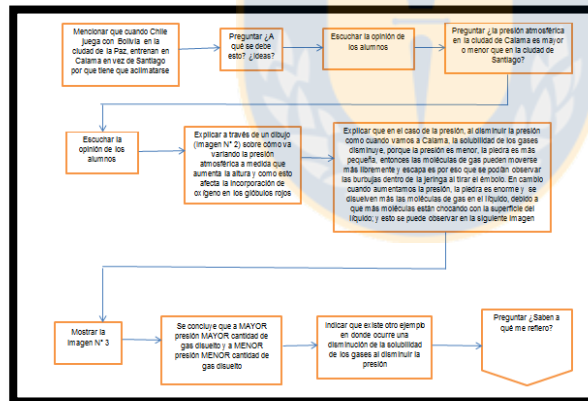
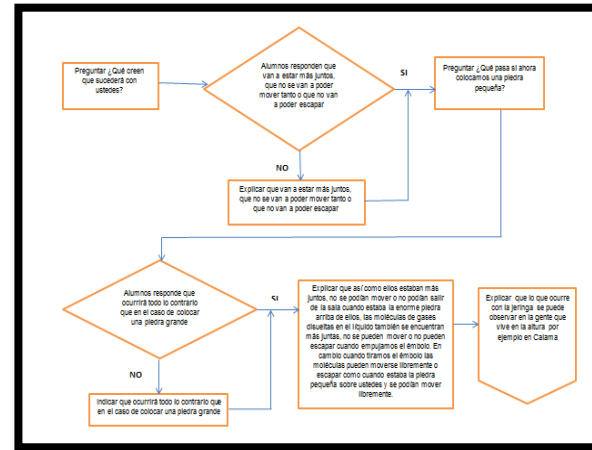
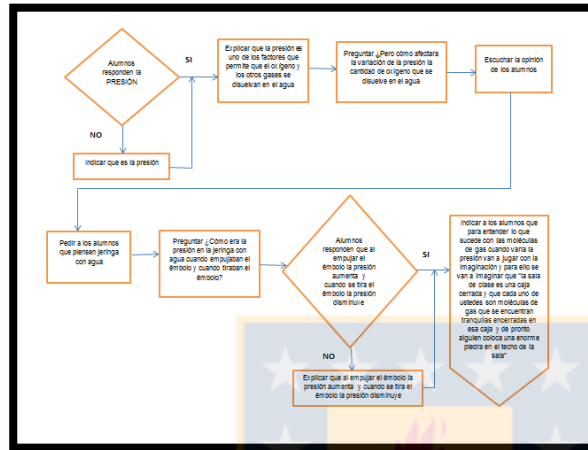
**Subsubciclo 1:**

Ver Tabla 8



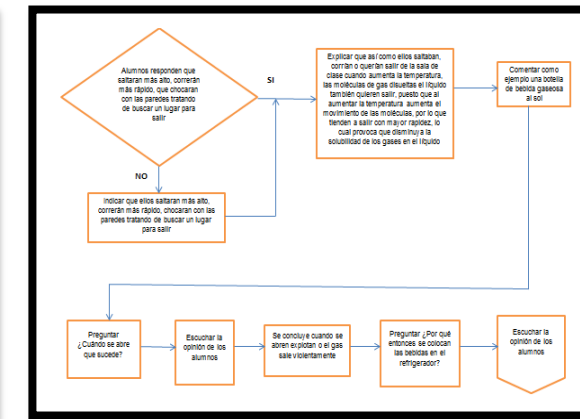
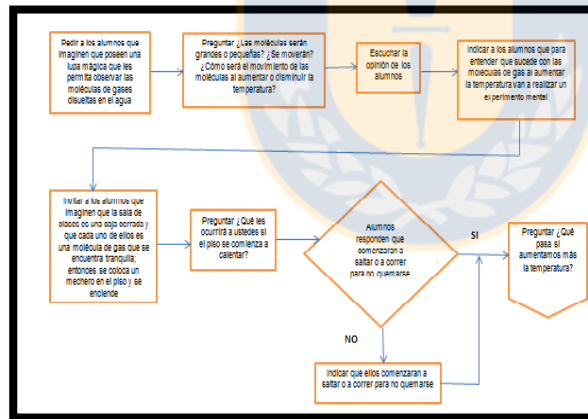
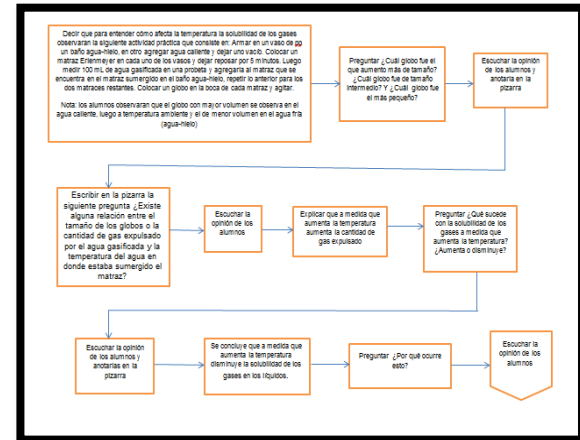
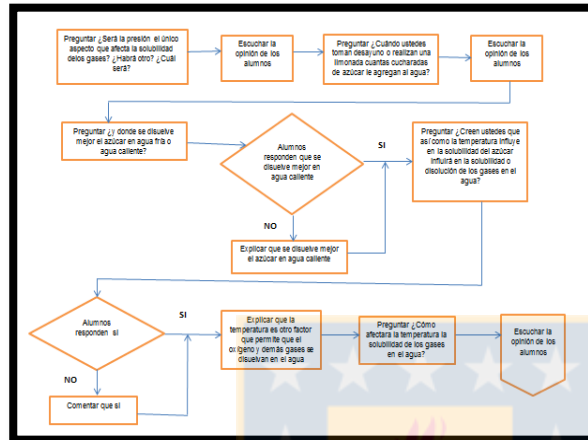
**Subsubciclo 2:**

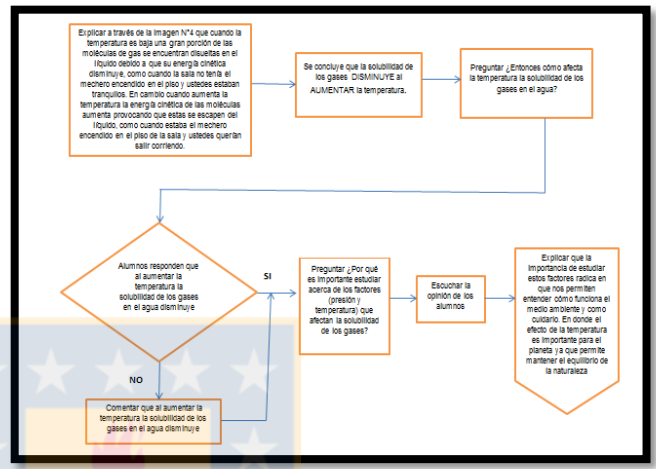
Ver Tabla 8



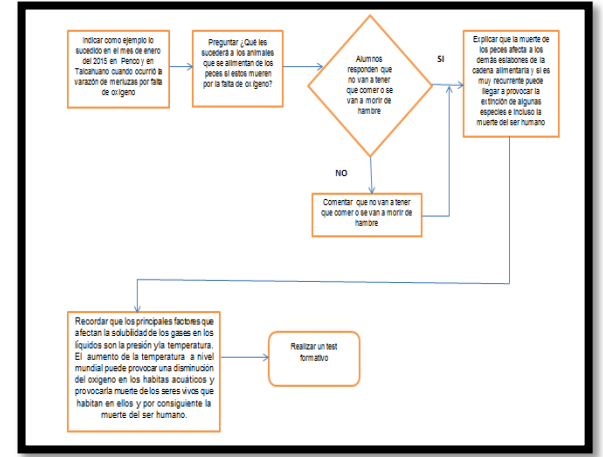
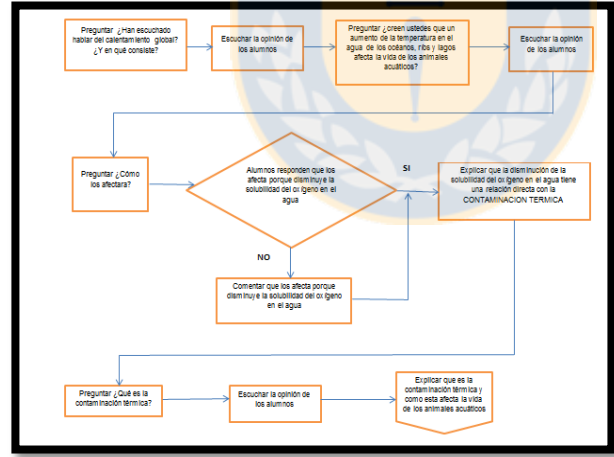
**Subsubciclo 3:**

Ver Tabla 8





**Subciclo 3:**  
Ver Tabla 8



### 3.3. El Outline o Esquema

El Outline o Esquema construido a partir de la planificación en sábana de la clase para el tema denominado “La solubilidad de los gases en líquidos” tiene una estructura de un Outline muy similar a la figura 6 presente en el Marco Teórico. El Outline construido a partir de la planificación en sábana se puede apreciar en el Anexo 4.

El Outline que se obtuvo contempla una especie de “guión” con descripciones simples de las actividades y las secuencias de enseñanza aprendizaje que el docente realizara en la sala de clase para promover el cambio conceptual en sus alumnos. En el Outline o esquema las actividades y las secuencias de enseñanza aprendizaje descritas en la planificación están clasificadas en cuatro categorías. Las categorías son: Detección de ideas previas, Construyendo sobre las ideas previas, Modelo científico y Aplicación. En donde las categorías de Modelo científico y Aplicación se repiten dos veces, una vez para desarrollar el modelo científico y la aplicación para la presión y la otra vez para desarrollar el modelo científico y la aplicación para la temperatura.

El Esquema u Outline consta de ocho niveles; en el primer nivel están presentes las cuatro categorías anteriormente mencionadas. En el segundo nivel están presentes las principales actividades y las secuencias de enseñanza aprendizaje que permiten desarrollar las categorías colocadas en el primer nivel. En los siguientes niveles están presentes preguntas, explicaciones y descripciones sencillas y acotadas con lo que se busca generar con las actividades y secuencias de enseñanza aprendizaje colocadas en los segundos niveles. En el final del esquema se presenta un breve resumen de la clase.

Al igual que en el diagrama de flujo en el Outline también se aprecia los pasos y elementos que permiten la construcción de la “Ruta o Camino de Aprendizaje” a través de MCCBM como los Subciclos y Subsubciclos.



A continuación se presenta una tabla en donde se aprecian los Subciclos y Subsubciclos.



**Tabla 13: Extractos del Outline o Esquema donde se observan los Subciclos y Subsubciclos presentes en la Planificación**

Subciclos	Extracto del Outline o Esquema
Subciclo 1	<div style="border: 2px solid black; padding: 10px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ <b>Detección de Ideas Previas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Realizar actividad donde los alumnos se tapan la boca y la nariz con las manos y que respiren.           <ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Preguntar ¿Qué les sucedió al taparse la nariz y la boca?               <ul style="list-style-type: none"> <li>⊖ <i>Alumnos describen lo que sucede. Se concluye que no se puede respirar</i></li> </ul> </li> <li>⊕ Preguntar ¿Por qué no se puede respirar?               <ul style="list-style-type: none"> <li>⊖ <i>Se concluye porque no ingresa aire a los pulmones</i></li> </ul> </li> <li>⊕ Preguntar ¿Qué es lo que respiramos?               <ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ <i>Conversar con los alumnos</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Explicar que respiramos aire y se anota en la pizarra sus componentes y sus porcentajes. Se menciona en particular al oxígeno.                   <ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Preguntar ¿entonces qué es lo que respiramos?</li> <li>⊖ <i>Alumnos responden que respiramos aire,</i></li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </div>

## Subciclo 2

- ⊗ Preguntar ¿Qué pasa si una persona que no sabe nadar cae a una piscina o se mete al mar?
  - ⊗ Se concluye que la persona se ahoga
- ⊗ Preguntar ¿Por qué se ahoga?
  - ⊗ Se concluye que no pueden obtener oxígeno.

### ⊗ Mostrar imagen N°1

- ⊗ Preguntar ¿Por qué no de ahogan los seres vivos que habitan o viven dentro del agua? ¿Cómo obtienen el oxígeno si están dentro del agua?
  - ⊗ Escuchar la opinión de los alumnos y anotarlas en la pizarra.

### ⊗ Construyendo sobre las Ideas Previas

- ⊗ La profesora indica que para entender ¿cómo es posible que los seres vivos que habitan dentro del agua obtengan oxígeno para respirar? van a trabajar con una jeringa. Pedir a los alumnos que manipulen una jeringa vacía.
  - ⊗ Preguntar a los alumnos ¿si antes habían utilizado una jeringa?
    - ⊗ Explicar cuáles son las partes de una jeringa.
  - ⊗ Pedir a los alumnos que con un dedo tapen la punta de la jeringa y empujen el émbolo.
    - ⊗ Preguntar ¿Qué ocurre cuando tenemos tapada la punta de la jeringa y empujamos el émbolo?
      - ⊗ Alumnos responden que se crea una fuerza que no permite seguir empujando el émbolo.
        - ⊗ Explicar que esa fuerza corresponde a la "presión" y que cuando se empuja el émbolo la presión aumenta y en cambio cuando se tira el émbolo la presión disminuye.
        - ⊗ Pedir a los alumnos que mantengan tapada la punta de la jeringa y que empujen y tiren el émbolo varias veces para corroborarlo anterior.
- ⊗ Realizar la actividad de la jeringa con agua (ver guía de trabajo)
  - ⊗ Preguntar a cada grupo ¿Qué observaron en la jeringa al tirar el émbolo? Se anotan las observaciones en la pizarra. Se concluye que se forman burbujas.
    - ⊗ Preguntar ¿Por qué se habrán formado las burbujas en la jeringa al tirar el émbolo?
      - ⊗ Escuchar la opinión de los alumnos
        - ⊗ Explicar que las burbujas se forman al disminuir de la presión dentro de la jeringa (tirar el émbolo)

- ⊗ Preguntar ¿Cuál es el origen de estas burbujas que se observan dentro de la jeringa al tirar el émbolo? O ¿de dónde provienen estas burbujas?

- ⊗ Escuchar opinión de los alumnos.

- ⊗ Si alumnos NO INDICAN que las burbujas son de aire o que el aire se solubiliza en el agua, la profesora introduce la siguiente analogía ¿Qué pasa cuando agregamos una cucharada de sal o azúcar al agua?

- ⊗ Escuchar la opinión de los alumnos. Se concluye que la sal y el azúcar se disuelven en el agua.

- ⊗ Luego decir "Que así como el azúcar y la sal se disuelven en el agua (se solubilizan) el aire también se disuelve o se solubiliza en el agua y que gracias a esto es que los peces y demás seres vivos obtienen el oxígeno que les permite vivir en los hábitat acuáticos"

- ⊗ La profesora indica que existe otro ejemplo en donde hay gas disuelto en líquido y les da las siguientes pistas a sus alumnos para que adivinen: se utilizan generalmente en las fiestas y cumpleaños, las toman las personas en vez de alcohol no hay que no moverlas ni calentarlas porque cuando se abren explotan.

- ⊗ Preguntar ¿Saben a qué me refiero? A las bebidas gaseosas.

- ⊗ La profesora pregunta ¿De qué depende que el oxígeno o el aire se disuelvan en el agua?

- ⊗ Escuchar la opinión de los alumnos.

### ⊗ Modelo científico N°1 (Para la presión)

- ⊗ Pedir a los alumnos que piensen en la jeringa vacía y la jeringa con agua.

- ⊗ Preguntar ¿Qué hacían cuando empujaban y tiraban el émbolo?

- ⊗ Alumnos contestan que ejercían una fuerza.

- ⊗ Preguntar ¿Cómo se denomina a esa fuerza?

- ⊗ Alumnos contestan que se esa fuerza se denomina presión.

- ⊗ Explicar que la presión es uno de los factores que permite que el oxígeno y los demás gases se disuelven en el agua.

• Explicar que la presión es uno de los factores que permite que el oxígeno y los demás gases se disuelven en el agua.

• Preguntar ¿Cómo afectará la variación de la presión la cantidad de oxígeno que se disuelve en el agua?

• Escucha la opinión de los alumnos.

• Pedir a los alumnos que piensen en la jeringa con agua.

• Preguntar ¿Cómo era la presión en la jeringa con agua cuando empujaban el émbolo y cuando tiraban el émbolo?

• Escuchar opinión de los alumnos.

• Explicar que al empujar el émbolo la presión aumenta y cuando se tira el émbolo la presión disminuye.

• Para comprender el tema de la presión se realiza el experimento mental que consiste en "Pedir a los alumnos que se imaginen que son moléculas de gas y que la sala de clase es una caja cerrada y que de pronto alguien coloca una enorme piedra en el techo de la sala".

• Preguntar ¿Qué creen que sucederá con ustedes?

• Escuchar la opinión de los alumnos.

• Preguntar ¿Qué pasa si colocamos una piedra pequeña?

• Escuchar la opinión de los alumnos.

• Explicar que así como ellos estaban más juntos, no se podían mover tanto o no podían salir de la sala cuando estaba la enorme piedra arriba de ellos, las moléculas de gas disueltas en un líquido también se encuentran más juntas, no se pueden mover o no pueden escapar cuando empujamos el émbolo. En cambio cuando tiramos el émbolo las moléculas pueden moverse libremente o escapar, como cuando estaba la piedra pequeña sobre ustedes y se podían moverse libremente.

• Conversar con los alumnos porque cuando Chile juega con Bolivia en la ciudad de la paz entrena en Calama en vez de Santiago.

• Explicar a través de la imagen N°2 que la presión atmosférica varía con la altura y como esto afecta la incorporación del oxígeno a los glóbulos rojos. Por esto los jugadores tienen que tener más glóbulos rojos.

• Explicar cómo afecta la presión la solubilidad de los gases en los

• Explicar como afecta la presión la solubilidad de los gases en los líquidos diciendo lo siguiente: "En el caso de la presión al disminuir la presión como cuando vamos a Calama, la solubilidad de los gases disminuye porque la presión es menor la piedra es más pequeña, entonces las moléculas de gas pueden moverse más fácilmente y escapar por eso es que se podían observar las burbujas en la jeringa al tirar el émbolo. En cambio cuando aumenta la presión se disuelven más moléculas de gas en el líquido debido a que las moléculas chocan con la superficie del líquido, la piedra es enorme"

• Mostrar imagen N° 3

• Se concluye que a MAYOR presión MAYOR cantidad de gas disuelto y que MENOR presión MENOR cantidad de gas disuelto.

• Aplicaciones N°1 (Para la presión)

• La profesora indica que existe otro ejemplo en donde ocurre una disminución de la solubilidad de los gases al disminuir la presión y pregunta ¿Cómo se encuentran las bebidas gaseosas antes de ser abiertas y ¿Qué sucede cuando de abren?

• Escuchar la opinión de los alumnos.

• Explicar que cuando las bebidas gaseosas están selladas el gas presente en ellas se encuentra bajo una gran presión, como cuando estaba la piedra enorme sobre ustedes, lo que hace que el gas se encuentre disuelto en el líquido, por eso no se pueden observar burbujas. Pero al destapar la botella lo que equivale a tirar el émbolo o tener la piedra pequeña sobre ustedes, la presión disminuye provocando que el gas escape observándose la formación de burbujas.

• Preguntar ¿Entonces cómo afecta la variación de la presión la cantidad de oxígeno que se disuelve en el agua?

• Alumnos responden que a mayor presión mayor cantidad de gas disuelto en el agua y que a menor presión menor cantidad de gas disuelto en el agua.

• La profesora indica que ya estudiaron como la presión afecta la solubilidad de los gases y pregunta ¿Será la presión el único factor que afecte la solubilidad de los gases? ¿Habrá otro? ¿Cuál será?

- ☉ Escuchar la opinión de los alumnos
- ☉ **Modelo científico N° 2 (Para la temperatura)**
- ☉ Preguntar ¿Cuándo ustedes toman desayuno o realizan una limonada cuantas cucharadas de azúcar le agregan? Y ¿Dónde se disuelve mejor el azúcar en agua fría o caliente?
  - ☉ Alumnos contestan que agregan una, dos, tres o más cucharadas de azúcar y que esta se disuelve mejor en agua caliente.
- ☉ ¿Creen ustedes que así como la temperatura influye en la solubilidad del azúcar, influirá en la solubilidad o disolución de los gases en el agua?
  - ☉ Los alumnos contestan que sí.
  - ☉ Explicar que la temperatura es otro factor que permite que el oxígeno y demás gases se disuelvan en el agua.
- ☉ Preguntar ¿Cómo afectará la temperatura la solubilidad de los gases en el agua?
  - ☉ Escuchar la opinión de los alumnos.
- ☉ La profesora dice para entender esto se realizará la siguiente actividad práctica. Actividad de los vasos con globos y el agua gasificada (ver guía de trabajo)
- ☉ Preguntar ¿Cuál fue el globo que más aumento de tamaño? ¿Cuál globo fue de tamaño intermedio? Y ¿Cuál fue el globo más pequeño?
  - ☉ Escuchar opinión de los alumnos. Se concluye que el globo que más aumento de tamaño se encuentra en el vaso que estaba sumergido en agua caliente, el globo de tamaño intermedio se encuentra en el vaso a temperatura ambiente y el globo pequeño se encuentra en el vaso sumergido en agua fría (agua hielo)
  - ☉ Preguntar ¿Existe una relación entre el tamaño de los globos o la cantidad de gas expulsado por el agua gasificada y la temperatura del agua en donde estaba sumergido el vaso?
    - ☉ Escuchar la opinión de los alumnos
    - ☉ Explicar que a medida que aumenta temperatura aumenta la cantidad de gas expulsado.
  - ☉ Preguntar ¿Qué sucede con la solubilidad de los gases en los líquidos a medida que aumenta la temperatura? ¿Aumenta o disminuye?

- ☉ Escuchar la opinión de los alumnos y anotar las ideas en la pizarra. Se concluye que a medida que aumenta la temperatura disminuye la solubilidad de los gases en los líquidos.
- ☉ Preguntar ¿Por qué ocurre esto?
  - ☉ Escuchar la opinión de los alumnos.
- ☉ Invitar a los alumnos a que imaginen que tienen una lupa mágica que les permite observar las moléculas de gas disueltas en el agua.
  - ☉ Preguntar ¿las moléculas serán grandes o pequeñas? ¿se moverán? ¿Cómo será el movimiento de las moléculas al aumentar o disminuir la temperatura?
    - ☉ Escuchar la opinión de los alumnos. Se concluye que cuando aumenta la temperatura aumenta el movimiento de las moléculas.
- ☉ Para verificar la conclusión se hará el siguiente experimento que consiste "en que los alumnos se imaginen que la sala de clase es una caja cerrada y que cada uno de ellos es una molécula de gas que se encuentra tranquila, entonces se coloca un mechero en el piso y se enciende"
  - ☉ Preguntar ¿Qué les ocurrirá a ustedes si se comienza a calentar las paredes y el piso de la sala?
    - ☉ Alumnos contestan que comenzaran a saltar o a correr para no quemarse.
  - ☉ Preguntar ¿Qué pasa si aumentamos más la temperatura?
    - ☉ Alumnos contestan que saltaran más alto, correrán más rápido, que chocaran con las paredes tratando de buscar un lugar para salir.
    - ☉ Explicar que así como ellos saltaban, corrían o querían salir de la sala cuando aumentaba la temperatura, las moléculas de gas disueltas en el líquidos también quieren salir, puesto que al aumentar la temperatura aumenta el movimiento de las moléculas de gas disueltas en el líquido, por lo que tienden a salir con mayor rapidez lo cual provoca que disminuya la solubilidad de los gases en los líquidos.
  - ☉ Conversar con los alumnos lo que le sucede a una botella de gaseosa cuando esta al sol. Se escucha a los alumnos y se concluye que cuando se abren explotan o que el gas sale violentamente.
    - ☉ Preguntar ¿Por qué las bebidas gaseosas se colocan en el refrigerador?

- ☉ Escuchar la opinión de los alumnos.
- ☉ Explicar a través de la imagen N°4 que cuando la temperatura es baja una gran proporción de las moléculas de gas se encuentran disueltas en el líquido, debido a que su energía cinética disminuye, como cuando la sala no tenía el mechero encendido en el piso y ustedes estaban tranquilos. En cambio cuando aumenta la temperatura la energía cinética de las moléculas aumenta provocando que estas se escapen del líquido, como cuando estaba el mechero encendido en el piso de la sala y ellos querían salir corriendo.
- ☉ **Se concluye que la solubilidad de los gases en líquidos DISMINUYE al aumentar la TEMPERATURA.**
- ☉ Preguntar ¿Entonces cómo afecta la temperatura la solubilidad de los gases?
  - ☉ Alumnos responden que al aumentar la temperatura la solubilidad de los gases disminuye.

☉ = Subsubciclo 1

☉ = Subsubciclo 2

☉ = Subsubciclo 3

### Subciclo 3

- + Preguntar ¿Por qué es importante estudiar acerca de los factores (presión y temperatura) que afectan la solubilidad de los gases.
  - + Escuchar la opinión de los alumnos.
    - *Explicar que la importancia de estudiar estos factores radica en que nos permite entender cómo funciona el medio ambiente y como cuidarlo. En donde el efecto de la temperatura es importante para el planeta ya que permite mantener el equilibrio de naturaleza.*
- + Preguntar ¿Han escuchado hablar del calentamiento global? Y ¿En qué consiste?
  - Escuchar la opinión de los alumnos.
- + Preguntar ¿Ustedes creen que un aumento de la temperatura del agua de los océanos, ríos y lagos afectara la vida de los seres vivos que las habitan?
  - + Alumnos contestan que sí.
    - + Preguntar ¿Cómo los afectara?
      - Alumnos contestan que los afectara porque disminuye la cantidad de oxígeno en el agua.
- + La profesora explica la disminución de la solubilidad del oxígeno tiene una relación directa con la Contaminación Térmica y pregunta ¿Qué será la contaminación térmica?
  - + Escuchar la opinión de los alumnos y explicar que la contaminación térmica es el calentamiento del medio ambiente, generalmente de los acuiferos y como esta afecta la vida de los seres vivos que habitan en el agua.

- + *La profesora muestra la imagen N°5 e indicar que como ejemplo de lo anterior fue lo que sucedido en el mes de enero del 2015 en Penco y Talcahuano cuando ocurrió la varazón de merluzas por falta de oxígeno en el agua del mar.*
  - + Preguntar ¿Qué les sucederá a los animales que se alimentan de los peces si estos mueren por falta de oxígeno?
    - + *Alumnos contestan que no van a tener que comer o que se van a morir de hambre.*
      - *Explicar que la muerte de los peces afecta a los demás eslabones de la cadena alimentaria y que si esto es recurrente puede llegar a provocar la extinción de algunas especies e incluso la muerte del ser humano.*
- **La profesora finaliza realizando el siguiente resumen: “Los principales factores que afectan la solubilidad de los gases en líquidos son la presión y la temperatura. El aumento de la temperatura a nivel mundial puede provocar la disminución de la solubilidad del oxígeno en los mares, ríos, lagos y demás hábitats acuáticos, provocando la muerte de los seres vivos que habitan esos lugares y por consiguiente la muerte del ser humano.”**



### 3.4. Comparación entre el Diagrama de Flujo y el Outline o Esquema

Al comparar el diagrama de flujo y el Outline contruidos a partir de la planificación en sábana se puede apreciar que ambos permiten simplificar de forma innovadora y completa la planificación en sábana de las clases.

A pesar de esa similitud ambas herramientas presentan diferencias las que se pueden apreciar en la siguiente tabla.

**Tabla 14: Diferencias entre el Diagrama de Flujo y el Outline o Esquema**

<b>Diferencias</b>	<b>Diagrama de flujo</b>	<b>Outline o Esquema</b>
<b><i>Estructural</i></b>	Facilita de mejor manera la comprensión de la clase al mostrarla como un dibujo.	Al ser escrito en prosa es menos fácil la comprensión de la clase.
<b><i>Elaboración</i></b>	Elaboración compleja debido a que necesita que el docente tenga nociones teóricas sobre la construcción de diagramas.	De muy fácil elaboración.
<b><i>Tiempo de Elaboración</i></b>	Se necesita bastante tiempo para su elaboración	Presenta un tiempo de elaboración rápido.
<b><i>Utilización</i></b>	Fácil de utilizar debido a que el docente solo debe seguir las líneas de flujo que conectan los símbolos.	Su utilización es un poco más difícil que la del diagrama de flujo debido a su estructura en prosa.
<b><i>Visualización de Elementos Didácticos</i></b>	Permite visualizar los elementos didácticos sobre todo la generación de Subciclos y Subsubciclos	Permite visualizar los elementos didácticos.
<b><i>Modificable</i></b>	Presenta una modificación más compleja.	Presenta una fácil modificación

En resumen las dos posibles soluciones a la pregunta: **¿Es posible encontrar una forma de planificación distinta a las existentes que permita al docente organizar los procesos de enseñanza aprendizaje de forma innovadora, pero a la vez lo más completa posible?** que guía el desarrollo de este estudio exploratorio permiten al docente organizar los procesos de enseñanza aprendizaje de forma innovadora y a la vez lo más completa posible. Sin embargo, por un tema de elaboración y tiempo la solución más factible de utilizar es el Outline o Esquema.





## CONCLUSIONES

Planificar es una tarea primordial en la práctica docente, si bien en ciertas ocasiones es considerada por los docentes como una obligación que se debe cumplir, es esto lo que lleva a relacionarla quizás con una actividad más bien negativa y no como una valiosa herramienta que debería ser valorada.

El estudio exploratorio que aquí se plantea busca métodos de planificación de las clases de forma innovadora y completa posible; y para responder lo anterior surgieron dos posibles soluciones que son los diagramas de flujo que tienen una buena acogida en las instituciones industriales y administrativas para simplificar los procesos y los Outline o esquema que permiten simplificar y ordenar de forma completa y sencilla las ideas. Ambas soluciones se confeccionaron utilizando como base una planificación en sábana de una clase para el tema denominado “La solubilidad de los gases en los líquidos” para el curso de segundo medio.

La finalidad de este estudio exploratorio es ayudar en el quehacer docente; se busca incentivar a los docentes y docentes en formación a organizar a través de la planificación sus procesos de enseñanza y aprendizaje.

Tanto el diagrama de flujo como el esquema permiten organizar los procesos de enseñanza aprendizaje de forma innovadora y a la vez lo más completa posible. Además ambos permiten ilustrar los procesos cíclicos de razonamiento, en donde se ilustran un ciclo o macro ciclo que corresponde a planificación completa, 3 Subciclos y 3 Subsubciclos, los cuales se encuentran dentro del Subsubciclo 2.

Sin embargo, por un tema de elaboración y del tiempo de confección el más factible de utilizar por los docentes y docentes en formación para planificar sus clases es el Outline o Esquemas, ya que es una herramienta sencilla y fácil de utilizar y no necesita tanto conocimiento teórico por parte de los docentes para su elaboración como el diagrama de flujo.

Entre las limitaciones que deja la realización de este estudio exploratorio, se pueden señalar:

- Como la confección del diagrama de flujo y del esquema se realizaron en base a una planificación en sábana; durante el proceso de elaboración de estos, me di cuenta que habían cosas en la planificación en sábana de la clase que se repetían y faltaban; por ende la planificación en sábana tuvo que ser modificada, produciéndose el efecto de Ex post facto.
- Por tiempo, el estudio exploratorio no pudo ser probado por ningún docente y docente en formación, por lo cual no sé si ayudará a los demás docentes en el proceso de planificar.

Sobre la base de lo expuesto, las proyecciones de esta tesis serían:

- Realizar la confección del esquema y el diagrama de flujo antes de realizar la planificación en sábana.
- Probar con distintos docentes y docentes en formación el estudio, para así comprobar si es factible utilizar estos nuevos métodos de planificación y en caso de ser necesario optimizarlo.

***“La docencia es una profesión emocionalmente apasionante, profundamente ética e intelectualmente exigente, cuya complejidad solamente es vivida por quienes solemos poner el cuerpo y el alma en el aula”***

***Fullan, MH.***

## BIBLIOGRAFÍA

Domínguez, L. (2013). *La Planificación Educativa: Primera Parte*. Facultad de Educación, Universidad de Concepción, Chile.

Núñez, M. (2008). *Metodología de Enseñanza de las Ciencias Basada en el Modelamiento y Evaluación Tridimensional de los Aprendizajes*. FONIDE 2008, Mineduc, Chile.



## LINKOGRAFÍA



Psychology Writing Center. (1997). *How to Make an Outline*. Recuperado el 28 de Septiembre de 2016, de University of Washington:  
[https://depts.washington.edu/psych/files/writing\\_center/outline.pdf](https://depts.washington.edu/psych/files/writing_center/outline.pdf)

Calderón, S., & Ortega, J. (2009). *Guía para la Elaboración de Diagramas de Flujo*. Recuperado el 10 de Agosto de 2016, de Mideplan:  
<https://documentos.mideplan.go.cr/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/6a88ebe4-da9f-4b6a-b366-425dd6371a97/guia-elaboracion-diagramas-flujo-2009.pdf>



# ANEXOS

## Anexo N°1: Matriz Evaluativa Tridimensional y Formato de Planificación en Sábana

	<p>UNIVERSIDAD DE CONCEPCION FACULTAD DE EDUCACION Departamento de Curriculum e Instrucción Didáctica IV Profesora: Dra. María Cecilia Núñez Profesor(a) en Formación: Marcela San Martín Domínguez.</p>	 <p>UNIVERSIDAD ACREDITADA 6 años NOV 2010   NOV 2016 DOCENCIA PREGRADO - DOCENCIA POSTGRADO INVESTIGACION - VINCULACION CON EL MEDIO GESTION INSTITUCIONAL</p>
---	--	--

### Matriz Evaluativa Tridimensional y Formato de Planificación

<b>Asignatura:</b>	<b>Curso:</b>
Química	Segundo Medio
Nombre Unidad:	
Unidad N° 1: Materia y sus Transformaciones: Propiedades Generales de las Soluciones	
<b>MARCO CURRICULAR</b>	
<b>Objetivos Fundamentales Verticales:</b>	<b>Objetivos Fundamentales Transversales:</b>
<p>2. Organizar e interpretar datos, y formular explicaciones, apoyándose en las teorías y conceptos científicos en estudio.</p> <p>5. Reconocer diversos tipos de soluciones en estado sólido, líquido y gaseoso, sus propiedades, aplicaciones tecnológicas y las etapas necesarias para la preparación de soluciones a concentraciones conocidas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interés por conocer la realidad y utilizar el Conocimiento</li> <li>• Comprender y valorar la perseverancia, el rigor y el cumplimiento, la flexibilidad y la originalidad.</li> <li>• Habilidades de análisis, interpretación y síntesis.</li> <li>• Habilidades de investigación.</li> </ul>
<b>Contenidos Mínimos Obligatorios:</b>	
<p>2. Procesamiento e interpretación de datos, y formulación de explicaciones, apoyándose en los conceptos y modelos teóricos del nivel, por ejemplo, estudio de las propiedades coligativas de las soluciones.</p>	
<p>7. Caracterización de algunas soluciones que se presentan en el entorno (por ejemplo, smog, bronce, edulcorante) según sus propiedades generales: estado físico, solubilidad, cantidad de soluto disuelto y conductividad eléctrica.</p>	
<b>PROGRAMA DE ESTUDIO</b>	
<b>Aprendizajes Esperados:</b>	<b>Indicadores para la Evaluación:</b>
<p>1. Explicar el concepto de solución y su formación, distinguiendo solutos y solventes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Definen los conceptos de solución y disolución.</li> <li>› Mencionan diversos ejemplos de soluciones que se encuentran en el entorno.</li> <li>› Explican diferencias entre solución y sustancia pura.</li> <li>› Señalan cuál es el soluto y cuál el solvente en determinadas soluciones, describiendo sus características.</li> <li>› Preparan distintas disoluciones con diversos solutos y solventes, caracterizando cada uno de ellos.</li> </ul>
<p>2. Caracterizar diversas soluciones presentes en el entorno, según sus propiedades generales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Estado físico</li> <li>› Solubilidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Dan ejemplos de soluciones en los diferentes estados físicos.</li> <li>› Definen el concepto de solubilidad argumentando con ejemplos.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>› Concentración</li> <li>› Conductividad eléctrica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Clasifican en una tabla diversas soluciones según su grado de solubilidad (insaturadas, saturadas y sobresaturadas).</li> <li>› Verifican experimentalmente la influencia de la temperatura y la agitación en la solubilidad.</li> <li>› Describen cualitativamente el significado de “solución más o menos concentrada”.</li> <li>› Formulan conjeturas sobre la conductividad eléctrica de determinadas soluciones, a partir de la naturaleza del soluto y del solvente.</li> <li>› Explican los efectos en el medioambiente de la solubilidad de determinadas sustancias, por ejemplo, solubilidad de oxígeno en mares y lagos y su relación con la flora y fauna.</li> </ul>	
<p>3. Aplicar relaciones cuantitativas de los componentes de una solución expresada mediante unidades de concentración:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Unidades porcentuales: m/m, m/v, v/v</li> <li>› Concentración molar</li> <li>› Concentración molal</li> <li>› Fracción molar</li> <li>› Partes por millón</li> <li>› Dilución de soluciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Explican el concepto de concentración de una solución.</li> <li>› Fundamentan la utilidad de algunas unidades de concentración en determinados contextos de análisis, por ejemplo, partes por millón para indicar la concentración de esmog en el ambiente.</li> <li>› Calculan concentraciones de diversas soluciones.</li> <li>› Preparan soluciones químicas con distintas concentraciones.</li> <li>› Aplican relaciones cuantitativas para diluir soluciones a partir de una concentración conocida.</li> <li>› Describen las etapas y consideraciones requeridas para la preparación de soluciones a una concentración determinada.</li> </ul>	
<p>4. Explicar las relaciones estequiométricas de las reacciones químicas que ocurren en solución.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Formulan conjeturas sobre los productos que se formarán a partir de determinados reactivos presentados en soluciones.</li> <li>› Resuelven diversos problemas estequiométricos de diferentes reacciones químicas en solución.</li> <li>› Calculan la cantidad de sustancia y masa de las sustancias que intervienen en una reacción química, así como el volumen de las soluciones involucradas.</li> </ul>	
<p>5. Explicar la importancia de la formación de las soluciones en diversas aplicaciones tecnológicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Dan ejemplos de soluciones que se utilizan para satisfacer necesidades humanas, por ejemplo: suero fisiológico.</li> </ul>	
<p><b>Dimensión Conocimiento:</b></p>	<p><b>Dimensión Habilidades:</b></p>	<p><b>Dimensión Actitudes:</b></p>
<p><b>Contenidos previos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Sustancias puras, mezclas homogéneas y mezclas heterogéneas. Propiedades.</li> <li>› Formación del enlace químico, enlace iónico, enlace covalente.</li> <li>› Fuerzas intermoleculares que permiten mantener unidas diversas moléculas entre sí y con otras especies: atracción dipolo-dipolo, atracción ión-dipolo, fuerzas de atracción de Van der Waals, fuerzas de repulsión de London, puente de hidrógeno.</li> <li>› Leyes de la combinación química en reacciones químicas que dan origen a compuestos comunes: ley de conservación de la materia, ley de las proporciones definidas y ley de las proporciones múltiples.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Procesamiento e interpretación de datos.</li> <li>› Formulación de explicaciones, apoyándose en los conceptos y modelos del nivel.</li> <li>› Explicación de la importancia de teorías y modelos para comprender la realidad.</li> <li>› Identificación de las limitaciones que presentan modelos y teorías que persiguen explicar diversas situaciones problema.</li> <li>› Elaborar estrategias para solucionar problemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Perseverancia, rigor, cumplimiento de responsabilidades</li> <li>› Flexibilidad, originalidad, creatividad, innovación</li> <li>› Cuidado del medioambiente</li> </ul>

<p><b>Conceptos clave:</b> Solución, soluto, solvente, <b>solubilidad</b>, solución saturada, solución sobresaturada, solución insaturada, concentración, concentración molar, concentración molar, fracción molar, %m/m, %m/v, %v/v, conductividad eléctrica, presión de vapor, presión osmótica, osmosis y dilución de soluciones.</p>		
<p><b>Conocimientos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Características de las soluciones, según sus propiedades generales: estado físico, solubilidad, concentración, conductividad eléctrica.</li> <li>› Concentración de las soluciones, unidades de concentración de las soluciones.</li> <li>› Preparación de soluciones a concentraciones definidas.</li> <li>› Estequiometría de reacciones químicas en solución.</li> <li>› Aplicaciones tecnológicas de las soluciones químicas.</li> </ul>		

### MAPAS DE PROGRESO

<b>Nivel:</b>	<b>Logros de Aprendizajes:</b>	<b>Ejemplos de Desempeño:</b>
5	<p>Comprende que el ordenamiento de los elementos en la tabla periódica permite predecir propiedades físicas y químicas de los átomos y el tipo de enlace químico.</p> <p><b>Explica las relaciones cuantitativas entre reactantes y productos en las reacciones químicas y el concepto de concentración en las soluciones.</b></p> <p>Comprende la relación entre la diversidad de moléculas orgánicas con las características del átomo de carbono y la existencia de grupos funcionales. Comprende que el modelo ondulatorio permite explicar la propagación de energía sin que exista transporte de materia, para el caso del sonido y de algunos fenómenos de la luz. Describe problemas, hipótesis, procedimientos experimentales y conclusiones en investigaciones Científicas clásicas, relacionándolas con su contexto socio-histórico. Interpreta y explica las tendencias de un conjunto de datos empíricos propios o de otras fuentes en términos de los conceptos en juego o de las hipótesis que ellos apoyan o</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Describe investigaciones científicas clásicas realizadas, por ejemplo, para modelar el átomo, para explicar el efecto Doppler, la interferencia.</li> <li>- Explica el concepto de periodicidad de los elementos en la tabla periódica, basándose en la configuración electrónica.</li> <li>- Predice si un enlace será de carácter iónico o covalente, basándose en la diferencia de electronegatividad de los elementos participantes.</li> <li>- Explica las diferencias estructurales de compuestos aromáticos y alifáticos a partir de la construcción de modelos estereoquímicos.</li> <li>- Distingue compuestos orgánicos naturales y sintéticos de importancia para los seres vivos, basándose en sus grupos funcionales, por ejemplo, alcoholes, ácidos carboxílicos, aminas.</li> <li>- <b>Describe compuestos y soluciones con sus respectivas concentraciones, relacionados con necesidades humanas y/o problemáticas ambientales.</b></li> <li>- Explica el funcionamiento de diferentes aparatos ópticos de uso</li> </ul>

	refutan. Reconoce las limitaciones y utilidad de modelos y teorías como representaciones científicas de la realidad.	cotidiano, como lentes, microscopios, etc.
--	--	--

## CONTENIDOS

**Aire:** Mezcla homogénea de gases compuesta principalmente por principalmente por 78% Nitrógeno, 21% Oxígeno y 1% de otros gases como Argón, dióxido de carbono, vapor de agua entre otros.

**Teoría Cinético Molecular de los gases:** Las leyes de los gases ayudan a predecir su comportamiento, pero no explican los cambios en la presión, volumen o temperatura a nivel molecular cuando se alteran las condiciones. Por ejemplo, ¿Por qué el volumen de un gas se expande al calentarlo? A principio de la década de 1850, numerosos físicos entre los que destacan Ludwig Boltzmann en Alemania y James Clerk Maxwell en Inglaterra, encontraron que las propiedades físicas de los gases podían explicarse satisfactoriamente en términos de movimientos individuales de las moléculas. Esta proposición sirve para mostrar el significado de las observaciones de los fenómenos en el mundo macroscópico (cambios de presión, volumen, temperatura) e interpretar el comportamiento en el mundo microscópico (propiedades de las moléculas). El trabajo de Boltzmann y Maxwell condujo a la fundación de la teoría cinético molecular de los gases.

La teoría cinético molecular de los gases (algunas veces llamada simplemente teoría cinética de los gases) está basada en las siguientes suposiciones:

1. Un gas está formado por moléculas que están separadas entre sí por distancias grandes, mucho mayores que sus propias dimensiones. Se puede considerar a las moléculas como "puntos", esto es, poseen masa pero tienen un volumen despreciable.
2. Las moléculas de los gases están en constante movimiento aleatorio en todas direcciones y frecuentemente chocan unas con otras. Las colisiones entre las moléculas son perfectamente elásticas. A pesar de que se puede transferir la energía de una molécula a otra como resultado de las colisiones, la energía total del conjunto de moléculas del sistema permanece constante.
3. Las moléculas de los gases no ejercen entre sí fuerzas ni de atracción ni de repulsión.
4. La energía cinética promedio de las moléculas es proporcional a la temperatura absoluta del gas. Dos gases cualesquiera que sean a la misma temperatura tendrán la misma energía cinética promedio.

De acuerdo con la teoría cinético molecular, la presión de un gas es el resultado de las colisiones entre las moléculas y las paredes del recipiente que contiene el gas. Depende de la frecuencia de las colisiones por unidad de área y cuán "fuerte" chocan las moléculas con las paredes del recipiente. La teoría también da una interpretación molecular a la temperatura, puesto que a mayor temperatura el movimiento de las moléculas es más energético.

**La solubilidad de los gases y la temperatura:** En contraste con la solubilidad de los sólidos (generalmente aumenta la solubilidad al aumentar la temperatura), la solubilidad de los gases en líquidos siempre disminuye al aumentar la temperatura. Por ejemplo



cuando se calienta agua en un vaso, se observa las burbujas de aire que se forman en las paredes del vidrio antes de que hierva el agua; esto se debe a que a medida que la temperatura aumenta, las moléculas de aire disuelto “hierven” en la disolución mucho antes que hierva el agua misma.

La reducción de la solubilidad del oxígeno molecular en el agua caliente tiene una relación directa con la contaminación térmica, esto es, el calentamiento del medio ambiente, generalmente acuíferos, a temperaturas que son dañinas para sus habitantes. Los ecologistas se encuentran cada vez más preocupados por los efectos de la contaminación térmica en la vida acuática. Los peces, como todos los demás animales de sangre fría, tienen mucha mayor dificultad para adaptarse a las rápidas fluctuaciones de temperatura en el medio que los humanos. Un incremento en la temperatura del agua acelera su velocidad metabólica, que por lo general se duplica por cada 10°C de elevación. La aceleración metabólica aumenta la necesidad del oxígeno de los peces, al mismo tiempo que disminuye el suministro de oxígeno debido a su menor solubilidad en agua caliente.

**Efecto de la presión en la solubilidad de los gases:** Para todos los propósitos prácticos, la presión externa o tiene influencia sobre la solubilidad de los líquidos y sólidos, pero afecta mucho la solubilidad de los gases. La relación cuantitativa entre la solubilidad de los gases y la presión esta dada por la ley de Henry, que establece que la solubilidad de un gas en un líquido es proporcional a la presión del gas sobre la disolución.

La ley de Henry se puede entender cuantitativamente en términos de la teoría cinético molecular. La cantidad de gas que se disolverá en el disolvente depende de cuan a menudo choquen las moléculas del gas con la superficie del líquido y queden atrapadas por la fase condensada. Supóngase que se tiene un gas en equilibrio dinámico con una disolución. En cada instante, el número de moléculas de gas que entra en la disolución es igual al número de moléculas disueltas que se desplazan hacia la fase gaseosa. Cando aumenta la presión parcial, se disuelven más moléculas en el líquido, debido a que más moléculas están chocando con su superficie. Este proceso continúa hasta que la concentración de la disolución es de nuevo tal que el número de moléculas que salen de la disolución por segundo iguala el número de las que entran a ella. (Chang, 1992)

## CLASES

La profesora Saludas a los alumnos, ordena la sala de clase, pasa la lista. Luego de terminar de pasar la lista, escribe en la pizarra el número de la clase: **clase 5** , el tema: **solubilidad de gases en líquidos** y los objetivo:

- **Comprender el concepto de solubilidad de los gases en líquidos y los factores que influyen en ella y cómo afecta al medio ambiente.**
- **Mediante experimentos sencillos los alumnos interpreten como los factores afectan la solubilidad de los gases en líquidos.**

La profesora se preocupa que los alumnos anoten lo escrito en la pizarra.

### **Clase 5: Solubilidad de Gases en líquidos.**

La profesora comienza la actividad solicitando que los alumnos se tapen la nariz y la boca, por unos segundos, luego les pregunta: ¿Qué les sucedió al taparse la nariz y la boca?, se espera que los alumnos respondan que no podemos respirar, entonces la profesora pregunta: ¿por qué no pueden respirar?, los alumnos responden: porque no ingresa aire a nuestros pulmones. Enseguida la profesora les pregunta y ¿Qué es lo que

respiramos? Se espera que los alumnos contesten que lo que respiramos es aire u oxígeno. Si los alumnos contestan que respiramos aire, la profesora les dice que ella ha escuchado que también respiramos algo que se llama oxígeno y si contestan oxígeno, la profesora les dice que ella ha escuchado que también respiramos algo que se llama aire. Entonces la profesora mueve las manos en el aire y les pregunta a los alumnos ¿Que tenemos a nuestro alrededor? Se espera que los alumnos contesten que es aire. Luego la profesora pregunta ¿De que esta hecho el aire? Se espera que los alumnos contesten que de oxígeno; entonces la profesora pregunta ¿Solo de oxígeno esta hecho el aire? Escucha las opiniones de sus alumnos y las anota en la pizarra. Si los alumnos no saben la profesora les explica y lo anota en la pizarra que el aire es una mezcla homogénea de gases compuesta principalmente por 78% Nitrógeno, 21% Oxígeno y 1% de otros gases como Argón, dióxido de carbono, vapor de agua, entre otros y que el componente más importante del aire para los seres vivos es el oxígeno; los alumnos deben tomar nota en su cuaderno. La profesora pregunta entonces ¿Qué es lo que respiramos? Se espera que los alumnos contesten que respiramos aire.

En seguida la profesora pregunta ¿Qué pasa si una persona que no sabe nadar cae a una piscina o se mete al mar? Se espera que los alumnos contesten que la persona se ahoga y la profesora pregunta ¿Por qué se ahoga? Se espera que los alumnos contesten porque le entro agua a los pulmones, porque no podía respirar, porque no tenía oxígeno, aire, etc. La profesora acepta las respuestas y en seguida muestra la imagen N°1.



Imagen N°1

Y realiza la siguiente pregunta ¿Por qué no se ahogan los seres vivos que viven habitan o viven dentro del agua? ¿Cómo obtienen el oxígeno si están dentro del agua? Escucha las opiniones de los alumnos y las anota en la pizarra. Los alumnos deben tomar nota en su cuaderno.

Enseguida la profesora indica a sus alumnos que para entender ¿Cómo es posible que los seres vivos que habitan dentro del agua obtengan oxígeno para respirar? Van a trabajar con una jeringa y organiza al curso en grupos de cuatro personas y le entrega una jeringa a cada grupo.

La profesora pide a sus alumnos que manipulen la jeringa vacía para que la puedan conocer y les pregunta: ¿si antes habían utilizado alguna jeringa? La profesora escucha la opinión de los alumnos, luego explica a sus alumnos que la jeringa está compuesta por un cilindro graduado y un émbolo el cual puede desplazarse, se espera que los alumnos manipulen la jeringa.

La profesora pide a sus alumnos que con un dedo tapen la punta de la jeringa y que empujen el émbolo y les pregunta ¿Que ocurre cuando tenemos tapada la punta de la jeringa y empujamos el émbolo? Se espera que los alumnos contesten que crea una fuerza que no permite seguir empujando más el émbolo. La profesora explica que esa fuerza corresponde a la "presión" y que cuando nosotros empujamos el émbolo hacemos que aumente la presión en cambio cuando tiramos del émbolo hacemos que la presión

disminuya y pide a sus alumnos que mantengan tapada la punta de la jeringa y que empujen y tiren del émbolo varias veces para que corroboren lo que ella acaba de decir. Luego la profesora entrega a cada grupo los siguientes materiales: plastilina y un vaso con agua y pide a sus alumnos que llenen con agua la jeringa hasta la mitad, procurando que no queden burbujas en su interior luego que tapen la punta de la jeringa con un poco de plastilina y que tiren del émbolo hasta los 10 mL. La profesora pregunta a cada grupo ¿Qué observaron en la jeringa al tirar el émbolo? y lo anota en la pizarra. Se concluye que se forman burbujas.

Enseguida la profesora les pregunta a sus alumnos ¿por qué se habrán formado las burbujas en la jeringa al tirar el émbolo? Se espera que los alumnos respondan por la disminución de la presión. Si no lo dicen la profesora les recuerda lo que sucedía con la presión cuando tiraban el émbolo. Se concluye que las burbujas se forman dentro de la jeringa al tirar el émbolo o disminuir la presión.

En seguida la profesora pregunta ¿Cuál es el origen de estas burbujas que se observan dentro de la jeringa al tirar el émbolo? o ¿De dónde provienen estas burbujas? Escucha la opinión de los alumnos. Si los alumnos no indican que las burbujas son de aire y que el aire se solubiliza en el agua, la profesora les pregunta ¿qué pasa cuando agregamos una cucharada de azúcar o sal al agua? Se espera que los alumnos respondan que al agregar azúcar o sal al agua estas se disuelven en el agua.

Entonces la profesora les dice a sus alumnos que así como el azúcar y la sal se disuelven en el agua (se solubiliza) el aire también se disuelve o se solubiliza en el agua y que gracias a esto es que los peces y demás seres vivos obtienen con sus estructuras especiales el oxígeno disuelto en el agua que les permite vivir en los hábitats acuáticos. Y las burbujas que observaron dentro de la jeringa al tirar el émbolo corresponden a aire que se encuentra disuelto en el agua.

La profesora dice a sus alumnos que existe otro ejemplo que ustedes conocen o que están muy familiarizados en donde hay gases disueltos en un líquido ¿Saben a qué me refiero? Les voy a dar unas pistas, se usa en los cumpleaños y en las fiestas en general. Las toman las personas en vez de alcohol. No hay que moverlas mucho ni calentarlas porque cuando se abren casi explotan. ¿Saben a qué me refiero? Las bebidas gaseosas o gaseosas cierto. Los alumnos deben tomar nota en su cuaderno.

La profesora pregunta ¿De qué depende que el oxígeno o el aire se disuelva en el agua? La profesora escucha la opinión de sus alumnos.

Enseguida la profesora pide a sus alumnos que piensen en la jeringa vacía y en la jeringa con agua y pregunta ¿Qué hacían cuando tiraban y empujaban el émbolo? Se espera que los alumnos contesten que ejercían una fuerza. Luego la profesora pregunta ¿Cómo se llama fuerza? Se espera que los alumnos contesten que se llama presión.

La profesora explica que la presión es uno de los factores que permite que el oxígeno y los otros gases se disuelvan en el agua.

Luego la profesora les pregunta ¿Pero cómo afectara la variación de la presión la cantidad de oxígeno que se disuelve en el agua? La profesora escucha la opinión de los alumnos.

Enseguida la profesora les pide a sus alumnos que piensen en la jeringa con agua y les pregunta ¿Cómo era la presión en la jeringa con agua cuando empujaban el émbolo y cuando tiraban el émbolo? Se espera que los contesten que al empujar el émbolo la presión aumenta y cuando se tira el émbolo la presión disminuye.

La profesora les dice a sus alumnos que para entender lo que sucede con las moléculas de gas cuando varía la presión, es decir, cuando aumenta o disminuye van a jugar con la imaginación y para ello se van a imaginar que “la sala de clases es una caja cerrada y que cada uno de ustedes son moléculas de gas que se encuentran tranquilas encerradas en esa caja y de pronto alguien coloca una enorme piedra en el techo de la sala” ¿Qué

creen que sucederá con ustedes? Se espera que los alumnos contesten que van a estar más juntos, que no se van a poder mover tanto, que no van a poder escapar. Luego la profesora les pregunta ¿Qué pasara si ahora se coloca una piedra pequeña? Se espera que los alumnos contesten que ocurrirá todo lo contrario que en el caso de la enorme piedra.

Enseguida la profesora les explica que así como ellos estaban más juntos, no se podían mover tanto o no podían salir de la sala de clase cuando estaba la enorme piedra arriba de ellos, las moléculas de gases disueltas en un líquido también se encuentran más juntas, no se pueden mover tanto o no se pueden escapar cuando empujamos el émbolo. En cambio cuando tiramos el émbolo las moléculas de gas se pueden moverse libremente o escapar como cuando estaba la piedra pequeña sobre ustedes y se podían moverse libremente.

La profesora explica que lo que ocurre con la jeringa se puede observar en las personas que viven en la altura, por ejemplo en Calama, se han fijado que cuando Chile juega con Bolivia en la ciudad de la Paz entrenan en Calama en vez de Santiago porque tiene que aclimatarse y para esto viven en la altura por al menos una semana antes del partido ¿A qué se debe esto? ¿Ideas? Bueno piensen en la presión atmosférica de la ciudad de Calama ¿Es mayor o menor que la de la ciudad de Santiago? La profesora escucha la opinión de los alumnos. Luego la profesora les dice que es menor porque Calama se encuentra a mayor altura del nivel del mar que Santiago. Para explicar esto la profesora puede realizar en la pizarra un dibujo simplificado de la imagen N°2.

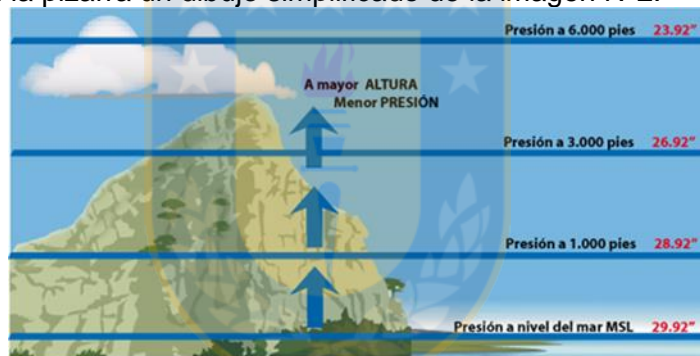


Imagen N° 2

Luego la profesora explica que cuando estamos a una mayor altura como Calama y respiramos el oxígeno que incorporamos a nuestro cuerpo, que se disuelve en el plasma y luego pasa a los glóbulos rojos. Al haber tan poca presión, poco oxígeno se disuelve y la persona se mareo, no puede caminar. Entonces las personas deben esperar como una semana para que el cuerpo fabrique más glóbulos rojos que puedan capturar así todas las moléculas de oxígeno que se disuelven en la sangre. Por esto los jugadores deben tener más glóbulos rojos y entrenan en Calama para lograrlo.

Enseguida la profesora explica que en el caso de la presión, al disminuir la presión como cuando vamos a Calama, la solubilidad de los gases disminuye porque la presión es menor, la piedra es más pequeña, entonces las moléculas de gas pueden moverse más libremente y escapar es por eso que se podían observar las burbujas dentro de la jeringa al tirar el émbolo. En cambio cuando se aumenta la presión, la piedra es enorme y se disuelven más moléculas de gas en el líquido debido a que más moléculas están constantemente chocando con la superficie del líquido. Esto se puede observar en la siguiente imagen (mostrar imagen N° 3)



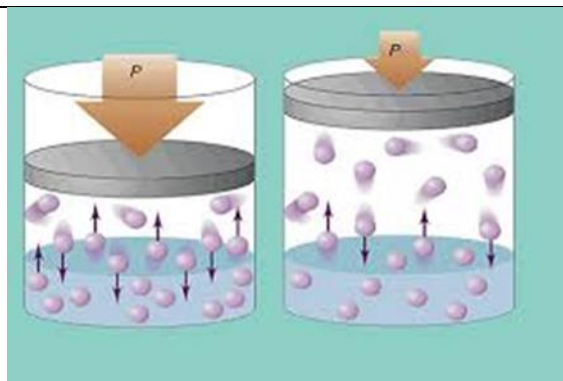


Imagen N° 3

Se concluye que a mayor presión mayor cantidad de gas disuelto y que menor presión menor cantidad de gas disuelto.

La profesora dice que hay otro ejemplo que ustedes conocen o que están muy familiarizados en donde ocurre una disminución de la solubilidad de los gases al disminuir la presión ¿saben a qué me refiero? Se espera que los alumnos contesten las bebidas gaseosas.

La profesora pregunta ¿Cómo se encuentra una gaseosa antes de ser abierta? ¿Qué sucede cuando se abren?

La profesora explica que cuando las bebidas gaseosas están selladas el gas presente en ellas se encuentra bajo una gran presión, como cuando estaba la enorme piedra sobre ustedes, lo que hace que el gas se encuentre disuelto en el líquido por eso que no se pueden observar burbujas. Pero al destapar la botella, lo que equivale a tirar el émbolo o tener la piedra pequeña sobre ustedes, la presión disminuye provocando que el gas se escape observándose la formación de burbujas.

La profesora pregunta a sus alumnos ¿Cómo afecta la variación de la presión la cantidad de oxígeno que se disuelve en el agua? Se espera que los alumnos conteste que a mayor presión mayor cantidad de gas disuelto en el agua y que a menor presión menor cantidad de gas disuelto en el agua.

La profesora dice a sus alumnos que ya estudiaron como la presión afecta la solubilidad de los gases en los líquidos. Pero ¿Será la presión el único factor que afecte la solubilidad de los gases? ¿Habrà otro? ¿Cuál será? La profesora escucha la opinión de sus alumnos.

La profesora pregunta a sus alumnos ¿Cuándo ustedes toman desayuno o realizan una limonada cuantas cucharadas de azúcar le agregan? Se espera que los alumnos contesten una, dos, tres o más cucharadas de azúcar. Luego la profesora pregunta y ¿Dónde se disuelve mejor el azúcar en agua fría o en agua caliente? Se espera que los alumnos contesten en agua caliente se disuelve mejor el azúcar. Entonces la profesora pregunta ¿Creen ustedes que así como la temperatura influye en la solubilidad de la azúcar influirá en la solubilidad o disolución de los gases en el agua? Se espera que los alumnos contesten que sí. La profesora explica que la temperatura es otro factor que permite que el oxígeno y los demás gases se disuelvan en el agua.

Enseguida la profesora pregunta ¿Cómo afectara la temperatura la solubilidad de los gases en el agua? La profesora escucha la opinión de los alumnos.

La profesora dice que para entender lo que pasa con la temperatura y la solubilidad de los gases se realizara la siguiente actividad practica que consiste en armar en un vaso de pp un baño agua- hielo, en otro agregue agua caliente y deje uno vacío. Coloque un matraz Erlenmeyer en cada uno de los vasos y deje reposar por 5 minutos. Luego mida

100 mL de agua gasificada en una probeta y agréguela al matraz que se encuentra en el baño agua-hielo; repita lo anterior para los dos matraces restantes. Coloque un globo en la boca de cada matraz y agite. Los alumnos observarán que el mayor volumen del globo se observa en el agua caliente, luego a temperatura ambiente y finalmente en el agua hielo.

En seguida el profesor pregunta ¿cuál globo fue el que más aumento de tamaño? ¿Cuál globo fue de tamaño intermedio? y ¿cuál globo fue el más pequeño? Escucha las opiniones de los alumnos y las dibuja en la pizarra. Se concluye que el globo que más aumento de tamaño se encuentra en el vaso que está sumergido en agua caliente, el globo de tamaño intermedio se encuentra en el vaso que está a temperatura ambiente y el globo más pequeño se encuentra en el vaso sumergido en agua fría (agua hielo)

Luego la profesora pregunta ¿Existe alguna relación entre el tamaño de los globos o la cantidad de gas expulsado por el agua gasificada y la temperatura del agua en donde estaba el matraz? Escribe la pregunta en la pizarra. Se escucha a los alumnos y la profesora explica que a medida que aumenta la temperatura aumenta la cantidad de gas expulsado. Entonces la profesora pregunta a sus alumnos por la conclusión de lo ocurrido en la actividad experimental ¿Qué sucede con la solubilidad de los gases a medida que aumentar la temperatura? ¿Aumenta o Disminuye? La profesora escucha la opinión de los alumnos y las anota en la pizarra. Se concluye que a medida que aumenta la temperatura disminuye la solubilidad de los gases en los líquidos. luego la profesora pregunta ¿Por qué ocurre esto? La profesora escucha la opinión de los alumnos.

La profesora les dice a sus alumnos que para entender lo que sucede con la solubilidad de los gases a medida que aumenta la temperatura tienen que usar la imaginación y les pide que imaginen que tienen una lupa mágica que les permite observar a las moléculas de aire o gas que se encuentran disueltas en el agua. ¿Las moléculas serán grandes o pequeñas? ¿Se moverán? ¿Cómo será el movimiento de las moléculas al aumentar o disminuir la temperatura? La profesora escucha la opinión de los alumnos y se concluye que cuando aumenta la temperatura aumenta el movimiento de las moléculas.

En seguida la profesora les dice a sus alumnos que para entender lo que sucede con las moléculas de gas al aumentar la temperatura van a realizar el siguiente experimento mental es cual consiste en decir a los alumnos que imaginen que la sala de clases es una caja cerrada y que cada uno de ustedes son moléculas de gas que están tranquilas, pero luego se coloca un mechero en el piso de la sala y se enciende ¿Qué les ocurrirá a ustedes si el piso se comienza a calentar? Se espera que los alumnos contesten que ellos comenzarían a saltar o a correr para no quemarse. Luego la profesora pregunta ¿Qué pasa si aumentamos más la temperatura? Se espera que los alumnos contesten que saltarían más alto o correrán más rápido, que chocaran con las paredes tratando de buscar un lugar para salir.

En seguida la profesora les explica que así como ellos saltaban, corrían o querían salir de la sala cuando aumentaban la temperatura las moléculas de gas disueltas en un líquido también quieren salir, puesto que al aumentar la temperatura aumenta el movimiento de las moléculas de gas disueltas en el líquido, por lo que tienden a salir con mayor rapidez, lo cual provoca que disminuya la solubilidad de los gases en los líquidos.

Por ejemplo en una botella de bebida gaseosa al sol ¿Cuándo se abre que sucede? La profesora escucha la opinión de los alumnos. Se concluye que cuando se abre explota o que el gas sale violentamente. Luego la profesora pregunta ¿Por qué entonces se colocan las bebidas en el refrigerador? Se escucha las opiniones de los alumnos.

La profesora explica a través de la imagen N°4 (mostrar la imagen N°4) que cuando la temperatura es baja una gran porción de las moléculas de gas se encuentran disueltas en el líquido (dibujo de la izquierda) debido a que su energía cinética disminuye, como cuando la sala no tenía el mechero encendido en el piso y ustedes estaban tranquilos. En

cambio cuando aumenta la temperatura (dibujo de la derecha) la energía cinética de las moléculas de gas aumenta, provocando que estas se escapen del líquido, como cuando estaba el mechero encendido en el piso de la sala y ustedes querían salir corriendo.

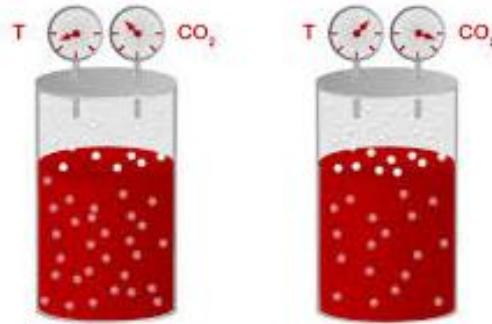


Imagen N° 4

Se concluye que la solubilidad de los gases DISMINUYE al aumentar la TEMPERATURA.

La profesora pregunta a sus alumnos ¿Cómo afecta la temperatura la solubilidad de los gases en el agua? Se espera que los alumnos contesten que al aumentar la temperatura la solubilidad de los gases en el agua disminuya.

Enseguida la profesora pregunta ¿Por qué es importante estudiar acerca de los factores (presión y temperatura) que afectan la solubilidad de los gases? La profesora escucha la opinión de los alumnos.

La profesora explica que la importancia de estudiar acerca de los factores que afectan la solubilidad de los gases radican en que nos permiten entender cómo funciona el medio ambiente y como cuidarlo. En donde se debe destacar que el efecto de la temperatura en la solubilidad de los gases es muy importante para los habitantes del planeta ya que permite mantener el equilibrio en la naturaleza.

Enseguida la profesora pregunta a sus alumnos ¿si han escuchado del calentamiento global? ¿En qué consiste? Escucha las opiniones de los alumnos, luego les pregunta ¿ustedes creen que un aumento de la temperatura en agua de los océanos, ríos y lagos afectara la vida de los seres vivos que habitan en estos lugares? Se espera que los alumnos contesten que sí, luego la profesora pregunta ¿cómo los afectara? Se espera que los alumnos contesten que los afectara porque disminuye la solubilidad del oxígeno en el agua.

La profesora explica que la disminución de la solubilidad del oxígeno en el agua tiene una relación directa con la contaminación térmica y pregunta ¿Qué es la contaminación térmica? ¿Ideas? Bueno la CONTAMINACIÓN TÉRMICA es el calentamiento del medio ambiente, generalmente acuíferos, es decir, los océanos, ríos, lagos etc. a temperaturas que son dañinas para sus habitantes. Los ecologistas se encuentran cada vez más preocupados por los efectos de la contaminación térmica en la vida acuática. Ya que los peces, como todos los demás animales de sangre fría, tienen mayor dificultad para adaptarse a las rápidas variaciones de temperatura en el medio ambiente que nosotros los humanos y un incremento en la temperatura del agua acelera el metabolismo de los peces aumentando la necesidad del oxígeno. Que así como cuando ustedes realizan ejercicio físico necesitan respirar más rápido para que ingrese una mayor cantidad de oxígeno a sus pulmones, la aceleración metabólica aumenta la necesidad del oxígeno de los peces, al mismo tiempo que disminuye el suministro de oxígeno debido a su menor solubilidad en agua. Lo cual provoca que los peces y demás animales acuáticos de sangre fría mueran. Como lo que sucedió este año en el mes de enero del 2015

cuando en Penco y Talcahuano ocurrió una varazón de merluza (mostrar imagen N°5). Los alumnos toman nota de esto.

### La falta de oxígeno habría provocado una varazón de merluzas en Penco y Talcahuano

27.01.2015 Decenas de peces quedaron regados por toda la costa durante la noche, lugar hasta donde se trasladó un centenar de personas para recoger a las especies para el consumo. Desde el Sernapesca indicaron que este fenómeno no sería nuevo.



Imagen N°5

La profesora pregunta ¿Qué les sucederá a los animales que se alimentan de los peces si estos mueren por la falta de oxígeno? Se espera que los alumnos contesten que no van a tener que comer o que se van a morir. La profesora explica que la muerte de los peces afecta a los demás eslabones de la cadena alimentaria y que si esto es muy recurrente puede llegar a provocar la extinción de algunas especies e incluso la muerte del ser humano. Enseguida la profesora realiza un resumen sobre lo que aprendieron hoy y para ello les dice a sus alumnos lo siguiente: los principales factores que afectan la solubilidad de los gases en los líquidos son la presión y la temperatura. El aumento de la temperatura a nivel mundial puede provocar la disminución de la solubilidad del oxígeno en los mares, ríos, lagos y demás hábitats acuáticos, provocando la muerte de los seres vivos que habitan esos lugares y por consiguiente la muerte del ser humano.

Para finalizar la profesora pide a sus alumnos que contesten un pequeño test, el cual será evaluado formativamente.

MATERIALES Y MEDIOS	EVALUACION
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Imagen de un fondo del mar</li> <li>• Jeringa de 10 mL</li> <li>• Plastilina</li> <li>• Un vaso</li> <li>• Agua</li> <li>• 3 Matraces Erlenmeyer o 3 envases boca ancha (watts) de vidrio</li> <li>• 3 vasos de pp de 1000 mL o 2 fuentes de vidrio</li> <li>• Agua gasificada</li> <li>• Hielo</li> <li>• Agua caliente</li> <li>• Globos</li> <li>• Imágenes de como la temperatura y la presión afecta la solubilidad de</li> </ul>	<p>Test al finalizar la clase de carácter formativo.</p>





los gases.

- Imagen de una noticia de cómo la disminución de la solubilidad del oxígeno afecta al medio ambiente.
- Imagen de la jeringa.
- Imagen de cómo va disminuyendo la presión con la altura.
- Pizarra.
- Computador.
- Data.
- Plumones.
- Probeta de 100 mL.



## Anexo N° 2: Instrumento de Evaluación de la Clase

	UNIVERSIDAD DE CONCEPCION FACULTAD DE EDUCACION Departamento de Curriculum e instrucción Profesora: María Cecilia Núñez Profesora en formación: Marcela San Martín Domínguez	
---	--	---

### TEST

#### “Solubilidad de Gases”

Nombre:	
Curso:	Fecha:

**I. ÍTEM DE RESPUESTA LIBRE:** Responda en forma clara y precisa. (3 puntos cada pregunta; 15 puntos total)

1. Por qué los peces y demás animales acuáticos pueden vivir en los océanos, ríos y lagos.
2. ¿Qué factores afectan la solubilidad de los gases en el agua?
3. Explique cómo afecta la temperatura a la solubilidad de los gases en el agua.
4. Explique cómo afecta la presión a la solubilidad de los gases en agua.
5. Cree usted que la disminución de la solubilidad del oxígeno en los mares, lagos afecta al medio ambiente. Justifique.



UNIVERSIDAD DE CONCEPCION  
 FACULTAD DE EDUCACION  
 Departamento de Curriculum e Instrucción  
 Profesora: María Cecilia Núñez  
 Profesoras en formación: Isabel Hidalgo, Marcela  
 San Martín Domínguez



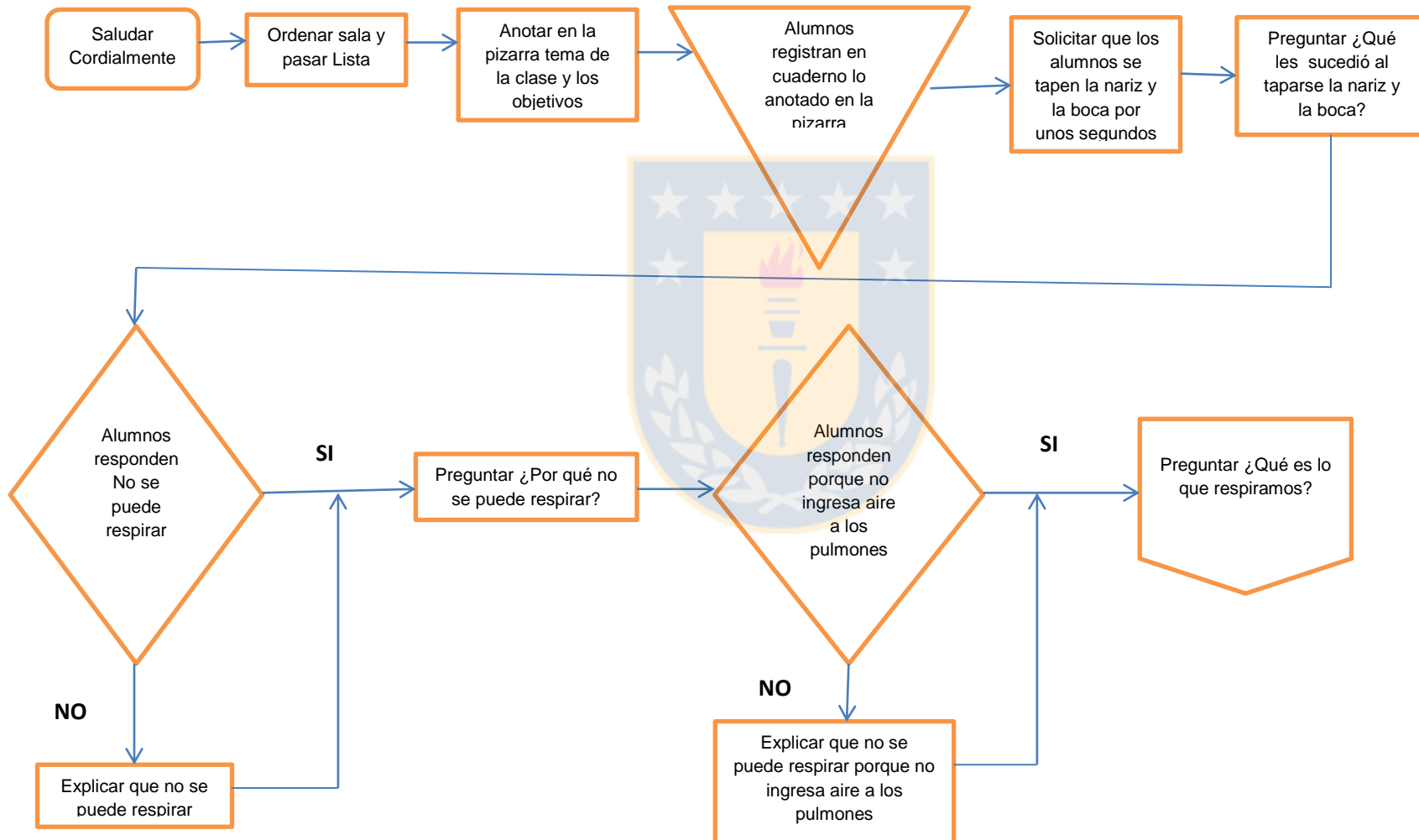
## PAUTA DE VALORACIÓN

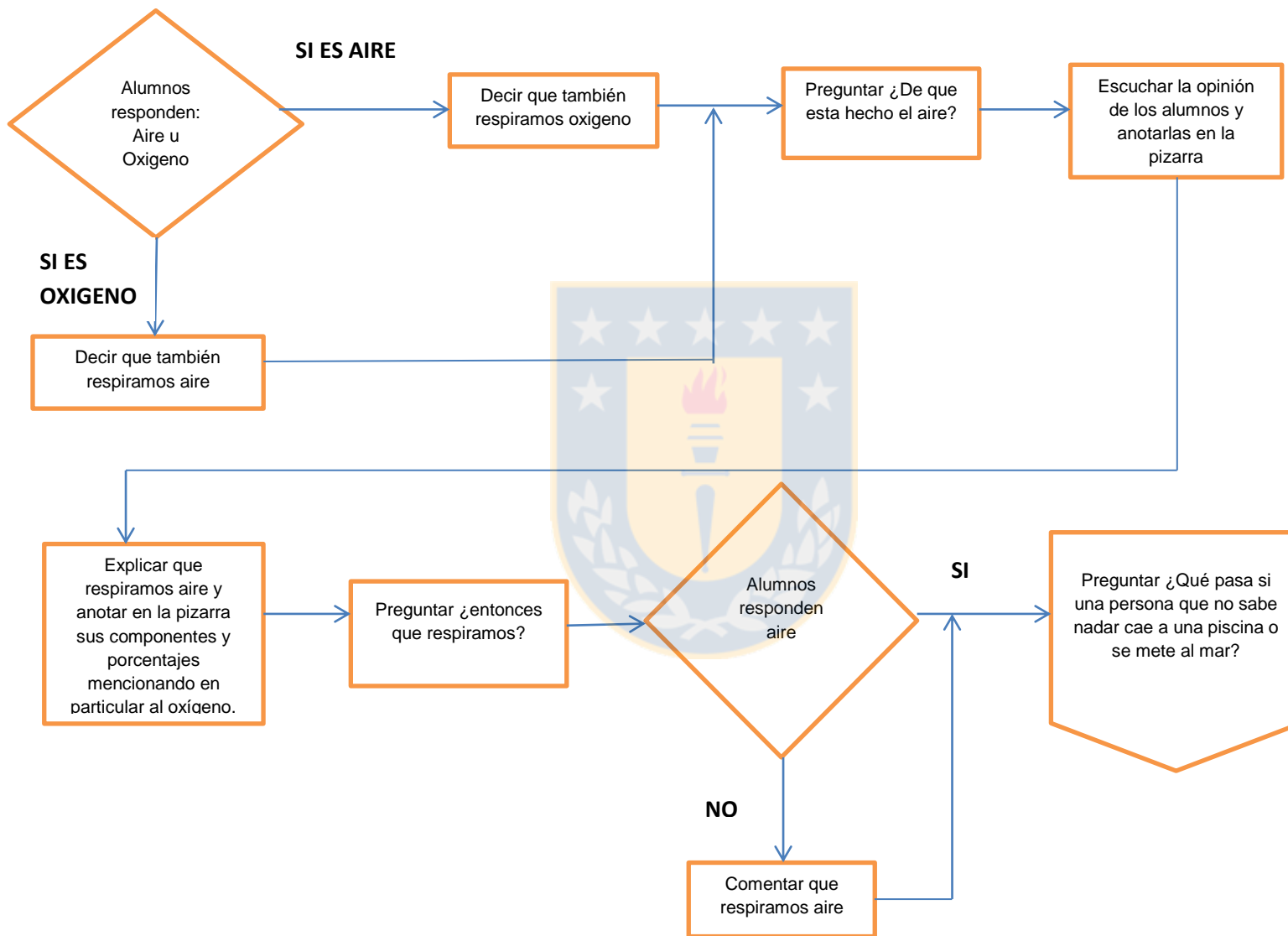
Nombre:			
Curso:	Fecha:	Puntaje Total: 15 puntos	Puntaje Obtenido:
Situación Evaluativa: Test Formativo: Solubilidad de Gases			

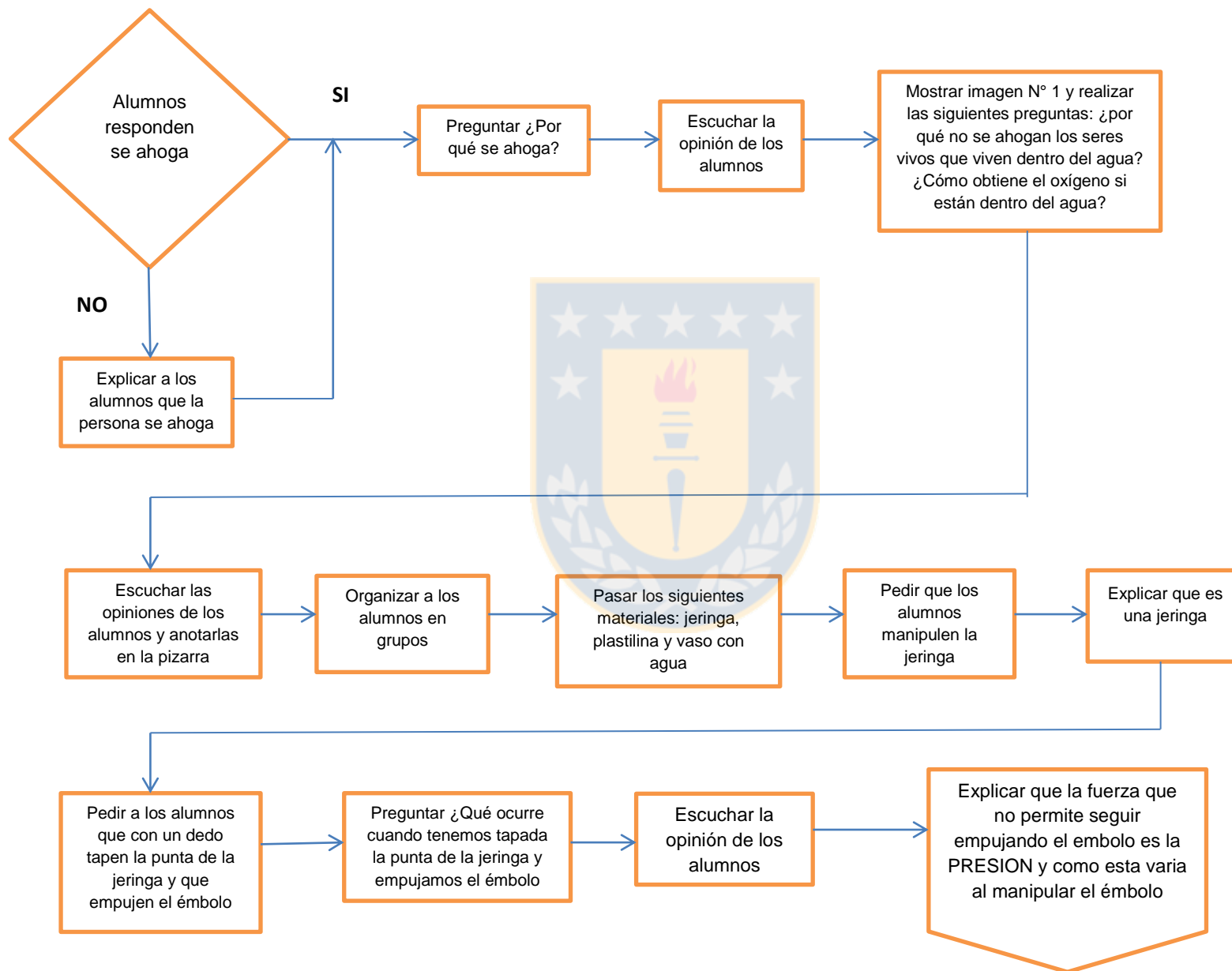
D	ASPECTOS A EVALUAR	PUNTAJE MÁXIMO	PUNTAJE MÍNIMO
CONOCIMIENTOS	1. Por qué los peces y demás animales acuáticos pueden vivir en los océanos, ríos y lagos. <b>Para asignar puntaje máximo indica que gracias a la solubilidad del aire en el agua es que los peces y demás animales acuáticos pueden vivir en los océanos, ríos y lagos.</b>	3	
	2. ¿Qué factores afectan la solubilidad de los gases en el agua? <b>Para asignar puntaje máximo, nombra los siguientes factores: temperatura y presión</b>	3	
HABILIDADES	3. Explique cómo afecta la temperatura a la solubilidad de los gases en el agua. <b>Para asignar puntaje máximo explican que al aumentar la temperatura aumenta el movimiento de las moléculas de gas disueltas en el agua, por lo que tienden a salir con mayor rapidez, lo cual provoca que disminuya la solubilidad de los gases en el agua. Y todo lo contrario ocurre al disminuirla.</b>	3	
	4. Explique cómo afecta la presión a la solubilidad de los gases en el agua. <b>Para asignar puntaje máximo explican que al disminuir la presión, la solubilidad de los gases disminuye, debido a que las moléculas de gases pueden moverse más fácilmente y escapar.</b>	3	
ACTITUDES	5. Cree usted que la disminución de la solubilidad del oxígeno en los mares, lagos y ríos afecta al medio ambiente. Justifique. <b>Para asignar el puntaje máximo debe decir que una disminución de la solubilidad del oxígeno si afecta al medio ambiente porque los peces al disminuir el oxígeno mueren afectando a los demás animales que se alimentan de los peces.</b>	3	
	PUNTAJE OBTENIDO	15	
	CALIFICACIÓN		

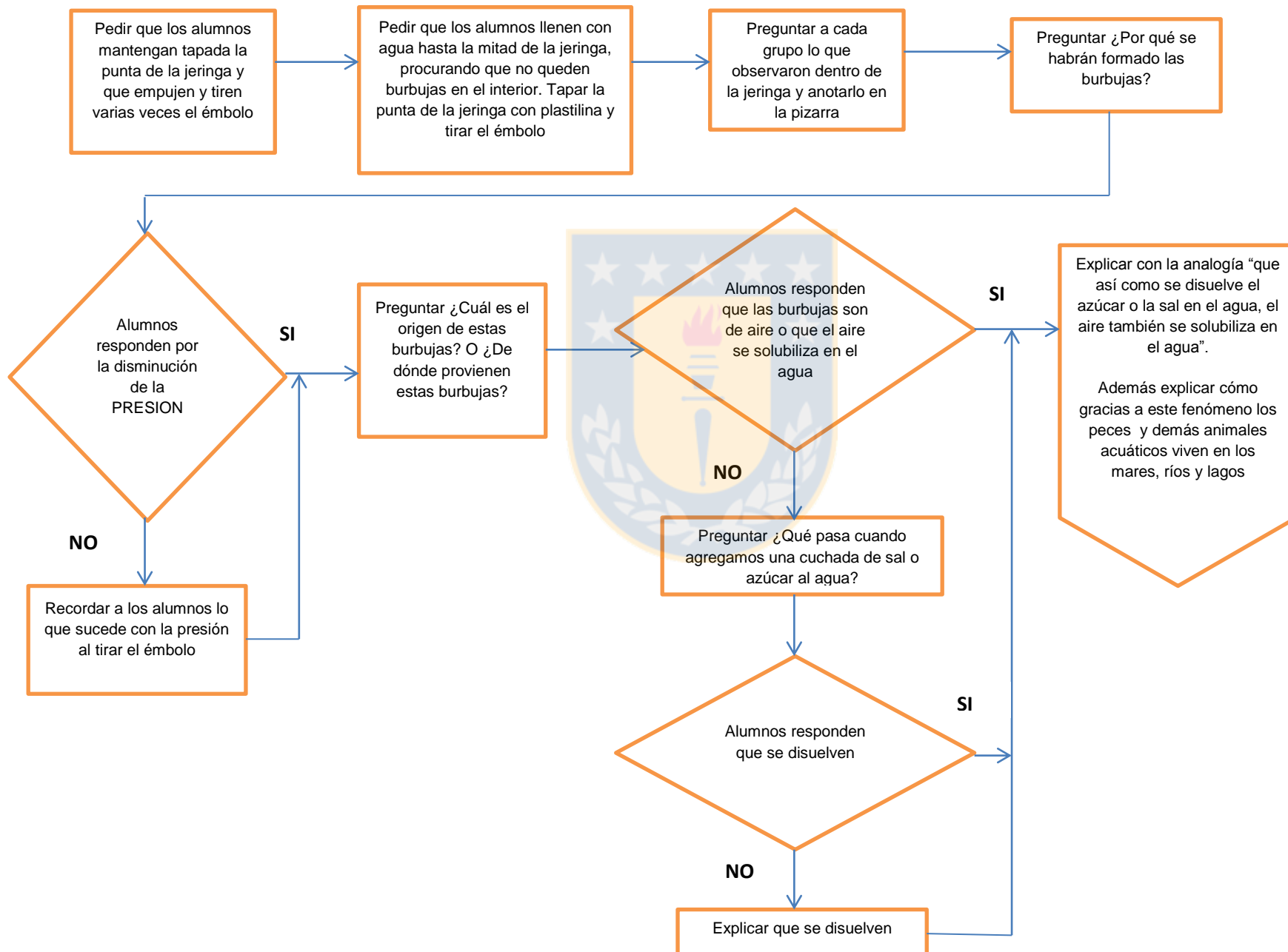
Comentarios:

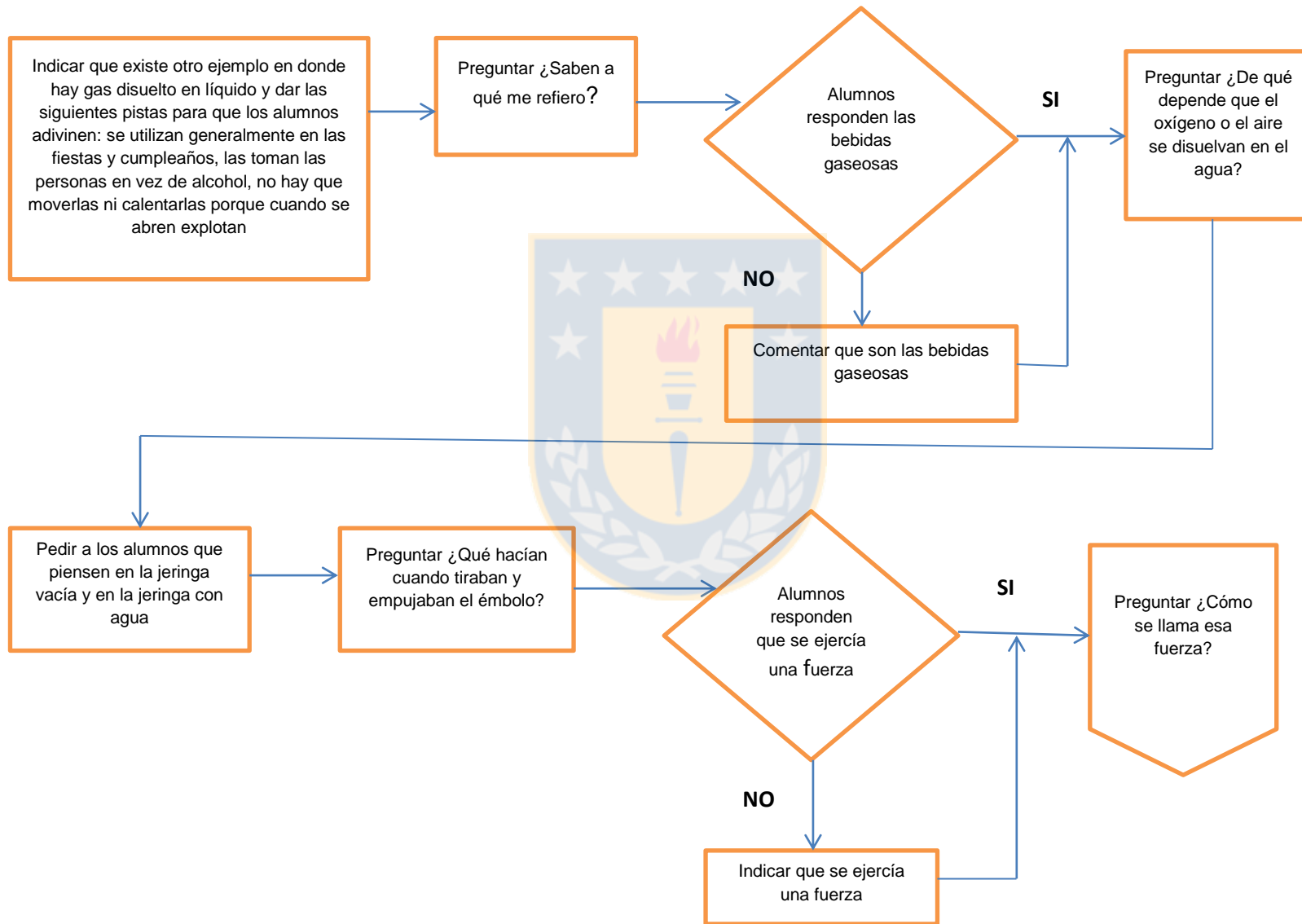
### Anexo N° 3: Diagrama de Flujo de la Clase “La Solubilidad de los Gases en Líquidos”



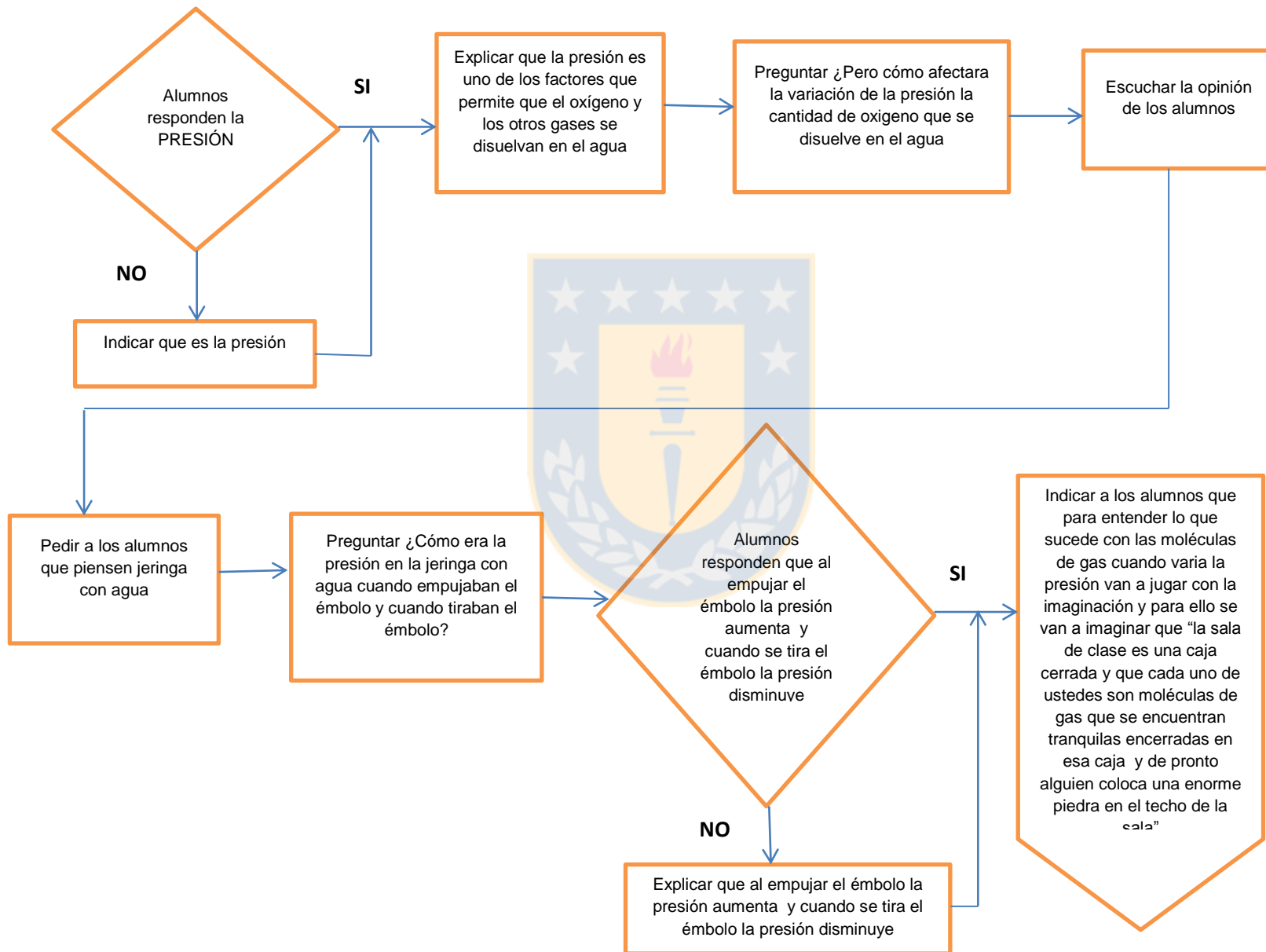


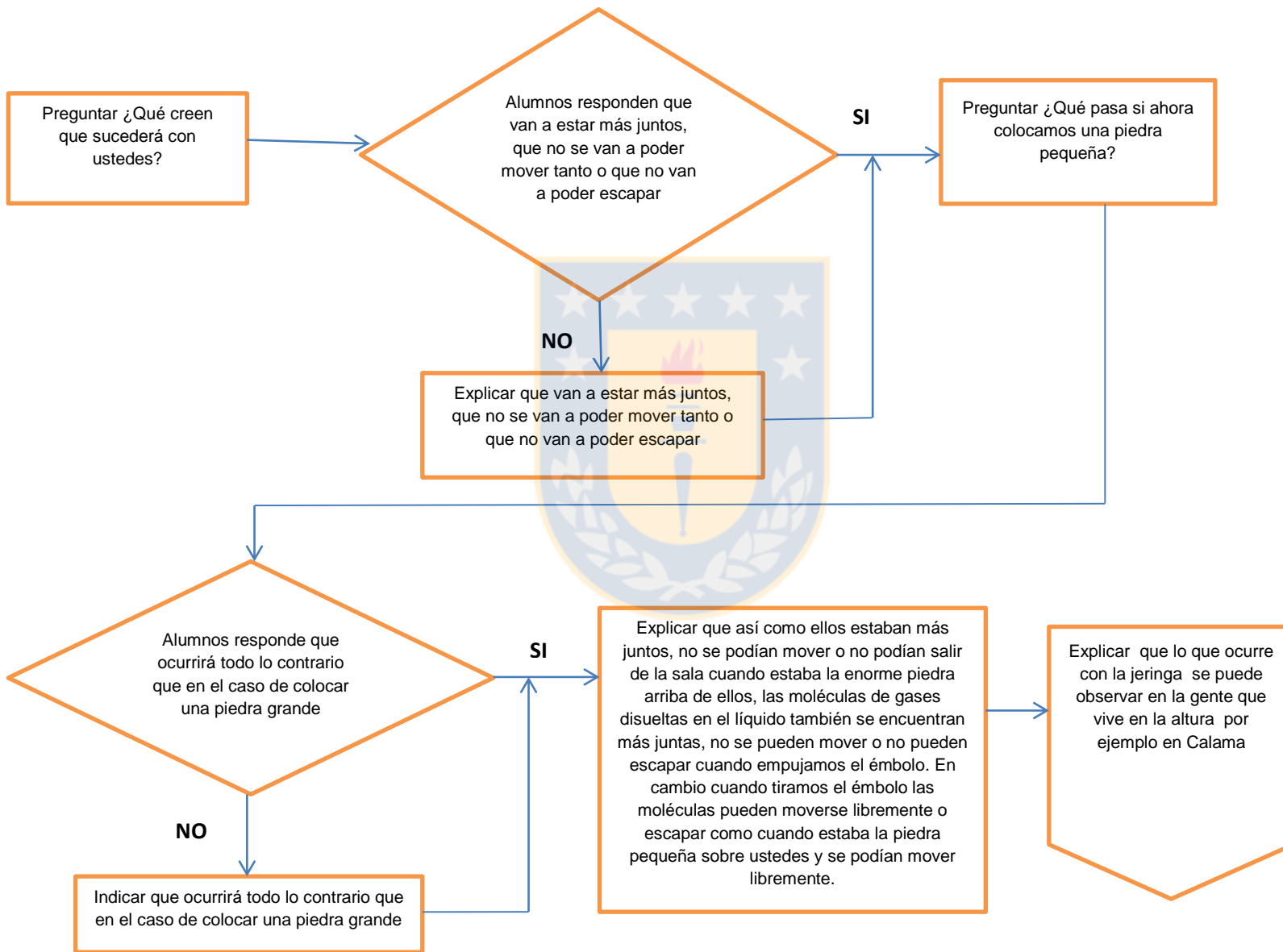


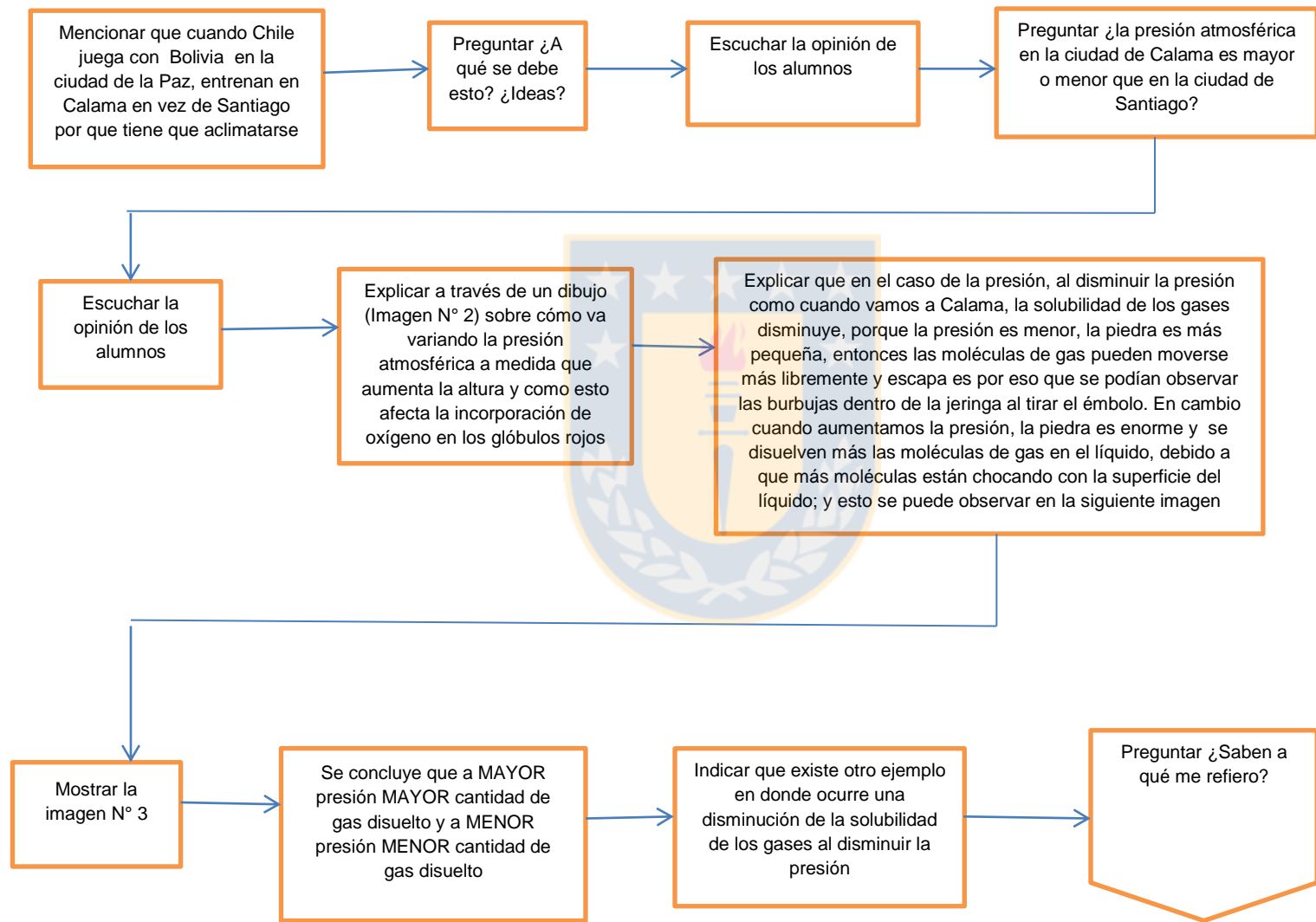


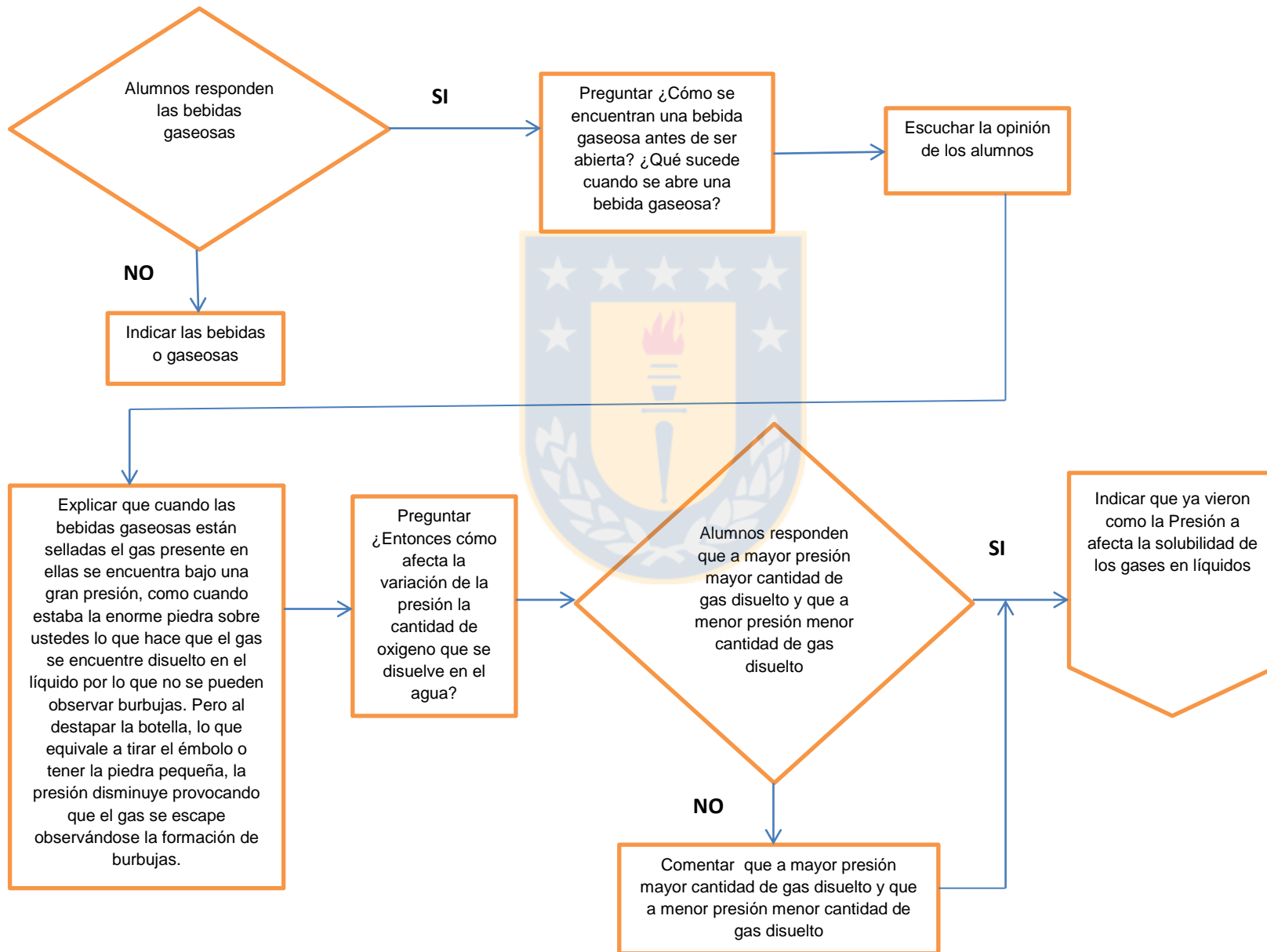


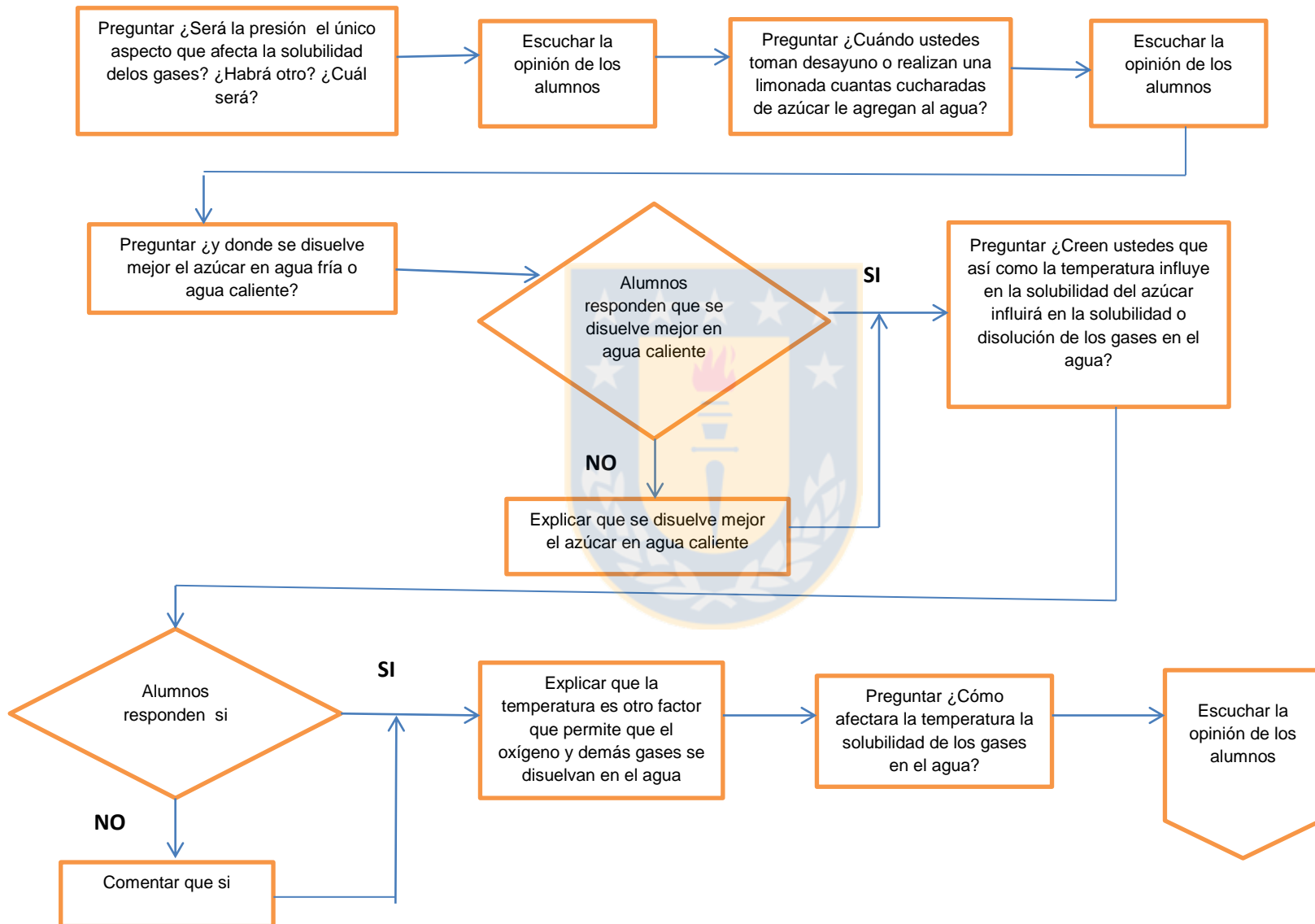


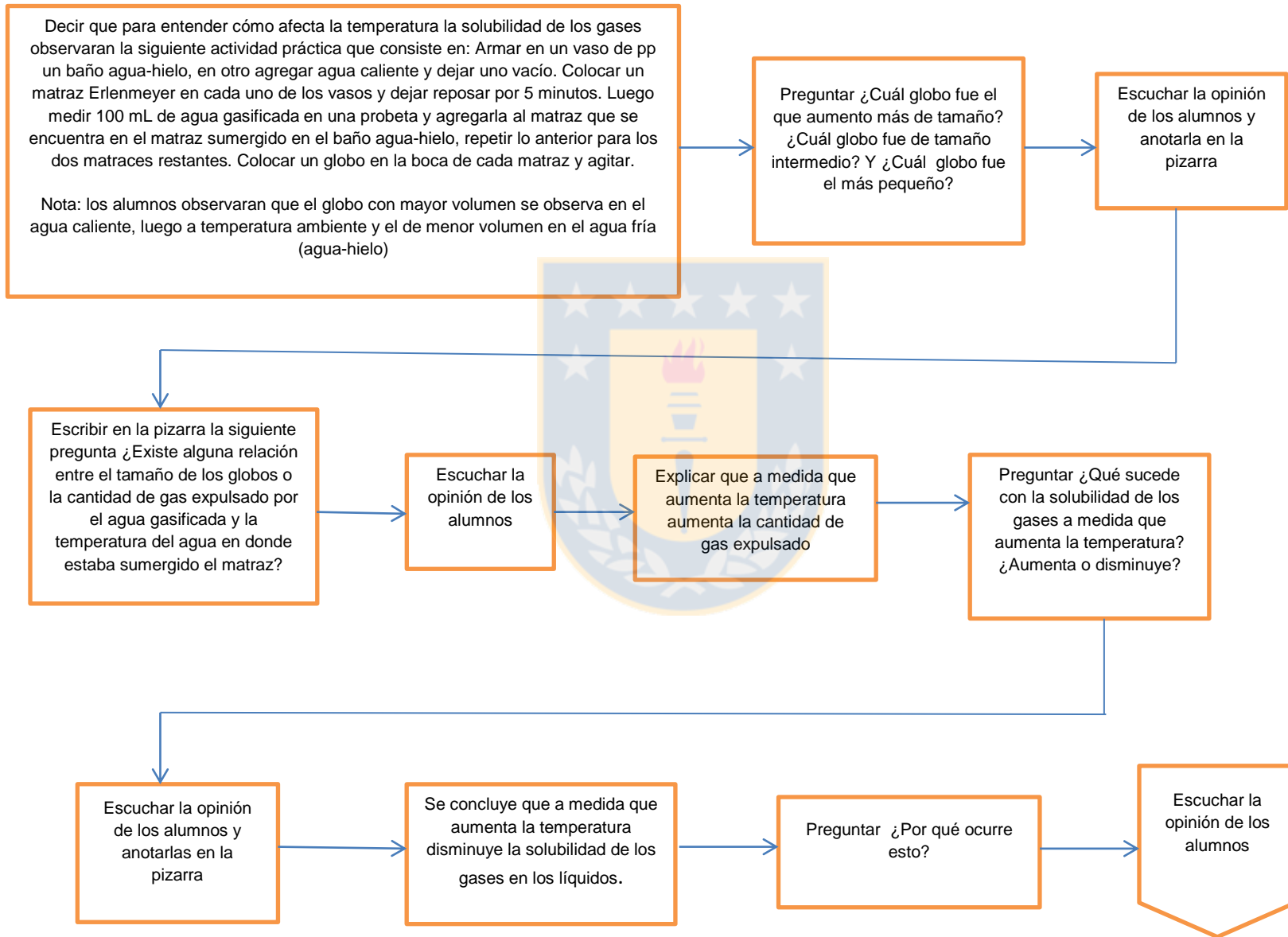


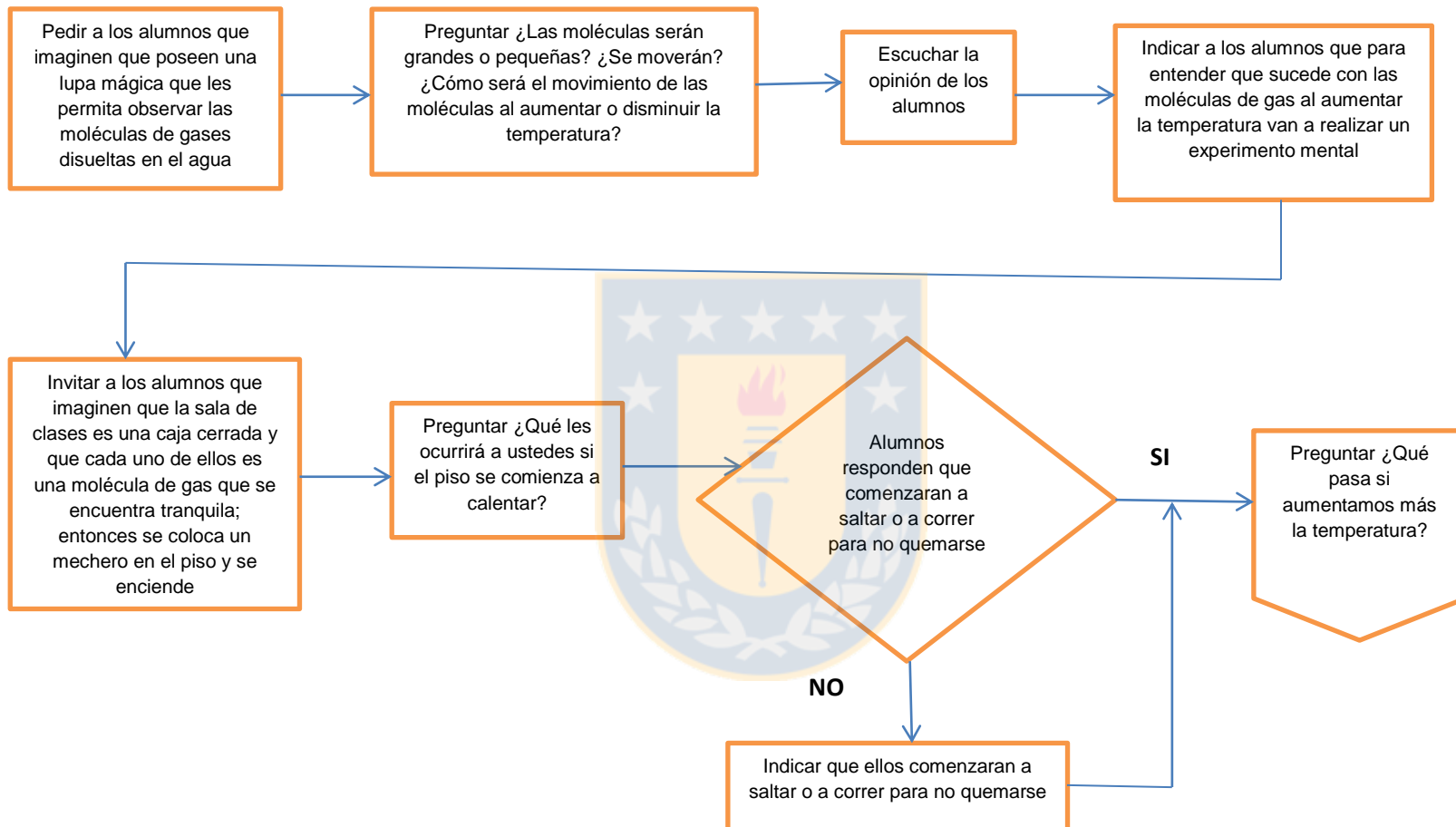


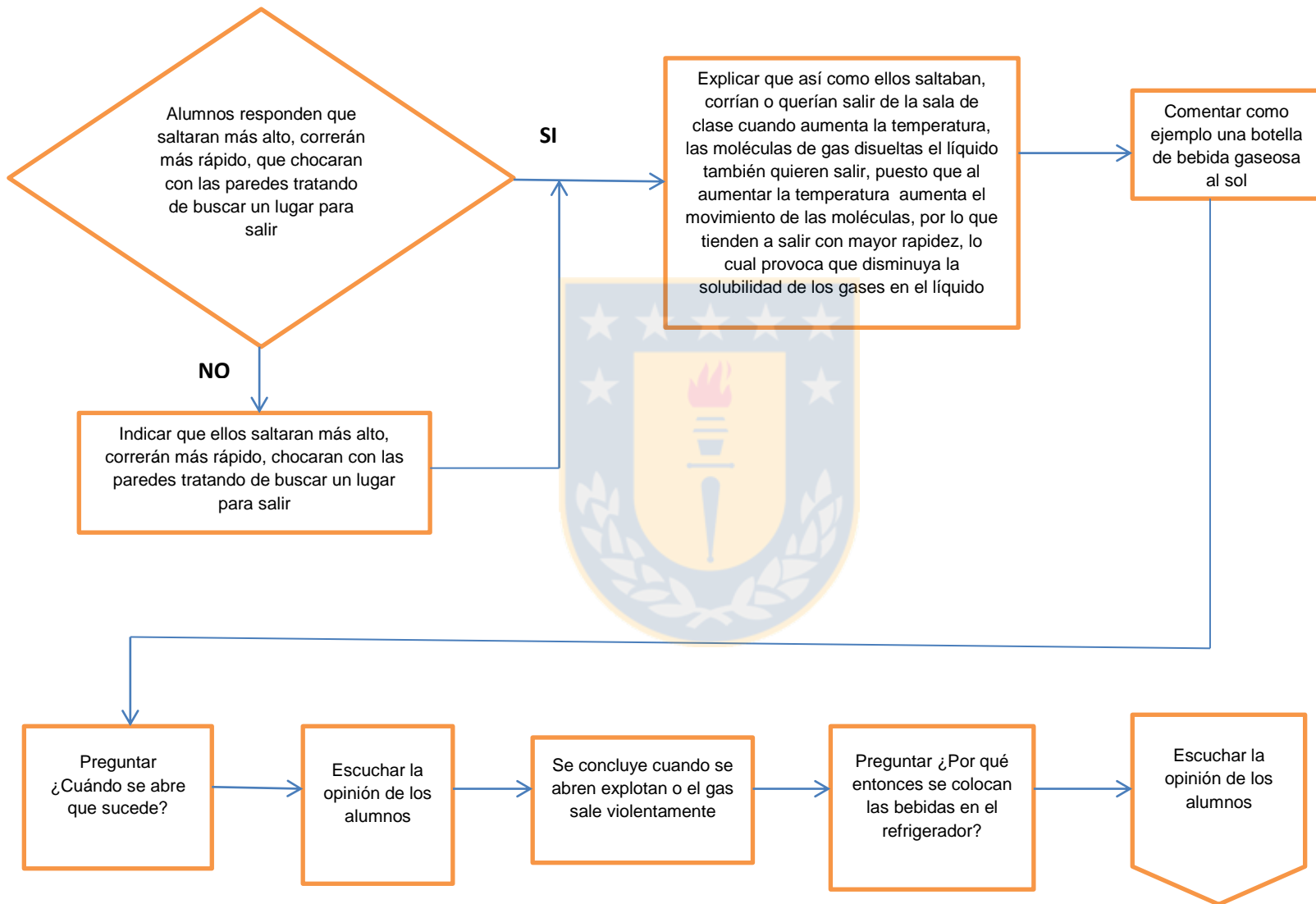




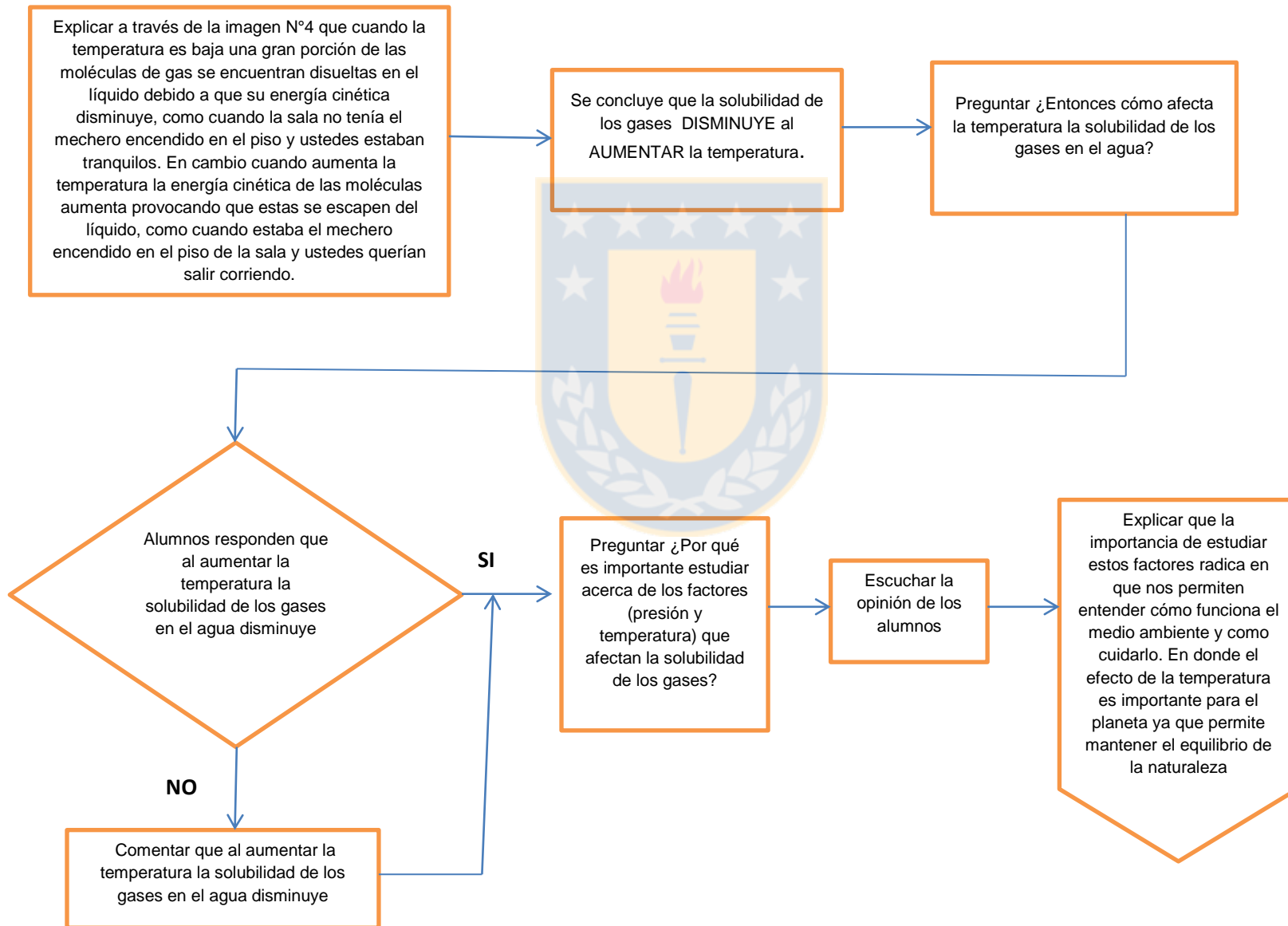


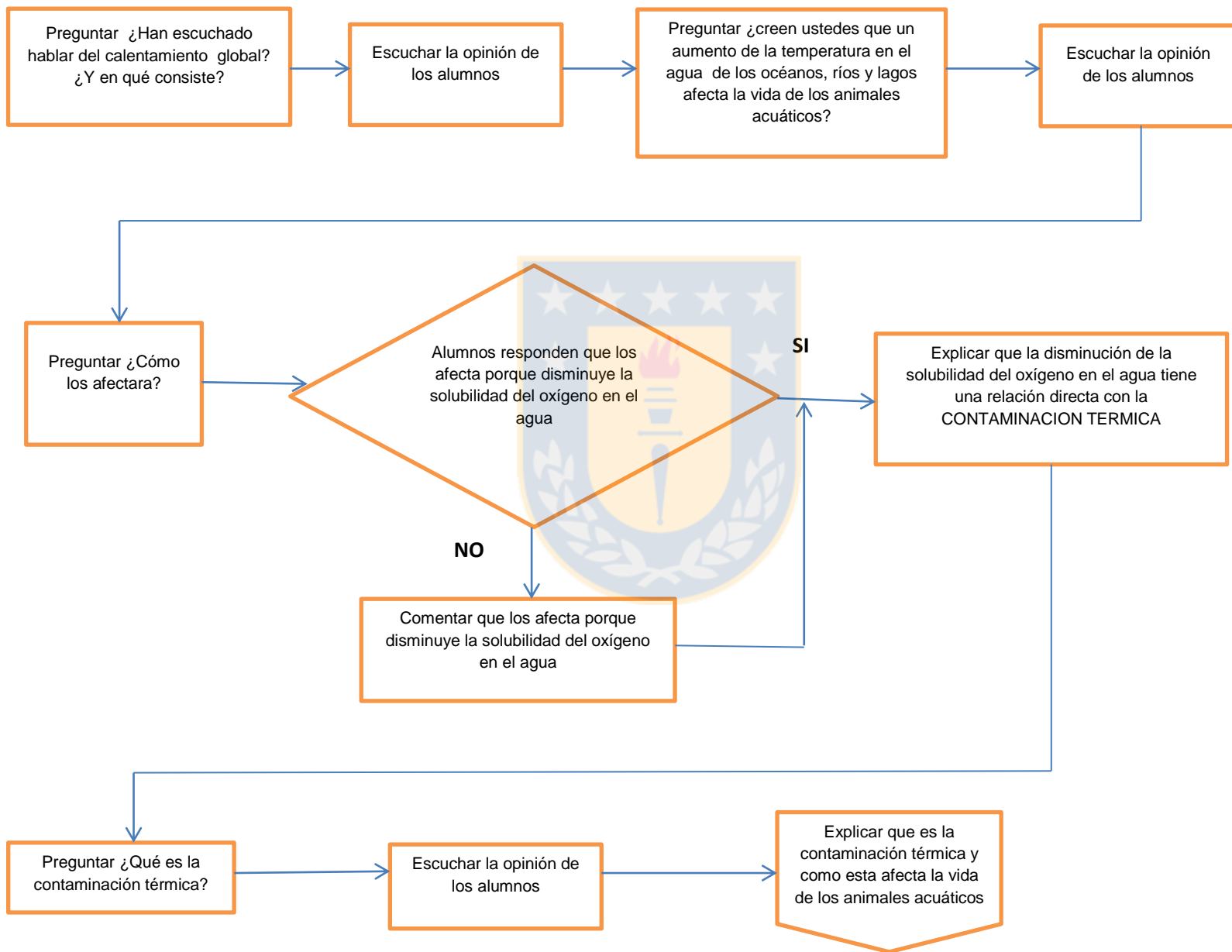


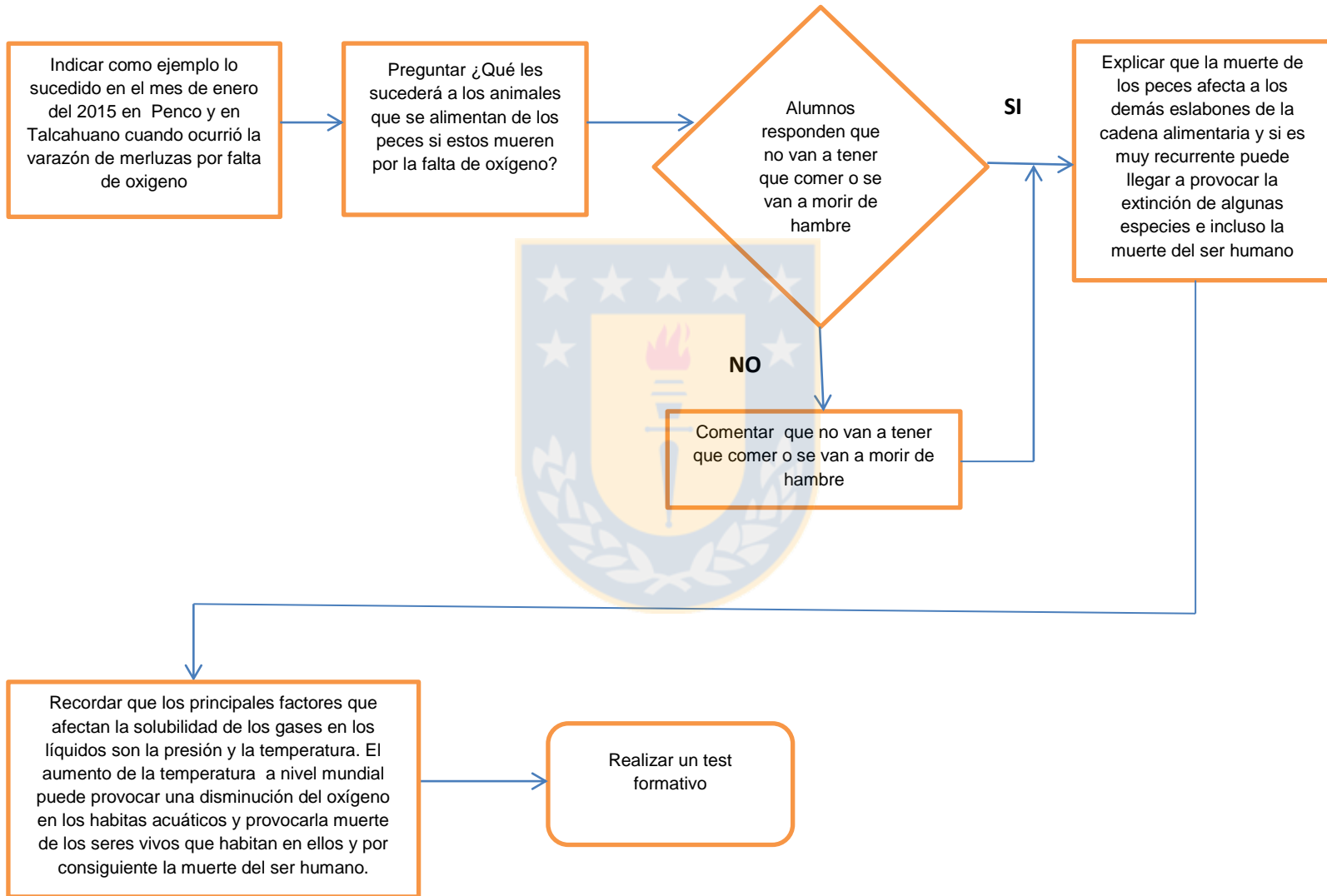












## Anexo N° 4: Outline o Esquema de la Clase “La Solubilidad de los Gases en Líquidos”

### ⊕ Detección de Ideas Previas

#### ⊕ Realizar actividad donde los alumnos se tapan la boca y la nariz con las manos y que respiren.

##### ⊕ Preguntar ¿Qué les sucedió al taparse la nariz y la boca?

⊖ *Alumnos describen lo que sucede. Se concluye que no se puede respirar*

##### ⊕ Preguntar ¿Por qué no se puede respirar?

⊖ *Se concluye porque no ingresa aire a los pulmones*

##### ⊕ Preguntar ¿Qué es lo que respiramos?

⊕ *Conversar con los alumnos*

⊕ Explicar que respiramos aire y se anota en la pizarra sus componentes y sus porcentajes. Se menciona en particular al oxígeno.

⊕ Preguntar ¿entonces qué es lo que respiramos?

⊖ *Alumnos responden que respiramos aire,*

##### ⊕ Preguntar ¿Qué pasa si una persona que no sabe nadar cae a una piscina o se mete al mar?

⊖ *Se concluye que la persona se ahoga*

##### ⊕ Preguntar ¿Por qué se ahoga?

⊖ *Se concluye que no pueden obtener oxígeno.*

#### ⊕ Mostrar imagen N°1

⊕ Preguntar ¿Por qué no se ahogan los seres vivos que habitan o viven dentro del agua? ¿Cómo obtienen el oxígeno si están dentro del agua?

⊖ *Escuchar la opinión de los alumnos y anotarlas en la pizarra.*

### ⊕ Construyendo sobre las Ideas Previas

⊖ La profesora indica que para entender ¿cómo es posible que los seres vivos que habitan dentro del agua obtengan oxígeno para respirar? van a trabajar con una jeringa. Pedir a los alumnos que manipulen una jeringa vacía.

- ⊕ Preguntar a los alumnos ¿si antes habían utilizado una jeringa?
  - ⊖ Explicar cuáles son las partes de una jeringa.
- ⊕ Pedir a los alumnos que con un dedo tapen la punta de la jeringa y empujen el émbolo.
  - ⊕ Preguntar ¿Qué ocurre cuando tenemos tapada la punta de la jeringa y empujamos el émbolo?
    - ⊕ Alumnos responden que se crea una fuerza que no permite seguir empujando el émbolo.
      - ⊕ Explicar que esa fuerza corresponde a la “presión” y que cuando se empuja el émbolo la presión aumenta y en cambio cuando se tira el émbolo la presión disminuye.
        - ⊖ Pedir a los alumnos que mantengan tapada la punta de la jeringa y que empujen y tiren el émbolo varias veces para corroborar lo anterior.
- ⊕ Realizar la actividad de la jeringa con agua (ver guía de trabajo)
  - ⊕ Preguntar a cada grupo ¿Qué observaron en la jeringa al tirar el émbolo? Se anotan las observaciones en la pizarra. Se concluye que se forman burbujas.
    - ⊕ Preguntar ¿Por qué se habrán formado las burbujas en la jeringa al tirar el émbolo?
      - ⊕ Escuchar la opinión de los alumnos
        - ⊖ Explicar que las burbujas se forman al disminuir de la presión dentro de la jeringa (tirar el émbolo)
    - ⊕ Preguntar ¿Cuál es el origen de estas burbujas que se observan dentro de la jeringa al tirar el émbolo? O ¿de dónde provienen estas burbujas?
      - ⊕ Escuchar opinión de los alumnos.
        - ⊕ Si alumnos NO INDICAN que las burbujas son de aire o que el aire se solubiliza en el agua, la profesora introduce la siguiente analogía ¿Qué pasa cuando agregamos una cucharada de sal o azúcar al agua?
          - ⊖ Escuchar la opinión de los alumnos. Se concluye que la sal y el azúcar se disuelven en el agua.
    - ⊖ Luego decir “Que así como el azúcar y la sal se disuelven en el agua (se solubilizan) el aire también se disuelve o se solubiliza en el agua y que gracias a esto es que los peces y demás seres vivos obtienen el oxígeno que les permite vivir en los hábitat acuáticos”
    - ⊕ La profesora indica que existe otro ejemplo en donde hay gas disuelto en líquido y les da las siguientes pistas a sus alumnos para que adivinen: se utilizan generalmente en las fiestas y cumpleaños, las toman las personas en vez de alcohol no hay que no moverlas ni calentarlas porque cuando se abren explotan.



- Explicar cómo afecta la presión la solubilidad de los gases en los líquidos diciendo lo siguiente: “En el caso de la presión al disminuir la presión como cuando vamos a Calama, la solubilidad de los gases disminuye porque la presión es menor la piedra es más pequeña, entonces las moléculas de gas pueden moverse más fácilmente y escapar por eso es que se podían observar las burbujas en la jeringa al tirar el émbolo. En cambio cuando aumenta la presión se disuelven más moléculas de gas en el líquido debido a que las moléculas chocan con la superficie del líquido, la piedra es enorme”
- Mostrar imagen N° 3
- Se concluye que a MAYOR presión MAYOR cantidad de gas disuelto y que MENOR presión MENOR cantidad de gas disuelto.
- ⊕ **Aplicaciones N°1 (Para la presión)**
  - ⊕ La profesora indica que existe otro ejemplo en donde ocurre una disminución de la solubilidad de los gases al disminuir la presión y **Pregunta ¿Cómo se encuentran las bebidas gaseosas antes de ser abiertas y ¿Qué sucede cuando de abren?**
    - ⊕ *Escuchar la opinión de los alumnos.*
      - Explicar que cuando las bebidas gaseosas están selladas el gas presente en ellas se encuentra bajo una gran presión, como cuando estaba la piedra enorme sobre ustedes, lo que hace que el gas se encuentre disuelto en el líquido, por eso no se pueden observar burbujas. Pero al destapar la botella lo que equivale a tirar el émbolo o tener la piedra pequeña sobre ustedes, la presión disminuye provocando que el gas escape observándose la formación de burbujas.
    - ⊕ *Preguntar ¿Entonces cómo afecta la variación de la presión la cantidad de oxígeno que se disuelve en el agua?*
      - Alumnos responden que a mayor presión mayor cantidad de gas disuelto en el agua y que a menor presión menor cantidad de gas disuelto en el agua.
  - ⊕ La profesora indica que ya estudiaron como la presión afecta la solubilidad de los gases y pregunta **¿Será la presión el único factor que afecte la solubilidad de los gases? ¿Habrá otro? ¿Cuál será?**
    - Escuchar la opinión de los alumnos
- ⊕ **Modelo científico N° 2 (Para la temperatura)**
  - ⊕ **Preguntar ¿Cuándo ustedes toman desayuno o realizan una limonada cuantas cucharadas de azúcar le agregan? Y ¿Dónde se disuelve mejor el azúcar en agua fría o caliente?**
    - Alumnos contestan que agregan una, dos, tres o más cucharadas de azúcar y que esta se disuelve mejor en agua caliente.
  - ⊕ **¿Creen ustedes que así como la temperatura influye en la solubilidad del azúcar, influirá en la solubilidad o disolución de los gases en el agua?**
    - ⊕ Los alumnos contestan que sí.



- ➔ Alumnos contestan que comenzaran a saltar o a correr para no quemarse.
- ⊕ **Preguntar ¿Qué pasa si aumentamos más la temperatura?**
  - ⊕ Alumnos contestan que saltaran más alto, correrán más rápido, que chocaran con las paredes tratando de buscar un lugar para salir.
    - ➔ *Explicar que así como ellos saltaban, corrían o querían salir de la sala cuando aumentaba la temperatura, las moléculas de gas disueltas en el líquidos también quieren salir, puesto que al aumentar la temperatura aumenta el movimiento de las moléculas de gas disueltas en el líquido, por lo que tienden a salir con mayor rapidez lo cual provoca que disminuya la solubilidad de los gases en los líquidos.*
- ⊕ **Conversar con los alumnos lo que le sucede a una botella de gaseosa cuando esta al sol. Se escucha a los alumnos y se concluye que cuando se abren explotan o que el gas sale violentamente.**
  - ⊕ Preguntar ¿Por qué las bebidas gaseosas se colocan en el refrigerador?

⊕ **Escuchar la opinión de los alumnos.**

➔ *Explicar a través de la imagen N°4 que cuando la temperatura es baja una gran proporción de las moléculas de gas se encuentran disueltas en el líquido, debido a que su energía cinética disminuye, como cuando la sala no tenía el mechero encendido en el piso y ustedes estaban tranquilos. En cambio cuando aumenta la temperatura la energía cinética de las moléculas aumenta provocando que estas se escapen del líquido, como cuando estaba el mechero encendido en el piso de la sala y ellos querían salir corriendo.*

- ⊕ **Conversar con los alumnos lo que le sucede a una botella de gaseosa cuando esta al sol. Se escucha a los alumnos y se concluye que cuando se abren explotan o que el gas sale violentamente.**
  - ⊕ Preguntar ¿Por qué las bebidas gaseosas se colocan en el refrigerador?
    - ⊕ **Escuchar la opinión de los alumnos.**
      - ➔ *Explicar a través de la imagen N°4 que cuando la temperatura es baja una gran proporción de las moléculas de gas se encuentran disueltas en el líquido, debido a que su energía cinética disminuye, como cuando la sala no tenía el mechero encendido en el piso y ustedes estaban tranquilos. En cambio cuando aumenta la temperatura la energía cinética de las moléculas aumenta provocando que estas se escapen del líquido, como cuando estaba el mechero encendido en el piso de la sala y ellos querían salir corriendo.*



- ⊕ **Se concluye que la solubilidad de los gases en líquidos DISMINUYE al aumentar la TEMPERATURA.**
  - ⊕ Preguntar *¿Entonces cómo afecta la temperatura la solubilidad de los gases?*
    - ⊖ *Alumnos responden que al aumentar la temperatura la solubilidad de los gases disminuye.*
- ⊕ **Aplicaciones (Para la temperatura)**
  - ⊕ **Preguntar *¿Por qué es importante estudiar acerca de los factores (presión y temperatura) que afectan la solubilidad de los gases.***
    - ⊕ Escuchar la opinión de los alumnos.
      - ⊖ *Explicar que la importancia de estudiar estos factores radica en que nos permite entender cómo funciona el medio ambiente y como cuidarlo. En donde el efecto de la temperatura es importante para el planeta ya que permite mantener el equilibrio de naturaleza.*
  - ⊕ **Preguntar *¿Han escuchado hablar del calentamiento global? Y ¿En qué consiste?***
    - ⊖ Escuchar la opinión de los alumnos.
  - ⊕ **Preguntar *¿Ustedes creen que un aumento de la temperatura del agua de los océanos, ríos y lagos afectara la vida de los seres vivos que las habitan?***
    - ⊕ Alumnos contestan que sí.
      - ⊕ *Preguntar ¿Cómo los afectara?*
        - ⊖ Alumnos contestan que los afectara porque disminuye la cantidad de oxígeno en el agua.
  - ⊕ **La profesora explica la disminución de la solubilidad del oxígeno tiene una relación directa con la Contaminación Térmica y pregunta *¿Qué será la contaminación térmica?***
    - ⊕ Escuchar la opinión de los alumnos y explicar que la contaminación térmica es el calentamiento del medio ambiente, generalmente de los acuíferos y como esta afecta la vida de los seres vivos que habitan en el agua.
  - ⊕ **La profesora muestra la imagen N°5 e indicar que como ejemplo de lo anterior fue lo que sucedido en el mes de enero del 2015 en Penco y Talcahuano cuando ocurrió la varazón de merluzas por falta de oxígeno en el agua del mar.**
    - ⊕ Preguntar *¿Qué les sucederá a los animales que se alimentan de los peces si estos mueren por falta de oxígeno?*
      - ⊕ *Alumnos contestan que no van a tener que comer o que se van a morir de hambre.*
        - ⊖ *Explicar que la muerte de los peces afecta a los demás eslabones de la cadena alimentaria y que si esto es recurrente puede llegar a provocar la extinción de algunas especies e incluso la muerte del ser humano.*

- ➔ La profesora finaliza realizando el siguiente resumen: “Los principales factores que afectan la solubilidad de los gases en líquidos son la presión y la temperatura. El aumento de la temperatura a nivel mundial puede provocar la disminución de la solubilidad del oxígeno en los mares, ríos, lagos y demás hábitats acuáticos, provocando la muerte de los seres vivos que habitan esos lugares y por consiguiente la muerte del ser humano.”
- ➕ Realizar test formativo (ver guía de trabajo)

