

UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
PEDAGOGÍA EN CIENCIAS NATURALES Y QUÍMICA



**IMPLEMENTACIÓN DE LA UNIDAD “ÁCIDO-BASE” CON  
LA METODOLOGÍA INDAGATORIA EN ENSEÑANZA  
MEDIA**

TESIS PARA OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADO EN  
EDUCACIÓN

PROFESORES GUÍAS:

Dr. EDUARDO PEREIRA ULLOA  
Mg. CLAUDIA GACITÚA JARA

TESISTAS:

VÍCTOR HERNÁNDEZ NAVARRETE  
LESLIE TORRES CUEVAS

CONCEPCIÓN 2015

## AGRADECIMIENTOS

*Agradezco a Dios por permitir llegar a esta instancia y por ser el apoyo y roca fundamental en toda mi vida y sobre todo en este proceso. a Víctor Hernández Estrada, mi padre y Carmen Navarrete Sánchez, mi madre por haberme apoyado en este largo periodo de estudio, tanto económicamente como también espiritualmente, por todo el esfuerzo, cariño y dedicación que me han brindado hasta hoy y por darme la posibilidad de tener un arma fundamental en la vida como lo es la educación. A mis hermanos José y Catherinne por estar siempre presentes dándome ánimo y aliento para seguir luchando*

*A mis sobrinos Cristóbal y Bastián por alegrarme la vida a cada instante con sus travesuras. A mis familiares, en especial a mi Tía Sandra Navarrete Sánchez, por mostrarme con su ejemplo y testimonio de vida que nada es imposible si se lucha y se trabaja con fe y optimismo. A mis grandes amigos y compañeros de carrera por todas esas alegrías y penas compartidas, por esos logros celebrados y esas derrotas lamentadas pero muy bien superadas, por ser cómplices de tantas historias y anécdotas en mi vida estudiantil. A Elizabeth Yañez Alvial, Susan Daroch Montoya, Gustavo Sánchez Molina, Leslie Castro Cantillana, Paola Castillo Valencia, Isabel Hidalgo Molina, Priscilla Valeria Rodríguez, Víctor Suazo Araya, Camila Fuentes Acuña, Carmen Matamala Herrera a todos ellos, muy importantes en cada etapa de mi vida universitaria, mis eternos agradecimientos.*

*a mis amigos de la vida Patricia Rubilar, Paola Merino, Lía González, José Neira, Carlos Chiuca, Bastian Espinoza, Leyla Espinoza, Luis Díaz, David Navarrete, mis más sinceros agradecimientos por no perder la fe en mis capacidades y por no permitir bajar mis brazos en los momentos complicados. A la Profesora Claudia Gacitúa Jara, profesora guía de esta investigación, por su gran labor y apoyo durante todo el proceso y desarrollo en esta tesis.*

*A la profesora del Liceo Técnico Femenino de Concepción, la señorita Leslie Castro Cantillana, por darnos la facilidad de desarrollar la investigación en el establecimiento.*

*A los maestros Rafael García Lovera, Antonio Buljan Hernández, Eduardo Pereira Ulloa, por su gran dedicación en entregarnos la educación, disciplina y enseñanza durante estos años de carrera. A Leslie Torres Cuevas, mi compañera de tesis y amiga a la vez por el apoyo y comprensión en esos momentos en que por razones de práctica tomo la decisión de iniciar esta investigación y por hacer de esta ardua tarea un agradable proceso, con sus anécdotas e historias. A todos ellos, mis enormes agradecimientos y parabienes.*

*"... E intentar de nuevo, celebrar la vida retomar los cielos, no te rindas, por favor no cedas. Aunque el frío queme, aunque el miedo muerda, aunque el sol se calle y se apague el viento... porque esta es la hora y el mejor momento..." Mario Benedetti.*

**Víctor Hernández N.**

*Quiero agradecer a Dios, quien me ha dado la fuerza de cerrar esta etapa en mi formación profesional.*

*A mi familia, especialmente a Iris Cuevas Matus, mi madre, por ser mi cómplice, quien me ha apoyado en cada paso y debido a ella estoy en esta instancia, sin duda, eres la mejor del mundo.*

*A los profesores Claudia Gacitúa, Karen Contreras y Eduardo Pereira, quienes gracias a su colaboración permitieron que esta investigación fuese posible. De ellos, muchas gracias Profesor Eduardo por confiar y ofrecernos hasta su laboratorio, y muchas gracias Profesora Claudia por la paciencia y acompañarnos en cada momento del avance.*

*Continuando, agradezco al profesor Rafael García, que debido a sus exigencias amplió el conocimiento y las habilidades que tenía en la disciplina, y Cuauhtémoc Trejo quien me enseñó que un buen docente siempre está dispuesto a ayudar a todo aquel que tenga interés en aprender (pese a que no esté en su horario de atención).*

*A mis compañeros Catalina Douglas, Eduardo Chávez y Nicolás Velásquez, por ser un apoyo incondicional en este proceso, por aguantarme todos estos años, ayudarme cada vez que se les pedía y considerarme en cada uno de los pasos que daban. A Ignacio López, por ser en estos últimos años un pilar fundamental para poder estar donde estoy.*

*También debo agradecer a Liliana Almeyda, Juan Aguayo, Valeria Briceño, Claudio Mora, Lorenza Ruiz y al tío Leonardo por la disposición, la amabilidad, el cariño, por hacer de los laboratorios un lugar agradable, y darme un ambiente grato para trabajar.*

*Gracias también a Ingrid Villarroel, por permitirnos aplicar la investigación en el Liceo Técnico Femenino de Concepción, de igual modo, agradecer a la profesora Leslie Castro, quien fue una inspiración en el proceso de didáctica; sin duda se podía contar con su apoyo. Además tuvo la amabilidad, motivación y siempre buena disposición de apoyar este proyecto.*

*Por último agradecer a Paola Merino, quien tuvo la buena disposición de ayudarnos en un momento que las cosas parecían ir difíciles y a Víctor Hernández, sin ti este proyecto no se hubiera llevado a cabo, fue un trabajo donde sin duda pasamos por todas las etapas del Modelo de Kubler-Ross.*

*Muchas gracias a todos.*

**Leslie Torres Cuevas.**

## RESUMEN

El siguiente trabajo tiene por objetivo implementar un diseño didáctico utilizando la metodología de Enseñanza de las Ciencias Basada en la Indagación (ECBI) de manera que se compruebe su efectividad en el aula con estudiantes Enseñanza Media en un Liceo Técnico para la asignatura de Química. Para realizar dicha investigación, se analizaron los planes de estudio de la asignatura y se seleccionaron aquellos contenidos que permitan el trabajo con la metodología. Posteriormente, se planificó las clases con las que se llevó a cabo este estudio, junto con las herramientas didácticas, tales como: guías de laboratorio, pruebas mixtas y rúbricas analíticas de desempeño; todas ellas revisadas y evaluadas, por un grupo de evaluadores expertos. La investigación fue realizada a estudiantes de primer y segundo año medio, quienes mostraron resultados positivos en los instrumentos aplicados, lo que indica que esta metodología es un aporte para la interacción del conocimiento en el proceso de la enseñanza de las ciencias.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO	Pág.
<b>Capítulo I: Introducción</b>	<b>1</b>
<b>Capítulo II: Formulación del problema</b>	<b>4</b>
2.1 Formulación del problema de la investigación	4
<b>Capítulo III: Objetivos de la Investigación</b>	<b>5</b>
3.1 Objetivo General	5
3.2 Objetivos Específicos	5
<b>Capítulo IV: Hipótesis</b>	<b>6</b>
4.1 Hipótesis de la investigación	6
<b>Capítulo V: Implicancias</b>	<b>7</b>
5.1 Justificación de la investigación	7
<b>Capítulo VI: Marco Teórico</b>	<b>11</b>
6.1 Paradigmas de Enseñanza	11
6.1.1 Enfoque Tradicional	14
6.1.2 Enfoque Constructivista	16
6.1.3 Modelos de Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias	17
6.1.4 Enseñanza de las Ciencias	21
6.1.5 Modelos de Enseñanza de las Ciencias	22
6.2 Enseñanza de las Ciencias Basada en la Indagación (ECBI)	27

6.2.1 ECBI desde un Enfoque Constructivista	28
6.2.2 Rol del Profesor en la Metodología Indagatoria	29
6.2.3 Los Materiales para una clase con metodología ECBI	29
6.2.4 Ciclo de Aprendizaje ECBI	30
6.3 Pruebas Estandarizadas en Ciencias aplicadas en Chile	32
6.3.1 Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias (TIMSS)	32
6.3.2 Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA)	36
6.3.3 Sistema de Medición de la calidad de la Educación (SIMCE)	39
<b>Capítulo VII: Metodología</b>	<b>48</b>
7.1 Elección de material para la Construcción de Clases con Metodología ECBI	48
7.2 Diseño de las planificaciones de las clases ECBI	49
7.3 Diseño y Confección del Material	50
7.4 Ejecución de las Clases	52
7.5 Validación del Instrumento	53
7.6 Aplicación de los Instrumentos	54
7.7 Análisis de Resultados	54
<b>Capítulo VIII: Análisis e Interpretación de Resultados</b>	<b>55</b>
8.1 Análisis de Resultados Cuantitativos	55
8.2 Análisis de Resultados Cualitativos	71
8.3 Análisis Resultados del Juicio de Expertos	78
8.4 Discusión de Instrumentos Validados según Juicio de Expertos	92
<b>Capítulo IX: Conclusión</b>	<b>100</b>
<b>Capítulo X: Referencias</b>	<b>105</b>
<b>Capítulo XI: Anexos</b>	<b>108</b>

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Número de Gráfico	Pág.
Gráfico N°1: Puntaje Promedio en países Latinoamericanos que rindieron Prueba PISA	38
Gráfico N°2: Porcentaje Regional en cada nivel de Aprendizaje de Ciencias Naturales para 8° Básico año 2013.	42
Gráfico N°3: Porcentaje Nacional en cada nivel de Aprendizaje de Ciencias Naturales para 8° básico (variación 2011-2013).	42
Gráfico N°4: Resultados grupales de estudiantes que desarrollaron la guía de laboratorio “Reconocimiento Ácidos-Bases”.	55
Gráfico N°5: Resultados de estudiantes que rindieron el Test “Reconocimiento Ácido- Base”.	57
Gráfico N°6: Resultados grupales de estudiantes que desarrollaron la guía de laboratorio “Indicadores Ácido-Base”.	59
Gráfico N°7: Resultados de estudiantes que rindieron el Test “Indicadores Ácido-Base”.	60
Gráfico N°8: Resultados grupales de estudiantes que desarrollaron la guía de laboratorio “Fuerza de Ácidos”.	63
Gráfico N° 9: Resultados de estudiantes que rindieron el Test “Fuerza de Ácidos”.	65
Gráfico N°10: Resultados grupales de estudiantes que desarrollaron la guía de laboratorio “Titulación”.	67
Gráfico N°11: Resultados de estudiantes que rindieron el Test “Titulación”.	69

## ÍNDICE DE FIGURAS

Número de Figura	Pág.
Figura 1: Ciclo de Aprendizaje ECBI	31

## ÍNDICE DE TABLAS

Número de Tabla	Pág.
Tabla N° 1: Pasos del Método Científico y sus Definiciones	20
Tabla 2: Distribución de la puntuación por Áreas de Contenido y Dominio Cognitivo en prueba TIMSS 2003	33
Tabla N°3: Dimensiones evaluadas 8° básico TIMSS 2011	34
Tabla N° 4: Cuadro comparativo entre resultados de prueba TIMSS Chile y Singapur años 2003 y 2011.	35
Tabla N°5: Resultados Prueba PISA Ciencias 2009 y 2012.	37
Tabla N°6: Puntaje Promedio Nacional Prueba SIMCE en Ciencias Naturales.	40
Tabla N° 7: Puntaje Promedio 8° básico según GSE y dependencia administrativa (comparación 2011-2013).	43
Tabla N°8: Promedio de variables utilizadas para la construcción de GSE de los establecimientos de 8° básico 2011 y 2013.	44
Tabla N°9: Puntajes promedio 8° básico variación 2011 – 2013, según sexo.	44
Tabla N° 10: Resultados SIMCE Ciencias Naturales Segundo año Medio 2014.	45
Tabla N° 11: Resultados SIMCE Región del Biobío.	45



Tabla N°12: Puntaje Promedio Nacionales Obtenidos según GSE.	45
Tabla N°13: Resultados Nacionales SIMCE según sexo.	46
Tabla N°14: Puntaje Promedio Nacional Ciencias Naturales Liceo Técnico Femenino de Concepción.	47
Tabla N°15: Grupo socioeconómico Liceo Técnico Femenino de Concepción.	47
Tabla N°16: Datos de intervenciones realizadas en el Liceo Técnico Femenino de Concepción.	52
Tabla N° 17: Interpretación datos cualitativos.	71
Tabla N° 18: Resumen de Evaluación para la Rúbrica utilizada en las planificaciones de las clases con metodología ECBI.	80
Tabla N° 19: Resumen de Evaluación para la Rúbrica utilizada en el material confeccionado para las clases con metodología ECBI.	84
Tabla N° 20: Resumen de Evaluación para la Rúbrica utilizada en la pauta de corrección del material confeccionado para las clases con metodología ECBI.	85
Tabla N° 21: Resumen de Evaluación para la Rúbrica utilizada en el análisis conceptual de las clases con metodología ECBI.	88

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexos	Pág.
Anexo 1: Matriz Evaluativa de la unidad Ácido-Base para 4°medio, clase N° 1.	109
Anexo 2: Selección de contenidos para planificación con Metodología Indagatoria para la clase N° 1.	111
Anexo 3: Planificación con metodología ECBI para la clase N° 1	112

Anexo 4: Guía de Laboratorio diseñada para la clase N° 1	115
Anexo 5: Prueba Mixta diseñada para la clase N° 1	120
Anexo 6: Rúbrica diseñada para evaluar la Guía de Laboratorio para la clase N° 1	122
Anexo 7: Rúbrica diseñada para evaluar la prueba mixta de la clase N° 1	128
Anexo 8: Matriz Evaluativa de la unidad Ácido-Base para 4°medio, clase N° 2.	131
Anexo 9: Selección de contenidos para planificación con Metodología Indagatoria para la clase N° 2.	133
Anexo 10: Planificación con metodología ECBI para la clase N° 2	134
Anexo 11: Guía de Laboratorio diseñada para la clase N° 2	136
Anexo 12: Prueba Mixta diseñada para la clase N° 2	139
Anexo 13: Rúbrica diseñada para evaluar la Guía de Laboratorio para la clase N° 2	141
Anexo 14: Rúbrica diseñada para evaluar la prueba mixta de la clase N° 2	143
Anexo 15: Matriz Evaluativa de la unidad Ácido-Base para 4°medio, clase N° 3.	145
Anexo 16: Selección de contenidos para planificación con Metodología Indagatoria para la clase N° 3.	147
Anexo 17: Planificación con metodología ECBI para la clase N° 3	148
Anexo 18: Guía de Laboratorio diseñada para la clase N° 3	150
Anexo 19: Prueba Mixta diseñada para la clase N° 3	154
Anexo 20: Rúbrica diseñada para evaluar la Guía de Laboratorio para la clase N° 3	156
Anexo 21: Rúbrica diseñada para evaluar la prueba mixta de la clase N° 3	159
Anexo 22: Matriz Evaluativa de la unidad Ácido-Base para 4°medio,	161

clase N° 3.	
Anexo 23: Selección de contenidos para planificación con Metodología Indagatoria para la clase N° 4.	162
Anexo 24: Planificación con metodología ECBI para la clase N° 4	164
Anexo 25: Guía de Laboratorio diseñada para la clase N° 4	167
Anexo 26: Prueba Mixta diseñada para la clase N° 4	170
Anexo 27: Rúbrica diseñada para evaluar la Guía de Laboratorio para la clase N° 4	173
Anexo 28: Rúbrica diseñada para evaluar la prueba mixta de la clase N° 4	177
Anexo 29: Rúbrica Global de Desempeño para el experto en el área Didáctica	181
Anexo 30: Rúbrica Global de Desempeño para el experto en el área de Evaluación	184
Anexo 31: Rúbrica Global de Desempeño para el experto en el área Conceptual	190

# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las ciencias, es esencial para el desarrollo cultural, científico y tecnológico de un país. Así, la educación científica pasa a ser esencial para la sustentabilidad a nivel mundial.

En relación a la enseñanza de las ciencias, los modelos tradicionales, proponen una transmisión del conocimiento, de modo que el estudiante pueda tener un gran cumulo de información, donde el eje fundamental es el profesor, quien emite y transmite dicho conocimiento. Por otro lado, existen otras metodologías basadas en un enfoque constructivista, esto es, entregar herramientas que permitan construir procedimientos para resolver una situación problemática. De esta manera, el constructivismo consiste en un proceso dinámico, participativo e interactivo en la que el sujeto que aprende construye el conocimiento de manera auténtica mediante la interacción con el medio (Bueno, 1996 p. 88).

La metodología usada en esta investigación fue la Enseñanza de las Ciencias Basada en la Indagación, que pertenece al modelo por descubrimiento y sus clases constan de cuatro etapas: Focalización, Exploración, Reflexión y Aplicación, que se llevan a cabo en forma cíclica.

Algunos países que han desarrollado esta metodología en Latinoamérica son: Colombia, Chile, México y Brasil, que hacen uso de este método bajo diferentes nombres.

En Chile, ECBI se comienza a utilizar en las aulas desde el año 2003, en cursos de 5° a 8° año de enseñanza básica en colegios de Santiago. La obtención de buenos resultados permitió que se aplicara en otras ciudades del país; para

ello, las universidades debían acoger esta iniciativa y capacitar a los docentes de ciencias, para ejecutar éste método de enseñanza en clases. Sin embargo, no se ha implementado de la misma manera en enseñanza media.

Respecto al rendimiento de Chile en las pruebas internacionales de los últimos años, TIMSS 2003 y 2011, Chile obtuvo puntajes que están por debajo del centro de la escala con un promedio de 413 y 461 respectivamente. De manera similar, los resultados obtenidos en Ciencias Naturales en la prueba PISA están por debajo de la escala central OCDE. Sin embargo, al ser comparado con los otros países latinoamericanos, Chile lidera la lista, teniendo los puntajes más altos de ésta.

En cuanto la prueba nacional SIMCE, al hacer el análisis de acuerdo a los estratos sociales, los máximos puntajes los lidera el estrato social alto, mientras que los colegios de estrato social más bajo obtienen los menores puntajes.

Al ver los resultados obtenidos por Chile en las diversas pruebas a las que se le ha sometido en estos últimos periodos, surge la necesidad de saber acerca de la efectividad de los modelos de enseñanza para las ciencias, en la construcción del aprendizaje.

Dado lo anterior, surge esta investigación para comprobar si la metodología ECBI es efectiva al ser aplicada en la asignatura de Química para cursos de enseñanza media pertenecientes a un establecimiento educacional de la ciudad de Concepción, específicamente, el Liceo Técnico Femenino de Concepción.

En esta investigación se elaboró un diseño didáctico basado en contenidos de cuarto año medio de la asignatura de química, para ser aplicados en estudiantes de cursos de educación media, de manera, que potencie el trabajo del docente y ayude al proceso de enseñanza del estudiante permitiendo el desarrollo de habilidades científicas mediante la metodología ECBI.

De este modo, se podrá verificar si esta metodología es efectiva en el aula, independiente de la complejidad del contenido (curricularmente hecho para cuarto año medio).

Esta investigación realizó un análisis cualitativo y cuantitativo de los resultados obtenidos. El análisis cuantitativo, corresponde a los resultados obtenidos de los instrumentos de evaluación (guías de laboratorio y pruebas mixtas) aplicados después de cada clase con la metodología indagatoria. En la parte cualitativa, se realizan análisis e interpretación acerca de los resultados obtenidos en la entrevista. Junto a esto, se desarrollan discusiones acerca de ellos, para luego sacar conclusiones y soluciones al problema planteado en la investigación.

Este informe consta de XI capítulos, que describen los diferentes pasos que se han efectuado en el desarrollo de esta investigación. En los capítulos II, III, IV y V se da a conocer el planteamiento del problema, la presentación de los objetivos, hipótesis e implicancias de la investigación, en el capítulo VI, se desarrolla el marco teórico que sustenta y respalda la investigación realizada, el capítulo VII da a conocer la Metodología utilizada en esta investigación que describe los pasos utilizados para llegar a la respuesta del problema planteado, en el capítulo VIII se informan los resultados cuantitativos y cualitativos, tanto de los instrumentos de evaluación aplicados, como de los resultados de las evaluaciones de los jueces expertos y por último se presentan las conclusiones de la investigación, las referencias utilizadas y los anexos.

## **CAPÍTULO II**

### **FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

#### **2.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN**

La Metodología en Ciencias Basada en la Indagación (ECBI) se ha implementado en educación básica como una forma de enseñanza para que niños y niñas desarrollen habilidades y actitudes que les permitan generar conocimientos por medio de la indagación, ayudándoles a desenvolverse en el entorno. La revisión del material relacionado con la metodología indagatoria deja al descubierto, que está enfocada principalmente en Educación Básica y existen pocas actividades propuestas a desarrollar para Educación Media. En consecuencia, surge la necesidad de elaborar una propuesta didáctica para una unidad específica en la asignatura de Química en enseñanza media, utilizando esta metodología como una manera innovadora de desarrollar el aprendizaje de la Química.

Es por ello que se propone realizar una implementación de esta metodología en un Liceo de la comuna de Concepción. Este diseño didáctica permite plantearnos la siguiente interrogante: ¿Se generaran aprendizajes significativos en las estudiantes de 1° y 2° año de educación media en los contenidos de Química para el tema Ácido-Base enseñados con la metodología basada en la Indagación? ¿Las alumnas de primer y segundo año medio podrán internalizar un contenido que está planificado para un curso superior?

## CAPÍTULO III

### OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1 OBJETIVO GENERAL:

Determinar la efectividad de la metodología de Enseñanza de las Ciencias Basada en la Indagación en el aprendizaje del tema Ácido-Base de la asignatura de Química en estudiantes de 1° y 2° año de educación media de un liceo Técnico Femenino de la ciudad de Concepción.

#### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Construir un diseño didáctico con metodología basada en la Indagación para la enseñanza del tema Ácido –Base en estudiantes de 1° y 2° año Educación Media de un Liceo Técnico de la Comuna de Concepción.
- Verificar el aprendizaje de los contenidos de 4° año Medio *Ácido-Base* enseñados con metodología Indagatoria en estudiantes de primer y segundo año medio.
- Conocer la opinión de la docente de química del establecimiento educacional sobre la implementación de la Metodología Indagatoria y sus resultados en las estudiantes.
- Validar el diseño didáctico a través de expertos en el área de química conceptual, didáctica y evaluativa.



## **CAPÍTULO IV**

### **HIPÓTESIS**

#### **4.1 HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN**

La metodología ECBI permite generar aprendizajes significativos en las estudiantes de primer y segundo año educación media en el Liceo Técnico Femenino de Concepción por medio de actividades que potencien el desarrollo de habilidades científicas, y promuevan la adquisición de conocimientos en el tema Ácido y Base de la asignatura de Química, de manera que comprendan un contenido curricularmente planificado para un curso superior.



# **CAPÍTULO V**

## **IMPLICANCIAS**

### **5.1 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

Para este punto, describiremos brevemente el desarrollo de las Ciencias Naturales en el sistema educacional chileno. El currículum escolar chileno comprende a las Ciencias Naturales en enseñanza básica y media, donde en esta última, se subdivide en asignaturas específicas: Física, Química y Biología. Según los programas de estudio en Chile, basados en el Marco Curricular, se propone una propuesta pedagógica que permita que estudiantes no solo obtengan los conocimientos necesarios, si no que desarrollen habilidades y actitudes que les ayuden a comprender y enfrentar problemas en ámbitos sociales y educativos. En la Enseñanza de Química, se pretende que los estudiantes desarrollen sus capacidades para hacer uso del conocimiento científico, es así como los profesores debiesen favorecer al desarrollo de los conocimientos, habilidades y actitudes de pensamiento científico, realizando actividades que les estimulen y faciliten su comprensión para lograr aprendizajes significativos. La educación en ciencias tiene como función, por lo tanto, dar las herramientas necesarias para que estudiantes amplíen su visión de ciencias y expliquen fenómenos ocurrentes en la vida cotidiana a partir de lo aprendido.

Una forma de medir lo aprendido por nuestros estudiantes es por medio de pruebas y estudios nacionales e internacionales. A pesar que el currículum nacional tiene un enfoque que desarrolla habilidades científicas, las pruebas estandarizadas nacionales, SIMCE, priorizan la evaluación de conocimientos por sobre habilidades y actitudes de estudiantes, lo que claramente conlleva a un problema.

Por otro lado, en las pruebas internacionales en las que Chile participa, a pesar que el desarrollo de habilidades en el área de ciencias es considerable, los resultados en las pruebas no son muy alentadores. Es así como las pruebas TIMSS y PISA revelan que en Chile existe una amplia distancia entre los puntajes obtenidos a nivel nacional, comparados con los puntajes máximos obtenidos en cada evaluación; lo anterior provoca en consecuencia que pensemos que los estudiantes no se familiarizan con el contenido y no son capaces de aplicar lo aprendido. Específicamente, en los resultados obtenidos por la prueba TIMSS para los últimos 2 períodos, años 2003 y 2011, donde Chile participa, el país arroja un puntaje promedio de 413 y 461 respectivamente, puntajes que están por debajo del centro de la escala TIMSS de 500 puntos, y puntajes que están muy por debajo del puntaje promedio más alto obtenido por Singapur siendo de 578 y 590, para cada período previamente señalado (Resultados TIMSS 2003 y 2011).

De manera similar que la prueba TIMSS, en la prueba de Ciencias PISA 2009 y 2012, Chile arroja resultados que están por debajo del puntaje promedio (501 puntos en ambos períodos), siendo estos de 447 y 445, respectivamente. A pesar de obtener puntajes muy inferiores comparados con Shanghai-China, que cuenta con el puntaje máximo en ambos períodos 575 y 580 respectivamente, Chile se destaca por ser el país Latinoamericano que obtiene el mayor puntaje promedio. (Resultados PISA 2009 y 2012)

Debido a los resultados anteriores, es imperativo reflexionar sobre la enseñanza de las ciencias en Chile y preguntarnos si los métodos utilizados por los profesores son adecuados para enseñar ciencias a los estudiantes de nuestro país. Por lo mismo, surge la necesidad de mejorar de alguna manera la educación en ciencias sobretodo en la enseñanza media donde las ciencias naturales están definidas como subsectores específicos. Para llevar a cabo esto se propuso la ejecución de cierta cantidad de clases, con la metodología en

ciencias basada en la indagación (ECBI) y así evidenciar de alguna manera si la educación científica que se pretende enseñar con esta metodología es efectiva en cierta unidad de Química. Es así, como se elige el Liceo Técnico Femenino de Concepción como el establecimiento para llevar a cabo lo descrito anteriormente, institución elegida debido a sus bajos índices de desempeño en ciencias según resultados obtenidos por el Simce año 2014, donde pondera un puntaje de 207 de un máximo nacional de 250 puntos, más aún, si consideramos la variable de la situación socioeconómica de las estudiantes, este establecimiento pertenece al grupo socioeconómico (GSE) “Bajo” cuyo puntaje promedio es de 220 puntos y a pesar de esto, el Liceo Técnico Femenino de Concepción está muy por debajo del puntaje señalado (Resultados SIMCE 2014).

Finalmente, señalaremos que la metodología ECBI se utilizará para cumplir los objetivos planteados y lograr un mayor aprendizaje y una nueva visión científica en el Liceo Técnico Femenino de Concepción. Esta metodología basada en la experiencia será la manera innovadora en que se realizarán las clases, ya que promueve el desarrollo de las dimensiones del saber requeridos para analizar problemas, buscar soluciones y explicaciones, plantear ideas, potenciar el trabajo en equipo y la exploración de manera independiente, con el fin de generar aprendizajes significativos que mejoren el rendimiento de las estudiantes.

De acuerdo a todo lo señalado, podemos afirmar que esta investigación es importante para el desarrollo y mejora del área de ciencias Química, ya que ECBI no se ha implementado en educación media de la misma manera que lo ha hecho en educación básica, y se necesita de alguna forma comenzar con la implementación de nuevas metodologías que permitan el tan importante desarrollo de habilidades científicas. Esta metodología, utiliza como fuente para llegar al conocimiento la indagación, permitiendo que el estudiante razone de

una manera más analítica y reflexiva a cerca de aquellos fenómenos que ocurren en la naturaleza y que son interés para la asignatura, potenciando así el pensamiento y razonamiento científico, que es una de las tantas habilidades que el currículum indica como objetivo a desarrollar en los programas de enseñanza media. También es interesante, el modo de trabajo con el cual se lleva a cabo las clases que utilizan esta metodología, porque permite la independencia de los estudiantes, desarrolla la libertad del pensamiento y potencia el trabajo en equipo.

La metodología ECBI, como ya se mencionó, se ha aplicado principalmente en enseñanza básica, lo que promueve el desarrollo de habilidades científicas a temprana edad en los estudiantes, sin embargo, es necesario que sigan potenciándose las ciencias naturales en Enseñanza Media. En Educación Básica se enseñan de forma generalizada, en la Educación Media se analiza de manera más específica, encontrándose dividida en tres subsectores que la complementan: Física, Química y Biología. A partir de esto surge la necesidad de profundizar los contenidos y presentarlos de manera más comprensible, por lo que sí es importante aplicar en estos niveles de enseñanza metodologías que favorezcan la construcción del conocimiento en las distintas áreas que se enseñan.

Para llevar a cabo esto, no basta solo con ejecutar clases con esta metodología sino que también es necesario hacer uso de instrumentos de evaluación que permitan recolectar datos para fundamentar la viabilidad de esta. A pesar de todo lo anterior, en ECBI, uno de los puntos débiles que se pueden encontrar es la ausencia de instrumentos que evalúen los conocimientos obtenidos por los estudiantes a través de esta, debido a lo señalado recientemente en esta investigación se elaboran instrumentos útiles que permitan realizar un estudio de la efectividad de esta metodología.

## **CAPÍTULO VI**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **6.1 PARADIGMAS DE ENSEÑANZA**

El fenómeno educativo es un proceso dinámico, en el que existen tres ejes fundamentales: educadores, educandos y el proceso de enseñanza-aprendizaje, también conocido como la transmisión del conocimiento.

La relación que se va dando entre estos tres ejes a lo largo de la historia educativa han tenido distinta participación en el proceso educativo y ha variado de acuerdo a los paradigmas establecidos.

Antes de analizar y describir los tipos de paradigmas, es necesario realizar un recorrido histórico, donde se describe cómo ha ido evolucionado el fenómeno de la enseñanza como tal.

Los expertos denominan este proceso como la revolución educativa, donde podemos encontrar cuatro tipos de periodos revolucionarios:

La primera revolución educativa, se puede describir como un proceso en el que se dio un desarrollo sistemático y particular de la enseñanza, realizado en forma voluntaria. Esto ocurrió entre 1300-1600 donde se destaca el nacimiento de la escuela en la que la enseñanza ya no es un tipo de conocimiento individual, sino que se convierte en un quehacer con reglas explícitas y un poco más amplias, en lo que al acceso a ella se refiere. Es importante destacar, que la amplitud del conocimiento, si bien es cierto, fue un hecho que aumentó el número de personas que se beneficiaron con la educación, esto no abarcó a la totalidad de la población, sino que pocos fueron los privilegiados.

Luego, aparece la segunda revolución educativa (1750-1850). Ésta se describe como la "educación pública" donde el estado avala la educación y la función de la enseñanza. En este contexto la educación se asocia a un fenómeno social donde no existe un cambio en el tipo enseñanza recibida, manteniéndose el establecido en la primera revolución. El fin de la enseñanza dentro de este periodo es del tipo político-social.

La tercera revolución, corresponde a la educación universal dada en los años 1850-1950, la cual es del tipo masivo, que se da en el contexto en el que aumenta la población de las ciudades, debido a la migración de los habitantes de las zonas rurales a las zonas urbanas en las que se concentraban toda la actividad industrial y comercial. El sistema educativo se amplía, pero no se cuestiona el modelo de enseñanza establecido y sigue vigente aquel que surgió a principios de la primera revolución educativa.

Como no hay un cuestionamiento sobre el sistema establecido, surgen una serie de problemas como lo son: la repetición y la deserción. Esto produce, entonces, un aumento de la población escolar. Ante esta situación, surgen atenuantes como comedores comunes, la distribución de útiles y el gabinete psicopedagógico junto con las actividades de nivelación.

Es dentro de esta época en la que se originan los primeros cuestionamientos acerca del sistema de enseñanza establecido, lo que se podía definir como el inicio de la cuarta revolución, que es de naturaleza totalmente diferente a las anteriores.

Según Aguerro (2009, p. 16): El problema de la cuarta revolución es que ya no alcanza con ampliar el espectro, si no que se debe repensar el modelo. Hay clara conciencia de que las crisis de los sistemas educativos están en directa relación con las crisis de los modelos hegemónicos en cuanto a cómo enseñar y, sobre todo la definición hegemónica clásica de qué enseñar.

De esta forma, estamos frente al inicio de un nuevo paradigma, lo cual está conforme dicho por Kuhn (1984) citado por Aguerro (2009, p.16) *“una revolución científica corresponde al abandono de un paradigma y a la adopción de otro nuevo, no por parte de un científico aislado sino por parte de la comunidad científica en su totalidad”*. Por lo que la ciencia debe contener dentro de sí la manera de pasar de un paradigma a otro mejor.

Ahora bien, analizando lo descrito anteriormente, se puede decir que cuando se desarrolla una crisis, el proceso de transición de un paradigma a otro resulta fundamental, entonces, es necesario cambiar de modelo en la educación y solucionar los problemas que surgieron a raíz del enfoque antiguo, lo que implica también llegar a un consenso dentro de la comunidad en la que se desenvuelve este paradigma y en la que se efectuará el cambio.

Esto no se trata de aumentar el número de personas que se integren a este paradigma, aunque sí es importante. Ni siquiera se trata de mejorar lo que ya se tiene resuelto por el paradigma anterior, sino que consiste en hacer realidad encontrar otras formas, para así transmitir de buena manera y de modo más integrado, el conocimiento en la sociedad.

Se habla, desde ahora en adelante, no del conocimiento que hay que “vaciar” en los individuos, sino que ahora se trata de integrar ese conocimiento y llevarlo a otras dimensiones del saber, es decir, que el educando INTERNALICE ese conocimiento a través de un proceso de enseñanza-aprendizaje.

De acuerdo a la clasificación que han hecho los investigadores, se pueden encontrar 2 tipos de paradigmas dentro del proceso de aprendizaje: tradicional y constructivista. En ellos, se pueden encontrar 2 actores principales: el que enseña o transmite el conocimiento y el que es enseñado o recibe tal conocimiento, quienes respectivamente son denominados comúnmente como: docente y alumno o estudiante.



En el enfoque tradicional, en cuanto a la participación de estos dos actores involucrados (educador y educando), es el educador, el que tiene el rol principal. En este enfoque el educando se mantiene receptivo, es decir, no tiene mayor interacción con el educador manteniendo una actitud pasiva dentro del proceso, el fin de esto, es la transmisión del conocimiento.

En el enfoque constructivista, el protagonismo lo tiene ahora el educando, tomando ahora el educador, una actitud pasiva dentro del proceso de la enseñanza aprendizaje. Describiendo con más detalle los dos paradigmas, podemos encontrar las siguientes características (Aguerrondo, 2009).

### **6.1.1 Enfoque Tradicional:**

El enfoque tradicional abarca un largo periodo que va desde el año 1300 hasta el 1950, que corresponde al año en que se produce un quiebre en la enseñanza formándose otro paradigma, denominado constructivista. Dentro de sus representantes está: Comenio, Platón, Juan Luis Vives, los sacerdotes Jesuitas, entre otros. El objeto de estudio dentro de este paradigma corresponde al conocimiento como tal, sin cuestionarlo ni analizarlo, el cual se entrega de un modo directo.

El rol que cumple el profesor es activo y su finalidad es mostrar de manera incuestionable y disciplinada el conocimiento. Su función es nutrir de conocimientos al educando. Dentro de este paradigma, el papel del educando es pasivo, es decir, se limita a interpretar el conocimiento que el profesor le entrega y está sujeto a pautas que tienen como propósito ordenar el proceso de aprendizaje. El educando, es considerado alumno, que en latín significa sin luz, lo que quiere decir que carece de ideas propias y que sólo el profesor está capacitado para “iluminarlo con conocimientos“.

El conocimiento es difundido por el profesor, siendo la labor del alumno interpretar los conocimientos que el profesor le transmitió. Se puede concluir que la única manera de aprender es recibir el conocimiento que el profesor dicta.

El método de enseñanza – aprendizaje que se utiliza en este paradigma tiene una lógica de ascenso, en todos sus contenidos, es decir, va de lo simple a lo complejo, de concreto a lo abstracto, de lo conocido a lo desconocido y de lo próximo a lo remoto.

Dentro de este paradigma, se evalúa lo que el alumno pudo aprender y desde allí repetir lo memorizado. Quien evalúa es el profesor y no existe otro agente fuera de él quien ejecute esta labor, es decir, la evaluación es unidireccional y va desde el profesor al alumno (heteroevaluación).

Los instrumentos de evaluación utilizados en este paradigma corresponden a los tradicionales como las pruebas escritas, interrogación oral, informes, entre otros.

La evaluación se da al término del proceso de enseñanza aprendizaje, es decir, cada vez que termina la difusión del conocimiento se aplica una evaluación.

La ventaja de este paradigma es que el alumno, recibe el conocimiento que el profesor le entrega de forma metódica y ordenada y luego es capaz de responder al ser evaluado de la misma manera, lo que no quita que tenga algunas desventajas, por ejemplo, limita la creatividad, autonomía y toma de decisiones conscientes .

### **6.1.2 Enfoque Constructivista:**

El enfoque constructivista surge a raíz de las necesidades que dejó el paradigma anterior, al presentarse dificultades evidentes en el proceso de aprendizaje. Ese quiebre en la enseñanza se da mediados del siglo XX, específicamente en el año 1950.

Entre los precursores y mentores que abrazaron este paradigma se pueden mencionar los siguientes: Ausubel, Piaget, Stermin-ska, Poppert, los cuales han sido un gran aporte para el desarrollo y evolución del proceso de aprendizaje.

En lo que respecta al objeto de estudio dentro del constructivismo, se puede decir, que la finalidad que se tiene es la toma de conciencia del saber en su totalidad, apareciendo tres dimensiones: los conocimientos, las habilidades y las actitudes. La problemática que se aborda dentro de este paradigma es la construcción del conocimiento, es decir, éste se da de un modo progresivo y se asume al educando como sujeto que interactúa con el conocimiento. Se fundamenta en la ciencia constructivista, teoría que está basada en la construcción del conocimiento a partir de los ya adquiridos por el estudiante.

El papel principal que desempeña el docente en este paradigma, es conseguir la autonomía de los educandos para lo cual requiere conocer las características intelectuales e integrales de los estudiantes, entonces, el profesor es el guía del aprendizaje autogenerado y autoestructurador.

La concepción del aprendizaje consiste en una construcción que pasa por los niveles neurológicos, físicos, mentales y emocionales del estudiante mediante la interacción consciente de la realidad, vale decir, el estudiante incorpora el conocimiento de manera integral y es capaz de interpretarlo de acuerdo a su realidad conscientemente.

Luego, el principal actor dentro de este paradigma corresponde al educando, quien es el constructor de su propio conocimiento, dependiendo de la madurez que este va adquiriendo y también al nivel de desarrollo que ha podido lograr para generar nuevos conocimientos. Se destaca la actividad y, por sobre todo, se favorece tanto la ejecución como la experimentación por parte de los alumnos, ya que la enseñanza está centrada en la experiencia.

La metodología de enseñanza aprendizaje se ejecuta en base a problemáticas que provoquen estados de quiebre cognitivo, debido a que es necesario reestructurar estos esquemas adquiridos por el estudiante. Para ello se aplica la observación, la comparación, el análisis y se finaliza con la formulación de modelos conceptuales. De esta forma, se modifica y se integra el nuevo conocimiento.

La evaluación bajo este paradigma es multidireccional, puesto que se da de tres maneras:

- la hetero evaluación (realizada el docente)
- la co evaluación (realizada por los compañeros o semejantes)
- la autoevaluación (realizada por el propio estudiante)

En lo que a las ventajas se refiere en este paradigma, para el logro del aprendizaje consiste en que la obtención de conocimiento, habilidades y actitudes se va dando en niveles de profundidad que pueden llegar a generar nuevos aprendizajes y modelos elaborados.

### **6.1.3 Modelos de Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias.**

Para lograr la comprensión de los modelos de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales, se debe partir por definir qué es una ciencia.

Según la real academia española (RAE), en su primera acepción ciencia es: **“Una palabra que proviene del latín scientia y se define como el conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento, sistemáticamente estructurados y de los que se deducen principios y leyes generales con capacidad predictiva y comprobables experimentalmente”** (RAE, 2015).

Esta definición es relevante para saber cuándo considerar un conocimiento como ciencia, puesto que, para tales efectos, debe estar basado en la observación y el razonamiento. Todo esto guiado por un método que ayudará a obtener la interpretación de tal conocimiento. De no ser así, no es ciencia, solo creencia, ya que carece de fundamento experimental.

Para poder entender de mejor manera lo anterior, a modo de ejemplo nos remontamos a 2500 años atrás, en Platón, con su obra El Menon (trad. en 1958), la cual se basa en un relato en el que Sócrates, maestro de Platón, establece un diálogo con un niño esclavo y de esta forma saca el conocimiento que posee éste, técnica denominada como mayéutica. Si bien es cierto, del texto se puede extraer una técnica pedagógica como lo es la mayéutica, la cual se basa en diálogo, Platón más bien, hace de éste un análisis epistemológico, es decir, plantea si tales conocimientos adquiridos por Menon, son verídicos, se fundamentan en pilares sólidos en base a experiencias o simplemente son creencias de aquel joven esclavo.

En este punto, Platón establece que para que un conocimiento sea considerado como ciencia, debe cumplir con tres requisitos: verdad, creencia y evidencia. **La verdad** del conocimiento se sostiene en que si éste concuerda con la realidad, de esta manera el requisito de **creencia** se manifiesta si la persona cree que lo que sostiene es real. Por último, **la evidencia** se fundamenta en que las razones por las cuales la persona cree que el conocimiento es verídico, tienen

una base sólida, es decir, los argumentos de tal conocimiento son sustentables (Vigil L., 2004).

Es a partir de lo que plantea Platón, que se establecen los cimientos epistemológicos de las ciencias, la cual ha influido en la educación occidental hasta el día de hoy.

Hasta el momento se ha analizado el concepto de ciencia y los requisitos que deben cumplirse para que sean considerados como tal.

La ciencia, que se analizará con mayor profundidad corresponde a las Ciencias Naturales, la que se define como la ciencia de tipo fáctica, fundamentada en el método hipotético deductivo, es decir, sigue los pasos de la observación, creación de hipótesis, deducción de consecuencias y comprobación con la experiencia; en esta ciencia se combina la reflexión racional con la observación de la realidad o momento empírico. En primer grado se encuentran la Física y la Química y en segundo grado encontramos la Biología.

Las Ciencias Naturales estudian los fenómenos naturales en los que no interviene la libertad humana ni de otros posibles seres. Tratan hechos y realidades de este mundo. No admiten excepciones a sus leyes o reglas, están regidas por el principio de causa y efecto, por esto es posible predecir fenómenos (Bunge ,1959).

Este tipo de ciencia se fundamenta en el método hipotético deductivo, que consiste en los pasos del método científico, el cual plantea que el conocimiento verdadero no se obtiene de manera inmediata, ni tampoco de forma pura y completa sino que éste debe pasar por un proceso de ensayo y error, lo que nos indica que la obtención del conocimiento se realiza de forma procesual y no inmediata. Este proceso en el que se basa el método científico se divide en cinco pasos:

**Tabla N° 1: Pasos del Método Científico y sus Definiciones**

<b>Pasos del Método Científico</b>	<b>Definición</b>
<b>Observación</b>	Consiste en la recopilación de hechos acerca de un problema o fenómeno natural que despierta la curiosidad del observador. Las observaciones deben ser lo más claras y variadas posible, ya que sirven como punto de partida para la solución al problema planteado.
<b>Hipótesis</b>	Es la explicación que se le da al fenómeno observado. Este paso entrega una interpretación de los acontecimientos que se tienen. Luego de que se plantea la hipótesis, estas interpretaciones deben ser probadas mediante observaciones y posteriores experimentos. Se debe tener en claro que las hipótesis no deben ser tomadas nunca como verdaderas, debido a que un mismo hecho observado puede explicarse mediante numerosas hipótesis.
<b>Experimentación:</b>	Este paso del método científico consiste en verificar o comprobar la veracidad de la hipótesis. Es en donde se determina la validez de las posibles explicaciones que se han dado al fenómeno observado y decide el que una hipótesis se acepte o se deseche.
<b>Teoría</b>	Es una hipótesis en la cual se han relacionado una gran cantidad de hechos acerca del mismo fenómeno que nos intriga. Algunos autores consideran que la teoría no es otra cosa más que una hipótesis en que se consideran mayor número de hechos y donde la explicación que nos hemos forjado tiene mayor probabilidad de ser comprobada positivamente.
<b>Ley</b>	Consiste en un conjunto de hechos derivados de observaciones y experimentos debidamente reunidos, clasificados e interpretados que se consideran demostrados. En otras palabras, la ley no es otra cosa que una hipótesis que ha sido demostrada mediante el experimento.

#### **6.1.4 Enseñanza de las Ciencias.**

Hasta ahora se ha explicado los pilares de la ciencia, en que se fundamenta ésta y el método por el cual se rige, sin embargo, todo este análisis servirá para establecer la diferencia entre “hacer ciencia” y qué significa enseñar ciencia.

Es por eso, que de ahora en adelante se analizará el procedimiento de enseñanza de las ciencias, los métodos que existen y los distintos modelos en que se basa este tipo de enseñanza.

Es importante señalar que en las aulas los docentes están diariamente enfrentándose al debate del conocimiento y creencia. Diferencia establecida por Platón y que se analizó en párrafos anteriores, ya que los estudiantes vienen desde sus hogares con ideas preconcebidas, las cuales están fuertemente insertas en éstos. Para ello la labor del profesor es desarraigar las ideas mal concebidas y mostrarles el verdadero conocimiento.

Las ideas previas que tienen los estudiantes a cerca de un acontecimiento o fenómeno, se enfrentan al conocimiento verdadero que la ciencia le otorga y desde este punto entonces se produce en el estudiante un desequilibrio en la estructura cognitiva; dicho quiebre se denomina como conflicto cognitivo.

Para poder resolver el conflicto cognitivo que los estudiantes poseen, es necesario que la ciencia sea enseñada mediante métodos, los cuales se utilizarán en base de los conocimientos que el estudiante ya tiene incorporado en su estructura cognitiva y, a partir de ello, construir e incorporar el conocimiento que la ciencia les otorgará y, por consiguiente, resolverá aquel conflicto de conocimiento mencionado con anterioridad. Así, se establece que el conocimiento de las ciencias es un proceso de construcción que no sucede de manera espontánea, sino que se logra paso a paso mediante un método para conseguirlo.



El docente entonces cumple su rol de guía, de mediador y facilitador en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Éste debe entender a cabalidad que el conocimiento científico no es el producto final de un proceso absoluto, sino que, por el contrario, debe comprender que dicho conocimiento corresponde a un proceso en construcción, al cual poco a poco se le va añadiendo más y más conocimientos sobre lo ya adquirido.

Tanto la explicación de las Ciencias Naturales como su enseñanza están basadas en métodos y modelos, que se fundamentan en las diferentes concepciones epistemológicas derivadas de la evolución de la enseñanza.

#### **6.1.5 Modelos de Enseñanza de las Ciencias**

Los modelos de enseñanza existentes corresponden a:

- modelo tradicional.
- modelo por descubrimiento.
- modelo expositivo.
- modelo del conflicto cognitivo.
- modelo de la investigación dirigida.
- modelo del contraste por modelos.

A continuación se presenta una breve descripción de algunos de ellos.

## 1.- Modelo Tradicional:

Este modelo es el que aún se encuentra bastante arraigado en la práctica educativa, a pesar de que muchas veces se expone lo contrario en el currículum y se asume que los conocimientos científicos son verdades absolutas que los profesores transmiten a los alumnos desde su área o disciplina.

Generalmente el docente en ese modelo es un especialista que enseña ciencias con muy poca noción de pedagogía y métodos didácticos. Por otra parte, los estudiantes son considerados como individuos que reciben el conocimiento, los cuales deben ser instruidos en el área de la ciencia que el docente enseña.

En este modelo de enseñanza se da por sabido que los estudiantes son capaces de reproducir el conocimiento científico, vale decir, son capaces de replicar dicho conocimiento y adquirir lo que los científicos han descubierto y conocen.

Una ventaja que se puede encontrar en este modelo es principalmente el uso del discurso explicativo significativo, para presentar los conocimientos científicos al estudiante, esto, porque se entregan los saberes de una forma ordenada y creciente, es decir, se expone de lo simple a lo complejo.

Una de las desventajas que tiene este método de enseñanza es que no se ajusta a los tipos de aprendizaje que demanda la sociedad actual, la cual requiere de personas con aprendizajes flexibles y múltiples que deben saber utilizar sus conocimientos previos para resolver los problemas cotidianos de manera activa.

## **2.- Modelo de enseñanza por descubrimiento:**

Dentro de este modelo de enseñanza, el conocimiento científico se puede obtener descubriendo los principios que rigen tales fenómenos mediante el uso del método científico, es decir, se plantea que la mejor manera para que los estudiantes aprendan ciencia es “haciendo ciencia” y ésta debe estar basada en experiencias vividas por ellos ya que les permiten reconstruir los principales fenómenos estudiados por la ciencia.

Se parte del supuesto de que los estudiantes están dotados de capacidades intelectuales semejantes a las que trabajan en ciencia, en otras palabras, se puede establecer una similitud en la manera de abordar un problema científico entre los científicos y los estudiantes.

El diseño curricular en el que se basa el método por descubrimiento está formado mayormente por preguntas más que respuestas. Dentro de los conceptos a enseñar en este modelo, son de vital importancia: las partes del método científico y las preguntas que encabezan cada parte.

De esta forma, asumiendo la importancia del método científico, se asume también que la enseñanza de las ciencias es un proceso constructivo.

Las actividades de enseñanza deben ser similares a las actividades que se desarrollan en la investigación científica, dado que el método científico es también el método de enseñanza. Por lo tanto, lo que se trata de hacer es diseñar escenarios para el descubrimiento y hacer que el papel del profesor y de la didáctica se haga lo menos visible. Hacer ciencia y aprender ciencia según este modelo sería lo mismo. El profesor debe facilitar el descubrimiento de los alumnos a partir de ciertas actividades más o menos guiadas.

Las ventajas que tiene este modelo es que intenta promover en los estudiantes actitudes propias de los científicos como la observación rigurosa, la elaboración

de hipótesis, la recolección y análisis de datos, para finalizar con la elaboración de conclusiones, lo que los hace pequeños investigadores de la ciencia.

Más que una teoría del aprendizaje es una teoría de la comprensión de los conocimientos y su desarrollo plantea límites al aprendizaje de la ciencia. Puesto que los estudiantes deben dominar la teoría y los principios del saber científico. Debido a ello, su eficacia es dudosa cuando se trata de lograr la reestructuración de los conocimientos científicos de los alumnos.

### **3.-La enseñanza expositiva**

En éste modelo, para promover la comprensión o el *aprendizaje significativo* de la ciencia, no hay que recurrir al descubrimiento de ésta sino mejorar la eficiencia de las exposiciones. Para ello, se debe considerar el pensamiento lógico de los alumnos. Para Ausubel (2008) *“el aprendizaje de la ciencia consiste en convertir el significado lógico en significado psicológico, es decir, en lograr que los estudiantes se apropien del conocimiento científico”*.

Una de las ventajas que tiene este modelo de enseñanza, es que se hace énfasis en la importancia de los conocimientos previos de los alumnos y si los conocimientos previos no están presentes, se plantea el uso de los organizadores previos que actúan como puente que facilita el aprendizaje de los nuevos conocimientos. Ayuda a transmitir a los alumnos conceptos de una manera clara basados en una fuerte organización disciplinaria.

Las desventajas que posee este modelo es que, más que una teoría del aprendizaje, corresponde a una teoría de la comprensión de los conocimientos y el desarrollo de dichos conocimientos plantea límites al aprendizaje de la ciencia, es decir, está limitada a que los alumnos dominen ya la teoría y los principios del saber científico.

#### **4.- La enseñanza mediante el conflicto cognitivo:**

La enseñanza basada en el conflicto cognitivo se fundamenta en la idea de que el alumno es el que elabora su propio conocimiento y quien toma conciencia de sus limitaciones y puede resolverlas. En este enfoque, los conceptos alternativos ocupan el centro de atención, siendo la meta fundamental de la educación científica cambiar esas concepciones intuitivas de los alumnos y sustituirlas por el conocimiento científico.

En cuanto a las relaciones entre el conocimiento cotidiano y el científico, las teorías que no son evidentes de los alumnos deben ser cambiadas por el conocimiento científico. La forma de lograrlo, es hacer que el alumno perciba sus propios límites y, mediante esto, se sienta en desequilibrio con ellas y se disponga a adoptar otros modelos que tengan más fuerza y que sean convincentes.

La finalidad curricular dentro de este modelo es que los alumnos tengan dominios sobre los conceptos en los que se basa el conocimiento científico.

La idea de este modelo consiste en que el cambio de los conceptos arraigados en los estudiantes, debe ser producto del conflicto del conocimiento al que se someten estos, y así de esta forma poder adaptar el nuevo conocimiento adquirido.

Para abordar los modelos ya descritos, se requieren estrategias de enseñanza las cuales facilitarán aún más el desarrollo.

Entre las estrategias de enseñanza se distinguen: SINGAPUR, ECBI, Modelamiento Cognitivo.

El Modelo ECBI será la base de la investigación, puesto que los análisis realizados están bajo esta metodología.

## **6.2 ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS BASADA EN LA INDAGACIÓN**

El Programa de Educación en Ciencias Basada en la Indagación (ECBI) para un gran número de niños y niñas en escuelas que cursan la Enseñanza Básica, inició el año 2003 en Chile, debido a que el Ministerio de Educación (en acuerdo con la Universidad de Chile y la Academia Chilena de Ciencias) decidió incorporarlo como una metodología en la enseñanza de las ciencias. El modelo ECBI es utilizado en varios países como EE.UU, China y países Latinoamericanos (Colombia, Chile, Brasil, México).

ECBI pretende desarrollar el interés en la ciencia y utilizarla en nuestro diario vivir permitiendo la explicación de fenómenos desarrollando un pensamiento científico en los estudiantes por medio de la Indagación. Esta metodología utiliza la pedagogía y la didáctica, y los combina para lograr un proceso de enseñanza aprendizaje óptimo de contenidos por medio de la Educación en Ciencias.

El método ECBI construye el conocimiento a partir de la investigación y participación directa de los alumnos, pretendiendo desarrollar al mismo tiempo, habilidades de investigación orientadas en el quehacer científico, el cual, privilegia un aprendizaje basado en la experiencia. Las actitudes de los estudiantes también juegan un papel importante en el proceso y se desarrollan con esta metodología. A través de esta metodología se desarrollan habilidades científicas porque los alumnos pueden realizar predicciones ante preguntas planteadas, llevar a cabo, por medio del trabajo colaborativo, una investigación mediante la exploración directa de situaciones, reflexionar respecto a lo

obtenido anteriormente y evaluar sus resultados mediante alguna aplicación, aquí el profesor es quien plantea la forma de enseñanza más cercana al quehacer científico.

Se debe tener presente que ECBI ha sido una metodología implementada especialmente en Educación Básica y que afortunadamente en Chile ya se está intentando llegar a la Enseñanza Media.

### **6.2.1 ECBI desde un enfoque constructivista.**

La enseñanza de las Ciencias Basada en la Indagación, se inspira en una metodología con un enfoque constructivista, el cual propone una construcción del conocimiento, es decir, éste a diferencia de un enfoque tradicional (basado solamente en una trasmisión, memorización y acumulación de conocimientos) se basa en el despertar del conocimiento a través del descubrimiento, desarrollo de habilidades, destrezas, actitudes e interpretaciones que permitan la construcción de dicho conocimiento utilizando experiencias. Es un tipo de aprendizaje donde el alumno descubre su propio aprendizaje. En este método la ciencia se puede encontrar en la vida cotidiana, por lo que permite que el alumno entre en contacto con ella y facilita el aprendizaje por medio de observaciones. El estudiante en esta metodología vislumbra como todo un científico desarrollando un pensamiento lógico, el cual hace que estén conscientes de cómo llegaron a saber lo que aprendieron, más aún, es el protagonista del proceso de formación ya que cumple un papel activo y participativo.

### **6.2.2 Rol del Profesor en la Metodología Indagatoria.**

El docente no espera que sus alumnos le entreguen respuestas de memoria sino, que estimula y motiva constantemente la reflexión para transformar sus observaciones en una explicación científica. El profesor que trabaja con esta metodología, notará como sus clases podrán caracterizarse debido a trabajos colaborativos, organizados y tolerantes entre sus alumnos fomentando el intercambio de opiniones. El material que el profesor prepara y los alumnos utilizan es un recurso importante para llevar a cabo el proceso de aprendizaje y evaluación. El docente es quien enseña ciencias por medio de destrezas, es el guía que complementa la clase para sus alumnos y es quien incentiva a sus estudiantes a descubrir por ellos mismos el aprendizaje, y entrega las herramientas para que el estudiante descubra, lo que hace que el profesor pueda llevar a cabo la enseñanza de las ciencias de una manera más dinámica.

### **Los materiales para una clase con metodología ECBI**

Las clases que utilizan metodología ECBI utilizan material concreto y temas contextualizados permitiendo que los estudiantes relacionen sus aprendizajes con su realidad. Se debe tener presente que, la utilización del modelo indagatorio requiere que se disponga de la cantidad necesaria de materiales para lograr que cada grupo trabaje y avance en forma independiente, la idea también es que cada uno de los integrantes del grupo pueda participar en alguna actividad manipulando algún instrumento. Lo anterior motiva el trabajo de los estudiantes, ya que todos participan, y se puede apreciar importancia que cumplen los instrumentos a la hora de aprender haciendo.



## Ciclo de Aprendizaje ECBI

Al utilizar el método de ECBI las clases de ciencias se desarrollan siguiendo una secuencia de cuatro fases conocido como ciclo de aprendizaje, donde está presente las etapas de:

- Focalización
- Exploración
- Reflexión
- Aplicación.

• **Focalización:** Es la primera etapa del ciclo, por lo mismo, es crucial para el desarrollo de esta metodología, en ella el profesor plantea a sus estudiantes una pregunta o un problema a investigar con el fin de propiciar el interés y motivar a sus estudiantes acerca de una situación problema, es así como, se inicia una discusión donde los alumnos explican sus ideas respecto al problema o pregunta a investigar y se logra la extracción de “predicciones” que se resolverán en las siguientes etapas.

• **Exploración:** En esta etapa los estudiantes desarrollarán la investigación por medio de una experiencia práctica que les demostrará el tema de estudio. Esta experimentación estará guiada por un material que se les entrega a los estudiantes antes de desarrollar esta etapa, aquí los estudiantes desarrollan experiencias que les permitan conseguir resultados. En esta etapa el profesor realiza pocas intervenciones, ya que el desarrollo de ella depende en gran parte de los estudiantes, los cuales, están distribuidos en pequeños grupos de trabajo para incentivar la participación de cada uno de sus integrantes.

• **Reflexión:** Una vez finalizada la experiencia práctica, un representante de cada grupo expone sus resultados obtenidos. Después de escuchar la

exposición de sus estudiantes, el docente compara éstos resultados con la parte conceptual de su respectiva ciencia que permita a sus educandos la comprensión del fenómeno estudiado. En esta etapa el profesor guía a sus estudiantes en la reflexión, análisis, organización e interpretación de sus resultados y conclusiones.

• **Aplicación:** La última etapa es la que da la oportunidad a sus estudiantes de usar lo aprendido para resolver nuevas situaciones y/o problemas de acontecer cotidiano. Es así como el estudiante responde a nuevos desafíos con el fin de reafirmar su aprendizaje recientemente adquirido y comprobar si se llevó a cabo de manera efectiva.



**FIGURA 1: Ciclo de Aprendizaje ECBI**

## **6.3 PRUEBAS ESTANDARIZADAS EN CIENCIAS APLICADAS EN CHILE**

### **6.3.1 TIMSS**

TIMSS es el Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias (Trends in International Mathematics and Science Study, por sus siglas en inglés) que desarrolla la Asociación Internacional para la Evaluación del Logro Educativo (IEA). Esta evaluación en Chile es coordinada por la División de Estudios de la Agencia de Calidad de la Educación y es aplicada cada cuatro años, siendo su primera realización el año 1995, desde donde Chile ha participado, excepto en la evaluación de 2007, siendo el único país de Latinoamérica. En Chile, éste estudio se lleva a cabo evaluando los logros en Ciencias y Matemáticas en estudiantes de 4° básico y 8° básico. Las pruebas TIMSS poseen un enfoque directamente relacionado con el currículum, esto con el fin de evaluar los aprendizajes que los países esperan que sus estudiantes logren a lo largo de su enseñanza básica. Este estudio comprende los siguientes instrumentos, los cuales permiten hacer un profundo análisis de los resultados de aprendizaje de los estudiantes:

- Prueba de Matemática y Ciencias para el estudiante.
- Cuestionario para el estudiante.
- Cuestionario para el docente de Matemática/ Cuestionario para el docente de Ciencias.
- Cuestionario para el director(a) del establecimiento.
- Cuestionario del currículum nacional.

En TIMSS 2003 se logró la participación de 51 países de todas las regiones del mundo, y el 2011 ésta aumentó a 53 países. La muestra de Chile en TIMSS 2003 estuvo compuesta a lo largo del país por 195 establecimientos donde participó un curso de 8° año básico en cada uno de ellos llegando a un total de

6.377 estudiantes. Un requisito indispensable es que la prueba TIMSS debe ser aplicada aproximadamente en el octavo mes del año escolar, por lo que en Chile esta evaluación fue aplicada entre el 4 y el 8 de noviembre de 2002. Para TIMSS 2011 se eligió una muestra representativa para estudiantes de 4° año y 8° año básico del país, donde en 8° básico, la muestra estuvo compuesta por 193 establecimientos, en el cual se seleccionó en cada uno de ellos un curso llegando a los 5.835 estudiantes. Esta evaluación se aplicó en Chile entre el 17 de noviembre y el 9 de diciembre de 2010. Los resultados de aprendizaje de esta evaluación, se reportan en niveles de desempeño que describen diferentes niveles de aprendizaje que pueden alcanzar los estudiantes.

### **Dimensiones Evaluadas TIMSS Ciencias 2003 en 8° básico**

El Marco de Evaluación de TIMSS 2003 describe las dimensiones de contenidos y de habilidades cognitivas evaluadas en la prueba.

**Tabla 2: Distribución de la puntuación por Áreas de Contenido y Dominio Cognitivo en prueba TIMSS 2003**

<b>8° básico Ciencias</b>			
<b>Dominio de Contenido</b>		<b>Dominio Cognitivo</b>	
<b>Biología</b>	31%	<b>Conocimiento de hechos</b>	28%
<b>Química</b>	16%	<b>Comprensión de Conceptos</b>	38%
<b>Física</b>	23%	<b>Razonamiento y Análisis</b>	34%
<b>Ciencias de la Tierra (Geología)</b>	16%		
<b>Ciencias Medioambientales</b>	14%		

Fuente: Evaluación Internacional de Matemáticas y Ciencias TIMSS 2003, editorial ISEI-IVEI, pág 101

Se puede apreciar los resultados de la dimensión de contenidos y habilidades cognitivas distribuidas en cinco áreas de contenido (Biología, Química, Física, Ciencias de la Tierra y Ciencias Medioambientales) y en tres dominios cognitivos que la prueba TIMSS ha establecido. En la Tabla N° 2 se puede apreciar la importancia de las áreas de Biología (31%) y Física (23%), quedando las otras 3 áreas Química (16%), Ciencias de la Tierra (16%) y Ciencias Medioambientales (14%) de una manera más equitativa. Para la distribución de los dominios cognitivos se observa claramente que se da énfasis en la comprensión de conceptos (38%), luego al razonamiento y análisis (34%) y finalmente al conocimiento de hechos (28%).

### **Dimensiones Evaluadas TIMSS Ciencias 2011 en 8° básico**

El Marco de Evaluación de TIMSS 2011 describe las dimensiones de contenidos y de habilidades cognitivas evaluadas en la prueba.

Las siguientes tablas presentan las dimensiones evaluadas en TIMSS 2011, según nivel y asignatura.

**Tabla N°3: Dimensiones evaluadas 8° básico TIMSS 2011**

<b>8° básico Ciencias</b>			
<b>Dominio de Contenido</b>		<b>Dominio Cognitivo</b>	
<b>Biología</b>	35%	<b>Conocimiento</b>	35%
<b>Química</b>	20%	<b>Aplicación</b>	35%
<b>Física</b>	25%	<b>Razonamiento</b>	30%
<b>Ciencias de la Tierra y el Universo</b>	20%		

Fuente: Resultados TIMSS 2011 Chile. Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias, editorial TIMSS & PIRLS, pág 10

Se puede apreciar los resultados de la dimensión de contenidos y habilidades cognitivas distribuidas en cuatro áreas de contenido (Biología, Química, Física, Ciencias de la Tierra y el Universo) y en tres dominios cognitivos (Conocimiento, Aplicación y Razonamiento) que la prueba TIMSS 2011 ha establecido. En la Tabla N°3 se observa la importancia que se le da al área de Biología (35%), quedando las otras 3 áreas Química (20%), Física (25%), y Ciencias de la Tierra y el Universo (20%) de una manera más equilibrada. Para la distribución de los dominios cognitivos se observa que el Dominio de Conocimientos (35%) y el de Aplicación (35%) tienen igual prioridad, sin embargo la menor proporción está asignada al Dominio de razonamiento (30%).

### **Resultados Prueba TIMSS Ciencias 2003 y 2011 para 8° básico**

A continuación se presentan los resultados obtenidos por los estudiantes de 8° Básico en Ciencias para Chile y Singapur, debido a que es el país que obtuvo el puntaje más alto en la prueba.

**Tabla N° 4: Cuadro comparativo entre resultados de prueba TIMSS Chile y Singapur años 2003 y 2011**

<b>País/Escala TIMSS</b>	<b>Puntaje año 2011</b>	<b>Puntaje año 2003</b>
<b>Singapur</b>	590	578
<b>Centro de la Escala TIMSS</b>	500	500
<b>Chile*</b>	461	413

Fuente: Resultados TIMSS 2011 Chile. Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias, editorial TIMSS & PIRLS, pág 40

Evaluación Internacional de Matemáticas y Ciencias TIMSS 2003, editorial ISEI-IVEI, pág 72

\*Chile no rindió la Prueba TIMSS el año 2007

En la Tabla N°4 se observan los puntajes promedio obtenido por los estudiantes de Chile y Singapur que participaron en la prueba de Ciencias TIMSS 2003 y 2011. Singapur obtuvo el puntaje promedio más alto en 8° básico de Ciencias en los años 2003 y 2011. Chile, con un puntaje de 413 puntos para el año 2003 está bajo el centro de la escala TIMSS, que corresponde a 500 puntos. En el año 2011, Chile sigue estando bajo el centro de la escala TIMSS con un puntaje de 461, sin embargo, comparado con la evaluación anterior, Chile logra una variación estadística muy significativa en el rendimiento de la prueba de Ciencias, ya que aumentó 48 puntos en Ciencias entre el 2003 y 2011.

### **6.3.2 PISA**

PISA es un Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA, por su siglas en inglés) realizado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD), cuyo objetivo es evaluar los conocimientos y habilidades de aquellos alumnos que estén cerca de terminar su educación escolar obligatoria. Esta prueba comenzó a aplicarse a partir del año 2000, realizándose cada tres años y midiendo el rendimiento de aquellos estudiantes que tengan quince años de edad. Se lleva a cabo por medio de una evaluación en las áreas de Matemáticas, Ciencias Naturales y Lectura, centrándose en un área específica en cada ciclo de evaluación. Es así como las áreas específicas han sido evaluadas de la siguiente forma:

- Lectura (año 2000)
- Matemáticas (año 2003)
- Ciencias Naturales (año 2006)
- Lectura (año 2009)
- Matemáticas (año 2012)

- Ciencias Naturales (año 2015)

La Prueba PISA inspecciona cómo los estudiantes pueden desarrollar sus habilidades, extrapolando lo que han aprendido, aplicando el conocimiento en situaciones desconocidas y no sólo reproduciendo los contenidos, más aún, estudia la motivación de los alumnos por aprender, las estrategias de aprendizaje y evaluaciones de Resolución de Problemas.

La participación de la Prueba PISA incluye a todos los países miembros de la OECD y algunos países asociados, dando un total de alrededor de 70 naciones. Para la realización de dicha prueba, se utilizan muestras representativas de alrededor de 4.500 y 10.000 estudiantes por nación, los cuales son elegidos en base a su edad y no respecto al grado que cursan.

Chile ha participado voluntariamente en cada una de las aplicaciones, a excepción de la realizada el año 2003. Para el presente año, la evaluación PISA se llevó a cabo en los meses de agosto y septiembre, cabe destacar que se realizó con énfasis en las Ciencias Naturales.

**Tabla N°5: Resultados Prueba PISA Ciencias 2009 y 2012**

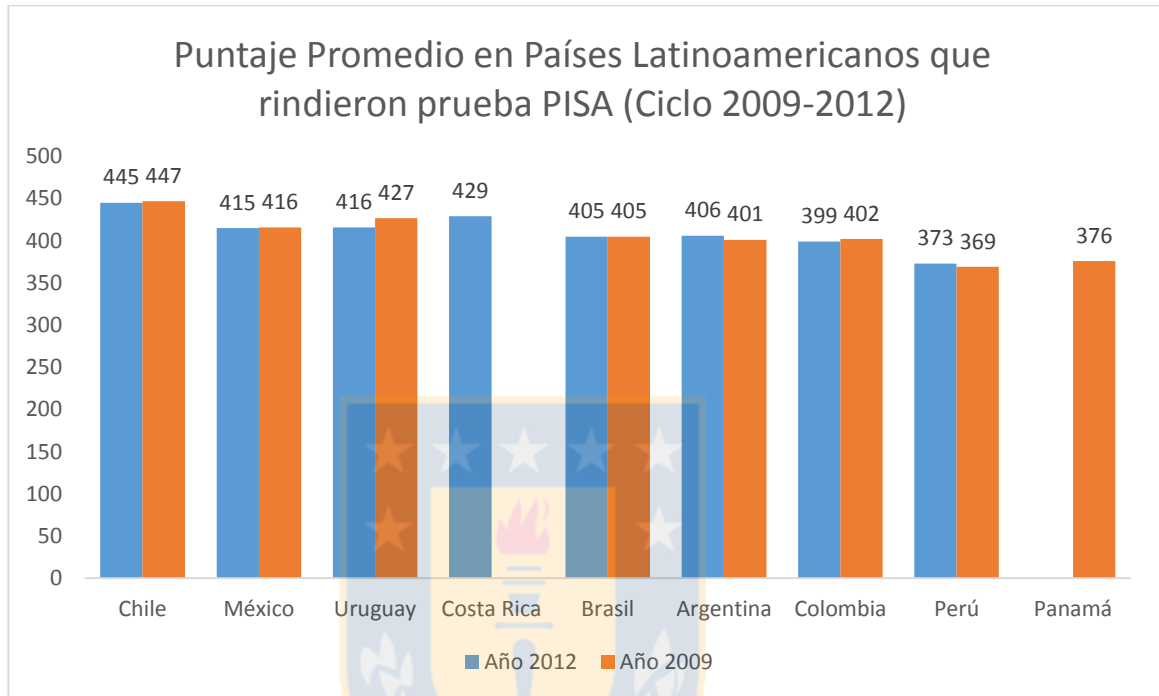
Prueba	Puntaje Promedio 2012	2009
<b>Chile</b>	445	447
<b>Media OCDE</b>	501	501
<b>Shanghái-China</b>	580	575

Fuente: OCDE, Resultados de PISA 2012 en foco: Lo que los alumnos saben a los 15 años de edad y lo que pueden hacer con lo que saben, 2014, pág 5

Informe PISA 2009: Resumen Ejecutivo © OCDE, pág 9



**Gráfico N°1: Puntaje Promedio en países Latinoamericanos que rindieron Prueba PISA**



Fuente: OECD, Resultados de PISA 2012 en Foco: Lo que los alumnos saben en 15 años de edad y lo que pueden hacer con lo que saben, 2014.

- El estudio PISA 2009 se centró en Lectura, con áreas de evaluación secundaria en matemáticas, ciencias y resolución de problemas.
- El estudio PISA 2012 se centró en matemáticas, con áreas de evaluación secundaria en lectura, ciencias y resolución de problemas.

En la Tabla N°5 se observan los puntajes promedio obtenido por los estudiantes de Chile y de Shanghái (China) que participaron en la prueba de Ciencias PISA 2009 y 2012. Se consideró Shanghái (China) puesto que obtuvo el rendimiento promedio más alto en la evaluación de Ciencias años 2009 y 2012 siendo, en ambos casos, estadísticamente superior al promedio de la OECD. Chile con un puntaje de 447 puntos para el año 2009 está por debajo del promedio de la OECD, que corresponde a 501 puntos. Para el año 2012 Chile disminuyó su

promedio en 2 puntos, en consecuencia, está estadísticamente muy por debajo de los 501 puntos, promedio alcanzado en PISA 2012. A pesar de lo anterior, Chile se destaca por el ser país Latinoamericano que obtiene el mayor puntaje promedio, sobrepasando ampliamente a los países latinoamericanos que le siguen en rendimiento: Costa Rica (429 puntos) y Uruguay (427 puntos), que rindieron la prueba en el 2009 y 2012 respectivamente.

### **6.3.3 SIMCE**

El SIMCE es el Sistema de Medición de Logros de Aprendizaje que se aplica a los estudiantes en los distintos establecimientos educacionales de Chile. Esta prueba tiene como principal propósito evaluar el aprendizaje de los estudiantes en diferentes asignaturas y grados en los contenidos y habilidades del currículo nacional, con el objetivo de contribuir al proceso de mejoramiento de la calidad y equidad de la educación (Agencia de Calidad de la Educación, 2015). La evaluación Simce se aplica de manera anual a estudiantes de determinados niveles de enseñanza básica y media, abordando asignaturas como Lenguaje y Comunicación (Comprensión de Lectura y Escritura); Matemática; las cuales son aplicadas, anualmente, además de asignaturas como Historia, Geografía y Ciencias Sociales, junto con Ciencias Naturales, que son aplicadas de manera alternada. Las asignaturas como Inglés, Educación Física, se implementaron a partir del año 2010 y todas las asignaturas mencionadas anteriormente dependerán del nivel de enseñanza. Esta evaluación se caracteriza por ser censal y estandarizada, más aún estas pruebas consideran temas que están presentes en el currículum nacional y cuestionarios que ayudan a indagar sobre el desarrollo social y personal de los estudiantes que rinden la evaluación.

Los resultados obtenidos de la aplicación de la Prueba Simce entregan información principalmente sobre los puntajes promedio del establecimiento y la

distribución de los estudiantes en cada nivel de enseñanza respecto a los Estándares de Aprendizaje.

En el nivel de Segundo año Medio, las pruebas aplicadas son Lenguaje y Comunicación: Comprensión de Lectura y Matemática, pero a partir del año 2014 se incorporó una nueva evaluación que pretende medir los logros de Aprendizaje en el área de las Ciencias Naturales. A continuación se presentan los resultados de la Prueba Estandarizada en Ciencias Naturales aplicada en Segundo Año Medio, en primera instancia a nivel nacional y regional para posteriormente hacer un especial énfasis en los resultados del Liceo Técnico Femenino A-29 de Concepción, lugar donde se llevará a cabo la aplicación de las clases con metodología ECBI.

### Resultados Simce Ciencias Naturales Octavo año Básico Período 2011-2013

**Tabla N°6: Puntaje Promedio Nacional Prueba SIMCE en Ciencias Naturales**

Puntaje Promedio	Nacional		Región del Biobío		
	Año	2011	2013	2011	2013
<b>Puntaje en Prueba de Ciencias Naturales</b>		262	272	263	272

Fuente: Educación, A. d. Informe Nacional de Resultados 2013. Ampliando la Mirada de la Calidad Educativa, *pág 116*

Educación, A. d. Informe Nacional de Resultados 2013. Ampliando la Mirada de la Calidad Educativa, *pág 123.*

MINEDUC. Informe de Resultados Nacionales SIMCE 2011., *pág 47*

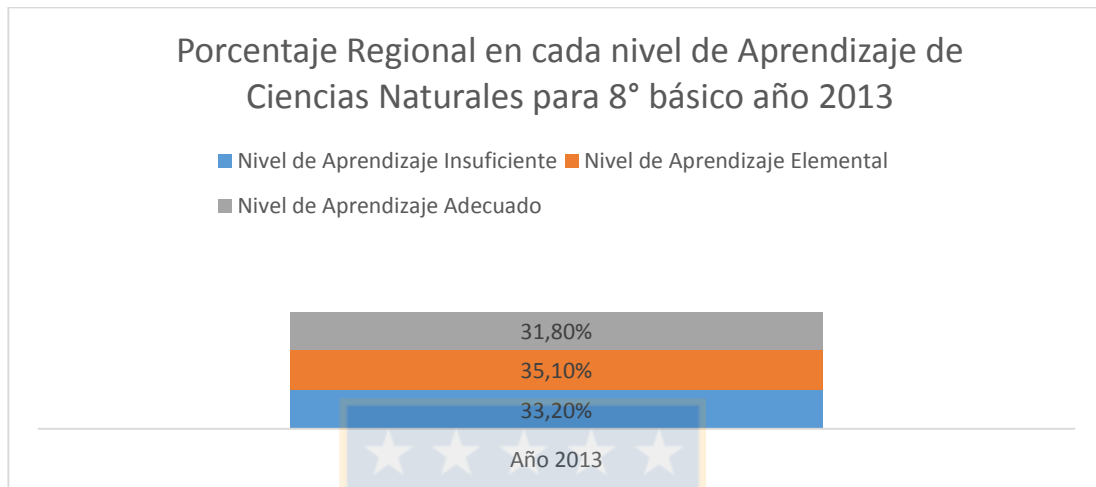
## Estándares de Aprendizaje

Los Estándares de Aprendizaje describen lo que los alumnos deben saber, con el fin de demostrar en las evaluaciones SIMCE el cumplimiento de aquellos objetivos y aprendizajes esperados detallados, respectivamente, en el marco curricular y programas de estudios vigentes, presentados en determinados niveles de aprendizaje.

Los Estándares de Aprendizaje poseen tres niveles, que pretenden responder si los aprendizajes de los estudiantes en un determinado curso y asignatura son o no adecuados.

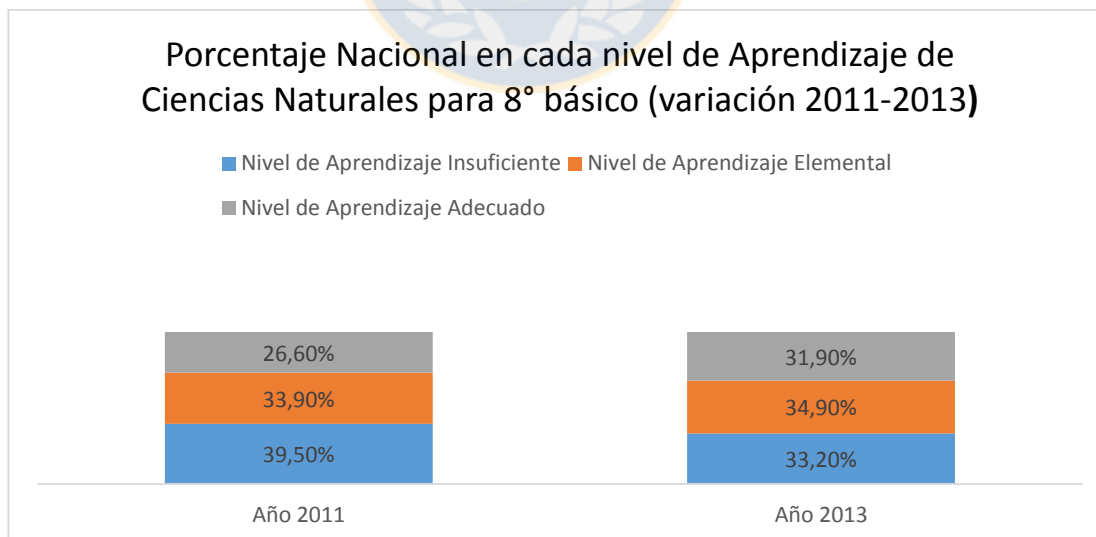
- **Nivel de Aprendizaje Adecuado:** Aquellos estudiantes que alcancen este nivel han adquirido los conocimientos y las habilidades primordiales, es decir, cumplen lo exigido en el currículo de manera satisfactoria.
- **Nivel de Aprendizaje Elemental:** Aquellos estudiantes que alcancen este nivel han adquirido los conocimientos y las habilidades más elementales, es decir, cumplen lo exigido en el currículo de manera parcial.
- **Nivel de Aprendizaje Insuficiente:** Aquellos estudiantes que alcancen este nivel no consiguen demostrar que han adquirido los conocimientos y las habilidades descritos en el currículo.

**Gráfico N°2: Porcentaje Regional en cada nivel de Aprendizaje de Ciencias Naturales para 8° Básico año 2013**



**Fuente:** Educación, A. d. Informe Nacional de Resultados 2013. Ampliando la Mirada de la Calidad Educativa, *pág 125*

**Gráfico N°3: Porcentaje Nacional en cada nivel de Aprendizaje de Ciencias Naturales para 8° básico (variación 2011-2013)**



**Fuente:** Educación, A. d. Informe Nacional de Resultados 2013. Ampliando la Mirada de la Calidad Educativa, *pág 121*

## Resultados Nacionales según Grupo Socioeconómico (GSE)

Considerando que la situación socioeconómica de los alumnos es una variable que no puede ser modificada por los distintos establecimientos, es una buena alternativa comparar los resultados de las pruebas Simce con establecimientos que posean similares características sociales y económicas.

**Tabla N° 7: Puntaje Promedio 8° básico según GSE y dependencia administrativa (comparación 2011-2013)**

GSE	Ciencias Naturales 2011			Ciencias Naturales 2013		
	Mun.	P. sub.	P. pag.	Mun.	P. sub.	P. pag.
<b>Bajo</b>	241	237		248	248	
<b>Medio Bajo</b>	241	250		253	261	
<b>Medio</b>	255	267		272	278	
<b>Medio Alto</b>	285	287		305	296	
<b>Alto</b>		301	310		308	316

Fuente: Educación, A. d. Informe Nacional de Resultados 2013. Ampliando la Mirada de la Calidad Educativa, *pág 130*.

MINEDUC. Informe de Resultados Nacionales SIMCE 2011, *pág 58*

Nota: Para realizar la clasificación por GSE se utiliza el Índice de Vulnerabilidad del Establecimiento (IVE) proporcionado por la JUNAEB y la información entregada por los apoderados en el Cuestionario de Calidad y Contexto de la Educación II medio 2014 (Educación A. d., 2015)

Mun: Establecimientos Municipales

P. sub: Establecimientos particulares subvencionados

P. pag: Establecimientos particulares pagados.

**Tabla N°8: Promedio de variables utilizadas para la construcción de GSE de los establecimientos de 8° básico 2011 y 2013**

GSE	Año 2011		Ingreso del Hogar	Año 2013		Ingreso del Hogar
	Años de Estudio			Años de Estudio		
	Madre	Padre		Madre	Padre	
<b>Bajo</b>	Hasta 8	Hasta 8	\$0 - \$170.000	8	8	\$179.347
<b>Medio Bajo</b>	9-10	9-10	\$170.001 - \$280.000	10	10	\$271.329
<b>Medio</b>	11-12	11-12	\$280.001 - \$500.000	12	12	\$418.570
<b>Medio Alto</b>	13-15	13-15	\$500.001 - \$1.200.000	14	14	\$ 829.636
<b>Alto</b>	16 o más	16 o más	Más de \$1.200.000	16	17	\$1.826.315

Fuente: Educación, A. d. Informe Nacional de Resultados 2013. Ampliando la Mirada de la Calidad Educativa, *pág 129*

MINEDUC. Informe de Resultados Nacionales SIMCE 2011., *pág 53*

### Resultados Nacionales Según Sexo

En el siguiente cuadro se observan los puntajes promedio nacionales obtenidos por hombres y mujeres en la prueba Simce, para 8° básico año 2011 y 2013.

**Tabla N°9: Puntajes promedio 8° básico variación 2011 – 2013, según sexo.**

Prueba	Puntaje Promedio 2011		Puntaje Promedio 2013	
	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres
<b>Ciencias Naturales</b>	260	264	268	(+) 276

Fuente: Educación, A. d. Informe Nacional de Resultados 2013. Ampliando la Mirada de la Calidad Educativa, *pág 136*

Nota:

(+): Indica que el puntaje promedio de un sexo es significativamente más alto que el puntaje promedio de aquel con el que se compara. (Educación A. d., resultados Simce 2013, 2014)

**Tabla N°10: Resultados Simce Ciencias Naturales Segundo año Medio 2014.**

**Puntaje Promedio Nacional Ciencias Naturales**

Prueba	Puntaje Promedio Nacional 2014
Ciencias Naturales	250

Fuente: Educación, A. d. (2014). Síntesis de *Resultados de Aprendizaje Simce 2014*, pág 8

**Tabla N° 11: Resultados Simce Región del Biobío.**

Prueba	Puntaje Promedio Regional 2014
Ciencias Naturales	252

Fuente: Educación, A. d. (2014). Síntesis de *Resultados de Aprendizaje Simce 2014*, pág 13

**Resultados Nacionales según Grupo Socioeconómico (GSE)**

**Tabla N°12: Puntaje Promedio Nacionales Obtenidos según GSE**

GSE	Ciencias Naturales 2014
Bajo	220
Medio Bajo	233
Medio	259
Medio Alto	280
Alto	304

Fuente: Educación, A. d. (2014). Síntesis de *Resultados de Aprendizaje Simce 2014*, pág 18



Nota: Para realizar la clasificación por GSE se utiliza el Índice de Vulnerabilidad del Establecimiento (IVE) proporcionado por la JUNAEB y la información entregada por los apoderados en el Cuestionario de Calidad y Contexto de la Educación II medio 2014 (Educación A. d., 2015)

### Resultados Nacionales Según Sexo

En el siguiente cuadro se observan los puntajes promedio nacionales obtenidos por hombres y mujeres en la prueba SIMCE, segundo año medio 2014.

**Tabla N°13: Resultados Nacionales SIMCE según sexo**

Prueba	Puntaje Promedio 2014	
	Mujeres	Hombres
<b>Ciencias Naturales</b>	245	(+) 255

Fuente: Educación, A. d. (2014). Síntesis de *Resultados de Aprendizaje Simce 2014*, pág 19

Nota:

(+): Indica que el puntaje promedio 2014 de un sexo es significativamente más alto que el puntaje promedio de aquel con el que se compara. (Educación A. d., 2015)

## Resultados Liceo Técnico Femenino A-29 de Concepción

**Tabla N° 14: Puntaje Promedio Nacional Ciencias Naturales Liceo Técnico Femenino de Concepción**

Ciencias Naturales	
<b>Promedio SIMCE 2014</b>	207
El promedio SIMCE 2014 del establecimiento comparado con el promedio nacional 2014 de establecimientos de similar GSE es:	más bajo -13 puntos

Fuente: <http://www.simce.cl/ficha/?rbd=4533>

### Respecto al Grupo Socioeconómico

**Tabla N°15: Grupo socioeconómico Liceo Técnico Femenino de Concepción**

<b>Grupo Socioeconómico (GSE)</b>	Bajo
-----------------------------------	------

Fuente: <http://www.simce.cl/ficha/?rbd=4533>

Establecimientos que pertenecen a este grupo son aquellos que:

- La mayoría de los apoderados ha declarado tener hasta 9 años de escolaridad y un ingreso del hogar de hasta \$275.000. Entre 67,01 y 100% de los estudiantes se encuentran en condición de vulnerabilidad social.

# **CAPÍTULO VII**

## **METODOLOGÍA**

### **INTRODUCCIÓN**

En el siguiente capítulo se dará a conocer los pasos que se realizaron para el desarrollo de la investigación:

- 1) Elección del material para la construcción de clases con metodología para la Enseñanza de las Ciencias Basada en la Indagación (ECBI).
- 2) Diseño de las planificaciones.
- 3) Diseño de los instrumentos de evaluación.
- 4) Ejecución de las clases.
- 5) Validación del instrumento.
- 6) Aplicación del instrumento.
- 7) Análisis de resultados.

A continuación, se describirán con mayor detalle cada uno de los pasos mencionados:

#### **7.1 ELECCIÓN DE MATERIAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CLASES CON METODOLOGÍA ECBI**

Para la elaboración y planificación de las clases con metodología ECBI se hizo una revisión bibliográfica de los planes y programas de estudio que imparte el Ministerio de Educación. Se seleccionó la asignatura de Química, cuarto año medio *“Unidad 1: Reacciones de Transferencia, Tema: Reacciones ácido-base y sus aplicaciones”*.

A partir del tema seleccionado, se eligieron los siguientes contenidos:

- Reconocimiento de sustancias ácidas y básicas.
- Indicadores ácido-base.
- Fuerzas de ácidos.
- Técnica de Titulación ácido-base.

Posteriormente, se planificaron cuatro clases (un tema por clase) con la metodología ECBI.

La razón por la cual se eligieron estos temas para la planificación de las clases con metodología ECBI, es que los contenidos seleccionados son óptimos para realizar experimentos de carácter indagatorio.



## **7. 2 DISEÑO DE LAS PLANIFICACIONES PARA LAS CLASES ECBI:**

Es necesario señalar que, antes de planificar las clases con metodología ECBI, se confeccionaron las matrices curriculares correspondientes. Posteriormente, se diseñaron cuatro planificaciones con la Metodología ECBI, para la Unidad: “Reacciones de Transferencia”, Tema “Reacciones Ácido-base y sus aplicaciones”

- Clase 1: Reconocimiento de sustancias ácidas y básicas.
- Clase 2: Indicadores ácido-base.
- Clase 3: Fuerza de ácidos y bases.
- Clase 4: Titulación ácido-base.

El tipo de planificación que se utilizó es clase a clase, destacando los objetivos y momentos de la clase: inicio, desarrollo y cierre, además de los materiales a utilizar.

Las planificaciones se basan en la metodología ECBI, donde se destacan las cuatro etapas del ciclo didáctico: Focalización, Exploración, Reflexión y Aplicación.

Todas las etapas están en concordancia con los momentos de la clase, esto es, la focalización inserta en el inicio, la exploración y la reflexión en el desarrollo y la aplicación en el cierre de la clase.

Estas clases, como son de tipo exploratoria-experimental, se complementaron con material didáctico, el cual fue confeccionado para ser aplicado en la ejecución.

### **7.3 DISEÑO DE LOS INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN**

Para llevar a cabo las planificaciones en el aula, y obtener resultados de la aplicación fue necesario diseñar 4 instrumentos de evaluación:

7.3.1) Guías de laboratorios.

7.3.2) Test de salida (prueba mixta).

7.3.3) Rúbricas Analíticas de Desempeño.

7.3.4) Entrevista.

#### **7.3.1) Guías de laboratorio**

Se elaboraron cuatro guías de actividades experimentales:

- Guía de laboratorio n°1: Reconocimiento Ácido-Base.
- Guía de laboratorio n°2: Indicadores Ácido-Base.
- Guía de laboratorio n°3: Fuerza de Ácidos y Bases.
- Guía de laboratorio n°4: Titulación.

El contenido de estas guías incluye, los objetivos de las actividades, normas de seguridad, procedimiento, el registro de datos recopilados del experimento y una actividad de aplicación relacionada con el experimento.

Para evaluar el desempeño de las estudiantes en la actividad experimental, se confeccionaron cuatro rúbricas analíticas de desempeño para cada una de las guías de laboratorio.

### **7.3.2) Test de salida.**

Se diseñaron 4 test de salida, uno para cada laboratorio, con preguntas de desarrollo que se encargan de medir los conocimientos y habilidades adquiridas en las actividades de la clase ECBI.

Una vez diseñados los test de evaluación para cada actividad experimental, se confeccionó una rúbrica analítica de desempeño para cada uno.

### **7.3.3) Rúbrica analítica de desempeño:**

Tanto para los Test como para las guías, se diseñaron **rúbricas analíticas de desempeño**, para evaluar estos instrumentos. En total fueron 8 rúbricas (4 para los test de salida de laboratorio y 4 para las guías de laboratorio).

### **7.3.4) Entrevista:**

Para recopilar información acerca la ejecución las clases con la metodología ECBI y del rendimiento general de los estudiantes (Guía Laboratorio y Test), se realizó una entrevista a la profesora de química del establecimiento en el que se realizaron las intervenciones. Esta entrevista consiste en 10 preguntas que abordan información de interés relevante para el buen desarrollo de la investigación.

#### 7.4) EJECUCIÓN DE LAS CLASES

Las clases planificadas con la metodología ECBI se realizaron en el Liceo Técnico Femenino de Concepción, a estudiantes de distintos cursos.

A continuación se presentan algunas características de cada intervención:

**Tabla N° 16: Datos de intervenciones realizadas en el Liceo Técnico Femenino de Concepción**

Intervención Número	Fecha de la intervención	Tema	Curso en que fue aplicado	Cantidad de alumnas
1	9 de octubre	Reconocimiento de Ácidos y Bases	1° F	20
2	24 de octubre	Indicadores ácido base	2°F	15
3	14 de Noviembre	Fuerza de ácidos	1°E	18
4	11 de Diciembre	Titulación	1°F	22

Estas 4 clases, basadas en la metodología ECBI, se ejecutaron de la siguiente manera:

Antes de realizar la clase, se preparó los materiales con los que se trabajaría, ya sea guías de laboratorio, materiales e instrumentos de laboratorio, reactivos, etc.

Los materiales y reactivos son de mucha importancia en el desarrollo de la clase, con estos se realizará la indagación por parte de las estudiantes.

Una vez listo el material, se ejecutó las clases con la metodología ECBI.

Al final de cada clase, se aplicó el test de salida correspondiente para poder evaluar los contenidos aprendidos.

El tiempo que se estimó para cada clase fue de dos horas pedagógicas (90 minutos).

### **Características de la muestra**

El Liceo Técnico Femenino de Concepción, institución donde se aplica la propuesta, es un establecimiento de Enseñanza Media Técnico Profesional administrado actualmente por la Fundación del Magisterio de la Araucanía (FMDA). La FMDA en general señala que el modelo pedagógico de una escuela o liceo perteneciente a la institución debe tener una clara orientación educativa cristiana de las personas, con capacidad de intervenir activamente en la sociedad en general y en sus contextos inmediatos, es decir, lograr desarrollar aprendizajes de niños y jóvenes en coherencia con el currículum educativo formal con un enfoque cultural, étnico, social y religioso.

#### **7.5) VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO:**

Todos los instrumentos diseñados (planificaciones, guías de laboratorio, rúbricas analíticas de desempeño y test de salida), fueron sometidos a validación por expertos en cada área: Didáctica, Evaluativa y Conceptual:

- Experto en Didáctica: Claudia Gacitúa Jara, Magíster de Enseñanza de las Ciencias y docente de la Facultad de Educación de la Universidad de Concepción.



- Experto en Evaluación: Karen Contreras Navarrete, Magíster en Innovación Curricular y Evaluación Educativa y docente de la Facultad de Educación de la Universidad de Concepción.
- Experto en Conocimiento Científico: Eduardo Pereira Ulloa, Doctor en Química con Mención en Química y docente de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Concepción.

### 7.6) APLICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS:

Los instrumentos que se aplicaron dentro del desarrollo de la investigación son:

- 1) **Guía de laboratorio:** Este instrumento se aplicó durante el desarrollo de las clases con metodología ECBI, específicamente en el momento de la exploración.
- 2) **Test de salida:** La aplicación del instrumento se llevó a cabo inmediatamente después de haber realizado las clases con la metodología ECBI.
- 3) **Rúbricas analíticas de desempeño:** Estas fueron utilizadas como pautas de evaluación para evaluar el desempeño de las alumnas tanto en la clase (guía de laboratorio) como en la evaluación final de la clase (test de salida)
- 4) **Entrevista:** Se entrevistó a la profesora encargada de la asignatura Srta. Leslie Castro Cantillana, docente y curricularista del Liceo Técnico Femenino de Concepción.

### 7.7) ANÁLISIS DE RESULTADOS.

Una vez recogidas los instrumentos de evaluación, se resumieron sus resultados en tablas y gráficos para su posterior análisis.

## CAPÍTULO VIII

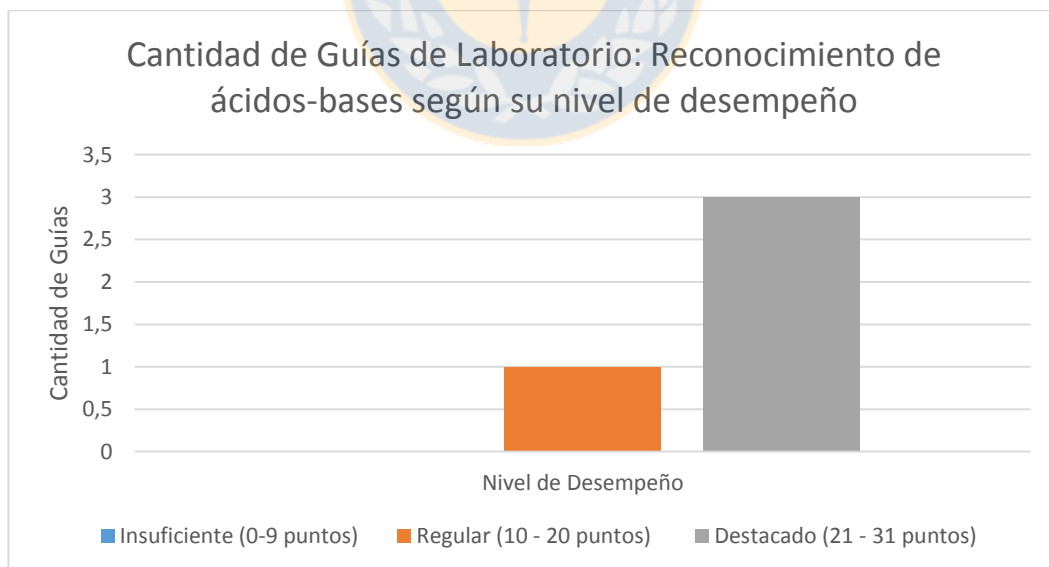
### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

El siguiente capítulo muestra los resultados cualitativos y cuantitativos de la ejecución de las 4 clases realizadas con ECBI, en cursos intervenidos del Liceo Técnico Femenino de Concepción.

#### 8.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS CUANTITATIVOS

##### GUÍA DE LABORATORIO 1: “RECONOCIMIENTO DE ÁCIDOS Y BASES”

**Gráfico N°4: Resultados grupales de estudiantes que desarrollaron la guía de laboratorio “Reconocimiento Ácidos-Bases”.**



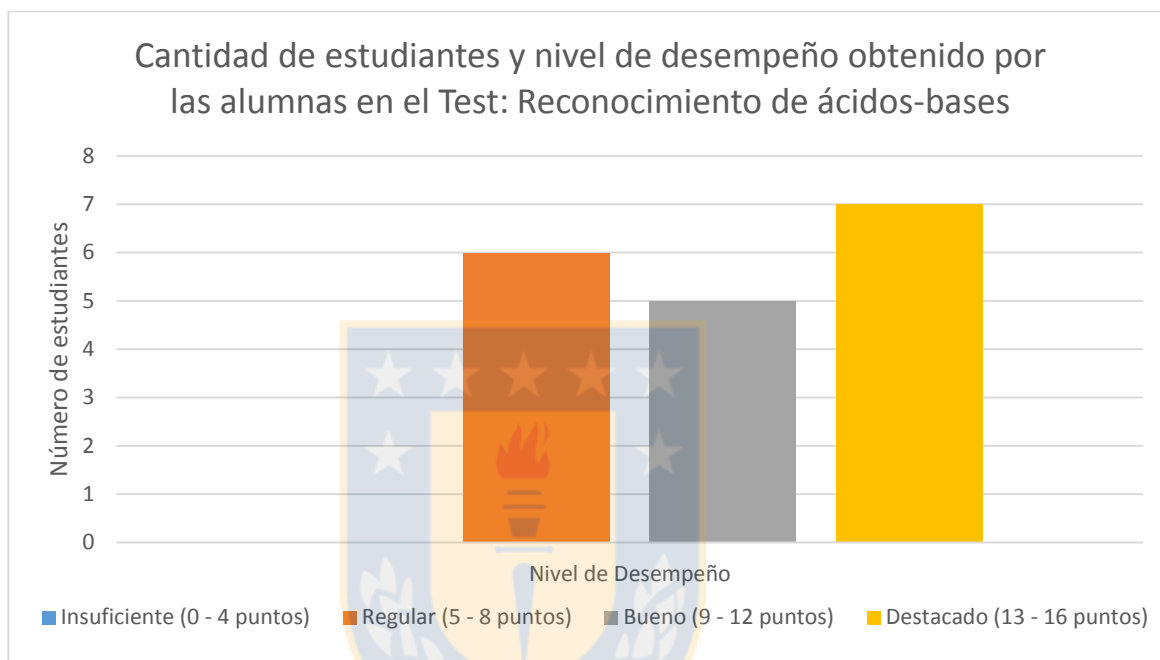
En el gráfico N°4 se muestran la cantidad de Guías de Laboratorios Grupales en el tema “*Reconocimiento de ácidos y bases*” clasificadas según su nivel de desempeño alcanzado por las alumnas del Primer Año F. Al comparar los niveles de desempeño obtenidos, se aprecia como tres de los cuatro grupos obtuvieron nivel de desempeño **destacado**, siendo superior al número de grupos que alcanzaron el nivel de desempeño **regular** (sólo uno). El gráfico también evidencia, que no existen grupos de trabajo que cumpla con los requisitos para pertenecer al nivel de desempeño **insuficiente**. Cada grupo estuvo compuesto por cuatro y cinco estudiantes.

En cuanto al desarrollo de la Guía de laboratorio (compuesta de 5 tablas para desarrollar las actividades) se puede señalar que:

- En las respuestas dadas por las estudiantes para las Tablas 1 y 2, la mayoría de ellas no alcanza la máxima puntuación (obtienen un puntaje de 1 ó 2 de un máximo 3). Esto significa que contestan de manera correcta pero falta descripción a las observaciones, o bien, las observaciones no están claramente explicadas, produciendo una ambigüedad o confusión en la respuesta. Para la entrega de predicciones todos los grupos cumplen con este aspecto.
- En la Tabla 3, tres de los cuatro grupos se acercan bastante al puntaje máximo (11 puntos), por lo que las estudiantes describen observaciones de forma completa, y son capaces de fundamentar. Para la entrega de predicciones el 75% de los grupos cumplen con este aspecto.
- Las Tablas 4 y 5 corresponden a descripción de sabor y textura de ciertas sustancias ácidas y básicas, los grupos responden de manera correcta en un 83,33% para la Tabla 4 (sabor) y el 100% con lo esperado en la Tabla 5 (textura).
- Ningún grupo obtiene el puntaje ideal de la guía.

## TEST: “RECONOCIMIENTO DE ÁCIDOS Y BASES”

**Gráfico N°5: Resultados de estudiantes que rindieron el Test “Reconocimiento Ácido- Base”.**



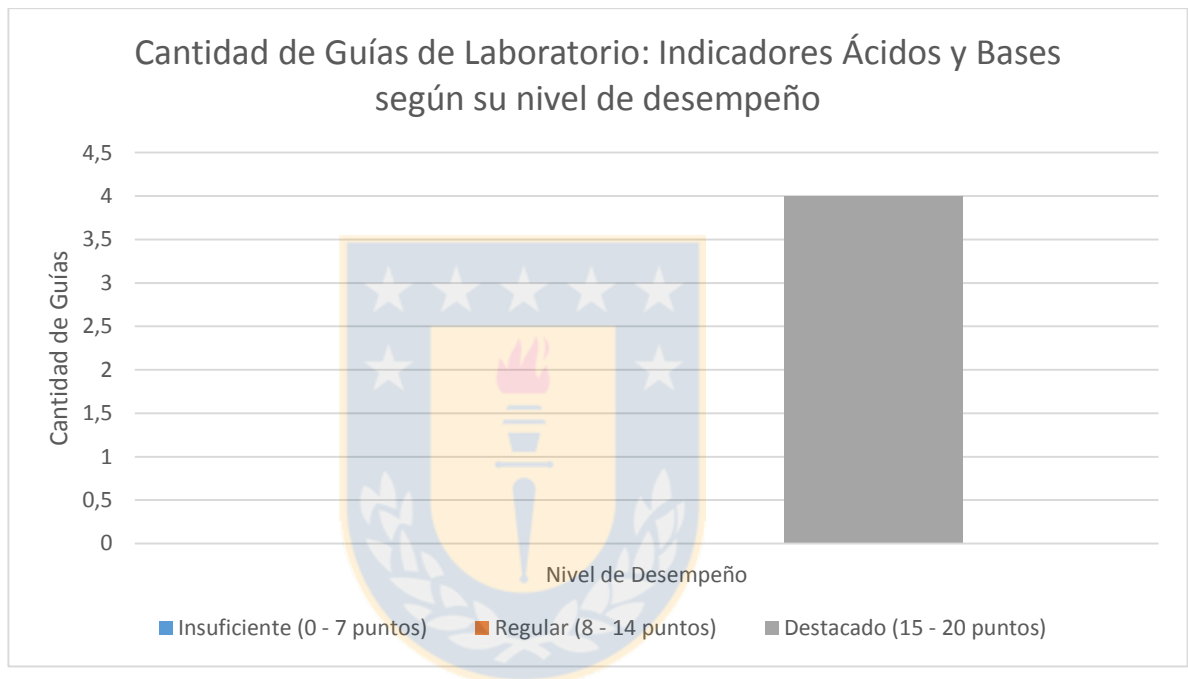
En el gráfico N°5 se muestran la cantidad de estudiantes del Primer Año F que rindieron, de manera individual, el Test “*Reconocimiento de ácidos y bases*”, y su respectiva clasificación según su nivel de desempeño alcanzado. Al comparar los niveles de desempeño obtenidos, se aprecia como el nivel **Destacado** es aquel que predomina con siete estudiantes, seguido del nivel de desempeño **Regular** y nivel de desempeño **Bueno** con seis y cinco estudiantes, respectivamente. El gráfico, muestra que no existen estudiantes en el nivel de desempeño **Insuficiente**.

La aplicación del Test, se lleva a cabo al finalizar la clase, como una forma de medir los conocimientos recientemente adquiridos. El Test está compuesto de 3 partes:

- En la pregunta 1 ítem I “Clasificación de sustancias ácidas y básicas” el 72,22% de las alumnas obtuvieron el puntaje máximo, mientras el 27,78% obtuvieron cinco de los seis puntos en esta pregunta, es decir, estuvieron muy cerca del puntaje ideal. Este resultado, señala que las estudiantes son capaces de identificar y señalar sustancias ácidas y básicas de acuerdo a sus características.
- En la pregunta 1 ítem II, se obtiene una heterogeneidad de puntajes, solo un 50% de las estudiantes obtiene el puntaje máximo, el otro 50% obtiene entre entre 1,2 y 3 puntos (de un total de 4), lo que nos indica que en la mitad del curso intervenido no quedaron claras algunas características de los ácidos y bases.
- En la pregunta 2 ítem I, un 61,11% de las estudiantes no contestó la pregunta, es decir, no pudieron contestar a la reacción que se produce entre la manteca con ácidos y bases, y el cambio que produce la fenolftaleína. Sólo dos estudiantes, es decir, el 11,11% completó el cuadro. Los resultados obtenidos en esta pregunta, se deben principalmente a que el test se aplicó minutos antes de que se iniciara el recreo. Esto trajo como consecuencia, que las estudiantes se apresuraran en la entrega del test, sin animo de contestar la pregunta N°2, contestando solo las otras preguntas.
- Solo una estudiante de un total de 18 alcanza el puntaje máximo en esta evaluación.

## GUÍA DE LABORATORIO 2: “INDICADORES ÁCIDO-BASE”

**Gráfico N°6: Resultados grupales de estudiantes que desarrollaron la guía de laboratorio “Indicadores Ácido-Base”.**



En el gráfico N°6 se muestran la cantidad de Guías de Laboratorios Grupales en el tema “*Indicadores de ácidos y bases*” clasificadas según su nivel de desempeño por las alumnas del Segundo Año F. Al comparar los niveles de desempeño obtenidos, se aprecia como todos los grupos pertenecen al nivel de desempeño **destacado**.

En cuanto al desarrollo de la Guía de laboratorio (compuesta de 2 tablas para desarrollar las actividades) se puede señalar que:

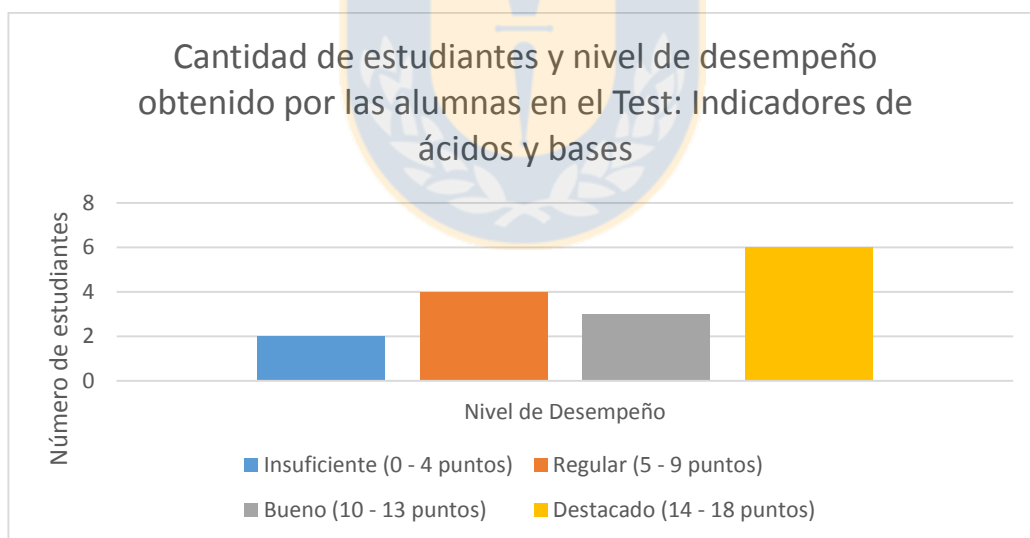
- El 100% de las estudiantes completan la Tabla 1, obteniendo el puntaje máximo para esta pregunta. Esto se debe a que la Tabla 1 corresponde a

predicciones, por lo que cualquier respuesta de parte de los estudiantes que responda a la pregunta será considerada como correcta.

- En la Tabla 2, tres de los cuatro grupos contestan de forma correcta obteniendo el puntaje ideal (12 puntos). Solo un grupo difiere de este puntaje (9 puntos) debido a que le faltó descripción en las observaciones. Cabe destacar que, previamente se les había mencionado sobre el tipo de observaciones que se considerarían en la guía.
- Tres de los cuatro grupos obtienen el puntaje máximo en el desarrollo de la guía.

### TEST: “INDICADORES ÁCIDOS Y BASES”

**Gráfico N°7: Resultados de estudiantes que rindieron el Test “Indicadores Ácido-Base”.**



En el gráfico N°7 se muestran la cantidad de estudiantes del Segundo Año F que rindieron, de manera individual, el Test “*Indicadores de ácidos y bases*”, y su respectiva clasificación según su nivel de desempeño logrado. Al comparar los niveles de desempeño obtenidos, se aprecia que el nivel de desempeño **Destacado**, predomina con seis estudiantes, seguido del nivel de desempeño

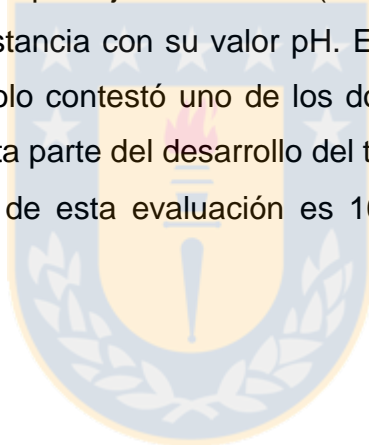
**Regular** y nivel de desempeño **Bueno**, donde se obtienen, cuatro y tres estudiantes respectivamente. El gráfico, también muestra que existen dos estudiantes que pertenecen al nivel de desempeño **Insuficiente**.

La realización del Test, se lleva a cabo al finalizar la clase como una forma de medir los conocimientos recientemente adquiridos. El Test aplicado está compuesto por 2 partes de las cuales se puede señalar que:

- La pregunta 1 del ítem I, cuenta con una heterogeneidad de puntajes, sin embargo, aquel que predomina es 1 de 2 puntos (puntaje ideal). De las 2 posibles respuestas a la pregunta (papel Tornasol y Fenolftaleína, ambas con una descripción del cambio en la coloración que se produce), el 53,66% de las respuestas corresponde a “*Papel Tornasol*”, pero de este solo el 13,33% de las estudiantes indican la variación que se produce en la coloración para la identificación de sustancias. Las demás estudiantes (33,33% restante) son aquellas que obtienen puntaje mínimo debido a que no contestan o lo hacen erróneamente.
- En la pregunta 1 del ítem II “¿*Qué es un indicador?*”, el 60% de las alumnas obtienen 1 de 2 puntos (puntaje ideal), esto se debe a que las alumnas recuerdan para qué sirve un indicador pero no son capaces de fundamentar como éstos funcionan. Solo una alumna (6,66%) obtiene el puntaje máximo. El 33,33% restante obtiene 0 punto, contestando erróneamente o con una idea que está muy distante de lo correcto.
- La pregunta 2 del ítem II, el 100% de las estudiantes obtienen 1 punto de una máximo de 2. Todas las estudiantes están conscientes que el “*Jugo de Repollo Morado*” fue el indicador y usado para desarrollar la actividad, pero ninguna señala cómo fue utilizado a pesar que trabajaron directamente con él. En esta pregunta, era necesario indicar una descripción en la variación del color para la identificación de sustancias ácidas y básicas, pero ninguna lo agregó.

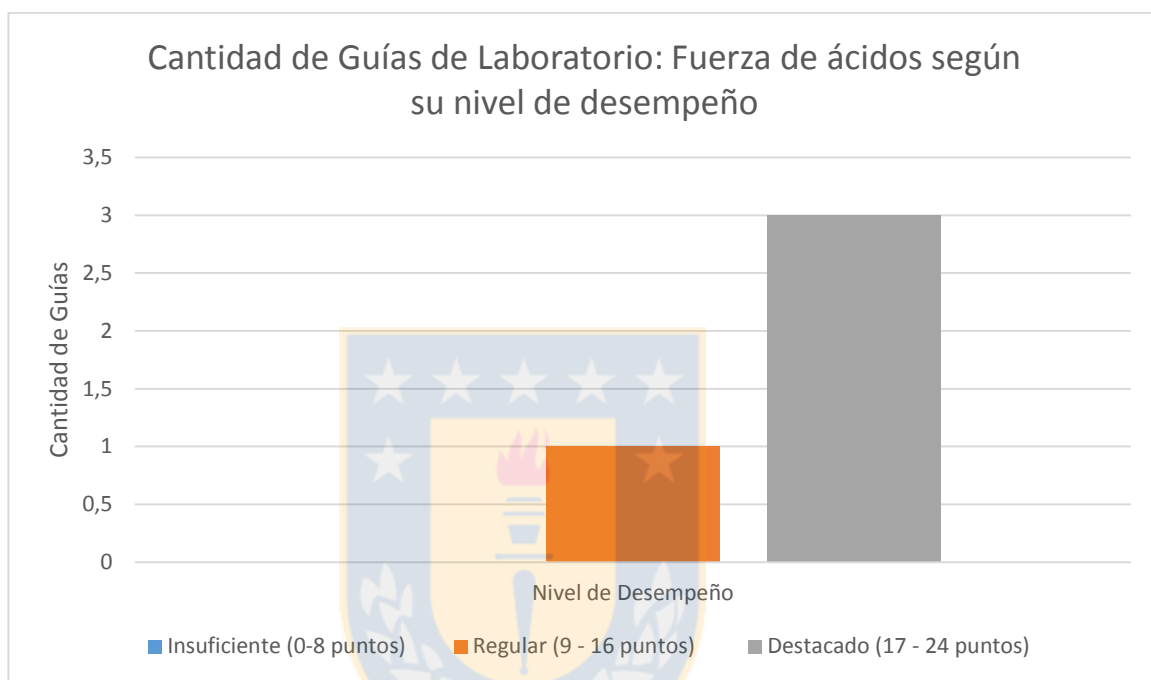


- La finalidad de la pregunta 3 del ítem II es identificar si las alumnas son capaces de señalar aquellas sustancias ácidas, básicas y neutras, asociándolos directamente con su coloración y con su respectivo valor de pH utilizando sus conocimientos y habilidades recientemente adquiridas. De lo anterior, se dedujo que la mayoría de las alumnas lograron identificar o asociar el color que forma la sustancia al calificar un ácido, una base o una sustancia neutra. Por otro lado, aquellas estudiantes que lograron asociar el color de la sustancia con valor de pH de manera correcta, olvidaron asociar que pH 7 se conoce como sustancia Neutra. Aquellas estudiantes que obtuvieron el menor puntaje en el test (6 hacia abajo) asociaron solo la coloración de la sustancia con su valor pH. En el caso de la estudiante que obtiene 1 punto, solo contestó uno de los doce aspectos y aquella alumna con 0 punto dejó esta parte del desarrollo del test sin responder.
- El puntaje máximo de esta evaluación es 16 puntos y ninguna alumna lo alcanzó.



### GUÍA DE LABORATORIO 3: “FUERZA DE ÁCIDOS”

**Gráfico N°8: Resultados grupales de estudiantes que desarrollaron la guía de laboratorio “Fuerza de Ácidos”.**



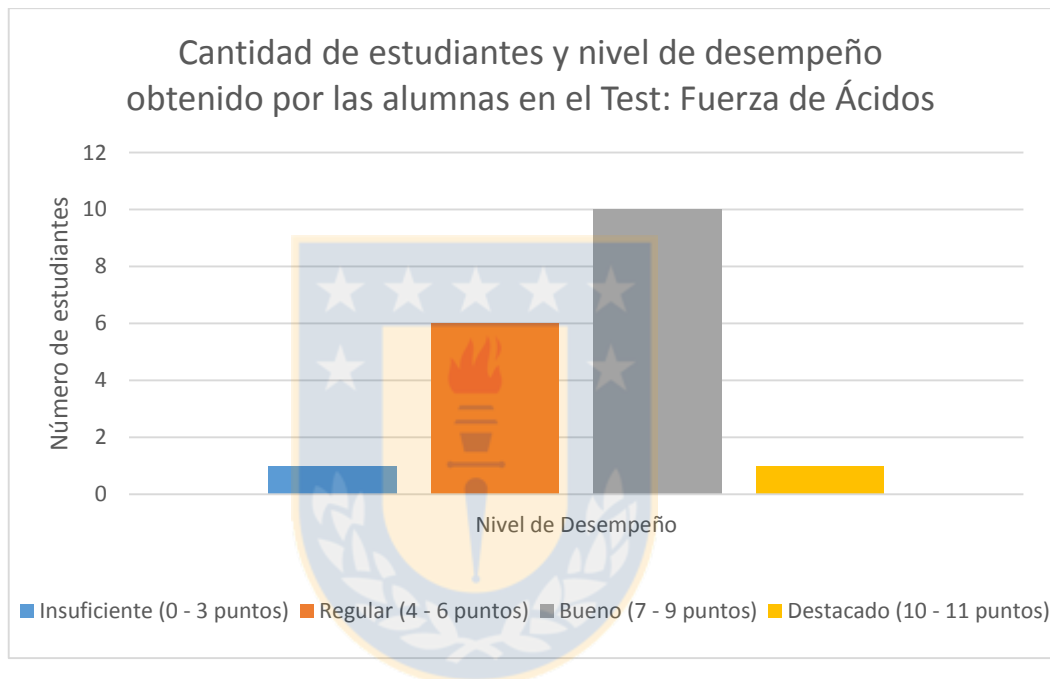
En el gráfico N°8 se muestran la cantidad de Guías de Laboratorios Grupales en el tema “*Fuerza de ácidos*” clasificadas según su nivel de desempeño alcanzado por las alumnas del Primer Año E. Al comparar los niveles de desempeño obtenidos, se aprecia como tres de los cuatro grupos pertenecen al nivel de desempeño **destacado**, siendo evidentemente superior al número de grupos que alcanzaron nivel de desempeño **regular** (solo un grupo). El gráfico también evidencia, que no existen grupos de trabajo que cumpla con los requisitos para pertenecer al nivel de desempeño **insuficiente**.

En cuanto al desarrollo de la Guía de laboratorio (compuesta de 3 tablas para desarrollar las actividades) se puede señalar que:

- En las respuestas dadas por las estudiantes para la Tabla 1 (parte 1 y 2), el 79,17% responde lo que se espera, es decir, el alumno indica el valor de pH para cada sustancia asociando dicho valor al tubo de ensayo correspondiente, lo cual se indica claramente en la Rúbrica Analítica de Desempeño. El 20,83% (porcentaje restante) corresponde a estudiantes que contestaron erróneamente algún aspecto de la Tabla por lo que no obtienen puntaje.
- El 100% de las respuestas dadas por los estudiantes que completan la Tabla 2 cuentan con el puntaje máximo. Esto se debe a que esta Tabla corresponde a predicciones, por lo que cualquier respuesta que responda a la pregunta será considerada como correcta.
- Para las respuestas entregadas en la Tabla 3, existen grupos que destacan por contestar correctamente toda la tabla, obteniendo el puntaje ideal (8 puntos). Por otro lado, existen aquellos que contestan correctamente pero falta en sus observaciones, las descripciones de lo que ocurre en cada tubo de ensayo para lograr la excelencia, y finalmente algunos responden de manera incorrecta, lo que implica que hayan obtenido un puntaje de 0 ó 1 de un máximo de 3.
- Se debe destacar que hubo un grupo de un total 4 que obtuvo el puntaje ideal de la guía (26 puntos).

## TEST: “FUERZA DE ÁCIDOS”

**Gráfico N° 9: Resultados de estudiantes que rindieron el Test “Fuerza de Ácidos”.**



En el gráfico N°9 se muestran la cantidad de estudiantes del Primer Año E que rindieron, de manera individual, el Test “*Fuerza de ácidos*”, y su respectiva clasificación según su nivel de desempeño. De un total de 18 estudiantes que rindieron el test, 10 de ellas clasifican en el nivel de desempeño **Bueno**, seguido con 6 estudiantes alcanzando un nivel de desempeño **Regular**. El gráfico, también muestra que existe un estudiante que obtuvo un puntaje bajo clasificando en el nivel de desempeño **insuficiente**, del mismo modo, se evidencia a un estudiante que está clasificado en el nivel **destacado** obteniendo 10 puntos en el test de un total de 11 puntos.

La realización del Test, se lleva a cabo al finalizar la clase como una forma de medir los conocimientos recientemente adquiridos, el Test aplicado está compuesto por 3 partes de las cuales se puede señalar que:

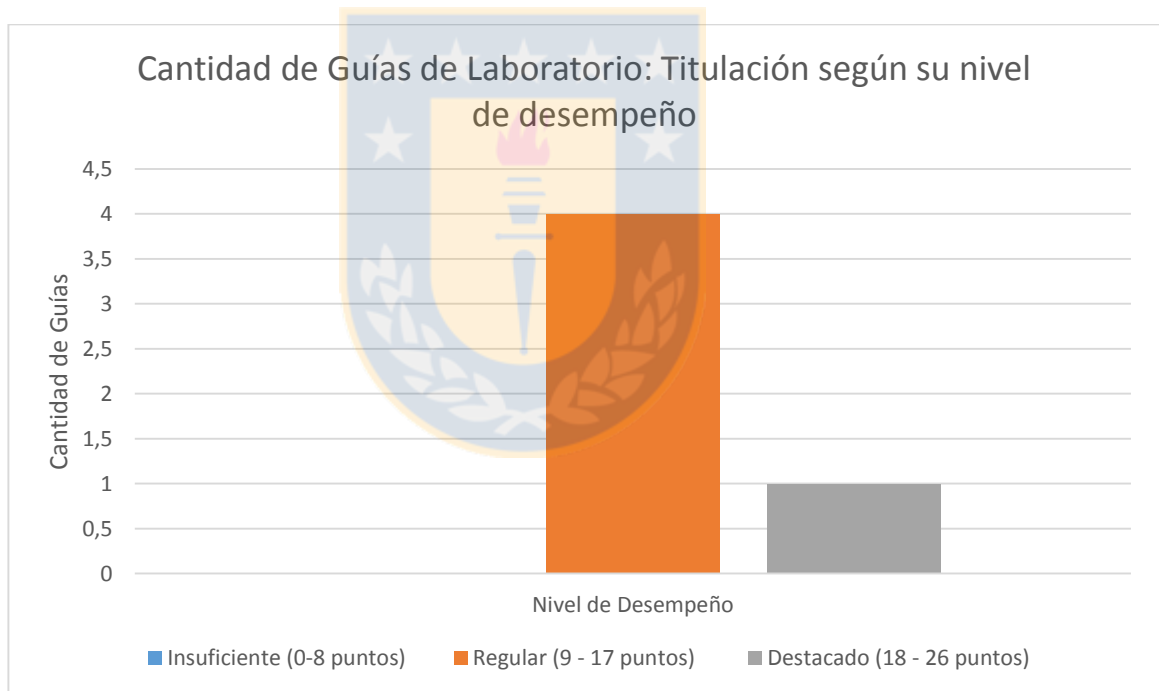
- En la pregunta del ítem I parte 1 el 77,77% de las alumnas responden de manera correcta ante la pregunta sobre “*Clasificación de Ácidos*” (Ver Ítem I, pregunta 1 en el Anexo 21, pág 159). Sin embargo, a la hora de responder por las diferencias entre los ácidos (Ver Ítem II, pregunta 1 en el Anexo 21, pág 159) encontramos una heterogeneidad de puntajes debido a que: una alumna responde claramente; las demás alumnas tienen una idea al respecto pero les falta descripción a su respuesta para llegar al nivel de excelencia, y el resto no responde ante la pregunta o lo hace de manera errónea.
- La pregunta 2 del Ítem I, solicita que las estudiantes asocien el color del papel pH de ciertas sustancias y los ordenen de manera creciente según su escala de pH. En esta pregunta el 100% de las alumnas logró ordenar de manera creciente según su valor pH las sustancias solicitadas.
- La pregunta 2 del Ítem II, cuenta con un 77,77% de respuestas que obtienen 1 punto (cuyo puntaje ideal son 2). De los 2 aspectos solicitados para responder dicha pregunta (Ver Ítem II, pregunta 2 en el Anexo 21, pág 159), las estudiantes responden principalmente con uno de los 2 aspectos. Solo una alumna señala ambos aspectos solicitados (uso del papel pH para identificar el grado de acidez, y rapidez con que se lleva a cabo las reacciones químicas en ácidos fuertes). Aquellas alumnas que contestaron pero lo hicieron incorrectamente son las que obtuvieron un puntaje igual a 0.
- La pregunta 1 del ítem III cuenta con un 77,77% de respuestas que obtienen 1 punto (cuyo puntaje ideal son 2). Para llegar al nivel de excelencia máximo las estudiantes deberían haber identificado el ácido fuerte y fundamentar el cómo lo identificaron (Ver Ítem III, pregunta 1 en el Anexo 21, pág 160). El punto otorgado a las alumnas fue por identificar correctamente al Ácido Nítrico como el ácido fuerte, pero no fundamentaron cómo llegaron a esa

conclusión, a excepción de una alumna (5,57%). El 16,66% restante obtiene 0 punto debido a que contesta de manera incorrecta o no presenta respuesta

- Ninguna estudiante alcanzó el puntaje máximo de la evaluación.

### GUÍA DE LABORATORIO 4: “TITULACIÓN”

**Gráfico N°10: Resultados grupales de estudiantes que desarrollaron la guía de laboratorio “Titulación”.**



En el gráfico N°10 se muestran la cantidad de Guías de Laboratorios Grupales en el tema “*Titulación*” clasificadas según su nivel de desempeño alcanzado por las alumnas del Primer Año F. Al comparar los niveles de desempeño obtenidos, se aprecia como cuatro de los cinco grupos pertenecen al nivel de desempeño **regular**, siendo evidentemente superior al número de grupos que alcanzaron nivel de desempeño **destacado** (solo un grupo). El gráfico también

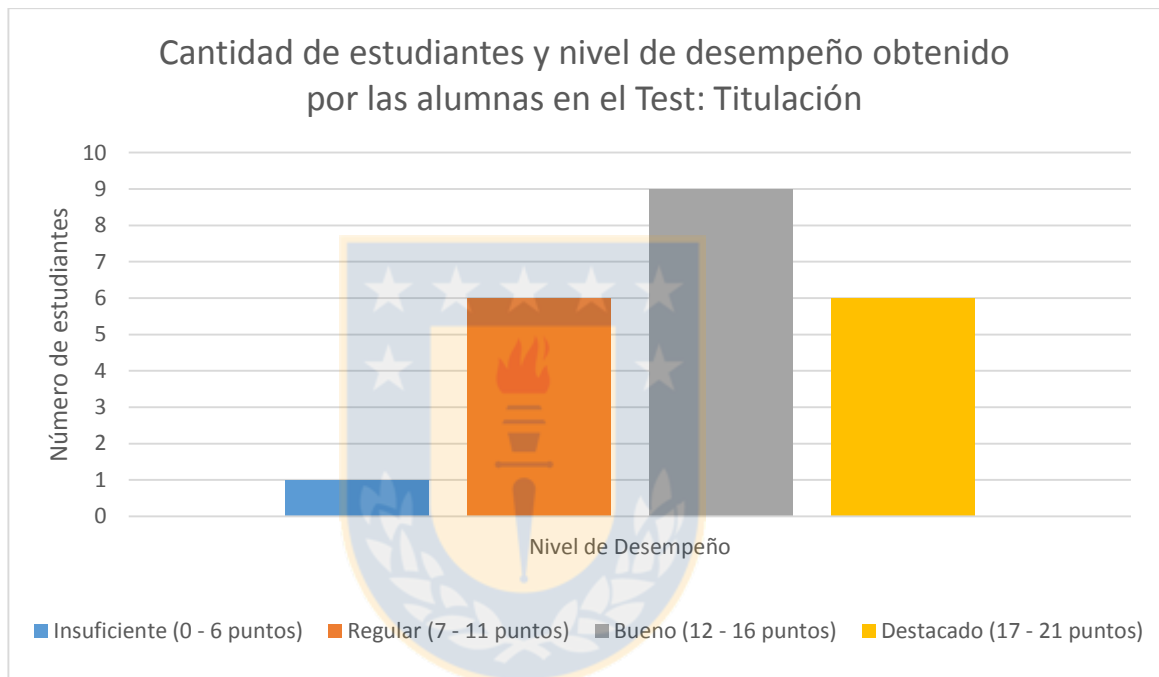
evidencia, que no existen grupos de trabajo que cumpla con los requisitos para pertenecer al nivel de desempeño **insuficiente**. Considerar para lo anterior entre cuatro y cinco alumnas por grupo.

En cuanto al desarrollo de la Guía de laboratorio (compuesto de 1 tablas de observaciones dividida en dos partes) de estas se puede señalar que:

- En la Tabla 1 (Observaciones que ocurren a medida que se le agrega NaOH): se requiere que las estudiantes anoten cada una de las principales situaciones observadas a lo largo del proceso (Ver Anexo 25, pág 167) y no algunas de ellas. Debido a lo anterior la mayoría de los grupos cuentan con 2 de los 3 puntos (puntaje ideal).
- En la Tabla 1 (Volumen de NaOH en el momento del cambio de la coloración): la mayoría de los grupos obtuvieron en 1 de los 3 puntos que corresponderían al puntaje ideal, esto indica que se alejaron bastante del rango de titulación aceptable (para el punto de equivalencia) descrito en la rúbrica, por lo que no trabajaron de manera rigurosa. Este resultado también se le puede atribuir a que era la primera vez que las estudiantes trabajaban con un equipo de titulación y a pesar que se les explicó previamente como se utilizaba, no se descarta la idea de errores experimentales.

## TEST: “TITULACIÓN”

**Gráfico N°11: Resultados de estudiantes que rindieron el Test “Titulación”.**



En el gráfico N°11 se muestran la cantidad de estudiantes del Primer Año F que rindieron, de manera individual, el Test “*Titulación Ácido-Base*”, y su respectiva clasificación según su nivel de desempeño logrado. Al comparar los niveles de desempeño obtenidos, se aprecia cómo el nivel **Bueno**, es aquel que predomina con nueve estudiantes, seguido del nivel de desempeño **Regular** y nivel de desempeño **Destacado** ambos con seis. El gráfico, también muestra la existencia de un estudiante que pertenece al nivel de desempeño **Insuficiente**.

La realización del Test, se lleva a cabo al finalizar la clase como una forma de medir los conocimientos recientemente adquiridos, el Test aplicado está compuesto por 3 partes de las cuales se puede señalar que:



- En la pregunta “a” del ítem I (Ver Anexo 28, pág 177), la mayoría de los estudiantes obtienen 1 ó 2 puntos, debido a que utilizarían la técnica de “Titulación”, pero no explican claramente en qué consiste, lo hacen de manera errónea, o no responden. En la pregunta “b” del ítem I (Ver Anexo 28, pág 177) se presenta una situación similar a “1 a”, es decir, las alumnas no logran explicar que el cambio de color se debe a que se llega al punto de equivalencia del ácido con la base. Debido a lo señalado anteriormente, ninguna alumna alcanzó el nivel de excelencia en esta pregunta, lo que explicaría la baja de puntaje.
- La pregunta II corresponde a ítem de completación con respuesta, donde las alumnas identifican el concepto previamente aprendido respondiendo con los términos que se les fueron dados. Esta pregunta, arroja buenos resultados, sin embargo hay alumnas que dejaron varios espacios en blancos sin responder.
- La pregunta del ítem III requiere analizar una tabla de sustancias, y deducir con cuál sustancia se debiese titular (Hidróxido de Sodio o Ácido Clorhídrico). Esta pregunta, al igual que la anterior, arroja buenos resultados. Por lo que ayuda a obtener un nivel de desempeño bueno y destacado.
- Ninguna alumna alcanzó el puntaje máximo del test.

### **Comentarios adicionales**

- Los bajos resultados mostrados por los gráficos en los test y guías se deben a la falta de comprensión de lectura ya que no siguen o les cuesta seguir instrucciones y porque muchas veces preguntaban qué se debía hacer, a pesar que en la guía estaban las instrucciones descritas. En cuanto a los test sucedía una situación similar.
- La mayor parte de los casos, en que las alumnas no obtuvieron puntajes ideales se debió a que no fundamentaron la respuesta.

- Es importante mencionar que los instrumentos utilizados para la obtención de estos análisis, corresponden a materiales aplicados antes de ser sometidos a la revisión de expertos, lo que se revisará en el próximo capítulo con mayor detalle.

## 8.2 ANÁLISIS DE RESULTADOS CUALITATIVOS

Los resultados cualitativos de la investigación fueron obtenidos en la entrevista realizada a la profesora de química y curricularista Leslie Castro Cantillana del Liceo Técnico Femenino de Concepción, quien imparte clases a las estudiantes de primer y segundo año de enseñanza media.

**A continuación se muestra una tabla en la que se presentan la respuesta de la docente y la interpretación de las mismas:**

**Tabla N° 17: Interpretación datos cualitativos**

<b>Pregunta 1</b>	<b>¿De qué forma generalmente realiza sus clases? Por favor realizar una breve descripción.</b>
<b>Respuesta</b>	<p>En general, al iniciar la clase saludo a las estudiantes verificando las buenas condiciones de la sala para realizar las actividades planificadas, (delantal, cuaderno y lápiz en su mesa, mochila bajo la mesa, etc), se copia en la pizarra el número de la clase, fecha, tema y se explica el objetivo.</p> <p>Se realizan actividades de inicio, desarrollo y finalización, tratando de utilizar bien el tiempo que se tiene disponible, ya que se cuenta con sólo 2 horas pedagógicas semanales.</p> <p>Se motiva la clase incentivando la participación de las estudiantes, estimulando el recuerdo de las experiencias previas que tienen en relación a los nuevos contenidos.</p> <p>Se trabaja por desarrollar las capacidades de todas las estudiantes, preguntando si entienden lo que se les está explicando constantemente especialmente a aquellas con mayores dificultades, proponiendo metas a corto y largo</p>

	<p>plazo.</p> <p>Se mantiene la disciplina desarrollando conductas de autocontrol (se evita el castigo de “expulsar” de la sala)</p> <p>Como es un Liceo Técnico, solo se realiza la asignatura en primero y segundo medio, lo que disminuye el interés por la asignatura, por lo que se integran temas de actualidad y ejemplos de la vida cotidiana y relacionando con las clases anteriores.</p> <p>Dependiendo del contenido se utiliza diversas formas de hacer la clase (expositiva, actividades grupales etc) centradas en las estudiantes y lograr que aprendan.</p> <p>Se cierra la clase, generalmente con una actividad de aplicación verificando que las estudiantes hayan aprendido.</p>
<b>Interpretación</b>	<p>La forma de hacer clases, descrita por la profesora corresponde a una clase en la que se destacan los tres momentos de la clase : Inicio- Desarrollo y Cierre, optimizando el tiempo entre cada uno ellos, debido a que cuenta solo con dos horas pedagógicas semanales</p> <p>Se puede apreciar metodologías que motivan al aprendizaje significativo, ya que ella menciona “... <i>se integran temas de actualidad y ejemplos de la vida cotidiana...</i> ”, para así motivar el interés por la asignatura en la clase.</p> <p>El hecho de utilizar ejemplos cotidianos fomenta al aprendizaje significativo, demostrando un enfoque constructivista en el desarrollo de sus clases, aunque las clases tradicionales también se hacen presentes en sus clases, por lo que la docente realiza clases mixtas.</p>
<b>Pregunta 2</b>	<b>¿Cuál es su función en el establecimiento?</b>
<b>Respuesta</b>	Profesora de Química de primer y segundo medio y Curriculista
<b>Interpretación</b>	La profesora se destaca por ser curriculista, lo que implica que tiene pleno conocimiento de los planes y programas del currículum nacional y también de las metodologías de

	enseñanza utilizadas en la actualidad.
<b>Pregunta 3</b>	<b>¿En qué momento de la clase o con qué actividades considera que logra un mejor aprendizaje en sus alumnas?</b>
<b>Respuesta</b>	En las actividades de aplicación, ya que se evidencia si están logrando los aprendizajes o si tienen dudas pueden consultar en el momento, lo que da la oportunidad de hacer una retroalimentación
<b>Interpretación</b>	Se destaca como forma de lograr el aprendizaje, las actividades de aplicación por sobre otras actividades, lo que respalda en cierto modo, a la metodología ECBI, al ser utilizada como método de enseñanza, ya que ésta también se basa en actividades de aplicación donde de igual modo se recurre a la retroalimentación.
<b>Pregunta 4</b>	<b>¿Comúnmente realiza actividades grupales o individuales? ¿Cuál le da mejores resultados?</b>
<b>Respuesta</b>	Comúnmente durante las clases hay momentos de trabajo individual y grupal, los mejores resultados se han obtenido en los trabajos grupales, con algunas excepciones y requiere de estrategias para lograr que todas las estudiantes participen, por ejemplo: cada integrante se hace responsable de una parte del trabajo pero deben compartir sus respuestas con las demás, analizar y revisarlo en conjunto antes de entregar.
<b>Interpretación</b>	La realización de actividades en conjunto optimiza al aprendizaje, ya que permite la retroalimentación entre pares y también fomenta al trabajo en equipo, hecho que se destaca al "designar a cada estudiante una parte del trabajo".  Las actividades grupales, son uno de los puntos clave para el desarrollo en el proceso de la enseñanza de las ciencias, ya que al ser comparado con la labor del científico, estas tienen la similitud en lo que respecta al trabajo en equipo,

	desarrollando también, el espíritu crítico.
<b>Pregunta 5</b>	<b>¿Realiza actividades de laboratorio? De ser “sí” su respuesta continuar respondiendo: ¿Con qué frecuencia las realiza? ¿Para qué las realiza? ¿Es favorable su implementación como herramienta educativa? ¿Qué tanto varían los resultados comparado con actividades que no se llevan a cabo en el laboratorio?</b>
<b>Respuesta</b>	<p>-Sí, realizo actividades de Laboratorio.</p> <p>-Frecuencia: El laboratorio es compartido con la asignatura de biología y física por lo que no se pueden realizar muy frecuentemente, 2 experiencias de laboratorio al semestre por curso (máximo).-</p> <p>-¿Para qué?: Generalmente son experiencia introductorias o para reforzar un aprendizaje.</p> <p>-¿Es favorable?: Sí, definitivamente se puede considerar como una herramienta educativa, ayuda a desarrollar un aprendizaje y estimula el interés por la signatura.</p> <p>-Variación: En relación a los resultados individuales llevados a cabo en la sala clases, los resultados de la experiencia en laboratorio varían favorablemente.</p> <p>En relación a las actividades grupales realizadas en la sala de clases no hay una variación relevante con la experiencia en el laboratorio en cuanto a resultados, pero sí les llama más la atención.</p>
<b>Interpretación</b>	<p>El proceso de enseñanza por medio de actividades experimentales y grupales, produce una mejora en el comportamiento y la predisposición de los estudiantes con la asignatura, lo que conlleva a tener un incremento en resultados académicos, tanto en forma individual, como también en el colectivo.</p> <p>Se destaca el impacto positivo que produce la enseñanza mediante la experimentación, generando un mayor interés por parte de los estudiantes hacia la asignatura, fomentando</p>

	así el espíritu y el interés científico.
<b>Pregunta 6</b>	<b>¿Qué métodos didácticos utiliza con mayor frecuencia? Descríbalo por favor.</b>
<b>Respuesta</b>	<p>El método didáctico dependerá del aprendizaje que se quiera lograr.</p> <p>En general las clases cuenta con dos formas de trabajo durante las dos horas, en un principio puede ser clase expositiva, utilizando un método deductivo, voy presentando conceptos, principios o definiciones de las que se van extrayendo conclusiones y consecuencias, luego se cuenta con actividades donde se prioriza la participación de la estudiante, por lo que en esta parte se motiva un rol más activo de éste con métodos orientados a la discusión o al trabajo en equipo.</p> <p>Utilizo además un método comparativo, cuando los datos que se presentan permiten establecer comparaciones, analogías.</p> <p>Con las actividades de laboratorio o trabajos prácticos en la sala utilizo el Método intuitivo intentando acercar a la realidad a la estudiante.</p> <p>Como apoyo a la enseñanza explico en la pizarra o con guías ya que por experiencia las estudiantes ponen más atención en la explicación, en cómo resolver los ejercicios, etc, ya que con un power point, sólo se dedican a copiar la información y se pierden la explicación. Pero en otras ocasiones utilizo el apoyo de la tecnología para lograr mejores aprendizajes (Depende de lo que se quiera lograr).</p> <p>También asigno tareas y trabajos complementarios para profundizar los contenidos y desarrollar la autonomía y responsabilidad de los estudiantes frente a sus aprendizajes</p>
<b>Interpretación</b>	<p>En la estrategia didáctica prevalece el paradigma constructivista de la enseñanza-aprendizaje, donde se destaca en la parte teórica de la clase, el método deductivo y el método intuitivo en la parte experimental.</p> <p>Se tiene plena conciencia de que el método experimental e intuitivo provoca en el estudiante el estímulo que lo conduce</p>

	al conocimiento a través del "aprender haciendo".
<b>Pregunta 7</b>	<b>¿Qué factores cree que influyen en el rendimiento de sus estudiantes? ¿Por qué?</b>
<b>Respuesta</b>	<p>Los factores que pueden influir en el rendimiento de mis estudiantes son múltiples e impactan de manera distinta en cada una. Por ejemplo: Existen factores individuales como la personalidad, si presta atención en clase, si le interesa el tema y participar activamente en las clases, el estado emocional (la empatía, puede ayudar a crear un ambiente más positivo en el liceo), si la salud física es adecuada, si presenta Necesidades Educativas Especiales, si la autoestima es buena o no, si presenta hábitos de estudio, si tiene facilidad para el manejo adecuado de relaciones interpersonales, etc.</p> <p>Tenemos factores familiares, el ambiente familiar en que se desenvuelve, Los padres y madres pueden influir de diversas maneras en el desempeño dependiendo si se involucran o no en el aprendizaje de sus hijas. Mientras más apoyo familiar mejores resultados.</p> <p>Se cuenta con factores Comunitarios, la presencia de pandillas y drogas en la población (impacto negativo), participación en organizaciones, ya sea iglesia u otra agrupación puede ser beneficioso para la estudiante como redes de apoyo.</p> <p>Otro factor es el establecimiento, este cuenta con infraestructura adecuada para realización de clases y espacios de recreación, redes de apoyo con consultorio y otras instituciones. También es importante el factor profesores, ya que tenemos un impacto notable en ellas, utilizando metodologías adecuadas para lograr un buen clima de aula y debemos demostrar que tenemos altas expectativas en relación a su aprendizaje para lograr mejores resultados.</p>
<b>Interpretación</b>	Los factores que influyen en el rendimiento dependerán según el caso en que se esté analizando, por ejemplo, el Liceo Técnico Femenino de Concepción, cuenta con un alto



	<p>índice de vulnerabilidad, esto indica que existe un gran grupo de estudiantes vulnerables, las cuales no se sienten motivadas, ya sea por falta de apoyo en la familia, por falta de interés, por el medio sociocultural en el que se desenvuelven. Lo anterior repercute de manera directa en el rendimiento, no solamente en el área de las ciencias, sino que en todas las áreas de la enseñanza.</p> <p>Sin embargo, el punto clave está en la influencia que tiene el docente en el estudiante, es decir, si éste tiene las metodologías y estrategias necesarias para motivar al estudiante y así obtener buenos resultados en el rendimiento escolar.</p>
<b>Pregunta 8</b>	<b>¿Ha notado algún cambio en el rendimiento o comportamiento de aquellos cursos intervenidos?</b>
<b>Respuesta</b>	No se pudo apreciar cambio en el rendimiento ya que fueron tratados al final del semestre (a diferentes cursos) y no tenían relación con los contenidos que serían evaluados en la asignatura en esa fecha. Sin embargo, las alumnas salían motivadas de las clases que se realizaron, hecho que se vio reflejado cuando preguntaban con frecuencia en las clases, acerca de la próxima actividad, pero si se apreció un cambio en la actitud de las estudiantes en cuanto a la atención en las clases.
<b>Interpretación</b>	El cambio de actitud de las estudiantes, se relaciona a la motivación que genera la metodología de la indagación debido a la novedad de la actividad y la expectativa que genera en los estudiantes lo desconocido para ellos.
<b>Pregunta 9</b>	<b>¿Cuál es su apreciación de la metodología ECBI?</b>
<b>Respuesta</b>	Sobre la metodología ECBI, creo que esta metodología de indagación es favorable para el aprendizaje de los estudiantes. El profesor como mediador da la oportunidad para que el estudiante avance de manera significativa en su proceso de aprendizaje. Genera un buen clima de aula, de respeto, escucha, el dar opiniones entre el profesor y los



	estudiantes es un proceso que se realiza en la etapa de focalización, exploración, reflexión, aplicación y evaluación, todo en pro del logro de los aprendizajes.
<b>Interpretación</b>	Esta buena apreciación acerca de la metodología ECBI, se debe en parte a la inclinación de la docente en cuanto a la estrategia utilizada por ella en las clases que ejecuta. Si bien es cierto, ella no hace uso siempre de ésta, las estrategias didácticas que utiliza en las clases están plena concordancia con esta metodología.
<b>Pregunta 10</b>	<b>¿Qué piensa de las intervenciones que se están realizando con la metodología mencionada anteriormente?</b>
<b>Respuesta</b>	Creo que si se adoptara como una metodología constante en el aula tendríamos mejores resultados de aprendizajes.
<b>Interpretación</b>	Se aprecia una buena acogida en actividades con la metodología ECBI dado lo descrito en las preguntas anteriores.

### 8.3 ANALISIS RESULTADOS DEL JUICIO EXPERTOS

En esta sección se hará un análisis de los resultados obtenidos de la validación de expertos, para ello se elaboró en cada área: Didáctica, Evaluación y Disciplinar, una rúbrica global de desempeño.

Para facilitar la comprensión se presentaran los resultados de la siguiente manera: a) Resultados obtenidos en el área de Didáctica b) Resultados obtenidos en el área de Evaluación c) Resultados obtenidos en el área Disciplinar. Cada uno de los cuales contará con:

- i. Una tabla resumen de la evaluación

ii. Interpretación de los resultados.

A continuación se describe los resultados de la validación:

**a) Validación de experto en el área de Didáctica**

El experto encargado en realizar esta evaluación fue la Profesora Claudia Gacitúa Jara, Magíster en Enseñanza de las Ciencias con mención en Química y docente de la Facultad de Educación de la Universidad de Concepción.

El instrumento que se utilizó para realizar esta evaluación fue una Rúbrica Global de Desempeño (Ver Anexo 29, pág. 181), la cual cuenta con un máximo de 84 puntos, los que se obtienen a partir de 10 indicadores, subdivididos en 28 aspectos que se asocian con cuatro niveles de desempeño para facilitar su evaluación, siendo sus valores presentados a continuación:

- Nivel de Desempeño Excelente (E) : 3 puntos
- Nivel de Desempeño Bueno (B) : 2 puntos
- Nivel de Desempeño Suficiente (S) : 1 puntos
- Nivel de Desempeño Insatisfactorio (I) : 0 puntos

Los Indicadores que se evaluaron en esta rúbrica fueron los siguientes:

1. Elementos Curriculares.
2. Construcción del Objetivo de Aprendizaje.
3. Secuencia Didáctica (momentos de la Clase).
4. Utilización del Materia Didáctico.
5. Aprendizaje Significativo.
6. Etapa Focalización.
7. Etapa Exploración.
8. Etapa Reflexión.
9. Etapa Aplicación.

10. Otros aspectos.

Los puntajes obtenidos de acuerdo a los niveles de desempeño se informan en la siguiente tabla:

i) **Tabla N° 18: Resumen de Evaluación para la Rúbrica utilizada en las planificaciones de las clases con metodología ECBI**

Indicador	Aspectos en los que se divide	Puntaje Obtenido por Aspecto	Puntaje total por indicador	Puntaje ideal por indicador
Elementos Curriculares	1	3	9	9
	2	3		
	3	3		
Construcción del objetivo de aprendizaje	1	3	6	6
	2	3		
Secuencia Didáctica	1	3	9	9
	2	3		
	3	3		
Utilización del material Didáctico	1	3	3	3
Aprendizaje Significativo	1	3	3	3
Etapa Focalización	1	3	9	9
	2	3		
	3	3		
Etapa Exploración	1	3	9	9
	2	3		
	3	3		
Etapa Reflexión	1	3	30	30
	2	3		
	3	3		
	4	3		
	5	3		
	6	3		
	7	3		

	8	3		
	9	3		
	10	3		
<b>Etapa Aplicación</b>	1	3	3	3
<b>Otros Aspectos</b>	1	3	3	3

## ii) Interpretación de los Resultados

Para facilitar la lectura se denominará a cada indicador con su respectiva numeración de acuerdo al orden que estas van en la rúbrica global aplicada.

- En el Indicador 1, se obtuvo un puntaje de 9 que corresponde al puntaje máximo en este aspecto. Lo anterior, quiere decir que las clases aplicadas contienen los elementos curriculares extraídos de los programas de estudio, además existe una relación directa entre las actividades propuestas con sus elementos curriculares y por último, hay una coherencia entre la planificación y los programas de estudio.
- En el Indicador 2, se obtuvo un puntaje de 6 que corresponde al puntaje máximo en este aspecto. Esto indica que la planificación presenta objetivo de la clase y éste se cumple cabalmente.
- En el Indicador 3, se obtuvo un puntaje de 9 que corresponde al puntaje máximo en este aspecto, es decir, la planificación cuenta con un Inicio, Desarrollo y Cierre claramente definidos.
- En el Indicador 4, se obtuvo un puntaje total de 3 puntos, ello indica que se cumple con que el material didáctico sea variado, atractivo y congruente con la situación didáctica.
- En el Indicador 5, se obtiene el máximo puntaje (3). Lo cual avala que la situación didáctica planteada en la planificación forma un vínculo entre los conocimientos previos y los aprendizajes nuevos.
- En el Indicador 6, se obtuvo un puntaje de 9 que corresponde al puntaje máximo obtenido por sus tres aspectos. Lo anterior quiere decir que, la

planificación presenta introducción, preguntas claves que motivan a las predicciones de los alumnos e invita a comprobar esas predicciones.

- En el Indicador 7, se obtiene un puntaje total de 9 puntos, es decir, se realiza de manera eficaz una presentación de las actividades a los estudiantes, los alumnos trabajan siguiendo instrucciones de una Guía de Laboratorio (actividad) y a partir del desarrollo de esta guía extraen resultados.
- En el Indicador 8, se obtuvo 30 puntos (puntaje máximo), es decir, se dan a conocer los resultados por parte de los estudiantes, lo que permite llevar a cabo un registro de ellos para que posteriormente el docente pueda analizar y explicar la teoría que ayudará a responder preguntas realizadas al comienzo de la clase.
- En el Indicador 9, se obtiene el puntaje ideal de tres, lo que quiere decir que se presenta una actividad a desarrollar por los estudiantes que está netamente relacionada con el contenido visto.
- Finalmente, en el indicador 10, cuenta con un puntaje ideal de 3 ya que la planificación fue ejecutada en una clase de 90 minutos.
- Como comentario general podemos decir que sumando los puntos obtenidos en cada indicador evaluado, tenemos un total de 84 puntos, que corresponde al puntaje máximo e ideal. Lo anterior indica que cada uno de los aspectos está ubicado en el Nivel de Desempeño Excelente y que las cuatro planificaciones realizadas con la metodología ECBI cumplen cabalmente con el área didáctica según esta evaluación.

## b) Validación de experto en el área de Evaluación

El experto encargado en realizar esta evaluación fue la Profesora Karen Contreras Navarrete, Magíster en Innovación Curricular y Evaluación Educativa y Profesora en Ciencias Naturales y Física, de la Universidad de Concepción.

El instrumento que se utilizó para realizar esta evaluación fue una Rúbrica Global de Desempeño (Ver Anexo 30, pág. 184), la cual cuenta con un máximo de 120 puntos, los que se obtienen a partir de 7 indicadores, subdivididos en 20 aspectos que se asocian con cuatro niveles de desempeño para facilitar su evaluación, siendo sus valores presentados a continuación:

- Nivel de Desempeño Excelente (E) : 3 puntos
- Nivel de Desempeño Bueno (B) : 2 puntos
- Nivel de Desempeño Suficiente (S) : 1 puntos
- Nivel de Desempeño Insatisfactorio (I) : 0 puntos

Los Indicadores que se evaluaron en esta rúbrica los podemos subdividir en 2 partes siendo los siguientes:

### a) Indicadores para evaluar Guía de Laboratorio y Test Aplicado.

1. Elementos Curriculares.
2. Aspectos Técnicos del Instrumento de Evaluación.
3. Aspectos de Calidad del Instrumento de Evaluación.

### b) Indicadores para evaluar Rúbrica Analítica de Desempeño para Guía de Laboratorio y Test Aplicado.

1. Aspectos Técnicos de la Pauta de Corrección.
2. Evaluación respecto a Dimensión de Conocimientos.
3. Evaluación respecto a Dimensión de Habilidades.
4. Evaluación respecto a Dimensión de Actitudes.

Los puntajes obtenidos de acuerdo a los niveles de desempeño se informan en la siguiente tabla:

**i) Tabla N° 19 a): Resumen de Evaluación para la Rúbrica utilizada en el material confeccionado para las clases con metodología ECBI.**

Indicador		Aspectos en los que se divide		Puntaje Obtenido por Aspecto		Puntaje total por indicador		Puntaje ideal por indicador	
		Guía	Test	Guía	Test	Guía	Test	Guía	Test
1.	<b>Elementos Curriculares</b>	1	1	3	3	3	3	3	3
2.	<b>Aspectos Técnicos del Instrumento de Evaluación</b>	1	1	3	3	6	6	6	6
		2	2	3	3				
3.	<b>Aspectos de Calidad del Instrumento de Evaluación</b>	1	1	3	3	18	18	18	18
	3.1 Validez	2	2	3	3				
		3	3	3	3				
	3.2 Confiabilidad	1	1	3	3				
	3.3 Practicabilidad	1	1	3	3				
	3.4 Objetividad	1	1	3	3				

- i) **Tabla N° 20 b): Resumen de Evaluación para la Rúbrica utilizada en la pauta de corrección del material confeccionado para las clases con metodología ECBI.**

Indicador	Aspectos en los que se divide		Puntaje Obtenido por Aspecto		Puntaje total por indicador		Puntaje ideal por indicador	
	RAD Guía	RAD Test	RAD Guía	RAD Test	RAD Guía	RAD Test	RAD Guía	RAD Test
1. Aspectos Técnicos de la Pauta de Corrección	1	1	3	3	6	6	6	6
	2	2	3	3				
2. Evaluación respecto a Dimensión de Conocimientos	1	1	3	3	9	9	9	9
	2	2	3	3				
	3	3	3	3				
3. Evaluación respecto a Dimensión de Habilidades	1	1	3	3	9	9	9	9
	2	2	3	3				
	3	3	3	3				
4. Evaluación respecto a Dimensión de Actitudes	1	1	3	3	9	9	9	9
	2	2	3	3				
	3	3	3	3				

## II) Interpretación de los Resultados

Para facilitar la lectura se denominará a cada indicador con su respectiva numeración de acuerdo al orden que estas van en la rúbrica global aplicada.

- Para la parte a)
  - En el Indicador 1, se obtuvo un puntaje de 3 que corresponde al puntaje máximo en este aspecto. Lo anterior, quiere decir que la planificación contienen todos los elementos curriculares extraídos de los programas de estudios.



- En el Indicador 2, se obtuvo un puntaje de 6 que corresponde al puntaje máximo en este aspecto. Esto indica que los instrumentos diseñados (tanto Guía de Laboratorio como el Test) cuentan con un formato que incluye elementos como puntajes del instrumento, membrete institucional, título, datos del estudiante, nombre de los autores, entre otros.

- En el Indicador 3, se obtuvo un puntaje de 18 que corresponde al puntaje máximo en este aspecto, es decir, el instrumento confeccionado cumple con los criterios de validez, confiabilidad, practicabilidad y objetividad

- Para la parte b)

- En el Indicador 1, se obtuvo un puntaje total de 6 puntos, ello indica que las pautas de corrección de los instrumentos diseñados cuentan con un formato que incluye elementos como membrete institucional, título, nombre de los autores, puntajes del instrumento, entre otros.

- En el Indicador 2, se obtiene el máximo puntaje (9). Lo cual indica que los niveles de desempeño máximo, intermedio y mínimo de la Dimensión de Conocimientos describe una respuesta que implica una valoración acorde con el nivel de desempeño definido.

- En el Indicador 3, se obtiene un puntaje total de 9 puntos, es decir, los niveles de desempeño máximo, intermedio y mínimo de la Dimensión de Habilidades describe una respuesta que implica una valoración acorde con el nivel de desempeño definido.

- En el Indicador 4, se obtiene el puntaje ideal de nueve, lo que quiere decir que los niveles de desempeño máximo, intermedio y mínimo de la Dimensión de Actitudes describe una respuesta que implica una valoración acorde con el nivel de desempeño

- Como comentario general podemos decir que, sumando los puntos obtenidos en cada indicador evaluado, tenemos un total de 120 puntos, que corresponde al puntaje máximo e ideal. Lo anterior indica que cada uno de los aspectos está ubicado en el Nivel de Desempeño Excelente y que los cuatro instrumentos diseñados realizados para ser llevadas a cabo con la metodología ECBI cumplen cabalmente con el área de Evaluación.

- Para lo anterior, se debe tener en cuenta que los resultados conseguidos en la rúbrica presentada, corresponden a puntajes obtenidos después de realizar las correcciones sugeridas por el experto.

### **c) Validación de experto en el área Conceptual**

El experto encargado en realizar esta evaluación fue el Profesor Eduardo Pereira Ulloa, Doctor en Ciencias con Mención en Química y docente de la Facultad de Química de la Universidad de Concepción.

El instrumento que se utilizó para realizar esta evaluación fue una Rúbrica Global de Desempeño (Ver Anexo 31, pág 190), la cual cuenta con un máximo de 228 puntos, que se obtienen a partir de 5 indicadores, subdivididos en 76 aspectos para los 4 temas aplicados que se asocian con cuatro niveles de desempeño para facilitar su evaluación, siendo sus valores presentados a continuación:

- Nivel de Desempeño Excelente (E) : 3 puntos
- Nivel de Desempeño Bueno (B) : 2 puntos
- Nivel de Desempeño Suficiente (S) : 1 puntos
- Nivel de Desempeño Insatisfactorio (I) : 0 puntos

Los Indicadores que se evaluaron en esta rúbrica para los 4 temas realizados fueron los siguientes:

1. Planificación con Metodología ECBI.
2. Guía de Laboratorio.
3. Rúbrica de Laboratorio.
4. Test de Laboratorio.
5. Rúbrica del Test.

Los puntajes obtenidos de acuerdo a los niveles de desempeño se informan en la siguiente tabla:

**i) Tabla N° 21: Resumen de Evaluación para la Rúbrica utilizada en el análisis conceptual de las clases con metodología ECBI.**

Indicador	Aspectos en los que se divide				Puntaje Obtenido por Aspecto				Puntaje total por indicador				Puntaje ideal por indicador			
	T 1	T 2	T 3	T 4	T 1	T 2	T 3	T 4	T 1	T 2	T 3	T 4	T 1	T 2	T 3	T 4
<b>1. Planificación</b>	1	1	1	1	3	3	3	3	15	12	12	21	15	12	12	21
	2	2	2	2	3	3	3	3								
	3	3	3	3	3	3	3	3								
	4	4	4	4	3	3	3	3								
	5	-	-	5	3	-	-	3								
	-	-	-	6	-	-	-	3								
	-	-	-	7	-	-	-	3								
<b>2. Guía de Laboratorio</b>	1	1	1	1	3	3	3	3	6	6	6	9	6	6	6	9
	2	2	2	2	3	3	3	3								
	-	-	-	3	-	-	-	3								

<b>3. Rúbrica de Laboratorio</b>	1	1	1	1	3	3	3	3	18	9	15	15	18	9	15	15
	2	2	2	2	3	3	3	3								
	3	3	3	3	3	3	3	3								
	4	-	4	4	3	-	3	3								
	5	-	5	5	3	-	3	3								
	6	-	-	-	3	-	-	-								
<b>4. Test de Laboratorio</b>	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<b>5. Rúbrica del Test</b>	1	1	1	1	3	3	3	3	12	15	18	21	12	15	18	21
	2	2	2	2	3	3	3	3								
	3	3	3	3	3	3	3	3								
	4	4	4	4	3	3	3	3								
	-	5	5	5	-	3	3	3								
	-	-	6	6	-	-	3	3								
	-	-	-	7	-	-	-	3								
<b>6. Otros Aspectos</b>	1			3				3			3					
	2			3				3			3					

## ii) Interpretación de Resultados

Para facilitar la lectura se denominará a cada indicador con su respectiva numeración de acuerdo al orden que éstas van en la rúbrica global aplicada.

- En el Indicador 1, se obtuvo el puntaje máximo en este aspecto para cada uno de los temas. Lo anterior, quiere decir:
  - En el Tema 1 “Reconocimiento de ácidos y bases”, la planificación presenta correctamente las características de los ácidos y bases, en ambos casos con ejemplos cotidianos en ambos casos. Permite realizar análisis cualitativos para lograr un

desarrollo en el aprendizaje, es decir, los estudiantes pueden estudiar las características de los ácidos y bases mediante el uso de los sentidos (visión, gusto, tacto).

- En el Tema 2 “Indicadores Ácido-Base”, la planificación presenta el concepto, la utilidad y ejemplos de uso cotidiano del “indicador”. Además, se desprende que permite realizar análisis cualitativos y cuantitativos, por medio de escalas de medición como la del pH, el viraje en la coloración (fenolftaleína), donde determinan el carácter ácido o básico de una especie por medio de su interpretación.
- En el Tema 3 “Fuerza de Ácidos”, la planificación presenta la clasificación de los ácidos (Fuertes y Débiles), junto con sus características y comparaciones. Más aún, cuenta con un análisis cualitativo y cuantitativo, donde se contemplan actividades en las que el estudiante describe reacciones que permiten interpretar y concluir en relación a la fuerza de ácidos, además de determinar la acidez de éstos utilizando la escala pH como medición.
- En el Temas 4 “Titulación”, la planificación presenta claramente definiciones como: Titulación, punto de Equivalencia, Reacción de Neutralización, además de ejemplos al respecto, explicaciones acerca de la técnica empleada y análisis cualitativos y cuantitativos. En este último caso, el enfoque va destinado a actividades que permitan el registro de mediciones volumétricas producidas por un viraje en la coloración que se lleva a cabo cuando se produce una titulación ácido base.

- En el Indicador 2, se obtuvo un puntaje de 6 y 9 que corresponde a los puntajes máximos en este aspecto. Esto indica que la Guía de laboratorio de cada tema cuentan con señalar los materiales, reactivos e instrumentos de manera coherente con las actividades, además de para facilitar la comprensión presentar cada actividad de manera ordenada y secuencial con la teoría. En el caso del tema 4 “Titulación” se incluye un esquema del sistema de titulación para facilitar el proceso de enseñanza.
- En el Indicador 3, se obtuvo el puntaje ideal de 18, 9, 15 y 15 que corresponden a los puntajes máximos en cada aspecto. Lo anterior indica que las rúbricas analíticas de desempeños que permiten evaluar cada una de las guías de laboratorio, entregan una clara definición de los contenidos esperados para las preguntas y/o tablas a desarrollar en las actividades, siendo evaluadas con el nivel de desempeño excelente.
- En el Indicador 4, se obtuvo un puntaje de 3 que corresponde al puntaje máximo obtenido. Lo anterior quiere decir que cada uno de los test desarrollados cuentan con preguntas planteadas que están correctamente ligados a los contenidos teóricos del tema.
- En el Indicador 5, se obtuvo el puntaje ideal de 12, 15, 18 y 21 que corresponden a los puntajes máximos en cada aspecto. Lo anterior indica que las rúbricas analíticas de desempeños que permiten evaluar cada uno de los test realizados, entregan una clara definición de los contenidos esperados en cada uno de los ítems preguntados, siendo evaluadas con el nivel de desempeño excelente.
- En el Indicador 6, se obtiene un puntaje total de 6 puntos, es decir, el material presentado cuenta con una bibliografía apropiada para su desarrollo e incluye normas de seguridad.

Como comentario general podemos decir que sumando los puntos obtenidos en cada indicador evaluado, tenemos un total de 228 puntos, que corresponde al puntaje máximo e ideal. Lo anterior indica que el

material desarrollado con la metodología ECBI cumple cabalmente con el área Conceptual al presentar material correcto, coherente y secuencial para el desarrollo de los contenidos donde cada uno de los aspectos a evaluar está ubicados en el nivel de desempeño Excelente.

- El puntaje máximo obtenido anteriormente corresponde al material intervenido, mejorado y respaldado por el docente guía en el área conceptual, las modificaciones se explicarán en la discusión de instrumentos validados según Juicio de Expertos.

**A continuación se presentan algunos comentarios que los expertos realizaron sobre el material que se les entregó:**

*“Cada una de las planificaciones está realizada con la metodología de Enseñanza de las Ciencias Basada en la Indagación.”*

(Claudia Gacitúa Jara)

*“Las planificaciones cumplen con los aspectos conceptuales en el área de química, en particular con el tema de “ácido-base”. Las guías de laboratorio y test cumplen con los aspectos de excelencia contemplados en las rúbricas”*

(Eduardo Pereira Ulloa)

*“Los instrumentos diseñados cumplen con los criterios de validez y pueden ser implementados”*

(Karen Contreras Navarrete)

Cabe mencionar que luego de realizada la evaluación por parte de los expertos, éstos entregaron sugerencias las cuales fueron incorporadas en las planificaciones permitiendo una corrección y mejora del material realizado.

## **8.4 DISCUSIÓN DE INSTRUMENTOS VALIDADOS SEGÚN JUICIO DE EXPERTOS**

En relación a los resultados obtenidos tras la evaluación y juicio de los expertos acerca de los instrumentos y herramientas didácticas para efectuar esta investigación se puede decir:

### **a) Validación de experto en el área de Didáctica**

En el área de didáctica, evaluada por la profesora Claudia Gacitúa Jara, experta en didáctica de las Ciencias, la evaluación fue positiva, puesto que las cuatro planificaciones estaban realizadas con metodología basada en la indagación.

Esto indica que las clases planificadas pueden ser ejecutadas y llevarse a cabo en las aulas de clase con efectividad si se quiere hacer uso de la metodología indagatoria.

### **b) Validación de experto en el área de Evaluación**

Respecto a la evaluación de los instrumentos utilizados, tales como: guías de laboratorio, pruebas mixtas de laboratorio (test) y rúbricas analíticas de desempeño para guías y pruebas mixtas, fueron revisados y evaluados por la profesora Karen Contreras Navarrete. A grandes rasgos, la evaluación dada por la experta es positiva, sin embargo, hay sugerencias de mejora (redacción, orden, planteamiento de actividades, entre otras) que permiten dejar el material en condiciones óptimas para ser utilizado y así cumplir con todos los aspectos del área de evaluación. Las modificaciones acogidas a las que el material fue sometido se indican a continuación:



### **b.1) Modificaciones sugeridas y acogidas en las Guías de Laboratorio**

- Redacción en las instrucciones de actividades en las guías, donde se sugiere cambios para mayor claridad en las actividades que se le solicita a los estudiantes y estos últimos puedan realizar las actividades en forma eficiente.
- Modificación de las tablas, tanto en los encabezados de estos como en los aspectos a evaluar, es decir, se sugiere cambiar los encabezados de las columnas de las tablas para dar mayor claridad en lo que se pide al estudiante.
- Inclusión de tabla de autoevaluación para la evaluación de la dimensión de actitudes, para tener una evaluación de las tres dimensiones del saber (conocimientos, habilidades y actitudes).

### **b.2) Modificaciones sugeridas y acogidas para los Test de Laboratorio**

- Modificación del nombre del instrumento de evaluación, es decir, se cambió el nombre *Test de laboratorio*, por *Prueba Mixta de Laboratorio*. De este modo se le nombra correctamente, ya que el “test” realizado el cual contiene varios ítems a evaluar, corresponde a una pequeña prueba mixta por lo que es correcto nombrarlo de ese modo.
- Inclusión del nombre de los ítems correspondiente a cada pregunta del “test”, para cumplir rigurosamente con la formalidad de una prueba mixta de evaluación.
- Modificación de las redacciones en las indicaciones de cada ejercicio para la mayor comprensión del estudiante.
- Inclusión de preguntas que evalúen la dimensión de actitudes frente a lo que se está enseñando.

- Modificación en los puntajes de los test, debido a la inclusión de preguntas.

### **b.3) Modificaciones sugeridas y acogidas para las Rúbricas Analíticas de Desempeño tanto para las guías de laboratorio y pruebas mixtas.**

- Modificación de los niveles de desempeño en algunas actividades de acuerdo a lo necesario.
- Modificación de la redacción en la descripción de los aspectos a evaluar en los niveles de desempeño para algunas preguntas.
- Inclusión de aspectos a evaluar en el ámbito de conocimientos y actitudes, ya que la metodología ECBI, si bien es cierto se desarrollan las habilidades y conocimiento, no está exenta a evaluar las actitudes.

### **c) Validación de experto en el área Conceptual**

Respecto a la evaluación de la parte Conceptual de los instrumentos realizados en la investigación, estuvo a cargo del profesor Eduardo Pereira Ulloa, Doctor en Ciencias con mención en Química, vicedecano y profesor de la facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Concepción.

Generalizando, la evaluación dada por el experto es positiva, sin embargo, sugiere la modificación de algunos conceptos, definiciones y planteamiento de preguntas para un material más acorde a la teoría.

## **c.1) Modificaciones en la Clase 1: Reconocimiento de Ácidos-Bases.**

### **c.1.1) Planificación de la clase:**

Las modificaciones se centran en la etapa de Reflexión, cuando se dan a conocer los conceptos a los estudiantes que se relacionan con la experiencia de la actividad, se sugiere modificar la palabra **definición** de ácidos y bases por **características** de ácidos y bases, ya que, en estricto rigor, lo que se describe en esta planificación son características de éstas. Se sugiere, además, reemplazar el símbolo  $H^+$  utilizado para referirse a los iones hidronio por el de " $H_3O^+$ "

### **c.1.2) Guía de laboratorio:**

Solo se sugieren cambios en cuanto a la expresión utilizada para algunas unidades de medida.

### **c.1.3) Prueba Mixta (test) de laboratorio:**

Se sugiere un cambio de aseveración en el Ítem II de selección simple (pregunta 1 ítem II aseveración "d", Ver Anexo 5, pág 120), debido a que la respuesta a la pregunta planteada es una pregunta capciosa que puede llevar a la confusión de las estudiantes, por lo que se cambia por una aseveración que no presente el problemas anterior.

### **c.1.4) Rúbricas Analíticas de Desempeño:**

Se sugirió modificar la redacción de las respuestas de algunos niveles de desempeño, haciendo uso de las mismas modificaciones mencionadas anteriormente.

## **c.2) Modificaciones en la Clase 2: Indicadores Ácido-Base.**

### **c.2.1) Planificación de la clase:**

Las correcciones se centran en la etapa de Reflexión, cuando se dan a conocer los conceptos a los estudiantes que se relacionan con la experiencia de la actividad, se sugiere modificar el término "**Jugo de repollo morado**" por "**Extracto de repollo morado**". Otra sugerencia fue la de profundizar la definición y utilidad del papel pH.

### **c.2.2) Guía de Laboratorio:**

Se sugiere cambiar el término "Jugo de repollo morado" por "extracto de repollo morado" y utilizar el nombre genérico de las sustancias con las que se llevará a cabo la actividad experimental.

### **c.2.3) Prueba Mixta (test) de laboratorio:**

No se sugieren grandes correcciones, solo cambiar el término *jugo de repollo* por *extracto de repollo* en las preguntas donde se utilice este término.

### **c.2.4) Rúbricas analíticas de desempeño:**

Se sugirió modificar la redacción en las respuestas de algunos niveles de desempeño, haciendo uso de las mismas correcciones mencionadas anteriormente. También y de manera específica se cambiaron ciertos aspectos en cada una de las rúbricas:

#### **a) Rúbrica Analítica de desempeño Guía de laboratorio:**

El experto solicita cambiar la descripción de los aspectos en la actividad de la Tabla N°2 (Ver Anexo 13, pág 141) cambiando también la forma de proceder en la actividad.

## **b) Rúbrica Analítica de desempeño Prueba Mixta:**

Se complementa la definición en el nivel de desempeño excelente (Ver ítem I pregunta 1 y 2 del Anexo 14)

### **c.3) Modificaciones en la Clase 3: Fuerza de Ácidos**

#### **c.3.1) Planificación de la clase:**

Se sugiere cambiar la redacción para algunos aspectos.

#### **c.3.2) Guía de laboratorio**

No hay sugerencias de mejora.

#### **c.3.3) Prueba Mixta**

No hay sugerencias de mejora.

#### **c.3.4) Rúbrica analítica de Desempeño:**

##### **a) Rúbrica analítica desempeño Guía de laboratorio:**

Se realizan sugerencias solo en redacción de algunos aspectos a evaluar y las respuestas deseadas por los estudiantes.

##### **b) Rúbrica analítica de desempeño test de laboratorio:**

Se mejora el aspecto excelente abarcando todas las posibles respuestas a la pregunta (Ítem II, pregunta 3, Ver Anexo 14, pág 143)

### **c.4) Modificaciones en la Clase 4: Titulación**

#### **c.4.1) Planificación de la clase:**

Se complementa el concepto de neutralización (Ver Reflexión en el Anexo 17).

#### **c.4.2) Guía de laboratorio:**

Se sugiere cambiar la forma de realizar preguntas (Ver Anexo 25, pregunta “a” y “b”, pág 167). Y se agrega en la Tabla N°1 la frase “presencia de un indicador” (Ver Anexo 25, Tabla N° 1, pág 168) para que así, el estudiante, tenga claridad que la titulación es solo efectiva en presencia del indicador.

#### **c.4.3) Prueba Mixta (test) de laboratorio:**

Se sugiere la modificación en la pregunta “b” del ítem I (Ver Anexo 25, pág 169) para aclarar la importancia de la presencia de un indicador en la efectividad a la hora de realizar la técnica de titulación.

#### **c.4.4) Rúbricas analíticas de desempeño:**

En ambas rúbricas analíticas de desempeño (guía de laboratorio y pruebas mixtas) se sugirió agregar en todas aquellas respuestas en la que esté involucrada la técnica de titulación la frase "**en presencia de un indicador** ", para así de esta forma, conservar la rigurosidad de la técnica.

### **Comentario General**

Al realizar el análisis de las sugerencias solicitadas tanto por los expertos de evaluación y el experto conceptual, podemos decir que estamos muy de acuerdo con estas modificaciones debido a que al hacer uso de ellas, las herramientas didácticas tienen una mayor claridad en la comprensión de las actividades y también, le da una mayor rigurosidad y veracidad científica al corregir aquellos conceptos utilizados en estos instrumentos. De esta manera, se pueden obtener y esperar mejores resultados, lo que beneficia a nuestra investigación.

## CAPÍTULO IX

### CONCLUSIÓN

Es de suma importancia que aquellos que se desempeñan como Educadores, reflexionen respecto a los cambios que se están viviendo en la sociedad actual y, por lo tanto, en la enseñanza de las ciencias. Habitualmente nos encontramos con situaciones donde los docentes no saben cómo hacer que la enseñanza en ciencias deje de ser algo asociado sólo a la entrega de conocimientos, siguiendo un enfoque tradicional, y se transforme en un desarrollo de habilidades que le permitan a los estudiantes utilizar lo que aprendan en el aula con el mundo que les rodea.

Esta investigación nos permitió *“Determinar la efectividad de la metodología de Enseñanza de las Ciencias Basada en la Indagación en el aprendizaje del tema Ácido-Base de la asignatura de Química en estudiantes de 1° y 2° año de educación media de un Liceo Técnico Femenino de la ciudad de Concepción”*.

A través de la aplicación de un diseño didáctico basado en la Metodología indagatoria junto a sus diversos recursos didácticos e instrumentos de evaluación. Cabe mencionar, que la implementación y ejecución de actividades que desarrollan las habilidades de pensamiento científico, necesita de docentes comprometidos en dar cumplimiento a los objetivos y contenidos de aprendizaje que exige la reforma educacional. Es por esto, que los docentes deben estar conscientes que para mejorar la calidad de educación se deben entregar las herramientas a los estudiantes para que las lleven a cabo y construyan su propio aprendizaje, de esta manera, sean más significativos y resulten ser un puente que conecte sus experiencias con el nuevo conocimiento.

Por otro lado, la percepción que tienen los docentes sobre una nueva metodología cobra importancia, es así, como la información obtenida por medio de la entrevista realizada a la docente encargada del Área de Química del Establecimiento Educacional donde se realizó la intervención nos permite afirmar que el éxito de las metodologías de enseñanza, como lo es ECBI, depende de factores externos tales como: la disposición de materiales, infraestructura adecuada (ya sea un laboratorio o sala de clases), interés a trabajar con una nueva metodología como es la basada en la indagación, así como también de factores relacionados con el propio estudiante, como son: la motivación hacia la asignatura y el estado emocional.

Tomando en cuenta lo mencionado anteriormente, desde que se llevaron a cabo las actividades con metodología indagatoria, las estudiantes han tenido una mejor disposición, una mejora en las calificaciones de la asignatura y el interés de ésta misma. Este cambio de actitud se podía notar, ya que ponían atención en las instrucciones, y realizaban las actividades de laboratorio, en forma participativa y activa. El proyecto llevado a cabo, permite conocer los impactos que se tiene el aplicar la metodología indagatoria, ya que cambia la visión tradicional acerca de las ciencias, lo que permite convertir a esta ciencia en una asignatura novedosa y entretenida, ya que en la práctica se puede apreciar que a las estudiantes les gusta trabajar de esa manera; permitiendo una mayor estimulación e interés por la disciplina y así acercarlos y familiarizarlos con los fenómenos científicos que ocurren en la vida cotidiana.

De acuerdo a los resultados en los instrumentos de evaluación aplicados tanto en Guías de laboratorios como en los Test, estuvieron en su mayoría en el nivel de desempeño **Destacado**, lo que quiere decir que las estudiantes, en su mayoría, entendieron el trabajo y las instrucciones de éste, porque respondían adecuadamente a las preguntas en estos instrumentos. Aún con el buen desempeño de las estudiantes, que en su mayoría les resultó fácil las



actividades de predicciones y observaciones, hubo casos donde algunas de ellas no llegaban al nivel de desempeño **Destacado**, específicamente en los test, debido a la falta de argumentación en las respuestas y de comprensión lectora a la hora de seguir algunas instrucciones o de justificar preguntas, lo que se traduce en responderlas de manera incompletas o erróneas.

De los resultados obtenidos, en el juicio de expertos, nos permite decir que ECBI es una metodología acorde para la enseñanza de las ciencias, siendo factible de ser utilizada como método de enseñanza en cualquier nivel de enseñanza media. La validación de los expertos incluye la revisión de las planificaciones, guías de laboratorio, test, y parte conceptual de éstos, en las que se hicieron sugerencias de modificaciones correspondientes, las que fueron incorporadas a los recursos didácticos finales. Esto permite señalar que las cuatro clases llevadas a cabo, están planificadas con la metodología indagatoria; de esta manera se pueden aplicar los instrumentos debido a que cuentan con todos aquellos elementos curriculares, aspectos técnicos y calidad que los respaldan desde un punto de vista de Evaluación, Didáctico y Área Disciplinar. Del resultado anterior se arroja un material que obtiene un nivel de desempeño máximo en cada uno de los aspectos descritos en sus pautas de evaluación que permitan su uso óptimo en actividades de tipo indagatorio.

Con los buenos resultados señalados anteriormente queremos hacer énfasis que, si bien la metodología indagatoria se lleva a cabo principalmente en Enseñanza Básica debería ser más implementada en Enseñanza Media.

Si bien el establecimiento estudiado posee bajos niveles de aprendizaje en ciencias, luego de las intervenciones y debido a la entrevista realizada, podemos afirmar como ECBI influye en el desarrollo de la enseñanza de las ciencias, estimulando el aprendizaje y la generación del conocimiento por medio de las habilidades. Lo anterior, se refleja en los resultados obtenidos en las

distintas evaluaciones realizadas luego de finalizar cada una de las clases con dicha metodología.

Este estudio intenta medir el aporte real que tiene la metodología indagatoria aplicadas como un taller en alumnos de primer y segundo año de enseñanza media, vale decir, la facilidad que tiene esta metodología para lograr comprensión de contenidos relacionados con las ciencias, para desarrollar el pensamiento lógico y científico por medio de la indagación, y explicar fenómenos asociándolos a hechos de la vida cotidiana. Al analizar los resultados obtenidos, se encontró que la utilización de esta metodología estimula el aprendizaje en los estudiantes de forma positiva, provocando en ellos un mayor interés hacia la asignatura, desarrollando habilidades mediante la experimentación y adquiriendo conocimientos debido a la explicación de contenidos. A partir de los resultados obtenidos podemos decir que las estudiantes aprendieron los conceptos de Ácido-Base enseñados a través de esta metodología, sin importar que las planificaciones estaban hechas para aplicarlas en el cuarto año de enseñanza media, las clases pudieron ser implementadas sin problemas en primer y segundo año medio, lo que quiere decir que las clases con este tipo de metodología pueden ser aplicados en cualquier nivel, sólo variando el grado de complejidad.

Si bien este estudio fue realizado de manera rigurosa es necesario mencionar que ésta investigación presenta limitaciones. Para demostrar la efectividad de la metodología en comparación con otra se tendría que hacer un estudio comparativo en estudiantes del mismo nivel, donde se desarrolle el mismo tema pero con diferentes metodologías por lo que al ser desarrollado solo utilizando la metodología indagatoria y obteniendo resultados a partir de ella, este estudio queda abierto para alguna futura comparación de resultados. De lo anterior, y considerando que los resultados arrojados por la metodología indagatoria fueron eficientes en la construcción de aprendizajes es que podemos trabajarla

con el fin de seguirla utilizando para mejorar los resultados en el desarrollo de habilidades y generar conocimientos en ciencias a nivel nacional como internacional, en este último caso considerando la gran brecha de puntajes de Simce en los distintos estratos sociales, puede ser usada para minimizarla, aprovechando el papel activo de los estudiantes y motivándolos a generar su propio aprendizaje por medio del “Aprender haciendo”, y así promover de alguna forma más óptima los aprendizajes de educandos que pertenecen a un estrato social bajo, como lo son las estudiantes del Liceo Técnico femenino de Concepción. Por todo lo anterior, para lograr comprender nuestro entorno es que el potenciar la enseñanza de las ciencias es un factor esencial en el desarrollo de un país.



## CAPÍTULO X

### REFERENCIAS

- *Agencia de Calidad de la Educación*. (8 de Octubre de 2015). Obtenido de Chile sube 49 puntos en prueba TIMSS de Ciencias: <http://www.agenciaeducacion.cl/noticias/chile-sube-49-puntos-en-prueba-timss-de-ciencias/>
- *Agencia de Calidad de la Educación*. (14 de Octubre de 2015). Obtenido de Aplicación PISA 2015: <http://www.agenciaeducacion.cl/destacado/pisa-2015/>
- *Agencia de Calidad de la Educación*. (15 de Octubre de 2015). Obtenido de ¿Qué es Simce?: <http://www.agenciaeducacion.cl/simce/que-es-el-simce/>
- *Agencia de Calidad de la Educación*. (20 de Octubre de 2015). Ficha Simce Liceo Técnico Femenino de Concepción. Obtenido de: <http://www.simce.cl/ficha/?rbd=4533>
- Azcarate, P. (1891). Platón Obras completas, tomo 4. Madrid. Recuperado de <http://www.filosofia.org/cla/pla/img/azf04009.pdf>
- Bunge, M. (1997). La ciencia, su método y su filosofía. Buenos Aires: Sudamericana
- C., R. R., & M., A. F. (2005). *Evaluación Internacional de Matemáticas y Ciencias TIMSS 2003: Euskadi Primer Informe de Resultados*. ISEI-IVEI.
- Campos, Y. (2003). Paradigmas Psicoeducativos. Disponible en <http://www.camposc.net/0repositorio/ensayos/03paradigmaspsicoeducativos.pdf>

- D., J. M., A., H. B., & G., L. P. (2011). ECBI como propuesta pedagógica: lecciones desde un particular contexto latinoamericano. *Revista española de pedagogía* N° 250, p 553-570.
- *Enseñanza de las Ciencias Basada en la Indagación*. (24 de Noviembre de 2015). Obtenido de ECBI Chile: <http://www.ecbichile.cl/home/historia/>
- *Educación en Ciencias Basada en la Indagación*. (1 de Diciembre de 2015). Obtenido de ECBI Chile: <http://www.ecbichile.cl/home/metodo-indagatorio/>
- Educación, A. d. (2013). *Resultados TIMSS 2011 Chile: Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias*. Santiago.
- Educación, A. d. (2012). *Resultados Simce 2011*. Santiago.
- Educación, A. d. (2012). *Simce 2011*. Santiago.
- Educación, A. d. (2014). *resultados Simce 2013*. Santiago.
- Educación, A. d. (2014). *Resultados Simce 2013*. Santiago.
- Lionel, A. (2004). Didáctica y modelos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales. Recuperado de <http://monografias.com>
- López, P. (2008). Programa de Educación en Ciencias Basada en la Indagación (ECBI): El Modelo Chileno. *Revista Chilena de Educación Científica*. Vol 7 [2], p 31-35.
- Martin S. Silberberg. *Química General*. México D.F.: McGraw-Hill (2002).
- *OECD*. (14 de Octubre de 2015). Obtenido de Programme for International Student Assessment (PISA): <http://www.oecd.org/pisa/pisaenespaol.htm>

- OECD. (Octubre de 2006). *Programa PISA de la OCDE, qué es y para qué sirve*. Santillana.
- OECD. (2014). *Resultados de PISA 2012 en Foco: Lo que los alumnos saben en 15 años de edad y lo que pueden hacer con lo que saben*.
- R., M. L., F., R. S., & M., J. V. (2009). Propuesta de un Módulo para la enseñanza Media en el MARco del Enfoque Indagatorio: Polimanía. *Revista Chilena de Educación Científica*. Vol 8 [1], p 43-52.
- RAE, 2015. Ciencia. (Obtenido el 12 de Noviembre 2015). Disponible en <http://dle.rae.es/?id=9AwuYaT>
- Ralph H. Petrucci, William S Harwood, F.Geoffrey Herring: *Química General (décima Ed.)*, Pearson Alhambra, Madrid (2011)
- Rivas, G. M. (2008). *Enseñanza de Ciencias Basada en la Indagación (ECBI) con TIC*. Temuco.
- Theodore L.Brown, H. Eugene LeMay, Bruce E. Bursten, Julia R. Burdge. *Química La Ciencia Central (Decimoprimer Ed.)*, Pearson Educación, México (2009)
- Uzcátegui, Y., & Betancourt, C. (2013). La metodología indagatoria en la enseñanza de las ciencias: una revisión de su creciente implementación a nivel de Educación Básica y Media. *Revista de Investigación vol. 37 N° 78*.



## CAPÍTULO XI

# ANEXOS



## ANEXO 1: MATRIZ EVALUATIVA DE LA UNIDAD ÁCIDO-BASE PARA 4º MEDIO, CLASE Nº 1

<b>ASIGNATURA:</b> Química	<b>CURSO:</b> Cuarto año Medio Formación General
<b>UNIDAD : Ácido-base</b>	
<b>EN MARCO CURRICULAR</b>	
<b>OBJETIVO FUNDAMENTAL VERTICAL:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Analizar y argumentar sobre controversias científicas contemporáneas relacionadas con conocimientos del nivel, identificando las posibles razones de resultados e interpretaciones contradictorios.</li><li>2. Organizar e interpretar datos, y formular explicaciones, apoyándose en las teorías y conceptos científicos en estudio.</li><li>3. Evaluar las implicancias sociales, económicas, éticas y ambientales en controversias públicas que involucran ciencia y tecnología, utilizando un lenguaje científico pertinente.</li><li>4. Reconocer que cuando una observación no coincide con alguna teoría científica aceptada, la observación es errónea o fraudulenta, o la teoría es incorrecta.</li><li>5. Analizar asuntos o debates de interés público contemporáneos, a nivel nacional y global, relacionados con los contenidos del nivel.</li><li>6. Comprender los fundamentos y leyes básicas que explican las reacciones ácido/base, las de óxido-reducción y las de polimerización/despolimerización.</li><li>7. Comprender los fundamentos relacionados con la radiactividad natural, distinguiendo los procesos de fisión y fusión nuclear.</li><li>8. Evaluar las ventajas y desventajas del uso de las tecnologías nucleares en los campos de la salud, la economía y en la producción energética.</li></ol>	<b>OBJETIVO FUNDAMENTAL TRANSVERSAL:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Comprender y valorar la perseverancia, el rigor y el cumplimiento, la flexibilidad y la originalidad.</li><li>▪ Respetar y valorar las ideas distintas de las propias.</li><li>▪ Interés por conocer la realidad y utilizar el conocimiento.</li><li>▪ Valorar la vida en sociedad.</li><li>▪ Proteger el entorno natural y sus recursos como contexto de desarrollo humano.</li><li>▪ Conocer, comprender y actuar en concordancia con el principio de igualdad de derechos.</li><li>▪ Desarrollo de hábitos de higiene personal y social; desarrollo físico personal.</li></ul>
<b>CONTENIDOS MÍNIMOS OBLIGATORIOS</b>	
<b>HABILIDADES DE PENSAMIENTO CIENTÍFICO:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Investigación bibliográfica y análisis de controversias científicas relacionadas con temas del nivel, identificando las fuentes de las discrepancias.</li><li>2. Procesamiento e interpretación de datos, y formulación de explicaciones, apoyándose en los conceptos y modelos teóricos del nivel, por ejemplo, la interpretación del comportamiento de ciertas sustancias a través de las teorías ácido-base.</li><li>3. Elaboración de informes de investigación bibliográfica con antecedentes empíricos y teóricos sobre debates actuales de interés público, por ejemplo, energía nuclear o energías alternativas.</li><li>4. Evaluación del impacto en la sociedad de las aplicaciones tecnológicas, argumentando en base a conocimientos científicos.</li><li>5. Análisis de casos en que haya discrepancia entre observaciones y teorías científicas y evaluación de las fuentes de discrepancia.</li><li>6. Descripción de las reacciones ácido-base, basándose en las teorías de Arrhenius, Broensted-Lowry y Lewis.</li><li>7. Identificación de la fuerza de ácidos y bases aplicando cualitativa y cuantitativamente escalas de medición como el viraje de coloración, el pH, el pOH, el pKa, el pKb.</li><li>8. Descripción de fenómenos ácido-base: hidrólisis, neutralización, la función que cumplen las soluciones amortiguadoras en procesos fisiológicos de los seres humanos y estudio de la lluvia ácida.</li></ol>	





EN PROGRAMA DE ESTUDIO		
<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b>	<b>INDICADORES PARA LA EVALUACIÓN</b>	
<p>AE 01</p> <p>Analizar y argumentar sobre problemáticas relacionadas con las propiedades ácido-base, como la lluvia ácida, la utilización de antiácidos estomacales y el pH de la sangre.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interpretan datos relacionados con los efectos de reacciones ácido-base en el entorno.</li> <li>Describen mezclas y reacciones químicas en la atmósfera donde intervienen gases como el nitrógeno, el azufre y el dióxido de carbono.</li> <li>Evalúan las implicancias ambientales de la disolución de dióxido de carbono en el agua.</li> <li>Ejemplifican el equilibrio ácido-base en el organismo humano.</li> <li>Establecen relaciones entre la actividad industrial y las reacciones ácido-base.</li> </ul>	
<p>AE 02</p> <p>Formular explicaciones de las reacciones ácido-base basándose en teorías, determinando la acidez o basicidad de soluciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Clasifican reactivos químicos como ácidos o bases, según la teoría de Arrhenius.</li> <li>Justifican la clasificación de diversos reactivos químicos, como ácidos o bases, según la teoría de Brønsted-Lowry.</li> <li>Identifican reacciones químicas que cumplen con la definición de ácido o base de Lewis.</li> <li>Determinan la acidez o basicidad de un conjunto de soluciones utilizando indicadores y escalas de medición.</li> <li>Analizan datos y determinan el carácter ácido o básico de una especie, utilizando e interpretando las escalas de: pH y pOH.</li> <li>Formulan conclusiones respecto a la acidez o basicidad de las soluciones, según su pH y pOH.</li> <li>Discuten respecto de la fortaleza de ácidos y bases, a partir de valores de constantes de acidez y basicidad.</li> </ul>	
<p>AE 03</p> <p>Interpretar datos de fenómenos ácido-base como la hidrólisis, la neutralización y soluciones amortiguadoras.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Caracterizan los ácidos y las bases (fuertes o débiles), según su capacidad de ionización.</li> <li>Calculan el pH de soluciones de ácidos débiles, conociendo sus constantes de acidez y las concentraciones de sus formas protonadas y desprotonadas.</li> <li>Discuten respecto a las propiedades ácido-base de las soluciones salinas considerando la hidrólisis del agua.</li> <li>Describen el funcionamiento de las soluciones amortiguadoras.</li> </ul>	
<b>DIMENSIÓN CONOCIMIENTOS</b>	<b>DIMENSIÓN HABILIDADES</b>	<b>DIMENSIÓN ACTITUDES</b>
<p><b>CONTENIDOS PREVIOS</b></p> <p>Elementos y compuestos químicos, Soluciones acuosas, Reacciones químicas, Ecuaciones químicas, Equilibrio químico.</p> <p><b>CONCEPTOS CLAVE</b></p> <p>Ácido, Base, pH, Constante de acidez, Constante de basicidad, Constante iónica del agua, Hidrólisis, neutralización, Solución amortiguadora.</p> <p><b>CONOCIMIENTOS</b></p> <p>Ácido y base según Arrhenius; Brønsted-Lowry y Lewis, Escala de pH, Ácidos y bases fuertes, Ácidos y bases débiles, Constante iónica del agua, Indicadores ácido-base, Hidrólisis del agua, Neutralización, pH de soluciones, Soluciones amortiguadoras.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>HPC 01: Análisis y argumentación de controversias científicas contemporáneas relacionadas con conocimientos del nivel.</li> <li>HPC 02: Determinación de la validez de observaciones e investigaciones científicas en relación a teorías aceptadas por la comunidad científica.</li> <li>HPC 03: Procesamiento e interpretación de datos provenientes de investigaciones científicas.</li> <li>HPC 04: Formulación de explicaciones, apoyándose en las teorías y conceptos científicos en estudio.</li> <li>HPC 05: Evaluación de las implicancias sociales, económicas, éticas y ambientales en controversias públicas que involucran ciencia y tecnología.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprender y valorar la perseverancia, el rigor, el cumplimiento, la flexibilidad y la originalidad.</li> <li>Respetar y valorar las ideas distintas de las propias.</li> <li>Interés por conocer la realidad y utilizar el conocimiento.</li> <li>Valorar la vida en sociedad.</li> <li>Proteger el entorno natural y sus recursos como contexto de desarrollo humano.</li> <li>Conocer, comprender y actuar en concordancia con el principio de igualdad de derechos.</li> <li>Responsabilidad ante el trabajo realizado en el aula.</li> <li>Desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo.</li> </ul>



## ANEXO 2: SELECCIÓN DE CONTENIDOS PARA PLANIFICACIÓN CON METODOLOGÍA INDAGATORIA PARA LA CLASE N° 1

UNIDAD : ÁCIDO-BASE	CURSO: CUARTO AÑO MEDIO
<p><b>OBJETIVO FUNDAMENTAL VERTICAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Organizar e interpretar datos, y formular explicaciones, apoyándose en las teorías y conceptos científicos en estudio.</li><li>Comprender los fundamentos y leyes básicas que explican las reacciones ácido/base, las de óxido-reducción y las de polimerización/despolimerización.</li></ul>	<p><b>OBJETIVO FUNDAMENTAL TRANSVERSAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Comprender y valorar la perseverancia, el rigor y el cumplimiento, la flexibilidad y la originalidad.</li><li>Respetar y valorar las ideas distintas de las propias.</li><li>Interés por conocer la realidad y utilizar el conocimiento.</li></ul>
<p><b>CONTENIDOS MÍNIMOS OBLIGATORIOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Procesamiento e interpretación de datos, y formulación de explicaciones, apoyándose en los conceptos y modelos teóricos del nivel, por ejemplo, la interpretación del comportamiento de ciertas sustancias a través de las teorías ácido-base.</li><li>Identificación de la fuerza de ácidos y bases aplicando cualitativa y cuantitativamente escalas de medición como el viraje de coloración, el pH, el pOH, el pKa, el pKb.</li></ul>	
<p><b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b></p> <p>AE2</p> <p>Formular explicaciones de las reacciones ácido-base basándose en teorías, determinando la acidez o basicidad de soluciones.</p>	<p><b>INDICADORES</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Determinan la acidez o basicidad de un conjunto de soluciones utilizando indicadores y escalas de medición.</li><li>Analizan datos y determinan el carácter ácido o básico de una especie, utilizando e interpretando las escalas de: pH y pOH.</li></ul>



### ANEXO 3: PLANIFICACIÓN CON METODOLOGÍA ECBI PARA LA CLASE N° 1

<b>OBJETIVO DE LA CLASE:</b> Reconocer y clasificar sustancias ácidas y básicas.
<b>INICIO</b>
<p><b>Focalización:</b> El profesor comienza la clase anunciando a los alumnos que hoy se realizarán actividades experimentales, las cuales están relacionadas con la nueva unidad que comenzarán a partir de esta clase; para esto necesita colaboración y atención de parte de ellos.</p> <p>Luego, el profesor les hace la siguiente pregunta: ¿Ustedes han tenido alguna vez acidez estomacal? ¿Han sentido la textura de un jabón? ¿Han probado el café sin azúcar? Se escuchan las respuestas de los alumnos.</p>
<b>DESARROLLO</b>
<p><b>Exploración:</b> El profesor entrega a los alumnos (los cuales están distribuidos en grupos de cuatro personas) los siguientes materiales, sustancias y reactivos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Materiales: una gradilla, seis tubos de ensayo, pinzas y pipetas graduadas de 5 o 10 mL.</li><li>• Sustancias: jugo de naranja, un trozo de manteca, vinagre y café.</li><li>• Reactivos: hidróxido de sodio, ácido clorhídrico, y se les pedirá que clasifiquen las siguientes sustancias de acuerdo a su sabor (en el caso de que estas se puedan probar), textura y reactividad (ver procedimiento en Guía Laboratorio 1 "Reconocimiento de Ácidos y Bases")</li></ul> <p>Una vez entregados los materiales y reactivos a los alumnos, estos deberán experimentar y anotar sus impresiones de acuerdo a lo observado en la guía y clasificar las sustancias entregadas.</p>
<p><b>Reflexión:</b> Una vez que los estudiantes hayan realizado la actividad y clasificado de acuerdo al sabor, textura y reactividad, se procederá a realizar un plenario donde estos compartirán sus observaciones y sus conclusiones.</p> <p>Después de realizar el plenario y escuchar a los representantes de cada grupo las conclusiones a las cuales han llegado, el profesor aclara: estas sustancias que ustedes han clasificado como "ácidas" o agrias en cuanto a su sabor y que reaccionan en presencia de hidróxido de sodio se denominan "sustancias ácidas" y aquellas que son amargas en su sabor y que reaccionan con ácido clorhídrico se denominan "sustancias básicas".</p> <p>Para definir el concepto de sustancia ácida, debemos antes aclarar que existen varias definiciones que se verán más adelante, por ahora sólo se darán características de éstas como: sustancia que en disolución acuosa su concentración de iones Hidronio (<math>H_3O^+</math>) es mayor que los iones hidroxilo (<math>OH^-</math>). Los ácidos se caracterizan porque tienen sabor agrio (limón, vinagre, etc.), en disolución acuosa enrojecen la tintura o papel de tornasol, reaccionan con algunos metales como el cinc, el hierro, entre otros; neutralizan la acción de las bases, en disolución acuosa dejan pasar la corriente eléctrica, experimentándose en ellos una</p>



descomposición química, en disoluciones concentradas destruyen los tejidos biológicos (son corrosivos para la piel), disuelven sustancias y pierden sus propiedades al reaccionar con bases.

Las características de las sustancias básicas son las siguientes: sustancias que en disolución acuosa, su concentración de iones hidronio ( $H_3O^+$ ) es menor con respecto a la concentración de iones hidroxilo ( $OH^-$ ). Se caracterizan por: tener un sabor amargo, en disolución acuosa azulean el papel o tinción tornasol, producen una sensación jabonosa o untuosa al tacto, precipitan sustancias disueltas por ácido, son corrosivos para la piel, disuelven las grasas, pierden sus propiedades al reaccionar con ácidos y se utiliza en la fabricación de jabones a partir de grasas y aceites

Es importante estudiar los ácidos y las bases para identificarlos dentro de una amplia gama de sustancias que se encuentran en nuestro entorno; forma parte de alimentos, medicamentos, productos de limpieza, etc. También, son productos a nivel industrial, muchos de ellos se utilizan para la fabricación de otros productos, por ejemplo en la agricultura y en la industria farmacéutica.

Después de dar las definiciones de sustancia ácida y de sustancia básica, se comparan los resultados con las predicciones, en este caso se les aclara que la acidez estomacal ocurre a la segregación de ácido gástrico en el estómago y esto produce la sensación de agrio, por lo tanto esta sustancia que secreta el estómago es ácida, ahora la textura de un jabón es untuosa al tacto, es decir resbaladiza y es capaz de disolver grasas por lo que podemos clasificarla como sustancia básica. Así también, una taza de café sin azúcar, es amarga por lo que también se podría clasificar como sustancia básica.

#### CIERRE

El docente finaliza felicitando a sus estudiantes por el trabajo realizado y finalmente pregunta ¿Qué aprendimos hoy?, los estudiantes reflexionan al respecto. Por último, el profesor realiza un cuadro de acuerdo a las características que presentan las sustancias ácidas y básicas.

Aspecto	Comportamiento Ácido.	Comportamiento Base
Sabor	Cítrico, agrio.	Amargo.
Reacción con metal.	Reacciona con algunos metales, desprendiendo hidrógeno gaseoso.	No reacciona con algunos metales.
Reacción con grasas y materia orgánica	No presenta	Sí presenta.
Fenolftaleína (compuesto llamado indicador que cambia de color en presencia de ácido o una base)	No cambia el color de la fenolftaleína (incoloro).	Cambia el color de la fenolftaleína a fucsia.

#### Aplicación

El profesor realiza un test para evaluar lo aprendido.



### BIBLIOGRAFÍA UTILIZADA

- Ralph H. Petrucci, William S Harwood, F.Geoffrey Herring. (2011). Química General. Madrid: Pearson.
- Martin S. Silberberg. (2002). Química General. México D.F.: McGraw-Hill.
- Theodore L.Brown, H. Eugene LeMay, Bruce E. Bursten, Julia R. Burdge. (2009). Química La Ciencia Central. México: Pearson.





## ANEXO 4: GUÍA DE LABORATORIO DISEÑADA PARA LA CLASE N° 1

### GUÍA DE LABORATORIO N° 1

#### “RECONOCIMIENTO DE ÁCIDOS Y BASES”

Nombres: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
Curso: \_\_\_\_\_

<b>PUNTAJE TOTAL:</b> 33 PUNTOS	<b>PUNTAJE OBTENIDO:</b>	<b>CALIFICACIÓN:</b>
---------------------------------	--------------------------	----------------------

**OBJETIVO:** Reconocer ácidos y bases de forma cualitativa en cuanto a sabor, textura y reactividad.

#### ¡NO OLVIDAR!

Normas de higiene y seguridad en el laboratorio!! Ya sea una actividad demostrativa o grupal

#### INTRODUCCIÓN:

Los ácidos y las bases son sustancias que están presentes en el equilibrio interno de los seres vivo .Las características que permiten clasificarlas , considerando su sabor, reactividad y textura, serán estudiadas en el presente laboratorio , con el objetivo de reconocer un ácido y una base.

#### DESARROLLO DEL PRÁCTICO:

##### Materiales y reactivos:

- Nueve tubos de ensayo.
- Gradilla.
- Probetas de 5 o 10 mL.
- Papel tornasol.
- Hidróxido de sodio (NaOH)  $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- Ácido clorhídrico (HCl)  $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- Fenolftaleína.
- 30 mL de aceite.
- Jugo de naranja
- Vinagre
- Café
- Vasos precipitados
- Vasos plásticos
- Granalla de cinc.



**INSTRUCCIONES:**

**1) REACTIVIDAD**

**Advertencia: el HCl y NaOH son sustancias corrosivas para la piel; por lo cual deben ser manejadas con sumo cuidado.**

**Actividad 1: Reacción con metales:**

- El profesor le hará entrega de dos tubos de ensayo los cuales contendrán 2 mL de ácido clorhídrico (HCl) e hidróxido de sodio (NaOH) respectivamente, los cuales estarán rotulados.
- Responda en la Tabla N° 1: ¿Qué creen que pasará en cada uno de los tubos al añadir un trozo de granalla de Cinc?
- A cada tubo agreguen una granalla de Cinc y registren sus observaciones en el siguiente cuadro:

**TABLA 1: REGISTRO DE PREDICCIONES Y OBSERVACIONES**

Tubo de ensayo	<b>Predicciones</b> ¿Qué creen que pasará en cada uno de los tubos al añadir un trozo de granalla de Cinc (Zn)?	Observaciones que notaron después de añadir un trozo de granalla de Cinc (Zn)
Tubo de ensayo con HCl		
Tubo de ensayo con NaOH		



**Actividad 2: Reacción con grasas:**

- En dos tubos de ensayo distintos, dispongan 2 mL de HCl y NaOH respectivamente
- Responda en la Tabla N° 2: ¿Qué creen que pasará en cada uno de los tubos al añadir un poco de aceite?
- A cada tubo agreguen la misma cantidad de aceite. Registren sus observaciones en el siguiente cuadro.

**TABLA 2: REGISTRO DE PREDICCIONES Y OBSERVACIONES**

Tubo de ensayo	Predicciones ¿Qué creen que pasará en cada uno de los tubos cuando se les agregue 3 mL de aceite?	Observaciones que notaron después de añadir 3 mL de aceite.
Tubo de ensayo con HCl		
Tubo de Ensayo con NaOH		





### Actividad 3: Fenolftaleína

- En dos tubos de ensayo distintos, dispongan 2 mL de HCl y NaOH respectivamente
- Responda en la Tabla N° 3: ¿Qué creen que pasará en cada uno de los tubos al añadir gotas de fenolftaleína?
- A cada tubo agreguen 2 gotas de fenolftaleína y registren sus observaciones.
- Reúnan el contenido en ambos tubos en uno solo. ¿Qué observan?

**TABLA 3: REGISTRO DE PREDICCIONES Y OBSERVACIONES**

Tubo de ensayo	Predicciones: ¿Qué creen que pasará en cada uno de los tubos al añadir gotas de fenolftaleína?	Observaciones después de añadir 2 gotas fenolftaleína en cada tubo.	Observaciones al reunir contenido de ambos tubos de ensayo
Tubo de ensayo con HCl			
Tubo de Ensayo con NaOH			

## 2) SABOR :

### Actividad 1:

- Elegir a un (a) compañero (a) del grupo el cual deberá probar: jugo de naranja, vinagre y jugo de limón.
- Probar un sorbo de jugo de naranja, luego registre sus descripciones.
- Repetir procedimiento para las siguientes sustancias: vinagre y jugo de limón.
- Entre cada probada de las sustancias, comer un trozo de pan, para neutralizar el sabor en su paladar.
- Registre sus descripciones de sabor en el siguiente cuadro.



**TABLA 4: REGISTRO DE DESCRIPCIONES**

<b>Gotas</b>	<b>Descripción del Sabor</b>
<b>Jugo de Naranja</b>	
<b>Vinagre</b>	
<b>Café disuelto</b>	

### 3) TEXTURA

**Actividad 1:** Con sus dedos sientan la textura de un jabón seco. Registren su textura en el siguiente cuadro.

**TABLA 5: REGISTRO DE LA DESCRIPCIÓN**

	<b>Textura:</b>
<b>Jabón</b>	

Para finalizar con el trabajo de laboratorio completen la siguiente Tabla de Autoevaluación, para eso, marca con una “X” la opción que crean mejor en el recuadro que se indica.

**TABLA 6: AUTOEVALUACIÓN**

<b>ASPECTOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
<b>Participan activamente en el desarrollo de la guía.</b>		
<b>Se comportan ordenadamente mientras realiza su trabajo.</b>		
<b>Manifiestan interés realizando cada uno de las actividades, hasta el final, centrándose en ella.</b>		
<b>Cumplen con las actividades que el profesor (a) propone.</b>		
<b>Manifiestan interés preguntando cuando se tiene alguna duda sobre algún aspecto de la guía.</b>		
<b>Se dejó el material limpio luego de haberlo utilizado.</b>		
<b>Hubo un trabajo en equipo desarrollado en orden.</b>		



## ANEXO 5: PRUEBA MIXTA DISEÑADA PARA LA CLASE N° 1

### PRUEBA MIXTA DE LABORATORIO N°1

#### (TEST 1)

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Curso: \_\_\_\_\_ Puntaje Total: 18 puntos Puntaje Obtenido: \_\_\_\_\_ Calificación: \_\_\_\_\_

**INDICACIONES GENERALES:** Lea atentamente cada pregunta, responda de acuerdo a lo estudiado y conteste con lápiz pasta azul o negra.

#### I.- ITEM DE COMPLETACIÓN SIN RESPUESTA (12 en total)

- 1) Clasifica las siguientes sustancias y/o productos como ácidas o básica según corresponda marcando con una cruz. (6 puntos)

SUSTANCIA y /o PRODUCTO	ÁCIDO	BÁSICO
Jugo de naranja		
Jabón		
Kiwi		
Lava lozas		
Café		
Vinagre		



- 2) Para el HCl y el NaOH marca con una cruz en el siguiente recuadro aquel reactivo en la que se puede apreciar reactividad. (6 puntos)

Sustancia	Cinc (Zn)	Manteca	Fenolftaleína
ACIDO CLORHIDRICO (HCl)			
HIDROXIDO DE SODIO (NaOH)			

## II.- ITEM DE RESPUESTA SELECCIÓN SIMPLE

- 1) Lea cada aseveración y luego indique con una A si considera que la característica corresponde a una sustancia Ácida o B si consideras que corresponde a una sustancia básica. (4 puntos)

- a) \_\_\_\_\_ Sustancia que en disolución acuosa la concentración de iones  $H_3O^+$  es mayor que la concentración de iones  $OH^-$ .
- b) \_\_\_\_\_ Se caracterizan por tener un sabor amargo, en solución acuosa azulean el papel tornasol.
- c) \_\_\_\_\_ Estas sustancias son jabonosas al tacto y son corrosivas para la piel.
- d) \_\_\_\_\_ Al agregar fenolftaleína a esta sustancia cambia su coloración a fucsia.

## III.- ITEM DE RESPUESTA LIBRE: Conteste la pregunta que se le presenta a continuación

- 1.- ¿Crees que es fundamental seguir las indicaciones y reglas de la manipulación de los instrumentos de laboratorio? ¿Por qué? (2 puntos)

_____
_____
_____
_____
_____
_____



**ANEXO 6: RÚBRICA DISEÑADA PARA EVALUAR LA GUÍA DE LABORATORIO PARA LA CLASE N° 1**

**RÚBRICA ANALÍTICA DE DESEMPEÑO PARA EVALUAR GUIA DE LABORATORIO**

Nombres: .....Curso: ..... Fecha: ..... Puntaje Total: 33 puntos

Puntaje Obtenido: ..... Calificación:.....

Situación Evaluativa: Guía de Laboratorio “Reconocimiento de Ácidos y Bases”

Dimensiones	Actividades	NIVELES DE DESEMPEÑO	
<b>CONOCIMIENTOS</b>	<b>1.1 Reacción con metales:</b> Tabla N° 1: Predicciones  ¿Qué creen que pasará en cada uno de los tubos al añadir un trozo de granalla de Cinc?	<b>EXCELENTE = 1 PUNTO</b>	<b>NULO = 0 PUNTO</b>
	<b>1.1.1 HCl antes de añadir la granalla de zinc</b>	El alumno presenta predicciones indicando lo que cree que pasará en el tubo de ensayo (que contiene HCl) al añadir un trozo de granalla de cinc (Zn)	El alumno no presenta predicciones al respecto.
	<b>1.1.2 NaOH antes de añadir la granalla de zinc</b>	El alumno presenta predicciones indicando lo que cree que pasará en el tubo de ensayo (que contiene NaOH) al añadir un trozo de granalla de cinc (Zn)	El alumno no presenta predicciones al respecto.
	<b>1.2 Reacción con grasas:</b>  Tabla N° 2 Predicciones: ¿Qué creen que pasará en cada uno de los tubos al añadir 3 mL aceite?	<b>EXCELENTE = 1 PUNTO</b>	<b>NULO = 0 PUNTO</b>
	<b>1.2.1 HCl antes de agregar los 3 mL de aceite</b>	El alumno presenta predicciones indicando lo que cree que pasará en el tubo de ensayo (que contiene HCl) al añadir 3 mL de aceite.	El alumno no presenta predicciones al respecto.
	<b>1.2.2 NaOH antes de agregar los 3 mL de aceite</b>	El alumno presenta predicciones indicando lo que cree que pasará en el tubo de ensayo (que contiene NaOH) al añadir 3 mL de aceite.	El alumno no presenta predicciones al respecto.



	<p><b>1.3: Fenolftaleína</b></p> <p>Tabla N° 3: "Predicciones ¿Qué creen que pasará en cada uno de los tubos al añadir gotas de fenolftaleína?"</p>	<b>EXCELENTE = 1 PUNTO</b>			<b>NULO = 0 PUNTO</b>
	<b>1.3.1 HCl antes de añadir la fenolftaleína</b>	El alumno presenta predicciones indicando lo que cree que pasará en el tubo de ensayo (que contiene HCl) al añadir fenolftaleína.			El alumno no presenta predicciones al respecto.
	<b>1.3.2 NaOH antes de añadir la fenolftaleína</b>	El alumno presenta predicciones indicando lo que cree que pasará en el tubo de ensayo (que contiene NaOH) al añadir fenolftaleína			El alumno no presenta predicciones al respecto.
<b>HABILIDADES</b>	<p><b>1.1 Reacción con metales:</b></p> <p>Tabla N° 1: Observaciones que notaron después de añadir un trozo de granalla de Cinc (Zn)</p>	<b>EXCELENTE = 3 PUNTOS</b>	<b>BUENO = 2 PUNTOS</b>	<b>INSUFICIENTE = 1 PUNTO</b>	<b>NULO = 0 PUNTO</b>
	<b>1.1.1 HCl después de añadir la granalla de zinc</b>	Completa el cuadro de forma correcta, es decir, el estudiante indica, que <b>ocurre una reacción química, apreciándose pequeñas burbujas que rodean a la granalla de cinc (Zn<sub>(s)</sub>)</b>	Completa la tabla, indicando que ocurre reacción su información no es completa omitiendo características observables como por ejemplo la aparición de pequeñas burbujas al alrededor de la granalla de Zinc.	La información que se indica en la tabla no es la correcta o no es coherente con lo que se espera, es decir, el estudiante responde alejándose de lo considerado en el nivel de desempeño Bueno y Excelente.	El estudiante no completa esta parte del cuadro o lo respondido por éste es incorrecto
	<b>1.1.2 NaOH después de añadir la granalla de zinc</b>	Completa el cuadro de forma correcta por ejemplo, el estudiante indica que <b>después de añadir la granalla de zinc, no ocurre reacción química entre el Zinc y el NaOH</b> , más aún describe que el Zinc va hasta el fondo.	Se completa la tabla, indicando que ocurre reacción química, pero se omiten características observables como por ejemplo que la granalla de Zinc va hasta el fondo.	La información que se indica en la tabla no es la correcta o no es coherente con lo que se espera, es decir, el estudiante responde alejándose de lo considerado en el nivel de desempeño Bueno y Excelente.	El estudiante no completa esta parte del cuadro o lo respondido por éste es incorrecto.



	EXCELENTE = 3 PUNTOS	BUENO = 2 PUNTOS	INSUFICIENTE = 1 PUNTO	NULO = 0 PUNTO
<b>1.2 Reacción con grasas:</b>  Responda en la Tabla N° 2 las observaciones que notaron después de añadir 3 mL de aceite.				
<b>1.2.1 HCl después de agregar los 3 mL de aceite.</b>	Completa el cuadro en forma correcta , es decir , <b>indica que no hay reacción ,después de haber agregado al tubo los 3 mL de aceite; se pueden apreciar dos fases , la del aceite y la del ácido clorhídrico (HCl)</b>	Se completa la tabla indicando que: no hay reacción pero omite las características observables del sistema, como por ejemplo: se observan 2 fases la del aceite y la del HCl.	La información que se indica en la tabla no es la correcta o no es coherente con lo que se espera, es decir, el estudiante responde alejándose de lo considerado en el nivel de desempeño Bueno y Excelente.	El estudiante no completa esta parte del cuadro o es incorrecto.
<b>1.2.2 NaOH después de agregar los 3 mL de aceite</b>	Completa el cuadro en forma correcta, es decir, <b>indica que hay reacción, después de haber agregado al tubo los 3 mL de aceite; se pueden apreciar dos fases, la del aceite y la del Hidróxido de Sodio (NaOH), Pero en la parte superior que corresponde a la fase del aceite existe un cambio en la coloración tornándose más turbia y también en el espesor de la fase.</b>	Se completa la tabla indicando que: hay una reacción entre el NaOH y el aceite pero se omite información como lo es la presencia de dos fases y la coloración que adquiere el aceite.	La información que se indica en la tabla no es la correcta o no es coherente con lo que se espera, es decir, el estudiante responde alejándose de lo considerado en el nivel de desempeño Bueno y Excelente.	El estudiante no completa esta parte del cuadro o lo respondido por éste es incorrecto.



1.3: Fenolftaleína  Tabla N° 3: Observaciones al agregar a cada tubo 2 gotas de fenolftaleína y registren Reúnan el contenido en ambos tubos en uno solo. ¿Qué observan?	EXCELENTE = 3 PUNTOS	BUENO = 2 PUNTOS	INSUFICIENTE = 1 PUNTO	NULO = 0 PUNTO
1.3.1 HCl después de añadir la fenolftaleína	Completa el cuadro en forma correcta, es decir, indica que a pesar de haber agregado al tubo las 3 gotas de fenolftaleína, la disolución de HCl permanece transparente.	Se considera una respuesta incompleta a aquella que señale que el HCl permanece translucido.	La información que se indica en la tabla no es la correcta o no es coherente con lo que se espera, es decir, el estudiante responde alejándose de lo considerado en el nivel de desempeño Bueno y Excelente.	El estudiante no completa el cuadro o la respuesta que da en este es incorrecto
1.3.2 NaOH después de añadir la fenolftaleína	Completa el cuadro en forma correcta, es decir, indica que después de haber agregado al tubo 3 gotas de fenolftaleína, el NaOH reacciona produciendo un cambio de la coloración (a color fucsia o coloración rosácea).	Se completa la tabla solo enfatizando en el cambio de coloración, pero se omite el mencionar que entre el NaOH y la fenolftaleína hubo una reacción.	La información que se indica la tabla no es la correcta o no es coherente con lo que se espera, es decir, el estudiante responde alejándose de lo considerado en el nivel de desempeño Bueno y Excelente.	El estudiante no completa el cuadro o la respuesta que da en éste es incorrecta
1.3: Fenolftaleína  Tabla N° 3: Observaciones al reunir el contenido en ambos tubos en uno solo.	EXCELENTE = 3 PUNTOS	BUENO = 2 PUNTOS	INSUFICIENTE = 1 PUNTO	NULO = 0 PUNTO





	<p><b>Observaciones al reunir contenido de ambos tubos de ensayo</b></p>	<p>Se puede presentar 2 casos con el que se puede obtener el nivel de desempeño máximo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El estudiante responde el cuadro de forma correcta, indicando que <b>al reunir los contenidos de ambos tubos la coloración es fucsia debido a que predomina la base.</b></li> <li>El estudiante responde el cuadro de forma correcta, indicando que <b>al reunir los contenidos de ambos tubos no hay coloración debido a que predomina el ácido.</b></li> </ul>	<p>Se completa esta parte de la tabla indicando cualquiera de estos 2 casos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El estudiante responde el cuadro, indicando solamente que al reunir los contenidos de ambos tubos la coloración es fucsia</li> <li>El estudiante responde el cuadro indicando solamente que al reunir los contenidos de ambos tubos no hay coloración.</li> </ul>	<p>La información que se indica en la tabla no es la correcta o no es coherente con lo que se espera, es decir, el estudiante responde alejándose de lo considerado en el nivel de desempeño Bueno y Excelente.</p>	<p>El estudiante no completa el cuadro o lo respondido es incorrecto.</p>
<p><b>Tabla N° 4</b></p> <p><b>2.Sabor de sustancias :</b></p> <p>Probar un sorbo de jugo de naranja, vinagre y café disuelto. Registre sus descripciones de sabor en el siguiente cuadro.</p>	<p><b>EXCELENTE = 1 PUNTO</b></p> 		<p><b>NULO = 0 PUNTO</b></p>		
<p><b>2.1 Jugo de naranja</b></p>		<p>El estudiante responde correctamente indicando que <b>el sabor del jugo de naranja es agrio, agridulce o ácido.</b></p>		<p>El estudiante responde de forma incorrecta, indicando otro sabor distinto del ácido , al jugo de naranja , o simplemente no responde</p>	
<p><b>2.2 Vinagre</b></p>		<p>El estudiante responde correctamente indicando <b>que el sabor del vinagre es agrio, a o ácido.</b></p>		<p>El estudiante responde de forma incorrecta, indicando otro sabor distinto del ácido , al vinagre, o simplemente no responde</p>	
<p><b>2.3 Café disuelto en agua</b></p>		<p>El estudiante responde correctamente indicando que <b>el sabor del café disuelto en agua, es amargo.</b></p>		<p>El estudiante responde de forma incorrecta, indicando otro sabor distinto al amargo, o simplemente no responde.</p>	



	<b>Tabla N° 5</b>  <b>3.Textura del jabón</b>  Con sus dedos sientan la textura de un jabón seco. Registren su textura en el siguiente cuadro.	<b>EXCELENTE = 1 PUNTO</b>		<b>NULO = 0 PUNTO</b>			
	<b>3.1 Textura del jabón</b>	El estudiante responde correctamente indicando que <b>la textura del jabón es resbaladiza o untuosa</b>		El estudiante responde incorrectamente , indicando y atribuyendo otro tipo de textura al jabón o simplemente no responde			
<b>ACTITUDES</b>	<b>Tabla N° 6: Autoevaluación</b>	<b>EXCELENTE = 2 PUNTOS</b>		<b>INSUFICIENTE = 1 PUNTO</b>		<b>NULO = 0 PUNTO</b>	
	<b>Responder a la autoevaluación</b>	El alumno contesta toda la autoevaluación.		El alumno contesta la autoevaluación pero no la realizó totalmente.		El alumno no contesta la autoevaluación.	



**ANEXO 7: RÚBRICA DISEÑADA PARA EVALUAR LA PRUEBA MIXTA DE LA CLASE N° 1**

**RÚBRICA ANALÍTICA DE DESEMPEÑO PARA TEST DE LABORATORIO**

Nombre: .....Curso: ..... Fecha: .....Puntaje Total: 18 puntos

Puntaje Obtenido: ..... Calificación:.....

Situación Evaluativa: Test de Laboratorio: “Reconocimiento de Ácidos y Bases”

Dimensiones	Aspectos	NIVELES DE DESEMPEÑO	
		EXCELENTE = 1 PUNTO	NULO = 0 PUNTO
CONOCIMIENTOS	<b>II.- ITEM DE RESPUESTA SELECCIÓN SIMPLE</b>  <b>1. Pon una A si la aseveración corresponde a una característica de un ácido o una B si corresponde a una Base.</b>		
	a)___ Sustancia que en disolución acuosa la concentración de iones $H_3O^+$ es mayor que la concentración de iones hidroxilo $OH^-$	El estudiante responde correctamente anteponiendo una A indicando que la aseveración corresponde a una característica de una sustancia <b>ÁCIDA</b>	El estudiante responde incorrectamente anteponiendo una B , indicando que la sustancia es básica o el estudiante no responde la pregunta
	b)___ Se caracteriza por tener un sabor amargo en disolución acuosa azulean el papel tornasol	El estudiante responde correctamente anteponiendo una B indicando que la aseveración corresponde a una característica de una sustancia <b>BÁSICA</b> .	El estudiante responde incorrectamente anteponiendo una A, indicando que la sustancia es ácida o el estudiante no responde la pregunta.
	c)___ Estas sustancias son jabonosas al tacto y son corrosivos para la piel	El estudiante responde correctamente anteponiendo una B indicando que la aseveración corresponde a una característica de una sustancia <b>BÁSICA</b>	El estudiante responde incorrectamente anteponiendo una A, indicando que la sustancia es ácida o el estudiante no responde la pregunta.
	d)___ al agregar fenolftaleína a esta sustancia cambia su coloración a fucsia.	El estudiante responde correctamente anteponiendo una A indicando que la aseveración corresponde a una característica de una sustancia <b>BÁSICA</b>	El estudiante responde incorrectamente anteponiendo una B, indicando que la sustancia es básica o el estudiante no responde la pregunta.



HABILIDADES	I.- ITEM DE COMPLETACIÓN SIN RESPUESTA	EXCELENTE = 1 PUNTO	NULO = 0 PUNTO	
	2) Para el HCl y el NaOH marca con una cruz en el siguiente recuadro aquel reactivo en la que se puede apreciar reactividad.	Ácido Clorhídrico (HCl)	El estudiante marca esta opción indicando que hay reacción con la granalla de cinc	El estudiante no marca esta opción, indicando así que no hay reactividad frente a la granalla de Zn.
			El estudiante no marca esta opción indicando así que no reacciona con manteca. Opción válida siempre que marque la otra alternativa.	El estudiante marca esta opción como la correcta.
			El estudiante no marca esta opción indicando así que no hay coloración cuando reacciona con fenolftaleína. Opción válida siempre que marque la otra alternativa.	El estudiante marca esta opción como la correcta.
	Hidróxido de sodio (NaOH)		El estudiante no marca esta opción indicando así, que no hay reacción con la granalla de cinc. Opción válida siempre que marque la otra alternativa.	El estudiante marca esta opción como la correcta.
			El estudiante marca esta opción indicando así que hay reacción con manteca.	El estudiante no marca esta opción, indicando así que no hay reactividad con la manteca.
			El estudiante marca esta opción indicando así que hay coloración cuando reacciona con fenolftaleína.	El estudiante no marca esta opción, indicando así que no hay coloración cuando reacciona con fenolftaleína.
	I.- ITEM DE COMPLETACIÓN SIN RESPUESTA	EXCELENTE = 1 PUNTO	NULO = 0 PUNTO	
	1. Clasifica las siguientes sustancias y/o productos como ácidas o básica según corresponda marcando con una equis (X)			
	Jugo de naranja	El estudiante marca con una X correctamente, reconociendo la sustancia como <b>ÁCIDA</b>	El estudiante marca con una x incorrectamente indicando que a sustancia es básica o simplemente no marca ninguna de las dos opciones.	



	Jabón	El estudiante marca con una <b>X</b> correctamente, reconociendo el producto como <b>BÁSICA</b>	El estudiante marca con una x incorrectamente indicando que a sustancia es ácida o simplemente no marca ninguna de las dos opciones.	
	Kiwi	El estudiante marca con una <b>X</b> correctamente, reconociendo la sustancia como <b>ÁCIDA</b>	El estudiante marca con una x incorrectamente indicando que a sustancia es básica o simplemente no marca ninguna de las dos opciones	
	Lava lozas	El estudiante marca con una <b>X</b> correctamente, reconociendo la sustancia como <b>BÁSICA</b>	El estudiante marca con una x incorrectamente indicando que a sustancia es ácida o simplemente no marca ninguna de las dos opciones	
	Café	El estudiante marca con una <b>X</b> correctamente, reconociendo la sustancia como <b>BÁSICA</b>	El estudiante marca con una x incorrectamente indicando que a sustancia es ácida o simplemente no marca ninguna de las dos opciones.	
	Vinagre	El estudiante marca con una <b>X</b> correctamente, reconociendo la sustancia como <b>ACIDA</b> .	El estudiante marca con una x incorrectamente indicando que a sustancia es ácida o simplemente no marca ninguna de las dos opciones.	
ACTITUDES	III.- ITEM DE RESPUESTA LIBRE	EXCELENTE = 2 PUNTOS	INSUFICIENTE = 1 PUNTO	NULO = 0 PUNTO
	1.- De acuerdo a lo visto en esta clase: ¿Crees que es fundamental seguir las indicaciones y reglas de la manipulación de los instrumentos de laboratorio? ¿Por qué?	El alumno contesta completamente a la pregunta, indicando que es <b>fundamental seguir las indicaciones y reglas de la manipulación de los instrumentos, debido a que se puede lograr buenos resultados del experimento y también para evitar riesgos o daños en el organismo que perjudiquen la salud de los participantes de la actividad de laboratorio.</b>	El alumno contesta sin fundamentar, indicando simplemente que es fundamental el seguir las indicaciones y reglas del laboratorio.	El alumno no contesta a la pregunta o la respuesta dada no corresponde o es incorrecta.



**ANEXO 8: MATRIZ EVALUATIVA DE LA UNIDAD ÁCIDO-BASE PARA 4º MEDIO,  
 CLASE Nº 2**

<b>ASIGNATURA:</b> Química	<b>CURSO:</b> Cuarto año Medio Formación General
<b>UNIDAD 1 : Ácido-base</b>	
<b>EN MARCO CURRICULAR</b>	
<b>OBJETIVO FUNDAMENTAL VERTICAL:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizar y argumentar sobre controversias científicas contemporáneas relacionadas con conocimientos del nivel, identificando las posibles razones de resultados e interpretaciones contradictorios.</li> <li>2. Organizar e interpretar datos, y formular explicaciones, apoyándose en las teorías y conceptos científicos en estudio.</li> <li>3. Evaluar las implicancias sociales, económicas, éticas y ambientales en controversias públicas que involucran ciencia y tecnología, utilizando un lenguaje científico pertinente.</li> <li>4. Reconocer que cuando una observación no coincide con alguna teoría científica aceptada, la observación es errónea o fraudulenta, o la teoría es incorrecta.</li> <li>5. Analizar asuntos o debates de interés público contemporáneos, a nivel nacional y global, relacionados con los contenidos del nivel.</li> <li>6. Comprender los fundamentos y leyes básicas que explican las reacciones ácido/base, las de óxido-reducción y las de polimerización/despolimerización.</li> <li>7. Comprender los fundamentos relacionados con la radiactividad natural, distinguiendo los procesos de fisión y fusión nuclear.</li> <li>8. Evaluar las ventajas y desventajas del uso de las tecnologías nucleares en los campos de la salud, la economía y en la producción energética.</li> </ol>	<b>OBJETIVO FUNDAMENTAL TRANSVERSAL:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Comprender y valorar la perseverancia, el rigor y el cumplimiento, la flexibilidad y la originalidad.</li> <li>Respetar y valorar las ideas distintas de las propias.</li> <li>Interés por conocer la realidad y utilizar el conocimiento.</li> <li>Valorar la vida en sociedad.</li> <li>Proteger el entorno natural y sus recursos como contexto de desarrollo humano.</li> <li>Conocer, comprender y actuar en concordancia con el principio de igualdad de derechos.</li> <li>Desarrollo de hábitos de higiene personal y social; desarrollo físico personal.</li> </ul>
<b>CONTENIDOS MÍNIMOS OBLIGATORIOS</b>	
<b>HABILIDADES DE PENSAMIENTO CIENTÍFICO:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Investigación bibliográfica y análisis de controversias científicas relacionadas con temas del nivel, identificando las fuentes de las discrepancias.</li> <li>2. Procesamiento e interpretación de datos, y formulación de explicaciones, apoyándose en los conceptos y modelos teóricos del nivel, por ejemplo, la interpretación del comportamiento de ciertas sustancias a través de las teorías ácido-base.</li> <li>3. Elaboración de informes de investigación bibliográfica con antecedentes empíricos y teóricos sobre debates actuales de interés público, por ejemplo, energía nuclear o energías alternativas.</li> <li>4. Evaluación del impacto en la sociedad de las aplicaciones tecnológicas, argumentando en base a conocimientos científicos.</li> <li>5. Análisis de casos en que haya discrepancia entre observaciones y teorías científicas y evaluación de las fuentes de discrepancia.</li> <li>6. Descripción de las reacciones ácido-base, basándose en las teorías de Arrhenius, Broensted-Lowry y Lewis.</li> <li>7. Identificación de la fuerza de ácidos y bases aplicando cualitativa y cuantitativamente escalas de medición como el viraje de coloración, el pH, el pOH, el pKa, el pKb.</li> <li>8. Descripción de fenómenos ácido-base: hidrólisis, neutralización, la función que cumplen las soluciones amortiguadoras en procesos fisiológicos de los seres humanos y estudio de la lluvia ácida.</li> </ol>	



EN PROGRAMA DE ESTUDIO		
<p><b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b></p> <p>AE 01</p> <p>Analizar y argumentar sobre problemáticas relacionadas con las propiedades ácido-base, como la lluvia ácida, la utilización de antiácidos estomacales y el pH de la sangre.</p>	<p><b>INDICADORES PARA LA EVALUACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Interpretan datos relacionados con los efectos de reacciones ácido-base en el entorno.</li> <li>Describen mezclas y reacciones químicas en la atmósfera donde intervienen gases como el nitrógeno, el azufre y el dióxido de carbono.</li> <li>Evalúan las implicancias ambientales de la disolución de dióxido de carbono en el agua.</li> <li>Ejemplifican el equilibrio ácido-base en el organismo humano.</li> <li>Establecen relaciones entre la actividad industrial y las reacciones ácido-base.</li> </ul>	
<p>AE 02</p> <p>Formular explicaciones de las reacciones ácido-base basándose en teorías, determinando la acidez o basicidad de soluciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Clasifican reactivos químicos como ácidos o bases, según la teoría de Arrhenius.</li> <li>Justifican la clasificación de diversos reactivos químicos, como ácidos o bases, según la teoría de Brønsted-Lowry.</li> <li>Identifican reacciones químicas que cumplen con la definición de ácido o base de Lewis.</li> <li>Determinan la acidez o basicidad de un conjunto de soluciones utilizando indicadores y escalas de medición.</li> <li>Analizan datos y determinan el carácter ácido o básico de una especie, utilizando e interpretando las escalas de: pH y pOH.</li> <li>Formulan conclusiones respecto a la acidez o basicidad de las soluciones, según su pH y pOH.</li> <li>Discuten respecto de la fortaleza de ácidos y bases, a partir de valores de constantes de acidez y basicidad.</li> </ul>	
<p>AE 03</p> <p>Interpretar datos de fenómenos ácido-base como la hidrólisis, la neutralización y soluciones amortiguadoras.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Caracterizan los ácidos y las bases (fuertes o débiles), según su capacidad de ionización.</li> <li>Calculan el pH de soluciones de ácidos débiles, conociendo sus constantes de acidez y las concentraciones de sus formas protonadas y desprotonadas.</li> <li>Discuten respecto a las propiedades ácido-base de las soluciones salinas considerando la hidrólisis del agua.</li> <li>Describen el funcionamiento de las soluciones amortiguadoras.</li> </ul>	
<b>DIMENSIÓN CONOCIMIENTOS</b>	<b>DIMENSIÓN HABILIDADES</b>	<b>DIMENSIÓN ACTITUDES</b>
<p><b>CONTENIDOS PREVIOS</b></p> <p>Elementos y compuestos químicos, Soluciones acuosas, Reacciones químicas, Ecuaciones químicas, Equilibrio químico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>HPC 01: Análisis y argumentación de controversias científicas contemporáneas relacionadas con conocimientos del nivel.</li> <li>HPC 02: Determinación de la validez de observaciones e investigaciones científicas en relación a teorías aceptadas por la comunidad científica.</li> <li>HPC 03: Procesamiento e interpretación de datos provenientes de investigaciones científicas.</li> <li>HPC 04: Formulación de explicaciones, apoyándose en las teorías y conceptos científicos en estudio.</li> <li>HPC 05: Evaluación de las implicancias sociales, económicas, éticas y ambientales en controversias públicas que involucran ciencia y tecnología.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprender y valorar la perseverancia, el rigor, el cumplimiento, la flexibilidad y la originalidad.</li> <li>Respetar y valorar las ideas distintas de las propias.</li> <li>Interés por conocer la realidad y utilizar el conocimiento.</li> <li>Valorar la vida en sociedad.</li> <li>Proteger el entorno natural y sus recursos como contexto de desarrollo humano.</li> <li>Conocer, comprender y actuar en concordancia con el principio de igualdad de derechos.</li> <li>Pensamiento crítico y reflexivo.</li> </ul>
<p><b>CONCEPTOS CLAVE</b></p> <p>Ácido, Base, pH, Constante de acidez, Constante de basicidad, Constante iónica del agua, Hidrólisis, neutralización, Solución amortiguadora.</p>		
<p><b>CONOCIMIENTOS</b></p> <p>Ácido y base según Arrhenius; Brønsted-Lowry y Lewis, Escala de pH, Ácidos y bases fuertes, Ácidos y bases débiles, Constante iónica del agua, Indicadores ácido-base, Hidrólisis del agua, Neutralización, pH de soluciones, Soluciones amortiguadoras.</p>		



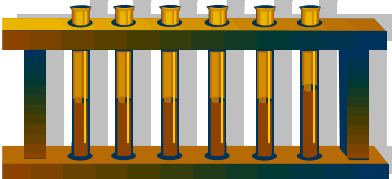
## ANEXO 9: SELECCIÓN DE CONTENIDOS PARA PLANIFICACIÓN CON METODOLOGÍA INDAGATORIA PARA LA CLASE N° 2

UNIDAD: ÁCIDO-BASE	CURSO: CUARTO AÑO MEDIO
<b>OBJETIVO FUNDAMENTAL VERTICAL</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Organizar e interpretar datos, y formular explicaciones, apoyándose en las teorías y conceptos científicos en estudio.</li><li>Comprender los fundamentos y leyes básicas que explican las reacciones ácido/base, las de óxido-reducción y las de polimerización/despolimerización.</li></ul>	<b>OBJETIVO FUNDAMENTAL TRANSVERSAL</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Comprender y valorar la perseverancia, el rigor y el cumplimiento, la flexibilidad y la originalidad.</li><li>Respetar y valorar las ideas distintas de las propias.</li><li>Interés por conocer la realidad y utilizar el conocimiento.</li></ul>
<b>CONTENIDOS MÍNIMOS OBLIGATORIOS</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Procesamiento e interpretación de datos, y formulación de explicaciones, apoyándose en los conceptos y modelos teóricos del nivel, por ejemplo, la interpretación del comportamiento de ciertas sustancias a través de las teorías ácido-base.</li><li>Identificación de la fuerza de ácidos y bases aplicando cualitativa y cuantitativamente escalas de medición como el viraje de coloración, el pH, el pOH, el pKa, el pKb.</li></ul>	
<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b> <p>AE 02</p> <p>Formular explicaciones de las reacciones ácido-base basándose en teorías, determinando la acidez o basicidad de soluciones.</p>	<b>INDICADORES</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Clasifican reactivos químicos como ácidos o bases, según la teoría de Arrhenius.</li><li>Determinan la acidez o basicidad de un conjunto de soluciones utilizando indicadores y escalas de medición.</li><li>Analizan datos y determinan el carácter ácido o básico de una especie, utilizando e interpretando las escalas de: pH y pOH.</li><li>Formulan conclusiones respecto a la acidez o basicidad de las soluciones, según su pH y pOH</li></ul>





## ANEXO 10: PLANIFICACIÓN CON METODOLOGÍA ECBI PARA LA CLASE N° 2

<b>OBJETIVO DE LA CLASE:</b> Utilizar el repollo morado como indicador ácido y base en sustancias cotidianas.	
<b>INICIO</b>	
<b>Focalización:</b> El docente comienza la clase contando que pretende preparar una ensalada de lechuga a la cual, le piensa añadir limón. Pregunta a sus estudiantes en relación a la clase anterior: ¿El limón es un ácido o una base? ¿Cómo lo saben?, y ¿Si no pudiéramos probar el sabor del limón, cómo sabrían que es un ácido? Los estudiantes ante las preguntas planteadas, elaboran sus respuestas.	
<b>DESARROLLO</b>	
<b>Exploración:</b> Se reúnen en grupos de trabajo de cinco personas, se hace entrega de unos materiales junto con una guía de laboratorio (Ver Guía de Laboratorio N° 2 “Indicando que son”) y se les deja trabajar solos, señalando que sigan las instrucciones entregadas.	
<b>Reflexión:</b> Cada grupo elige a un representante que comunique los resultados ante el curso haciendo un registro de éstas en el pizarrón. A partir de sus respuestas el profesor es capaz de analizar los resultados para concluir junto a sus estudiantes que el extracto o jugo de repollo morado cambia su coloración dependiendo si la sustancia es más ácido o más básica. Para esto el profesor considera las predicciones de sus alumnos llegando a la conclusión que el “Extracto (Jugo) de Repollo Morado” es un indicador de pH de los ácidos y bases, el cual cambia de coloración dependiendo de la concentración de los iones $H_3O^+$ en la disolución, más aún logra concluir que en ácidos adquieren una coloración roja-violeta y cambia a azul-amarillo para sustancias básicas, agregando que esto dependerá del grado de acidez y basicidad de la sustancia. El docente además define a un indicador como, un compuesto químico (sustancia) que permite determinar el pH de un medio (indica si el medio cambia porque está más ácido o más básico), a través de un cambio en la coloración que dependerá del pH de la disolución en la que dicho compuesto se encuentre diluido.	
<b>CIERRE</b>	
El docente finaliza diciendo que existen diversos indicadores de pH para sustancias Ácidas y Básicas, los cuales cambian su coloración dependiendo de la sustancia a la que se le agregará. Menciona y ejemplifica la escala de pH utilizada como referencia en la actividad experimental, y añade otros tipos de indicadores de fácil acceso como la fenolftaleína y el papel pH explicando que este último es un papel que contiene en su superficie un compuesto llamado indicador y que permite cambiar su coloración a roja para sustancias muy ácidas, y azul para sustancias muy básicas.	



Finalmente el docente felicita a sus estudiantes por el trabajo realizado y pregunta ¿Qué aprendimos hoy?, los estudiantes reflexionan al respecto. El docente realiza nuevamente las preguntas al inicio de clase: ¿El limón es un ácido o una base? ¿Cómo lo saben?, ¿Si no pudiéramos probar el sabor del limón como sabrían que es un ácido? Los estudiantes responden aplicando lo recién aprendido, que los ácidos y bases se puede clasificar como tales debido al uso de ciertos indicadores, en los cuales está el del Extracto (Jugo) de Repollo Morado, el cual adopta una coloración desde rojo a Violeta en sustancias ácidas a azul y amarillo en sustancias básicas.

**Aplicación:** Para finalizar el docente pide a sus estudiantes que realicen un Test.

MATERIALES	EVALUACIÓN
Tubos de ensayo, gradilla, repollo morado, vasos precipitados, pizarra, plumones, guía de laboratorio.	Desarrollo de ejercicio de aplicación, evaluación formativa. Realización de Test

#### BIBLIOGRAFÍA UTILIZADA

- Ralph H. Petrucci, William S Harwood, F.Geoffrey Herring. (2011). Química General. Madrid: Pearson.
- Martin S. Silberberg. (2002). Química General. México D.F.: McGraw-Hill.
- Theodore L.Browm, H. Eugene LeMay, Bruce E. Bursten, Julia R. Burdge. (2009). Química La Ciencia Central. México: Pearson.



## ANEXO 11: GUÍA DE LABORATORIO DISEÑADA PARA LA CLASE N° 2

### GUÍA DE LABORATORIO N° 2

#### “INDICANDO QUE SON”

<b>INTEGRANTES:</b> ▪ _____ ▪ _____ ▪ _____ ▪ _____ ▪ _____	<b>CURSO:</b>	<b>FECHA:</b>
<b>PUNTAJE TOTAL: 20 PUNTOS</b>	<b>PUNTAJE OBTENIDO:</b>	<b>CALIFICACIÓN:</b>

**OBJETIVO:** Utilizar el repollo morado como indicador ácido y base en sustancias cotidianas.

**¡NO OLVIDAR!**

Normas de higiene y seguridad en el laboratorio!! Ya sea una actividad demostrativa o

#### DESARROLLO DEL PRÁCTICO:

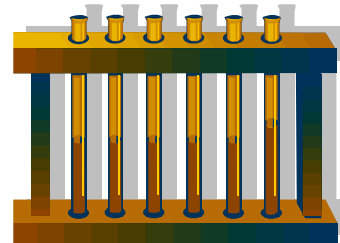
##### **Materiales y reactivos:**

- 12 tubos de ensayo.
- Gradilla.
- Detergente
- Ácido Muriático
- Agua Mineral Gasificada
- Jugo de limón
- Desengrasante
- Bicarbonato
- Vasos precipitados
- Extracto de repollo morado



**INSTRUCCIONES:**

1. Forme un equipo de trabajo con 4 compañeros más.
2. El Profesor le hará entrega de una gradilla con 6 tubos de ensayo que contienen cada uno 2 mL de jugo de repollo morado y 6 tubos de ensayos más rotulados como: Tubo 1: Jugo de limón, Tubo 2: Desengrasante, Tubo 3: Bicarbonato, Tubo 4: Ácido Muriático, Tubo 5: Agua Mineral Gasificada, y Tubo 6: Detergente.
3. Responda en la siguiente Tabla: ¿Qué creen que pasará en cada uno de los tubos con extracto de repollo morado al añadir el contenido de los tubos rotulados?



**TABLA 1: REGISTRO DE PREDICCIONES**

TUBO DE ENSAYO	PREDICCIONES ¿Qué creen que pasará en cada uno de los tubos con extracto de repollo morado al añadir el contenido de los tubos rotulados?
1 Jugo de limón	
2 Desengrasante	
3 Bicarbonato	
4 Ácido Muriático	
5 Agua Mineral Gasificada	
6 Detergente	

4. Añada a cada uno de los tubos con jugo de repollo morado el contenido de cada uno de los tubos rotulados (uno por cada tubo) y agite.



5. Anote en la siguiente tabla las observaciones que notaron luego de juntar ambos contenidos.

**TABLA 2: REGISTRO DE OBSERVACIONES**

<b>TUBO DE ENSAYO</b>	<b>OBSERVACIONES</b> <b>Luego de añadir juntar ambos contenidos y agitar</b>
<b>1</b> Jugo de limón	
<b>2</b> Desengrasante	
<b>3</b> Bicarbonato	
<b>4</b> Ácido Muriático	
<b>5</b> Agua Mineral Gasificada	
<b>6</b> Detergente	

Para finalizar con el trabajo de laboratorio completen la siguiente Tabla de Autoevaluación, para eso, marca con una "X" la opción que crean mejor en el recuadro que se indica.

**TABLA 3: AUTOEVALUACIÓN**

<b>ASPECTOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
<b>Participan activamente en el desarrollo de la guía.</b>		
<b>Se comportan ordenadamente mientras realiza su trabajo.</b>		
<b>Manifiestan interés realizando cada uno de las actividades, hasta el final, centrándose en ella.</b>		
<b>Cumplen con las actividades que el profesor (a) propone.</b>		
<b>Manifiestan interés preguntando cuando se tiene alguna duda sobre algún aspecto de la guía.</b>		
<b>Se dejó el material limpio luego de haberlo utilizado.</b>		
<b>Hubo un trabajo en equipo desarrollado en orden.</b>		



## ANEXO 12: PRUEBA MIXTA DISEÑADA PARA LA CLASE N° 2

### PRUEBA MIXTA DE LABORATORIO N°2

#### (TEST 2)

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Curso: \_\_\_\_\_ Puntaje Total: 20 puntos Puntaje Obtenido: \_\_\_\_\_

Calificación: \_\_\_\_\_

**INDICACIONES GENERALES:** Lea atentamente cada pregunta, responda de acuerdo a lo estudiado y conteste con lápiz pasta azul o negra.

#### I.- ITEM DE RESPUESTA LIBRE (4 puntos en total).

1. ¿Qué otro indicador conoce y cómo varía su coloración? (2 puntos)

2. ¿Cree usted que es importante poder diferenciar las sustancias ácidas de las básicas? ¿Por qué? (2 puntos)

#### II.- ITEM DE RESPUESTA ESPECÍFICA (16 puntos en total).

1. ¿Qué es un indicador? (2 puntos)

2. ¿Qué indicador fue utilizado en la actividad experimental y cómo se utilizó? (2 puntos)



**3. Usted tiene seis sustancias, que fueron analizadas con el mismo indicador utilizado en la actividad de laboratorio, obteniéndose las siguientes coloraciones:**

- a) Vinagre: Rojo Claro
- b) Agua: Morado
- c) Leche de magnesia: verde
- d) Ácido Clorhídrico: Rojo Intenso
- e) Hidróxido de Sodio: Amarillo
- f) Desengrasante: Azul-verdoso

**Analice las coloraciones de las sustancias anteriores y asocie, éstas sustancias, con los siguientes valores de pH en orden creciente para luego clasificarlas como ácidos, bases y neutros. (12 puntos)**

- pH 1
- pH 7
- pH 14
- pH 3
- pH 10
- pH 11





**ANEXO 13: RÚBRICA DISEÑADA PARA EVALUAR LA GUÍA DE LABORATORIO PARA LA CLASE N° 2**

**RÚBRICA ANALÍTICA DE DESEMPEÑO PARA EVALUAR GUIA DE LABORATORIO**

Nombres: .....Curso: ..... Fecha: ..... Puntaje Total: 20 puntos  
 Puntaje Obtenido: ..... Calificación:.....  
 Situación Evaluativa: Guía de Laboratorio “Indicando que Son”

Dimensiones	Aspectos	NIVELES DE DESEMPEÑO	
		EXCELENTE = 1 PUNTO	NULO = 0 PUNTO
<b>CONOCIMIENTOS</b>	Responda en la siguiente Tabla N° 1: ¿Qué creen que pasará en cada uno de los tubos con extracto de repollo morado al añadir el contenido de los tubos rotulados?		
	<b>Tubo de Ensayo N° 1</b>	El alumno presenta predicciones indicando lo que cree que pasará en el tubo que contiene extracto de repollo morado al añadir el contenido del tubo de ensayo N° 1 (que contiene Jugo de Limón).	El alumno no presenta predicciones al respecto.
	<b>Tubo de Ensayo N° 2</b>	El alumno presenta predicciones indicando lo que cree que pasará en el tubo que contiene extracto de repollo morado al añadir el contenido del tubo de ensayo N° 2 (que contiene Desengrasante).	El alumno no presenta predicciones al respecto.
	<b>Tubo de Ensayo N° 3</b>	El alumno presenta predicciones indicando lo que cree que pasará en el tubo que contiene extracto de repollo morado al añadir el contenido del tubo de ensayo N° 3 (que contiene Bicarbonato).	El alumno no presenta predicciones al respecto.
	<b>Tubo de Ensayo N° 4</b>	El alumno presenta predicciones indicando lo que cree que pasará en el tubo que contiene extracto de repollo morado al añadir el contenido del tubo de ensayo N° 4 (que contiene Ácido Muriático).	El alumno no presenta predicciones al respecto.
	<b>Tubo de Ensayo N° 5</b>	El alumno presenta predicciones indicando lo que cree que pasará en el tubo que contiene extracto de repollo morado al añadir el contenido del tubo de ensayo N° 5 (que contiene Agua Mineral Gasificada).	El alumno no presenta predicciones al respecto.





	<b>Tubo de Ensayo N° 6</b>	El alumno presenta predicciones indicando lo que cree que pasará en el tubo que contiene extracto de repollo morado al añadir el contenido del tubo de ensayo N° 6 (que contiene Detergente).	El alumno no presenta predicciones al respecto.	
<b>HABILIDADES</b>	<b>Tabla N° 2: Anote en la siguiente tabla las observaciones que notaron luego de juntar ambos contenidos.</b>	<b>EXCELENTE = 2 PUNTOS</b>	<b>INSUFICIENTE = 1 PUNTO</b>	<b>NULO = 0 PUNTO</b>
	<b>Tubo de Ensayo N° 1</b>	El alumno responde de manera completa: "Al añadir el contenido del tubo 1 al tubo con extracto de repollo morado hay cambio de coloración de morado a rojo (rosado oscuro)"	El alumno responde de manera incompleta por ejemplo "Hubo cambio de coloración"	El alumno no responde o lo hace incorrectamente.
	<b>Tubo de Ensayo N° 2</b>	El alumno responde de manera completa: "Al añadir el contenido del tubo 2 al tubo con extracto de repollo morado hay cambio de coloración de morado a verde"	El alumno responde de manera incompleta por ejemplo "Hubo cambio de coloración"	El alumno no responde o lo hace incorrectamente.
	<b>Tubo de Ensayo N° 3</b>	El alumno responde de manera completa: "Al añadir el contenido del tubo 3 al tubo con extracto de repollo morado hay cambio de coloración de morado a verde (claro)"	El alumno responde de manera incompleta por ejemplo "Hubo cambio de coloración"	El alumno no responde o lo hace incorrectamente.
	<b>Tubo de Ensayo N° 4</b>	El alumno responde de manera completa: "Al añadir el contenido del tubo 4 al tubo con extracto de repollo morado hay cambio de coloración de morado a rojo (oscuro)"	El alumno responde de manera incompleta por ejemplo "Hubo cambio de coloración"	El alumno no responde o lo hace incorrectamente.
	<b>Tubo de Ensayo N° 5</b>	El alumno responde de manera completa: "Al añadir el contenido del tubo 5 al tubo con extracto de repollo morado hay cambio de coloración de morado a morado (claro)"	El alumno responde de manera incompleta por ejemplo "Hubo cambio de coloración"	El alumno no responde o lo hace incorrectamente.
	<b>Tubo de Ensayo N° 6</b>	El alumno responde de manera completa: "Al añadir el contenido del tubo 6 al tubo con extracto de repollo morado hay cambio de coloración de morado a verde (oscuro)"	El alumno responde de manera incompleta por ejemplo "Hubo cambio de coloración"	El alumno no responde o lo hace incorrectamente.
<b>ACTITUDES</b>	<b>Tabla N° 3: Autoevaluación</b>	<b>EXCELENTE = 2 PUNTOS</b>	<b>INSUFICIENTE = 1 PUNTO</b>	<b>NULO = 0 PUNTO</b>
	<b>Responder a la autoevaluación</b>	El alumno contesta toda la autoevaluación.	El alumno contesta la autoevaluación pero no la realizó totalmente.	El alumno no contesta la autoevaluación.



## ANEXO 14: RÚBRICA DISEÑADA PARA EVALUAR LA PRUEBA MIXTA DE LA CLASE N° 2

### RÚBRICA ANALÍTICA DE DESEMPEÑO PARA TEST DE LABORATORIO

Nombre: .....Curso: ..... Fecha: .....Puntaje Total: 20 puntos

Puntaje Obtenido: ..... Calificación:.....

Situación Evaluativa: Test de Laboratorio: “Indicando que Son”

DIMENSIÓN	ASPECTOS	NIVELES DE DESEMPEÑO		
CONOCIMIENTOS	I.- ITEM DE RESPUESTA LIBRE	EXCELENTE = 2 PUNTOS	INSUFICIENTE = 1 PUNTO	NULO = 0 PUNTO
	1. ¿Qué otro indicador conoce y cómo varía su coloración?	El alumno responde correctamente indicando una de estas 2 opciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Papel pH, el cual funciona ya que su superficie está impregnado con un compuesto químico que cambia su coloración a roja para sustancias muy ácidas, y azul para sustancias muy básicas.</li> <li>• Fenoltaleína, la cual funciona cambiando su coloración a fucsia para sustancias muy básicas, y mantiene la coloración para sustancias ácidas.</li> </ul>	El alumno responde de manera solo a una de las dos preguntas, por ejemplo solo responde papel pH en el indicador.	El alumno no presenta respuesta, o responde de manera incorrecta.
	II.- ITEM DE RESPUESTA ESPECÍFICA	EXCELENTE = 2 PUNTOS	BUENO: 1 PUNTO	NULO = 0 PUNTO
	1. ¿Qué es un indicador?	El alum  no responde correctamente a la definición diciendo que un indicador corresponde a un compuesto químico (sustancia) que indica si el medio cambia porque es más ácido o más básico, a través de un cambio en la coloración que dependerá del pH de la disolución en la que dicho compuesto se encuentre diluido.	El alumno responde de manera incompleta a la definición de indicador, señalando por ejemplo que es una sustancia que permite medir el pH	El alumno no responde, o responde de manera incorrecta.
	2. ¿Qué indicador fue utilizado en la actividad experimental y cómo se utilizó?	El alumno responde” extracto (jugo) de repollo morado” y luego explica el cómo fue utilizado señalando que el contenido de cada sustancia a identificar se añade a cada tubo de ensayo que contenga extracto de repollo morado y se observa el cambio de coloración en éste, pasando de rojo a violeta en sustancias ácidas, y de azul a amarillo en sustancias básicas, el cual dependerá del grado de acidez y basicidad de la sustancia.	El alumno responde solo con uno de los 2 aspectos: Extracto de repollo Morado, pero no hace la explicación o bien explica cómo fue utilizado sin nombrar al indicador.	El alumno no presenta respuesta, o responde de manera incorrecta.



<b>HABILIDADES</b>	<p><b>3. Usted tiene seis sustancias, que fueron analizadas con el mismo indicador utilizado en la actividad de laboratorio, obteniéndose las siguientes coloraciones: .....</b></p> <p><b>..... Analice las coloraciones de las sustancias anteriores y asocie, éstas sustancias, con los siguientes valores de pH en orden creciente para luego clasificarlas como ácidos, bases y neutros.</b></p>	<p>El alumno responde ambos aspectos de manera correcta señalándolos de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vinagre= pH 3 = Sustancia ácida.</li> </ul>	El alumno responde uno de los dos aspectos de manera correcta.	El alumno no presenta respuesta, o responde de manera incorrecta para ambos aspectos.
		<p>El alumno responde ambos aspectos de manera correcta señalándolos de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agua= pH 7 = Sustancia neutra.</li> </ul>	El alumno responde uno de los dos aspectos de manera correcta.	El alumno no presenta respuesta, o responde de manera incorrecta para ambos aspectos.
		<p>El alumno responde ambos aspectos de manera correcta señalándolos de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leche de magnesia= pH 11 = Sustancia básica.</li> </ul>	El alumno responde uno de los dos aspectos de manera correcta.	El alumno no presenta respuesta, o responde de manera incorrecta para ambos aspectos.
		<p>El alumno responde ambos aspectos de manera correcta señalándolos de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ácido Clorhídrico= pH 1 = Sustancia ácida.</li> </ul>	El alumno responde uno de los dos aspectos de manera correcta.	El alumno no presenta respuesta, o responde de manera incorrecta para ambos aspectos.
		<p>El alumno responde ambos aspectos de manera correcta señalándolos de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hidróxido de Sodio= pH 14 = Sustancia básica.</li> </ul>	El alumno responde uno de los dos aspectos de manera correcta.	El alumno no presenta respuesta, o responde de manera incorrecta para ambos aspectos.
		<p>El alumno responde ambos de manera correcta señalándolos de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desengrasante= pH 10 = Sustancia básica.</li> </ul>	El alumno responde uno de los dos aspectos de manera correcta.	El alumno no presenta respuesta, o responde de manera incorrecta para ambos aspectos.
<b>ACTITUDES</b>	<p><b>1.- ITEM DE RESPUESTA LIBRE</b></p>	<b>EXCELENTE = 2 PUNTOS</b>	<b>INSUFICIENTE = 1 PUNTO</b>	<b>NULO = 0 PUNTO</b>
	<p><b>2. ¿Cree usted que es importante poder diferenciar las sustancias ácidas de las básicas? ¿Por qué?</b></p>	<p>El alumno contesta completamente a la pregunta, respondiendo por ejemplo: "Sí, es importante porque tienen distintos usos, y también porque el poder diferenciarlas nos da una señal de que tan peligrosas pueden ser"</p>	<p>El alumno contesta sin fundamentar, respondiendo por ejemplo: "Sí, es importante"</p>	<p>El alumno no contesta a la pregunta.</p>



**ANEXO 15: MATRIZ EVALUATIVA DE LA UNIDAD ÁCIDO-BASE PARA 4ºMEDIO,  
 CLASE N° 3**

<b>ASIGNATURA:</b> Química	<b>CURSO:</b> Cuarto año Medio Formación General
<b>UNIDAD 1 : Ácido-base</b>	
<b>EN MARCO CURRICULAR</b>	
<b>OBJETIVO FUNDAMENTAL VERTICAL:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Analizar y argumentar sobre controversias científicas contemporáneas relacionadas con conocimientos del nivel, identificando las posibles razones de resultados e interpretaciones contradictorios.</li> <li>Organizar e interpretar datos, y formular explicaciones, apoyándose en las teorías y conceptos científicos en estudio.</li> <li>Evaluar las implicancias sociales, económicas, éticas y ambientales en controversias públicas que involucran ciencia y tecnología, utilizando un lenguaje científico pertinente.</li> <li>Reconocer que cuando una observación no coincide con alguna teoría científica aceptada, la observación es errónea o fraudulenta, o la teoría es incorrecta.</li> <li>Analizar asuntos o debates de interés público contemporáneos, a nivel nacional y global, relacionados con los contenidos del nivel.</li> <li>Comprender los fundamentos y leyes básicas que explican las reacciones ácido/base, las de óxido-reducción y las de polimerización/despolimerización.</li> <li>Comprender los fundamentos relacionados con la radiactividad natural, distinguiendo los procesos de fisión y fusión nuclear.</li> <li>Evaluar las ventajas y desventajas del uso de las tecnologías nucleares en los campos de la salud, la economía y en la producción energética.</li> </ol>	<b>OBJETIVO FUNDAMENTAL TRANSVERSAL:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Comprender y valorar la perseverancia, el rigor y el cumplimiento, la flexibilidad y la originalidad.</li> <li>Respetar y valorar las ideas distintas de las propias.</li> <li>Interés por conocer la realidad y utilizar el conocimiento.</li> <li>Valorar la vida en sociedad.</li> <li>Proteger el entorno natural y sus recursos como contexto de desarrollo humano.</li> <li>Conocer, comprender y actuar en concordancia con el principio de igualdad de derechos.</li> <li>Desarrollo de hábitos de higiene personal y social; desarrollo físico personal.</li> </ul>
<b>CONTENIDOS MÍNIMOS OBLIGATORIOS</b>	
<b>HABILIDADES DE PENSAMIENTO CIENTÍFICO:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Investigación bibliográfica y análisis de controversias científicas relacionadas con temas del nivel, identificando las fuentes de las discrepancias.</li> <li>Procesamiento e interpretación de datos, y formulación de explicaciones, apoyándose en los conceptos y modelos teóricos del nivel, por ejemplo, la interpretación del comportamiento de ciertas sustancias a través de las teorías ácido-base.</li> <li>Elaboración de informes de investigación bibliográfica con antecedentes empíricos y teóricos sobre debates actuales de interés público, por ejemplo, energía nuclear o energías alternativas.</li> <li>Evaluación del impacto en la sociedad de las aplicaciones tecnológicas, argumentando en base a conocimientos científicos.</li> <li>Análisis de casos en que haya discrepancia entre observaciones y teorías científicas y evaluación de las fuentes de discrepancia.</li> <li>Descripción de las reacciones ácido-base, basándose en las teorías de Arrhenius, Broensted-Lowry y Lewis.</li> <li>Identificación de la fuerza de ácidos y bases aplicando cualitativa y cuantitativamente escalas de medición como el viraje de coloración, el pH, el pOH, el pKa, el pKb.</li> <li>Descripción de fenómenos ácido-base: hidrólisis, neutralización, la función que cumplen las soluciones amortiguadoras en procesos fisiológicos de los seres humanos y estudio de la lluvia ácida.</li> </ol>	



EN PROGRAMA DE ESTUDIO		
<p><b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b></p> <p>AE 01</p> <p>Analizar y argumentar sobre problemáticas relacionadas con las propiedades ácido-base, como la lluvia ácida, la utilización de antiácidos estomacales y el pH de la sangre.</p>	<p><b>INDICADORES PARA LA EVALUACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Interpretan datos relacionados con los efectos de reacciones ácido-base en el entorno.</li> <li>Describen mezclas y reacciones químicas en la atmósfera donde intervienen gases como el nitrógeno, el azufre y el dióxido de carbono.</li> <li>Evalúan las implicancias ambientales de la disolución de dióxido de carbono en el agua.</li> <li>Ejemplifican el equilibrio ácido-base en el organismo humano.</li> <li>Establecen relaciones entre la actividad industrial y las reacciones ácido-base.</li> </ul>	
<p>AE 02</p> <p>Formular explicaciones de las reacciones ácido-base basándose en teorías, determinando la acidez o basicidad de soluciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Clasifican reactivos químicos como ácidos o bases, según la teoría de Arrhenius.</li> <li>Justifican la clasificación de diversos reactivos químicos, como ácidos o bases, según la teoría de Brönsted-Lowry.</li> <li>Identifican reacciones químicas que cumplen con la definición de ácido o base de Lewis.</li> <li>Determinan la acidez o basicidad de un conjunto de soluciones utilizando indicadores y escalas de medición.</li> <li>Analizan datos y determinan el carácter ácido o básico de una especie, utilizando e interpretando las escalas de: pH y pOH.</li> <li>Formulan conclusiones respecto a la acidez o basicidad de las soluciones, según su pH y pOH.</li> <li>Discuten respecto de la fortaleza de ácidos y bases, a partir de valores de constantes de acidez y basicidad.</li> </ul>	
<p>AE 03</p> <p>Interpretar datos de fenómenos ácido-base como la hidrólisis, la neutralización y soluciones amortiguadoras.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Caracterizan los ácidos y las bases (fuertes o débiles), según su capacidad de ionización.</li> <li>Calculan el pH de soluciones de ácidos débiles, conociendo sus constantes de acidez y las concentraciones de sus formas protonadas y desprotonadas.</li> <li>Discuten respecto a las propiedades ácido-base de las soluciones salinas considerando la hidrólisis del agua.</li> <li>Describen el funcionamiento de las soluciones amortiguadoras.</li> </ul>	
DIMENSIÓN CONOCIMIENTOS	DIMENSIÓN HABILIDADES	DIMENSIÓN ACTITUDES
<p><b>CONTENIDOS PREVIOS</b></p> <p>Elementos y compuestos químicos, Soluciones acuosas, Reacciones químicas, Ecuaciones químicas, Equilibrio químico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>HPC 01: Análisis y argumentación de controversias científicas contemporáneas relacionadas con conocimientos del nivel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprender y valorar la perseverancia, el rigor, el cumplimiento, la flexibilidad y la originalidad.</li> </ul>
<p><b>CONCEPTOS CLAVE</b></p> <p>Ácido, Base, pH, Constante de acidez, Constante de basicidad, Constante iónica del agua, Hidrólisis, neutralización, Solución amortiguadora.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>HPC 02: Determinación de la validez de observaciones e investigaciones científicas en relación a teorías aceptadas por la comunidad científica.</li> <li>HPC 03: Procesamiento e interpretación de datos provenientes de investigaciones científicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Respetar y valorar las ideas distintas de las propias.</li> <li>Interés por conocer la realidad y utilizar el conocimiento.</li> <li>Valorar la vida en sociedad.</li> </ul>
<p><b>CONOCIMIENTOS</b></p> <p>Ácido y base según Arrhenius; Brönsted-Lowry y Lewis, Escala de pH, Ácidos y bases fuertes, Ácidos y bases débiles, Constante iónica del agua, Indicadores ácido-base, Hidrólisis del agua, Neutralización, pH de soluciones, Soluciones amortiguadoras.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>HPC 04: Formulación de explicaciones, apoyándose en las teorías y conceptos científicos en estudio.</li> <li>HPC 05: Evaluación de las implicancias sociales, económicas, éticas y ambientales en controversias públicas que involucran ciencia y tecnología.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proteger el entorno natural y sus recursos como contexto de desarrollo humano.</li> <li>Conocer, comprender y actuar en concordancia con el principio de igualdad de derechos.</li> <li>Pensamiento crítico y reflexivo.</li> </ul>

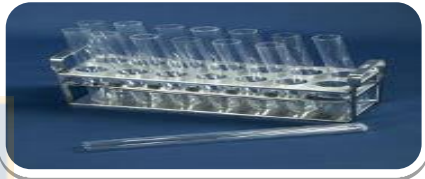


### ANEXO 16: SELECCIÓN DE CONTENIDOS PARA PLANIFICACIÓN CON METODOLOGÍA INDAGATORIA PARA LA CLASE N° 3

UNIDAD : ÁCIDO-BASE	CURSO: CUARTO AÑO MEDIO
<b>OBJETIVO FUNDAMENTAL VERTICAL</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Organizar e interpretar datos, y formular explicaciones, apoyándose en las teorías y conceptos científicos en estudio.</li><li>Comprender los fundamentos y leyes básicas que explican las reacciones ácido/base, las de óxido-reducción y las de polimerización/despolimerización.</li></ul>	<b>OBJETIVO FUNDAMENTAL TRANSVERSAL</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Comprender y valorar la perseverancia, el rigor y el cumplimiento, la flexibilidad y la originalidad.</li><li>Respetar y valorar las ideas distintas de las propias.</li><li>Interés por conocer la realidad y utilizar el conocimiento.</li></ul>
<b>CONTENIDOS MÍNIMOS OBLIGATORIOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>Procesamiento e interpretación de datos, y formulación de explicaciones, apoyándose en los conceptos y modelos teóricos del nivel, por ejemplo, la interpretación del comportamiento de ciertas sustancias a través de las teorías ácido-base.</li><li>Descripción de las reacciones ácido-base, basándose en las teorías de Arrhenius, Broensted-Lowry y Lewis.</li><li>Identificación de la fuerza de ácidos y bases aplicando cualitativa y cuantitativamente escalas de medición como el viraje de coloración, el pH, el pOH, el pKa, el pKb.</li></ul>	
<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Formular explicaciones de las reacciones ácido-base basándose en teorías, determinando la acidez o basicidad de soluciones.</li><li>Interpretar datos de fenómenos ácido-base como la hidrólisis, la neutralización y soluciones amortiguadoras.</li></ul>	<b>INDICADORES DE LA EVALUACIÓN</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Determinan la acidez o basicidad de un conjunto de soluciones utilizando indicadores y escalas de medición.</li><li>Formulan conclusiones respecto a la acidez o basicidad de las soluciones, según su pH y pOH.</li><li>Analizan datos y determinan el carácter ácido o básico de una especie, utilizando e interpretando las escalas de: pH y pOH.</li><li>Caracterizan los ácidos y las bases (fuertes o débiles), según su capacidad de ionización.</li></ul>



### ANEXO 17: PLANIFICACIÓN CON METODOLOGÍA ECBI PARA LA CLASE N° 3

<b>OBJETIVO DE LA CLASE:</b> Estudiar la relación existente entre la fuerza de los ácido, su pH y reactividad.	
<b>INICIO</b>	
<b>Focalización:</b> El docente comienza recordando clases anteriores sobre los ácidos y bases, preguntando a sus alumnos ¿todos los ácidos son iguales?, agrega que se sabe que los ácidos y bases tienen ciertas características en común pero ¿el ácido del jugo de limón es el mismo ácido del vinagre?, si ambos son ácidos ¿Qué los hará tan diferentes entre sí? Los estudiantes ante las preguntas planteadas, elaboran sus respuestas.	
<b>DESARROLLO</b>	
<b>Exploración:</b> Los estudiantes se reúnen en grupos de trabajo de 4 personas, se les entrega los materiales junto a la guía de laboratorio N° 3 “Fuertes con Fuerza o Débiles sin Fuerza” (Ver anexo Guía de Laboratorio). Se les deja trabajar solos, señalando sigan las instrucciones de la guía entregada.	
<b>Reflexión:</b> Cada grupo da a conocer sus resultados al curso por medio de un representante, el profesor realiza un registro de respuestas en el pizarrón. A partir de sus respuestas el profesor es capaz de analizar los resultados para concluir junto a sus estudiantes que los ácidos si bien tienen ciertas características en común, poseen muchas diferencias como su grado de acidez, es decir, para la primera parte de la actividad visiblemente el color obtenido por el indicador varía y como se mencionó la clase anterior esto dependerá de la concentración de los iones $H_3O^+$ en la disolución, bajo esta afirmación corresponde señalar que los ácidos poseen una fuerza relativa diferentes entre sí pudiéndose clasificar como : fuertes y débiles. Más aún el docente complementa la información anterior con la segunda parte de la actividad realizada señalando que dependiendo de esta fuerza relativa los ácidos son capaces de reaccionar con ciertas sustancias, siendo en ácidos fuertes donde haya una mayor cantidad de producción de burbujas. Lo anterior considerando sustancias de concentraciones iguales.	
<b>CIERRE</b>	
El docente finaliza diciendo que los ácidos pueden ser fuertes o débiles, caracteriza cada uno de ellos señalando al grado de acidez y relacionándolo con la fuerza relativa. Felicita a sus estudiantes por el trabajo realizado y finalmente pregunta ¿Qué aprendimos hoy?, los estudiantes reflexionan al respecto. El docente realiza nuevamente las preguntas al inicio de clase: ¿Todos los ácidos son iguales?, entonces ¿Qué hace tan diferentes a los ácidos entre sí? Los estudiantes responden aplicando lo recién aprendido, que los ácidos poseen una fuerza relativa y se pueden clasificar como fuertes y débiles, que visiblemente se aprecia con los indicadores de pH o bien con la velocidad con que se lleva a cabo la producción de burbujas en la reacción de la sustancia común con la cáscara de huevo.	
<b>Aplicación:</b> El docente pide a sus estudiantes que realicen un Test.	
<b>MATERIALES</b>	<b>EVALUACIÓN</b>
Tubos de ensayo, gradilla, vidrio reloj, cáscara de huevo, papel tornasol, pizarra, plumones, guía de laboratorio.	Desarrollo de ejercicio de aplicación, evaluación formativa: Realización de Test.





### BIBLIOGRAFÍA UTILIZADA

- Ralph H. Petrucci, William S Harwood, F.Geoffrey Herring. (2011). Química General. Madrid: Pearson.
- Martin S. Silberberg. (2002). Química General. México D.F.: McGraw-Hill.
- Theodore L.Browm, H. Eugene LeMay, Bruce E. Bursten, Julia R. Burdge. (2009). Química La Ciencia Central. México: Pearson.







## ANEXO 18: GUÍA DE LABORATORIO DISEÑADA PARA LA CLASE N° 3

### GUÍA DE LABORATORIO N° 3

“¿FUERTES CON FUERZA O DÉBILES SIN FUERZA?”

Nombres: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
Curso: \_\_\_\_\_

<b>PUNTAJE TOTAL:</b> 26 PUNTOS	<b>PUNTAJE OBTENIDO:</b>	<b>CALIFICACIÓN:</b>
------------------------------------	--------------------------	----------------------

**¡NO OLVIDAR!**

Normas de higiene y seguridad en el laboratorio!! Ya sea una actividad demostrativa o

**DESARROLLO DEL PRÁCTICO:**

#### **Materiales y reactivos:**

- Cuatro tubos de ensayo.
- Gradilla.
- Ácido Muriático
- Jugo de limón
- Vinagre
- Agua Mineral Gasificada
- Cáscara de huevo
- Papel tornasol.
- Pegamento



**Instrucciones:**

1. Forme un equipo de trabajo con 3 compañeros más.
2. El Profesor le hará entrega de una gradilla con 4 tubos de ensayo rotulados como: Tubo 1: Ácido Muriático, Tubo 2: Jugo de limón, Tubo 3: Vinagre, y Tubo 4: Agua Mineral Gasificada.
3. Utilice el papel tornasol y clasifique según pH cada uno de los tubos de ensayo. (Ponga atención al ejemplo que realizará su profesor indicando como llevará a cabo este paso).

**TABLA 1: REGISTRO DE OBSERVACIONES PARTE 1**

<b>Tubo de Ensayo número</b>				
<b>Valor que le corresponde en pH</b>				

**TABLA 1: REGISTRO DE OBSERVACIONES PARTE 2**

Papel Tornasol de color más intenso

Papel Tornasol de color menos intenso



	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
<b>Pegue papel tornasol aquí en orden de intensidad</b>				



4. Responda en la siguiente Tabla: ¿Qué creen que pasará en cada uno de los tubos al añadir un trozo de cáscara de huevo de tamaño similar?

**TABLA 2: REGISTRO DE PREDICCIONES**

<b>TUBO DE ENSAYO</b>	<b>PREDICCIONES</b> ¿Qué creen que pasará en cada uno de los tubos al añadir un trozo de cáscara de huevo de tamaño similar?
<b>1</b> <b>Ácido Muriático</b>	
<b>2</b> <b>Jugo de limón</b>	
<b>3</b> <b>Vinagre</b>	
<b>4</b> <b>Agua Mineral Gasificada</b>	

5. Añada al mismo tiempo un trozo de cáscara de huevo a cada uno de los tubos, observe y compare.



6. Anote en la siguiente tabla las observaciones que notaron en los tubos de ensayo al añadir el trozo de cáscara de huevo.

**TABLA 3: REGISTRO DE OBSERVACIONES**

<b>TUBO DE ENSAYO</b>	<b>OBSERVACIONES</b> Que se notaron en los tubos de ensayo luego de añadir el trozo de cáscara de huevo.
<b>1</b> Ácido Muriático	
<b>2</b> Jugo de limón	
<b>3</b> Vinagre	
<b>4</b> Agua Mineral Gasificada	

Para finalizar con el trabajo de laboratorio completen la siguiente Tabla de Autoevaluación, para eso, marca con una "X" la opción que crean mejor en el recuadro que se indica.

**TABLA 4: AUTOEVALUACIÓN**

<b>ASPECTOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
Participan activamente en el desarrollo de la guía.		
Se comportan ordenadamente mientras realiza su trabajo.		
Manifiestan interés realizando cada uno de las actividades, hasta el final, centrándose en ella.		
Cumplen con las actividades que el profesor (a) propone.		
Manifiestan interés preguntando cuando se tiene alguna duda sobre algún aspecto de la guía.		
Se dejó el material limpio luego de haberlo utilizado.		
Hubo un trabajo en equipo desarrollado en orden.		



## ANEXO 19: PRUEBA MIXTA DISEÑADA PARA LA CLASE N° 3

### PRUEBA MIXTA DE LABORATORIO N°3

#### (TEST 3)

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Curso: \_\_\_\_\_ Puntaje Total: 13 puntos Puntaje Obtenido: \_\_\_\_\_ Calificación: \_\_\_\_\_

**INDICACIONES GENERALES:** Lea atentamente cada pregunta, responda de acuerdo a lo estudiado y conteste con lápiz pasta azul o negra.

#### I. ITEM DE COMPLETACIÓN SIN RESPUESTA: (5 puntos en total).

1. Lea la oración a continuación y luego escriba sobre las líneas las palabras que falta para completar la oración (2 puntos)

- Los ácidos se pueden clasificar en: \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_.

2. Ordene en orden creciente de pH a partir de las letras (A, B, C, D) las sustancias indicadas a continuación. Realícelo en la siguiente tabla (3 puntos).

- A. Ácido Clorhídrico: Coloración en papel pH roja
- B. Ácido Carbónico: Coloración Verde
- C. Ácido Acético: Coloración Amarilla
- D. Ácido Fosfórico: Coloración Naranja

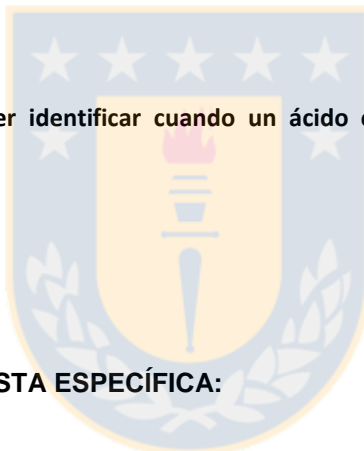
--	--	--	--



## II. ITEM DE RESPUESTA LIBRE (6 puntos en total).

1. ¿Qué diferencia hay entre la clasificación de los ácidos? (2 puntos)
  
2. Explique las 2 maneras en la que es posible identificar la Fuerza de los Ácidos (2 puntos)

3. ¿Es importante saber identificar cuando un ácido es más fuerte que otro? ¿Por qué? (2 puntos)



## III.- ITEM DE RESPUESTA ESPECÍFICA:

1. Se tienen 2 tubos de ensayo, cada uno con ciertas sustancias ácidas químicas:

- Tubo 1: Ácido Nítrico
- Tubo 2: Ácido Fosfórico

A los cuales se les añade al mismo tiempo una granalla de cinc (metal) de dimensiones semejantes. Se observa que el tubo uno reacciona de forma casi inmediata produciendo burbujas, mientras el tubo dos tarda más en producirlas. De la afirmación anterior ¿Qué puede deducir? (2 puntos)



## ANEXO 20: RÚBRICA DISEÑADA PARA EVALUAR LA GUÍA DE LABORATORIO PARA LA CLASE N° 3

### RÚBRICA ANALÍTICA DE DESEMPEÑO PARA EVALUAR GUIA DE LABORATORIO

Nombres: .....Curso: ..... Fecha: ..... Puntaje Total: 26 puntos

Puntaje Obtenido: ..... Calificación:.....

Situación Evaluativa: Guía de Laboratorio “¿Fuertes con Fuerza o Débiles sin Fuerza?”

Dimensiones	Aspectos	NIVELES DE DESEMPEÑO	
<b>CONOCIMIENTOS</b>	Tabla N° 2 registro de predicciones: ¿Qué creen que pasará en cada uno de los tubos al añadir un trozo de cáscara de huevo de tamaño similar?	<b>EXCELENTE = 1 PUNTO</b>	<b>NULO = 0 PUNTO</b>
	<b>Tubo de Ensayo N° 1</b>	El alumno presenta predicciones indicando lo que cree que pasará en el tubo de ensayo N° 1 (que contiene Ácido Muriático) al añadirle un trozo de cáscara de huevo.	El alumno no presenta predicciones al respecto
	<b>Tubo de Ensayo N° 2</b>	El alumno presenta predicciones indicando lo que cree que pasará en el tubo de ensayo N° 2 (que contiene Jugo de Limón) al añadirle un trozo de cáscara de huevo.	El alumno no presenta predicciones al respecto
	<b>Tubo de Ensayo N° 3</b>	El alumno presenta predicciones indicando lo que cree que pasará en el tubo de ensayo N° 3 (que contiene Vinagre) al añadirle un trozo de cáscara de huevo.	El alumno no presenta predicciones al respecto
	<b>Tubo de Ensayo N° 4</b>	El alumno presenta predicciones indicando lo que cree que pasará en el tubo de ensayo N° 4 (que contiene Bebida) al añadirle un trozo de cáscara de huevo.	El alumno no presenta predicciones al respecto.
<b>HABILIDADES</b>	Tabla N° 1 (registro de observaciones parte 1): Utilice el papel tornasol y clasifique según pH cada uno de los tubos de ensayo.	<b>EXCELENTE = 2 PUNTOS</b>	<b>NULO = 0 PUNTO</b>



	<b>Asociar el Tubo de ensayo con su respectivo valor de pH</b>	El alumno responde de manera correcta indicando que al Tubo de ensayo N° 1 (Ácido Muriático) posee un valor de pH	El alumno no responde, o bien lo hace de manera incorrecta indicando la numeración del tubo de ensayo y su respectivo valor pH de manera errónea.
		El alumno responde de manera correcta indicando el Tubo de ensayo N° 2 (Jugo de limón) posee un valor de pH 2, o bien el rango de pH 2-3	El alumno no responde, o bien lo hace de manera incorrecta indicando la numeración del tubo de ensayo y su respectivo valor pH de manera errónea.
		El alumno responde de manera correcta indicando el Tubo de ensayo N° 3 (Vinagre) posee un valor de pH 3	El alumno no responde, o bien lo hace de manera incorrecta indicando la numeración del tubo de ensayo y su respectivo valor pH de manera errónea.
		El alumno responde de manera correcta indicando el Tubo de ensayo N° 4 (Agua Mineral Gasificada) posee un valor de pH 6	El alumno no responde, o bien lo hace de manera incorrecta indicando la numeración del tubo de ensayo y su respectivo valor pH de manera errónea.
	<b>Tabla N° 1 (registro de observaciones parte 2): Utilice el papel tornasol y clasifique según pH cada uno de los tubos de ensayo.</b>	<b>EXCELENTE = 1 PUNTOS</b>	<b>NULO = 0 PUNTO</b>
	<b>Pegar papel Tornasol</b>	El alumno responde de manera correcta pegando en el recuadro "A" el papel tornasol que posee la coloración más intensa.	El alumno no responde, o bien lo hace de manera incorrecta pegando el papel tornasol que no corresponde a lo indicado (color más intenso).
		El alumno responde de manera correcta pegando en el recuadro "B" el papel tornasol que posee la coloración que le sigue al recuadro "A" en intensidad.	El alumno no responde, o bien lo hace de manera incorrecta pegando el papel tornasol que no corresponde a lo indicado (color que sigue en intensidad al anterior)
		El alumno responde de manera correcta pegando en el recuadro "C" el papel tornasol que posee la coloración que le sigue al recuadro "B" en intensidad.	El alumno no responde, o bien lo hace de manera incorrecta pegando el papel tornasol que no corresponde a lo indicado (color que sigue al anterior en intensidad)
		El alumno responde de manera correcta pegando en el recuadro "D" el papel tornasol que posee la coloración más clara.	El alumno no responde, o bien lo hace de manera incorrecta pegando el papel tornasol que no corresponde a lo indicado (color más claro).





	TABLA N° 3: Anote en la siguiente tabla las observaciones que notaron en los tubos de ensayo al añadir el trozo de cáscara de huevo.	EXCELENTE = 2 PUNTOS	INSUFICIENTE = 1 PUNTO	NULO = 0 PUNTO
	<b>Tubo de Ensayo N° 1</b>	El alumno responde de manera completa: “La reacción que se lleva a cabo es instantánea, se observa el desprendimiento de burbujas de la cáscara de huevo”	El alumno responde de manera incompleta, por ejemplo “ Hay desprendimiento de burbujas”	El alumno no responde.
	<b>Tubo de Ensayo N° 2</b>	El alumno responde de manera completa: “La reacción que se lleva a cabo tarda más que el anterior en realizarse, se observa el desprendimiento de burbujas de la cáscara de huevo pero es menor que el tubo N° 1”	El alumno responde de manera incompleta, por ejemplo <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hay desprendimiento de burbujas</li> <li>• La reacción es más lenta que el anterior</li> </ul>	El alumno no responde.
	<b>Tubo de Ensayo N° 3</b>	El alumno responde de manera completa: “La reacción que se lleva a cabo tarda más que el anterior en realizarse, se observa el desprendimiento de burbujas de la cáscara de huevo pero es menor que el tubo N° 2”	El alumno responde de manera incompleta, por ejemplo <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hay desprendimiento de burbujas</li> <li>• La reacción es más lenta que el anterior</li> </ul>	El alumno no responde.
	<b>Tubo de Ensayo N° 4</b>	El alumno responde de manera completa: “No es posible apreciar desprendimiento de burbujas de la superficie de la cáscara de huevo”	El alumno responde de manera incompleta, por ejemplo “ No hay desprendimiento de burbujas”	El alumno no responde.
<b>ACTITUDES</b>	<b>Tabla N° 4: Autoevaluación</b>	<b>EXCELENTE = 2 PUNTOS</b>	<b>INSUFICIENTE = 1 PUNTO</b>	<b>NULO = 0 PUNTO</b>
	<b>Responder a la autoevaluación</b>	El alumno contesta toda la autoevaluación.	El alumno contesta la autoevaluación pero no la realizó totalmente.	El alumno no contesta la autoevaluación.



## ANEXO 21: RÚBRICA DISEÑADA PARA EVALUAR LA PRUEBA MIXTA DE LA CLASE N° 3

### RÚBRICA ANALÍTICA DE DESEMPEÑO PARA TEST DE LABORATORIO

Nombre: .....Curso: ..... Fecha: .....Puntaje Total: 13 puntos

Puntaje Obtenido: ..... Calificación:.....

Situación Evaluativa: Test de Laboratorio: “¿Fuerzas con Fuerza o Débiles sin Fuerza?”

Dimensiones	Aspectos	NIVELES DE DESEMPEÑO		
		EXCELENTE = 2 PUNTOS	INSUFICIENTE = 1 PUNTO	NULO = 0 PUNTO
<b>CONOCIMIENTOS</b>	<b>I. ITEM DE COMPLETACIÓN SIN RESPUESTA</b>	<b>EXCELENTE = 2 PUNTOS</b>	<b>INSUFICIENTE = 1 PUNTO</b>	<b>NULO = 0 PUNTO</b>
	1. Lea la oración a continuación y luego escriba sobre las líneas las palabras que falta para completar la oración.  •Los ácidos se pueden clasificar en: _____ y _____.	El alumno responde correctamente como “Fuerzas y débiles”	El alumno responde completando solo uno de los espacios “Fuerzas o Débiles”	El alumno no responde, o responde de manera incorrecta.
	<b>II. ITEM DE RESPUESTA LIBRE</b>	<b>EXCELENTE = 2 PUNTOS</b>	<b>INSUFICIENTE = 1 PUNTO</b>	<b>NULO = 0 PUNTO</b>
	1. ¿Qué diferencia hay entre un ácido fuerte y uno débil?	El alumno responde según lo visto que las diferencias son el grado de acidez lo que está relacionado directamente con la fuerza relativa de los ácidos para reaccionar con ciertas sustancias.	El alumno responde solo con uno de los 2 aspectos: Grado de acidez o influencia de la fuerza relativa.	El alumno no presenta respuesta, o responde de manera incorrecta.
	2. Explique las 2 maneras en la que es posible identificar la Fuerza de los Ácidos.	El alumno responde indicando el uso del papel pH para identificar el grado de acidez, además hace énfasis en la rapidez con que se lleva a cabo las reacciones químicas en ácidos.	El alumno responde solo con uno de los 2 aspectos: Papel pH para identificar grado de acidez o reacciones químicas de ácidos con algunas sustancias.	El alumno no presenta respuesta, o responde de manera incorrecta.



	III.- ITEM DE RESPUESTA ESPECÍFICA	EXCELENTE = 2 PUNTOS	INSUFICIENTE = 1 PUNTO	NULO = 0 PUNTO	
	<p>1. Se tienen 2 tubos de ensayo, cada uno con ciertas sustancias químicas ácidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tubo 1: Ácido Nítrico</li> <li>• Tubo 2: Ácido Fosfórico</li> </ul> <p>A los cuales se les añade al mismo tiempo una granalla de cinc (metal) de dimensiones semejantes. Se observa que el tubo uno reacciona de forma casi inmediata produciendo burbujas, mientras el tubo dos tarda más en producirlas. De la afirmación anterior ¿Qué puede deducir?</p>	<p>El alumno responde una de las 2 opciones siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El ácido más fuerte es el ácido nítrico, puesto que el desprendimiento de burbujas es instantáneo.</li> <li>• El ácido más débil es el ácido fosfórico, puesto que el desprendimiento de burbujas no es instantáneo comparado con el del ácido nítrico.</li> </ul>	<p>El alumno responde de manera incompleta, por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El tubo uno es más ácido que el tubo 2</li> </ul> <p>Pero no hace énfasis en el desprendimiento de burbujas.</p>	<p>El alumno no presenta respuesta, o responde de manera incorrecta.</p>	
HABILIDADES	I.- ITEM DE COMPLETACIÓN SIN RESPUESTA	EXCELENTE = 3 PUNTOS	BUENO = 2 PUNTOS	INSUFICIENTE = 1 PUNTO	NULO = 0 PUNTO
	<p>2. Ordene en orden creciente de pH a partir de las letras (A, B, C, D) las sustancias indicadas a continuación. Realícelo en la siguiente tabla.</p> <p>A. Ácido Clorhídrico: Coloración en papel pH roja          B. Ácido Carbónico: Coloración Verde          C. Ácido Acético: Coloración Amarilla          D. Ácido Fosfórico: Coloración Naranja</p>	<p>El alumno responde de manera correcta señalando el siguiente orden:</p> <p>“Ácido Clorhídrico, Ácido Fosfórico, Ácido Acético y Ácido Carbónico”</p>	<p>El alumno responde de manera correcta en dos aspectos, por ejemplo: “Ácido Clorhídrico (al principio) y Ácido Carbónico (al final)”</p>	<p>El alumno responde de manera correcta en solo un aspecto, por ejemplo: Comenzar con “Ácido Clorhídrico” y los demás aspectos ordenarlos erróneamente “Ácido Clorhídrico, Ácido Carbónico, Fosfórico, Ácido acético”</p>	<p>El alumno no presenta respuesta, o responde de manera incorrecta en todos los aspectos.</p>
ACTITUDES	II.- ITEM DE RESPUESTA LIBRE	EXCELENTE = 2 PUNTO	INSUFICIENTE = 1 PUNTO	NULO = 0 PUNTO	
	<p>3. ¿Es importante saber identificar cuando un ácido es más fuerte que otro? ¿Por qué?</p>	<p>El alumno contesta completamente a la pregunta, respondiendo por ejemplo: “Sí, es importante porque nos facilita la identificación de éstos, lo cual nos ayuda a darles un mejor uso y a prevenir peligros”</p>	<p>El alumno contesta sin fundamentar, por ejemplo: “Si, es importante”</p>	<p>El alumno no contesta a la pregunta.</p>	



## ANEXO 22: MATRIZ EVALUATIVA DE LA UNIDAD ÁCIDO-BASE PARA 4ºMEDIO, CLASE N° 4

<b>ASIGNATURA:</b> Química	<b>CURSO:</b> Cuarto año Medio Formación General
<b>UNIDAD 1 : Ácido-base</b>	
<b>EN MARCO CURRICULAR</b>	
<b>OBJETIVO FUNDAMENTAL VERTICAL:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Analizar y argumentar sobre controversias científicas contemporáneas relacionadas con conocimientos del nivel, identificando las posibles razones de resultados e interpretaciones contradictorios.</li><li>2. Organizar e interpretar datos, y formular explicaciones, apoyándose en las teorías y conceptos científicos en estudio.</li><li>3. Evaluar las implicancias sociales, económicas, éticas y ambientales en controversias públicas que involucran ciencia y tecnología, utilizando un lenguaje científico pertinente.</li><li>4. Reconocer que cuando una observación no coincide con alguna teoría científica aceptada, la observación es errónea o fraudulenta, o la teoría es incorrecta.</li><li>5. Analizar asuntos o debates de interés público contemporáneos, a nivel nacional y global, relacionados con los contenidos del nivel.</li><li>6. Comprender los fundamentos y leyes básicas que explican las reacciones ácido/base, las de óxido-reducción y las de polimerización/despolimerización.</li><li>7. Comprender los fundamentos relacionados con la radiactividad natural, distinguiendo los procesos de fisión y fusión nuclear.</li><li>8. Evaluar las ventajas y desventajas del uso de las tecnologías nucleares en los campos de la salud, la economía y en la producción energética.</li></ol>	<b>OBJETIVO FUNDAMENTAL TRANSVERSAL:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Comprender y valorar la perseverancia, el rigor y el cumplimiento, la flexibilidad y la originalidad.</li><li>▪ Respetar y valorar las ideas distintas de las propias.</li><li>▪ Interés por conocer la realidad y utilizar el conocimiento.</li><li>▪ Valorar la vida en sociedad.</li><li>▪ Proteger el entorno natural y sus recursos como contexto de desarrollo humano.</li><li>▪ Conocer, comprender y actuar en concordancia con el principio de igualdad de derechos.</li><li>▪ Desarrollo de hábitos de higiene personal y social; desarrollo físico personal.</li></ul>
<b>CONTENIDOS MÍNIMOS OBLIGATORIOS</b>	
<b>HABILIDADES DE PENSAMIENTO CIENTÍFICO:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Investigación bibliográfica y análisis de controversias científicas relacionadas con temas del nivel, identificando las fuentes de las discrepancias.</li><li>2. Procesamiento e interpretación de datos, y formulación de explicaciones, apoyándose en los conceptos y modelos teóricos del nivel, por ejemplo, la interpretación del comportamiento de ciertas sustancias a través de las teorías ácido-base.</li><li>3. Elaboración de informes de investigación bibliográfica con antecedentes empíricos y teóricos sobre debates actuales de interés público, por ejemplo, energía nuclear o energías alternativas.</li><li>4. Evaluación del impacto en la sociedad de las aplicaciones tecnológicas, argumentando en base a conocimientos científicos.</li><li>5. Análisis de casos en que haya discrepancia entre observaciones y teorías científicas y evaluación de las fuentes de discrepancia.</li><li>6. Descripción de las reacciones ácido-base, basándose en las teorías de Arrhenius, Bronsted-Lowry y Lewis.</li><li>7. Identificación de la fuerza de ácidos y bases aplicando cualitativa y cuantitativamente escalas de medición como el viraje de coloración, el pH, el pOH, el pKa, el pKb.</li><li>8. Descripción de fenómenos ácido-base: hidrólisis, neutralización, la función que cumplen las soluciones amortiguadoras en procesos fisiológicos de los seres humanos y estudio de la lluvia ácida.</li></ol>	



EN PROGRAMA DE ESTUDIO		
<p><b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b></p> <p>AE 01</p> <p>Analizar y argumentar sobre problemáticas relacionadas con las propiedades ácido-base, como la lluvia ácida, la utilización de antiácidos estomacales y el pH de la sangre.</p>	<p><b>INDICADORES PARA LA EVALUACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Interpretan datos relacionados con los efectos de reacciones ácido-base en el entorno.</li> <li>Describen mezclas y reacciones químicas en la atmósfera donde intervienen gases como el nitrógeno, el azufre y el dióxido de carbono.</li> <li>Evalúan las implicancias ambientales de la disolución de dióxido de carbono en el agua.</li> <li>Ejemplifican el equilibrio ácido-base en el organismo humano.</li> <li>Establecen relaciones entre la actividad industrial y las reacciones ácido-base.</li> </ul>	
<p>AE 02</p> <p>Formular explicaciones de las reacciones ácido-base basándose en teorías, determinando la acidez o basicidad de soluciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Clasifican reactivos químicos como ácidos o bases, según la teoría de Arrhenius.</li> <li>Justifican la clasificación de diversos reactivos químicos, como ácidos o bases, según la teoría de Brønsted-Lowry.</li> <li>Identifican reacciones químicas que cumplen con la definición de ácido o base de Lewis.</li> <li>Determinan la acidez o basicidad de un conjunto de soluciones utilizando indicadores y escalas de medición.</li> <li>Analizan datos y determinan el carácter ácido o básico de una especie, utilizando e interpretando las escalas de: pH y pOH.</li> <li>Formulan conclusiones respecto a la acidez o basicidad de las soluciones, según su pH y pOH.</li> <li>Discuten respecto de la fortaleza de ácidos y bases, a partir de valores de constantes de acidez y basicidad.</li> </ul>	
<p>AE 03</p> <p>Interpretar datos de fenómenos ácido-base como la hidrólisis, la neutralización y soluciones amortiguadoras.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Caracterizan los ácidos y las bases (fuertes o débiles), según su capacidad de ionización.</li> <li>Calculan el pH de soluciones de ácidos débiles, conociendo sus constantes de acidez y las concentraciones de sus formas protonadas y desprotonadas.</li> <li>Discuten respecto a las propiedades ácido-base de las soluciones salinas considerando la hidrólisis del agua.</li> <li>Describen el funcionamiento de las soluciones amortiguadoras.</li> </ul>	
<p><b>DIMENSIÓN CONOCIMIENTOS</b></p>	<p><b>DIMENSIÓN HABILIDADES</b></p>	<p><b>DIMENSIÓN ACTITUDES</b></p>
<p><b>CONTENIDOS PREVIOS</b></p> <p>Elementos y compuestos químicos, Soluciones acuosas., Reacciones químicas, Ecuaciones químicas, Equilibrio químico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>HPC 01: Análisis y argumentación de controversias científicas contemporáneas relacionadas con conocimientos del nivel.</li> <li>HPC 02: Determinación de la validez de observaciones e investigaciones científicas en relación a teorías aceptadas por la comunidad científica.</li> <li>HPC 03: Procesamiento e interpretación de datos provenientes de investigaciones científicas.</li> <li>HPC 04: Formulación de explicaciones, apoyándose en las teorías y conceptos científicos en estudio.</li> <li>HPC 05: Evaluación de las implicancias sociales, económicas, éticas y ambientales en controversias públicas que involucran ciencia y tecnología.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprender y valorar la perseverancia, el rigor, el cumplimiento, la flexibilidad y la originalidad.</li> <li>Respetar y valorar las ideas distintas de las propias.</li> <li>Interés por conocer la realidad y utilizar el conocimiento.</li> <li>Valorar la vida en sociedad.</li> <li>Proteger el entorno natural y sus recursos como contexto de desarrollo humano.</li> <li>Conocer, comprender y actuar en concordancia con el principio de igualdad de derechos.</li> </ul>
<p><b>CONCEPTOS CLAVE</b></p> <p>Acido, Base, pH, Constante de acidez, Constante de basicidad, Constante iónica del agua, Hidrólisis, neutralización, Solución amortiguadora.</p>		
<p><b>CONOCIMIENTOS</b></p> <p>Ácido y base según Arrhenius; Brønsted-Lowry y Lewis, Escala de pH, Ácidos y bases fuertes, Ácidos y bases débiles, Constante iónica del agua, Indicadores ácido-base, Hidrólisis del agua, Neutralización, pH de soluciones, Soluciones amortiguadoras.</p>		



### ANEXO 23: SELECCIÓN DE CONTENIDOS PARA PLANIFICACIÓN CON METODOLOGÍA INDAGATORIA PARA LA CLASE N° 4

UNIDAD : ÁCIDO-BASE	CURSO: CUARTO AÑO MEDIO
<b>OBJETIVO FUNDAMENTAL VERTICAL</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Organizar e interpretar datos, y formular explicaciones, apoyándose en las teorías y conceptos científicos en estudio.</li><li>• Comprender los fundamentos y leyes básicas que explican las reacciones ácido/base, las de óxido-reducción y las de polimerización/despolimerización.</li></ul>	<b>OBJETIVO FUNDAMENTAL TRANSVERSAL</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Comprender y valorar la perseverancia, el rigor y el cumplimiento, la flexibilidad y la originalidad.</li><li>▪ Respetar y valorar las ideas distintas de las propias.</li><li>▪ Interés por conocer la realidad y utilizar el conocimiento.</li></ul>
<b>CONTENIDOS MÍNIMOS OBLIGATORIOS</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Procesamiento e interpretación de datos, y formulación de explicaciones, apoyándose en los conceptos y modelos teóricos del nivel, por ejemplo, la interpretación del comportamiento de ciertas sustancias a través de las teorías ácido-base.</li><li>• Identificación de la fuerza de ácidos y bases aplicando cualitativa y cuantitativamente escalas de medición como el viraje de coloración, el pH, el pOH, el pKa, el pKb.</li></ul>	
<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Formular explicaciones de las reacciones ácido-base basándose en teorías, determinando la acidez o basicidad de soluciones.</li><li>• Interpretar datos de fenómenos ácido-base como la hidrólisis, la neutralización y soluciones amortiguadoras.</li></ul>	<b>INDICADORES DE LA EVALUACIÓN</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Determinan la acidez o basicidad de un conjunto de soluciones utilizando indicadores y escalas de medición.</li><li>▪ Formulan conclusiones respecto a la acidez o basicidad de las soluciones, según su pH y pOH.</li><li>▪ Analizan datos y determinan el carácter ácido o básico de una especie, utilizando e interpretando las escalas de: pH y pOH.</li><li>▪ Caracterizan los ácidos y las bases (fuertes o débiles), según su capacidad de ionización.</li></ul>



## ANEXO 24: PLANIFICACIÓN CON METODOLOGÍA ECBI PARA LA CLASE N° 4

<b>OBJETIVO DE LA CLASE:</b> Conocer la Técnica de Titulación o Valoración Volumétrica Ácido-Base
<b>INICIO</b>
<p><b>Focalización:</b> El profesor inicia la clase comentándoles una anécdota : “ el fin de semana fui al supermercado a comprar mis alimentos de consumo diario y algunas cosas que casi nunca compro como por ejemplo, ese día , compre jugo de limón embotellado , que obviamente, no es lo mismo que comprar limones y exprimirlos y obtener un rico jugo de limón para las ensaladas.”</p> <p>Luego llegué a la casa y para almorzar decidí hacer una rica ensalada de lechuga y le agregue este jugo que compré en el supermercado, realmente no me gustó como quedó la ensalada así que tomé una decisión de nunca más comprar jugo de limón embotellado y aliñar siempre mis ensaladas con jugo natural. Ahora bien, después de esa decisión, pensé que cantidad de concentración de ácido tendría este jugo de limón que compré en el supermercado, también me cuestioné que cantidad de ácido carbónico puede haber en una bebida gaseosa, así es que traje estos dos insumos, para ver si ustedes me podrían ayudar a calcular la concentración de ácido presente.”</p> <p>El profesor después de comentarles esta anécdota pregunta: ¿A alguno de ustedes se les ocurriría cómo determinar la concentración de ácido presente en estos dos productos? ¿Qué propuestas darías para esta situación? Se escucha atentamente las respuestas de los estudiantes.</p> <p>Una vez que los estudiantes hayan terminado de comentar, el profesor les indica que existe una técnica para saber la concentración y es la que hoy utilizarán, pero para ello necesitaran prestar atención a las indicaciones que se les dará a continuación.</p>
<b>DESARROLLO</b>
<p><b>Exploración</b></p> <p>El profesor les da las indicaciones correspondientes para poder realizar la actividad y luego hace entrega de los materiales, los cuales, estarán distribuidos en pequeños grupos.</p> <p>Los materiales a utilizar son los siguientes : jugo de limón , bebida gaseosa, NaOH (0,1 mol*L<sup>-1</sup>),fenolftaleína, equipo de titulación, etc (ver montaje de equipo de titulación y otros materiales en la Guía de Laboratorio N°4)</p> <p>Una vez entregado a los grupos se les pide a ellos que anoten y registren que sea lo que observan a medida que se le va agregando hidróxido de sodio a las disoluciones y que ocurra en determinada cantidad. Se les da tiempo a los estudiantes para que realicen las actividades y anoten sus impresiones, observaciones y las registren en su cuaderno.</p>





### Reflexión :

Después se les pide que elijan un representante de cada grupo para que este pueda exponer las conclusiones y observaciones del experimento.

Una vez realizado el plenario y después de haber escuchado y discutido las distintas opiniones y conclusiones acerca de la actividad experimental, el profesor les aclara lo siguiente :

El proceso que ustedes acaban de realizar se denomina titulación o volumetría ácido-base, el cual es un proceso muy utilizado en los laboratorios y el más común de estos métodos de valoración, el que consiste en agregar gradualmente una disolución de concentración conocida (NaOH por ejemplo) a otra de concentración desconocida, hasta que la neutralización se complete.

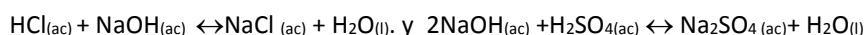
Cuando se nota un cambio de color, ese momento, corresponde al punto en que ha reaccionado completamente el ácido con la base, se llama punto de equivalencia de la titulación. Para determinar este punto, se utilizan indicadores que se caracteriza porque va cambiando de coloración según el grado de acidez o basicidad del medio.

En una titulación ácido-base, se agrega poco a poco una disolución que contiene una concentración conocida de base a un ácido (o bien se agrega el ácido a la base). Se puede emplear un pH-metro para seguir el avance de la reacción, elaborando una curva de titulación de pH en función del volumen de titulante agregado. La forma de la curva de titulación permite establecer el punto de equivalencia de la titulación y así como la  $K_a$  del ácido débil o la  $K_b$  de la base débil que se está titulando.

Al titular un ácido con una base se obtendrá como resultado sal y agua, esta corresponde a una reacción de neutralización.



Ejemplos de estos son :



Ahora bien , al tener en cuenta esta definición , se debe tener en claro , que en la reacción de neutralización , el pH en el punto de equivalencia , no siempre será 7, sino que dependerá de las diferentes combinaciones que se pueden hacer entre ácidos fuertes / débiles y bases fuertes / débiles al hacerlas reaccionar , de tal manera que:

- Acido fuerte + base fuerte  $\leftrightarrow$  sal + agua ( pH = 7)
- Acido fuerte + base débil  $\leftrightarrow$  sal + agua (pH <7)
- Acido débil + base fuerte  $\leftrightarrow$  sal+ agua (pH >7)

### CIERRE

Una vez realizada la reflexión, el profesor felicita a sus estudiantes por el trabajo realizado y culmina la clase recordando los términos aprendidos en ella, como lo son: Titulación, indicador ácido- base, punto de equivalencia.

**Aplicación:** Una vez terminada la explicación y reflexión del profesor, este lleva a cabo la realización de un test.





### BIBLIOGRAFÍA UTILIZADA

- Ralph H. Petrucci, William S Harwood, F.Geoffrey Herring. (2011). Química General. Madrid: Pearson.
- Martin S. Silberberg. (2002). Química General. México D.F.: McGraw-Hill.
- Theodore L.Browm, H. Eugene LeMay, Bruce E. Bursten, Julia R. Burdge. (2009). Química La Ciencia Central. México: Pearson.





## ANEXO 25: GUÍA DE LABORATORIO DISEÑADA PARA LA CLASE N° 4

### GUÍA DE LABORATORIO N° 4

#### “TITU-LANDO”

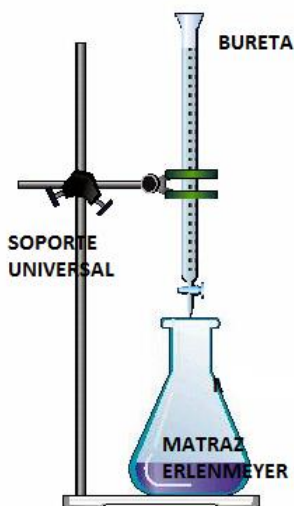
<b>INTEGRANTES:</b> ▪ _____ ▪ _____ ▪ _____		<b>CURSO:</b>	<b>FECHA:</b>
<b>PUNTAJE TOTAL:</b> 30 PUNTOS	<b>PUNTAJE OBTENIDO:</b>	<b>CALIFICACIÓN:</b>	

#### EXPERIMENTO:

#### ¡NO OLVIDAR!

Normas de higiene y seguridad en el laboratorio!! Ya sea una actividad demostrativa o grupal debe hacer uso de su delantal y tener presente que NO debe probar ninguna sustancia por su seguridad.

Para poder realizar este experimento, se debe armar el siguiente Sistema de Titulación como se muestra en la siguiente figura:





**Materiales:**

- Vasos precipitados.
- Agua Mineral Gasificada.
- Jugo de Limón
- Vinagre Blanco
- Fenolftaleína
- Equipo de Titulación
- Probetas
- Jugo de Manzana
- NaOH 1 [mol/L]
- Matraz Erlenmeyer

❖ **ACTIVIDAD 1: Antes de comenzar responde las siguientes preguntas :**

- a) **¿Qué es un ácido? menciona un ejemplo de sustancia de uso cotidiano en la que esté presente un ácido**

---

---

- b) **¿Qué es una base? menciona un ejemplo una sustancia de uso cotidiano en la que esté presente una base**

---

---

**Procedimiento:**

- Medir con una pipeta cantidades iguales (10 mL) de las siguientes sustancias :  
1. Jugo de limón 2. Vinagre 3. Jugo de manzana 4. Agua Mineral Gasificada
- Verter las sustancias medidas en un matraz Erlenmeyer que se dispondrá en los mesones de laboratorio.
- agregarle 10 mL de agua a las sustancias mencionadas anteriormente.
- Llenar una bureta de 25 mL con NaOH 1 [mol/L] para luego agregarlo en los matraces Erlenmeyer que contienen las sustancias a analizar.
- Añadir gotas de fenolftaleína en cada uno de los matraces Erlenmeyer con las sustancias a analizar.
- Tome el matraz Erlenmeyer que contiene el jugo de limón para comenzar a agregarle el contenido que está dentro de la bureta, Anotar los cambios que ocurren a medida que se le va agregando cada vez más hidróxido de sodio a las sustancias en estudio. (Ver cuadro).
- agregar lentamente y con sumo cuidado el NaOH (disolución estándar) ya que debe anotar el volumen de este cuando se observe un cambio en la coloración de la disolución.
- Repita el procedimiento anterior para el vinagre, jugo de manzana y bebida gaseosa.
- Realice lo anterior hasta acabar con las sustancias restantes en forma independiente y para eso se debe llenar la bureta como estaba inicialmente.

**TABLA 1: REGISTRO DE OBSERVACIONES**

Sustancias	Observaciones que ocurren a medida que se le agrega NaOH en presencia de indicador (fenolftaleína)	Volumen de NaOH en el momento del cambio de la coloración , en presencia de indicador (fenolftaleína )
Jugo de limón		
Vinagre		
Jugo de manzana		
Agua Mineral Gasificada		

Para finalizar con el trabajo de laboratorio completen la siguiente Tabla de Autoevaluación, para eso, marca con una "X" la opción que crean mejor en el recuadro que se indica.

**TABLA 2: AUTOEVALUACIÓN**

ASPECTOS	SI	NO
Participan activamente en el desarrollo de la guía.		
Se comportan ordenadamente mientras realiza su trabajo.		
Manifiestan interés realizando cada uno de las actividades, hasta el final, centrándose en ella.		
Cumplen con las actividades que el profesor (a) propone.		
Manifiestan interés preguntando cuando se tiene alguna duda sobre algún aspecto de la guía.		
Se dejó el material limpio luego de haberlo utilizado.		
Hubo un trabajo en equipo desarrollado en orden.		



**ANEXO 26: PRUEBA MIXTA DISEÑADA PARA LA CLASE N° 4**

**PRUEBA MIXTA DE LABORATORIO N°4**

**(TEST 4)**

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Curso: \_\_\_\_\_ Puntaje Total: 23 puntos Puntaje Obtenido: \_\_\_\_\_ Calificación: \_\_\_\_\_

**INDICACIONES GENERALES:** Lea atentamente cada pregunta, responda de acuerdo a lo estudiado y conteste con lápiz pasta azul o negra.

**I.- ITEM DE RESPUESTA ESPECÍFICA (4 puntos en total)**

a) Si usted va al supermercado y compra una botella de agua mineral gasificada de dos litros Si quisiera saber la concentración de ácido carbónico presente en ella, ¿cuál sería la técnica que utilizaran en el laboratorio para hacer dicho análisis? ¿En qué consiste esta técnica? (2 puntos)

_____
_____
_____
_____
_____

b) Al titular una cierto volumen de jugo sucedáneo de limón, en presencia de un indicador, con hidróxido de sodio (NaOH), nos damos cuenta que al agregar 2,5 mL de hidróxido la disolución cambia levemente de color. ¿A qué se debe este cambio? (2 puntos)

_____
_____
_____
_____
_____



## II. ITEM COMPLETACIÓN CON RESPUESTA:

Completa las siguientes oraciones con las palabras correctas mencionadas a continuación (1 punto c/u, 8 en total)

Neutralización	Agua	Sal	Color	Titulación	Conocida	Disolución	Punto de Equivalencia
----------------	------	-----	-------	------------	----------	------------	-----------------------

- a) El proceso de \_\_\_\_\_ consiste agregar gradualmente una disolución de concentración \_\_\_\_\_ a otra de concentración desconocida, hasta que la \_\_\_\_\_ se complete.
- b) El momento de la titulación en que cambia de \_\_\_\_\_ corresponder al punto en que ha reaccionado completamente el ácido con la base. Ese punto de la reacción se denomina \_\_\_\_\_.
- c) Al titular un ácido con una base se obtendrá como resultado \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_, esto corresponde a una reacción de \_\_\_\_\_.

## III. ITEM COMPLETACION SIN RESPUESTA:

De acuerdo a lo estudiado, ¿con cuál de los siguientes reactivos HCl o NaOH titularía los siguientes compuestos para saber su concentración? (1 punto c/u, 7 en total)

SUSTANCIA	REACTIVO NECESARIO PARA TITULAR CADA SUSTANCIA
HCl (Ácido Clorhídrico)	
NaOH (Hidróxido de Sodio)	
Limón	
Detergente	
Pasta de dientes	
Leche	
Vinagre	



**IV.- ITEM DE RESPUESTA LIBRE (2 puntos en total)**

**a) ¿Cuál es la importancia de saber la cantidad de ácido o base presente en las sustancias que utilizamos cotidianamente? (2 puntos)**

<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
-------------------------





## ANEXO 27: RÚBRICA DISEÑADA PARA EVALUAR LA GUÍA DE LABORATORIO PARA LA CLASE N° 4

### RÚBRICA ANALÍTICA DE DESEMPEÑO PARA EVALUAR GUIA DE LABORATORIO

Nombres: .....Curso: ..... Fecha: ..... Puntaje Total: 30 puntos

Puntaje Obtenido: ..... Calificación:.....

Situación Evaluativa: Guía de Laboratorio “Titulación Ácido-Base”

Dimensiones	Actividades	NIVELES DE DESEMPEÑO		
CONOCIMIENTOS	1) Antes de comenzar , responde las siguientes preguntas:	<b>EXCELENTE = 2 PUNTOS</b>	<b>INSUFICIENTE = 1</b>	<b>NULO = 0</b>
	¿Qué es un ácido?  Menciona un ejemplo de sustancia de uso cotidiano en la que esté presente un ácido.	El estudiante responde de manera correcta, es decir, define en su respuesta el concepto de ácido como: “sustancia que en disolución acuosa su concentración de iones Hidronio ( $H_3O^+$ ) es mayor que los iones hidroxilo ( $OH^-$ )”. Menciona un ejemplo de esta sustancia, como el jugo de limón.	El estudiante responde señalando uno de los 2 aspectos solicitados, es decir, define Base pero no menciona el ejemplo de éste o viceversa.	El estudiante responde esta pregunta de manera incorrecta o no responde
	¿Qué es una base?  Menciona un ejemplo de sustancia de uso cotidiano en la que esté presente una base.	El estudiante responde de manera correcta, es decir, define en su respuesta el concepto de base como: "sustancia que en disolución acuosa su concentración de iones hidroxilo ( $OH^-$ ) es mayor que los iones Hidronio ( $H_3O^+$ ). Menciona además, un ejemplo de esta sustancia como el jabón.	El estudiante responde señalando uno de los 2 aspectos solicitados, es decir, define Base pero no menciona el ejemplo de éste o viceversa.	El estudiante responde esta pregunta de manera incorrecta o no responde





	Actividad Tabla N° 1 : Titulación	EXCELENTE = 3 PUNTOS	BUENO = 2 PUNTOS	INSUFICIENTE = 1 PUNTO	NULO = 0 PUNTO
HABILIDADES	Registro de Observaciones: Observaciones que ocurren a medida que se le agrega NaOH a las sustancias en presencia de un indicador (fenolftaleína)				
	Jugo de limón	El estudiante completa la tabla en forma correcta, vale decir, registra que a medida que va añadiendo cantidad de hidróxido de sodio (NaOH) al volumen de la sustancia, en presencia de un indicador, va apareciendo una leve tonalidad rosácea muy inestable en el tiempo hasta que esta tonalidad se estabiliza. Especifica lo anterior diciendo que tarda menos en aparecer esta coloración que el vinagre.	El estudiante responde de forma correcta sin embargo en su respuesta faltan argumentos para que esta esté completa., es decir el estudiante describe en su respuesta el cambio de tonalidad a medida que se le agrega hidróxido de sodio en al volumen de jugo de limón, pero omite información acerca de la inestabilidad de coloración y si es que el cambio de coloración es instantánea o demora en aparecer. Además no establece comparación entre el tiempo en que se demoró en aparecer la coloración en el vinagre.	El estudiante responde la tabla, sin embargo, lo hace de forma errada o no coherente, con lo que realmente debiera ocurrir, es decir, el estudiante indica o manifiesta que no hay cambio en la tonalidad.	El estudiante no responde esta parte de la tabla o la respuesta que da es incorrecta.
	Vinagre blanco	El estudiante completa la tabla en forma correcta, vale decir, registra que a medida que va añadiendo cantidad de hidróxido de sodio (NaOH) al volumen de la sustancia que está titulando, en presencia de un indicador, va apareciendo una leve tonalidad rosácea muy inestable en el tiempo hasta que esta tonalidad se estabiliza. Especifica que es el que más tarda en llevarse a cabo este cambio.	El estudiante responde de forma correcta sin embargo en su respuesta faltan argumentos para que esta esté completa, es decir, el estudiante en su respuesta, describe que existe a medida que va añadiendo hidróxido de sodio al volumen de la sustancia que se está titulando (vinagre), va apareciendo en ella una leve tonalidad rosácea, pero no indica si esta se demora en aparecer o es de forma instantánea	El estudiante responde la tabla, sin embargo, lo hace de forma errada o no coherente, con lo que realmente debiera ocurrir, es decir el estudiante responde que no hay coloración o cambio en la tonalidad.	El estudiante no responde la tabla o la respuesta que da es incorrecta



<p><b>Jugo de manzana</b></p>	<p>El estudiante completa la tabla en forma correcta, vale decir, <b>registra que a medida que va añadiendo cantidad de hidróxido de sodio (NaOH) al volumen de la sustancia que está titulando, en presencia de un indicador , va apareciendo una leve tonalidad rosácea de forma casi instantánea, y que tarda más en aparecer que la bebida.</b></p>	<p>El estudiante responde de forma correcta, sin embargo en su respuesta faltan argumentos para que esta esté completa.</p> <p>Es decir, registra que a media que va añadiendo Hidróxido de sodio (NaOH) al volumen de la sustancia va a pareciendo una tonalidad rosácea, sin embargo no informa si esta se demora en aparecer o aparece de manera instantánea</p>	<p>El estudiante responde la tabla, sin embargo, lo hace de forma errada o no coherente, con lo que realmente debiera ocurrir, es decir el estudiante responde que no hay coloración o cambio de la tonalidad.</p>	<p>El estudiante no responde la tabla</p> <p>O la respuesta que da no es correcta</p>
<p><b>Agua Mineral Gasificada</b></p>	<p>El estudiante completa la tabla en forma correcta, vale decir, <b>registra que a medida que va añadiendo cantidad de hidróxido de sodio (NaOH) al volumen de la sustancia que está titulando, en presencia de un indicador, va apareciendo una leve tonalidad rosácea casi en forma instantánea.</b></p>	<p>El estudiante responde de forma correcta sin embargo en su respuesta faltan argumentos para que esta esté completa, vale decir , se indica en la respuesta que se cambia la tonalidad pero se omite información de si el cambio de la tonalidad se demora en aparecer o es de forma instantánea</p>	<p>El estudiante responde la tabla, sin embargo, lo hace de forma errada o no coherente, con lo que realmente debiera ocurrir.</p>	<p>El estudiante no responde esta parte de la tabla o responde de forma incorrecta</p>
<p><b>Actividad Tabla N° 1 : Titulación</b></p> <p>Volumen de NaOH en el momento del cambio de la coloración, en presencia de indicador</p>	<p><b>EXCELENTE = 3 PUNTOS</b></p>	<p><b>BUENO = 2 PUNTOS</b></p>	<p><b>INSUFICIENTE = 1 PUNTO</b></p>	<p><b>NULO = 0 PUNTO</b></p>
<p><b>Jugo de limón</b></p>	<p>El estudiante responde correctamente anotando el <b>volumen preciso de NaOH que se necesita para llegar al punto de equivalencia en la titulación el cual está en un rango de 5,0 mL y 5,2 mL</b></p>	<p>El estudiante responde correctamente anotando el volumen aproximado de NaOH que se necesita para llegar al punto de equivalencia del Jugo de limón, el cual está entre los 4,8-4,9 mL ó 5,3-5,4 mL</p>	<p>El estudiante responde un rango erróneo de volumen añadido de NaOH. Colocando un valor que fuera del rango establecido en el nivel de desempeño "Bueno".</p>	<p>El estudiante no responde o no completa la tabla</p>



	<b>Vinagre blanco</b>	El estudiante responde correctamente anotando el volumen preciso de NaOH que se necesita para llegar al punto de equivalencia en la titulación el cual está en un rango de 7,3 mL y 7,5 mL	El estudiante responde correctamente anotando el volumen aproximado de NaOH que se necesita para llegar al punto de equivalencia del Vinagre, el cual está entre los 7,1-7,2 mL ó 7,5-7,6 mL	El estudiante responde un rango erróneo de volumen añadido de NaOH. Colocando un valor que fuera del rango establecido en el nivel de desempeño "Bueno".	El estudiante no responde o no completa la tabla	
	<b>Jugo de manzana</b>	El estudiante responde correctamente anotando el volumen preciso de NaOH que se necesita para llegar al punto de equivalencia en la titulación el cual corresponde a 0,7 mL	El estudiante responde correctamente anotando el volumen aproximado de NaOH que se necesita para llegar al punto de equivalencia del jugo de manzana, el cual indica que es 0,5-0,6 mL ó 0,8-0,9 mL	El estudiante responde un rango erróneo de volumen añadido de NaOH. Colocando un valor que fuera del rango establecido en el nivel de desempeño "Bueno".	El estudiante no responde o no completa la tabla	
	<b>Agua Mineral Gasificada</b>	El estudiante responde correctamente anotando el volumen preciso de NaOH que se necesita para llegar al punto de equivalencia en la titulación el cual corresponde a 0,4 mL	El estudiante responde correctamente anotando un volumen aproximado de NaOH que se necesita para llegar al punto de equivalencia de la bebida, el cual indica que es 0,3 ó 0,5 mL	El estudiante responde un rango erróneo de volumen añadido de NaOH. Colocando un valor que fuera del rango establecido en el nivel de desempeño "Bueno".	El estudiante no responde o no completa la tabla	
<b>ACTITUDES</b>	<b>Tabla N° 2: Autoevaluación</b>	<b>EXCELENTE = 2 PUNTOS</b>		<b>INSUFICIENTE = 1 PUNTO</b>		<b>NULO = 0 PUNTO</b>
	<b>Responder a la autoevaluación</b>	El alumno contesta toda la autoevaluación.	El alumno contesta la autoevaluación pero no la realizó totalmente.		El alumno no contesta la autoevaluación.	



## ANEXO 28: RÚBRICA DISEÑADA PARA EVALUAR LA PRUEBA MIXTA DE LA CLASE N° 4

### RÚBRICA ANALÍTICA DE DESEMPEÑO PARA TEST DE LABORATORIO

Nombre: .....Curso: ..... Fecha: .....Puntaje Total: 23 puntos

Puntaje Obtenido: ..... Calificación:.....

Situación Evaluativa: Test de Laboratorio: “Técnica de Titulación”

Dimensiones	Aspectos	NIVELES DE DESEMPEÑO			
		EXCELENTE = 3 PUNTOS	BUENO = 2 PUNTOS	INSUFICIENTE = 1 PUNTO	NULO = 0 PUNTO
HABILIDADES	ITEM I ESPECÍFICA Responda las siguientes preguntas				
	a) Si usted va al supermercado y compra una botella de agua mineral gasificada de dos litros si quisiera saber la concentración de ácido carbónico presente en ella, ¿cuál sería la técnica que utilizaran en el laboratorio para hacer dicho análisis? ¿En qué consiste esta técnica?	El alumno responde correctamente, indicando en su respuesta que la técnica a utilizar es la titulación ácido base, la cual permite conocer la concentración desconocida de una concentración acida o básica, en presencia de un indicador.	El alumno responde correctamente, sin embargo su respuesta no es del todo completa, es decir, el alumno solo indica que la técnica corresponde a la titulación, pero omite información acerca de cómo funciona esta técnica.	El alumno responde de manera muy incompleta, por lo que no es suficiente para obtener el puntaje máximo	El alumno responde de forma equivocada o no responde
	b) Al titular una cierto volumen de jugo sucedáneo de limón, en presencia de un indicador, con hidróxido de sodio (NaOH), nos damos cuenta que al agregar 2,5 mL de hidróxido la disolución cambia levemente de color. ¿A qué se debe este cambio?	El alumno responde de forma correcta indicando que la tonalidad o el cambio de color se debe a que en ese punto la disolución llegó al punto de equivalencia de ácido y base, es decir, las concentraciones de iones (OH <sup>-</sup> ) Provenientes de un a base, reaccionaran con una cantidad igual de iones H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> provenientes del ácido.	El alumno responde correctamente, sin embargo su respuesta no es del todo completa, es decir, responde correctamente indicando que en ese punto cambia de color ya que la disolución esta neutralizad, pero no explica el pro ceso de neutralización	El alumno responde de manera muy incompleta, por lo que no es suficiente para obtener el puntaje máximo.	El alumno responde de forma equivocada o no responde



II. ITEM COMPLETACIÓN CON RESPUESTA: :	EXCELENTE = 3 PUNTOS	BUENO = 2 PUNTOS	INSUFICIENTE = 1 PUNTO	NULO = 0 PUNTO
2.1 El proceso de ___ consiste en agregar gradualmente una disolución de concentración ___ a otra de concentración desconocida, hasta que la ___ se complete.	El estudiante responde completando la oración con los tres aspectos correctos. "El proceso de <b>titulación</b> , consiste en agregar gradualmente una disolución de concentración <b>conocida</b> a otra de concentración desconocida. Hasta que la <b>titulación</b> se complete.	El estudiante responde correctamente completando la oración correctamente con dos de los tres aspectos.	El estudiante responde correctamente completando la oración correctamente con uno de los tres aspectos.	El alumno no responde, o bien lo hace de manera incorrecta
2.3 Al titular un ácido con una base se obtendrá como resultado _____ y _____, esto corresponde a una reacción de _____.	El estudiante responde, completando la oración con los 3 aspectos: "Al titular con ácido una base se obtendrá como resultado <b>sal y agua</b> , esto corresponde a una reacción de <b>neutralización</b> ."	El estudiante responde correctamente , completando la oración con 2 de los tres aspectos:	El estudiante responde correctamente completando la oración con uno de los 3 aspectos.	El alumno no responde, o bien lo hace de manera incorrecta
2.2 El momento de la titulación en que cambia de _____ corresponder al punto en que ha reaccionado completamente el ácido con la base. Ese punto de la reacción se denomina _____	<b>EXCELENTE = 2 PUNTOS</b>	<b>BUENO = 1 PUNTOS</b>		<b>MALO = 1 PUNTO</b>
	El alumno responde correctamente , completando la oración con los 2 aspectos:  El momento de titulación en que cambia de <b>color</b> , corresponde al punto en que ha reaccionado completamente el ácido con la base. Ese punto de la reacción se denomina <b>punto de equivalencia</b>	El alumno responde correctamente , completando la oración con uno de los dos aspectos:	El alumno no responde, o bien lo hace de manera incorrecta	



<b>III. ITEM COMPLETACION SIN RESPUESTA: De acuerdo a lo estudiado, indicar con qué sustancia (HCl o NaOH) titularía los siguientes compuestos para saber su concentración</b>	<b>EXCELENTE = 1 PUNTOS</b>	<b>NULO= 0 PUNTO</b>
<b>HCl</b>	El estudiante responde correctamente indicando que se titula con NaOH ya que la sustancia corresponde a un ácido	El estudiante no responde correctamente indicando que se titula con HCl ,ya que correspondería a una sustancia básica o simplemente no indico el reactivo
<b>NaOH</b>	El estudiante responde correctamente indicando que se titula con HCl ya que la sustancia corresponde a una base	El estudiante no responde correctamente indicando que se titula con NaOH ,ya que correspondería a una sustancia básica o simplemente no indico el reactivo
<b>Limón</b>	El estudiante responde correctamente indicando que se titula con NaOH ya que la sustancia corresponde a un ácido	El estudiante no responde correctamente indicando que se titula con HCl ,ya que correspondería a una sustancia básica o simplemente no indico el reactivo
<b>Detergente</b>	El estudiante responde correctamente indicando que se titula con HCl ya que la sustancia corresponde a una base	El estudiante no responde correctamente indicando que se titula con NaOH ,ya que correspondería a una sustancia básica o simplemente no indico el reactivo
<b>Pasta de dientes</b>	El estudiante responde correctamente indicando que se titula con NaOH ya que la sustancia corresponde a una base.	El estudiante no responde correctamente indicando que se titula con HCl ,ya que correspondería a una sustancia básica o simplemente no indico el reactivo
<b>Leche</b>	El estudiante responde correctamente indicando que se titula con HCl ya que la sustancia corresponde a una base.	El estudiante no responde correctamente indicando que se titula con HCl ,ya que correspondería a una sustancia ácida o simplemente no indico el reactivo
<b>Vinagre</b>	El estudiante responde correctamente indicando que se titula con NaOH ya que la sustancia corresponde a un ácido.	El estudiante no responde correctamente indicando que se titula con HCl ,ya que correspondería a una sustancia básica o simplemente no indico el reactivo



UNIVERSIDAD DE CONCEPCION  
FACULTAD DE EDUCACION  
Departamento de Currículum e Instrucción  
Profesores en Formación: Víctor Hernández Navarrete y Leslie Torres Cuevas

96 años

	IV. ITEM DE RESPUESTA SIMPLE	EXCELENTE = 2 PUNTOS	INSUFICIENTE =1	NULO = 0 PUNTO
ACTITUDES	¿Cuál es la importancia de saber la cantidad de ácido o bases presentes en las sustancias que utilizamos cotidianamente?	El estudiante contesta completamente la pregunta argumentando con fundamentos sólidos que avalan su respuesta, mostrando coherencia con el tema.	Contesta la pregunta, sin embargo no lo hace con argumentos sólidos que avalen su respuesta.	El estudiante no contesta la pregunta.





## ANEXO 29: RÚBRICA GLOBAL DE DESEMPEÑO PARA EL EXPERTO EN EL ÁREA DE DIDÁCTICA

**Nombre Evaluador:**

**Institución:**

**Cargo:**

**Puntaje Total:** 84 puntos

**Puntaje Obtenido:**

**Situación Evaluativa:** Validación de cuatro planificaciones utilizando metodología ECBI

Nivel de Desempeño	Descripción
Excelente (E)= 3 puntos	Cumple con el aspecto a evaluar, se destaca de forma sobresaliente, en consecuencia no hay sugerencias para la mejora.
Bueno (B) = 2 puntos	Cumple con el aspecto de forma destacada, conforme a lo esperado, pero puede ser mejorado mediante sugerencias del experto.
Suficiente (S) = 1 punto	Si bien cumple con el aspecto, falta que llegue a destacar, por lo que se debe revisar los aspectos para mejorar
Insatisfactorio (I) = 0 punto	No cumple con los elementos necesarios, hay que mejorar. Se debe realizar un minucioso trabajo para mejorar y llegar a la excelencia





ASPECTOS A EVALUAR	NIVEL DE DESEMPEÑO
<b>1. Elementos Curriculares</b>	<b>NIVEL DE DESEMPEÑO</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• La planificación contiene los elementos curriculares extraídos de los programas de estudios.</li></ul>	3
<ul style="list-style-type: none"><li>• Existe una relación directa entre las actividades propuestas con sus elementos curriculares.</li></ul>	3
<ul style="list-style-type: none"><li>• Hay una coherencia entre la planificación y los programas de estudio.</li></ul>	3
<b>2. Construcción del Objetivo de Aprendizaje</b>	<b>NIVEL DE DESEMPEÑO</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• La planificación tiene claramente escrito el objetivo de la clase.</li></ul>	3
<ul style="list-style-type: none"><li>• Se cumple el objetivo de la clase en la planificación</li></ul>	3
<b>3. Secuencia Didáctica (Momentos de la Clase)</b>	<b>NIVEL DE DESEMPEÑO</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Planificación cuenta con un inicio claramente definido.</li></ul>	3
<ul style="list-style-type: none"><li>• Planificación cuenta con un desarrollo claramente definido.</li></ul>	3
<ul style="list-style-type: none"><li>• Planificación cuenta con un cierre claramente definido.</li></ul>	3
<b>4. Utilización de Material Didáctico</b>	<b>NIVEL DE DESEMPEÑO</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Es variado, atractivo y congruente con la situación didáctica.</li></ul>	3
<b>5. Aprendizaje Significativo</b>	<b>NIVEL DE DESEMPEÑO</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• La Situación Didáctica forma un vínculo entre los conocimientos previos y los nuevos aprendizajes.</li></ul>	3
<b>6. Etapa Focalización</b>	<b>NIVEL DE DESEMPEÑO</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• La clase comienza con una introducción</li></ul>	3
<ul style="list-style-type: none"><li>• Se realizan preguntas claves para obtener predicciones de los alumnos.</li></ul>	3
<ul style="list-style-type: none"><li>• Realización de invitación a estudiantes para comprobar predicciones.</li></ul>	3



<b>7. Etapa Exploración</b>	<b>NIVEL DE DESEMPEÑO</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Presentación de actividades a estudiantes las cuales están ligadas directamente con las preguntas realizadas en la etapa anterior.</li></ul>	3
<ul style="list-style-type: none"><li>• Se extraen resultados a partir de las actividades realizadas.</li></ul>	3
<ul style="list-style-type: none"><li>• Alumnos trabajan de manera individual siguiendo las instrucciones de la Guía de Laboratorio.</li></ul>	3
<b>8. Etapa Reflexión</b>	<b>NIVEL DE DESEMPEÑO</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Se dan a conocer los resultados y observaciones obtenidas por alumnos en las actividades.</li></ul>	3
<ul style="list-style-type: none"><li>• Realización de un registro de resultados obtenidos.</li></ul>	3
<ul style="list-style-type: none"><li>• Realización de retroalimentación por trabajo realizado</li></ul>	3
<ul style="list-style-type: none"><li>• Análisis de resultados por el docente a partir de observaciones registradas.</li></ul>	3
<ul style="list-style-type: none"><li>• Justificación de la teoría que sustentan actividades de la situación didáctica.</li></ul>	3
<ul style="list-style-type: none"><li>• Entrega de contenidos correctos a alumnos a partir de resultados analizados.</li></ul>	3
<ul style="list-style-type: none"><li>• Comparación de predicciones dichas al comienzo con resultados de la clase.</li></ul>	3
<ul style="list-style-type: none"><li>• Se responden las preguntas realizadas al inicio de la clase.</li></ul>	3
<ul style="list-style-type: none"><li>• Se presentan las conclusiones de la clase</li></ul>	3
<ul style="list-style-type: none"><li>• Se responde a la pregunta “¿Qué aprendimos?”</li></ul>	3
<b>9. Etapa Aplicación</b>	<b>NIVEL DE DESEMPEÑO</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Presentación de actividad relacionada con el contenido visto donde estudiantes aplican lo aprendido.</li></ul>	3
<b>10. Otros Aspectos</b>	<b>NIVEL DE DESEMPEÑO</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• La planificación fue ejecutada en una clase</li></ul>	3

**Observaciones y/o Comentarios:**

---

---

---



## ANEXO 30: RÚBRICA GLOBAL DE DESEMPEÑO PARA EL EXPERTO EN EL ÁREA DE EVALUACIÓN

**Nombre Evaluador:**

**Institución:**

**Cargo:**

**Puntaje Total:** 120 puntos.

**Puntaje Obtenido:**

**Situación Evaluativa:** Validación de Instrumentos de Evaluación.

- Guía de Laboratorio y respectiva rúbrica analítica de desempeño.
- Test realizado y su respectiva rúbrica analítica de desempeño.

Nivel de Desempeño	Descripción
Excelente (E)= 3 puntos	Cumple con el aspecto a evaluar, se destaca de forma sobresaliente, en consecuencia no hay sugerencias para la mejora.
Bueno (B) = 2 puntos	Cumple con el aspecto de forma destacada, conforme a lo esperado, pero puede ser mejorado mediante sugerencias del experto.
Suficiente (S) = 1 punto	Si bien cumple con el aspecto, falta que llegue a destacar, por lo que se debe revisar los aspectos para mejorar.
Insatisfactorio (I) = 0 punto	No cumple con los elementos necesarios, hay que mejorar. Se debe realizar un minucioso trabajo para mejorar y llegar a la excelencia, o bien no aplica.



ASPECTOS A EVALUAR		NIVEL DE DESEMPEÑO	
GUÍA DE LABORATORIO	<b>Elementos Curriculares</b>	<b>NIVEL DE DESEMPEÑO</b>	
	La planificación contiene los elementos curriculares extraídos de los programas de estudios.		
	<b>Aspectos Técnicos del Instrumento de Evaluación</b>	<b>NIVEL DE DESEMPEÑO</b>	
	En cuanto a formato presenta elementos como: nombre de los autores, membrete, título, datos del estudiante (nombre, curso).		
	Presenta los siguientes elementos: puntaje total del instrumento, puntaje obtenido y calificación.		
	<b>Aspectos de Calidad del Instrumento de Evaluación</b>	<b>NIVEL DE DESEMPEÑO</b>	
	Requisito de Validez	Se cumple con la validez a través de preguntas que permiten evaluar los conocimientos, los cuales están acordes con los elementos curriculares de la matriz evaluativa.	
		Se cumple con la validez a través de preguntas que permiten evaluar las habilidades, los que están acordes con los elementos curriculares de la matriz evaluativa.	
		Se cumple con la validez a través del interés del estudiante por contestarlo, lo que permite evaluar las actitudes, las cuales están acorde con los elementos curriculares de la matriz evaluativa.	
	Requisito de Confiabilidad	Se cumple con la confiabilidad a través de indicaciones, preguntas y/o actividades claras y precisas que permitan realizar la Guía de Laboratorio sin problemas.	
Requisito de Practicabilidad	Se cumple con la practicabilidad (diseño gráfico) cumpliendo con el uso adecuado de letra, negritas, numeración, cuadros, espacios entre instrucciones y preguntas.		



	Requisito de Objetividad	Se cumple la objetividad mediante la producción de una pauta de corrección (rúbrica analítica de desempeño) donde se incorporan las preguntas correctas e incorrectas para cada pregunta.	
RÚBRICA ANALÍTICA DE DESEMPEÑO PARA LA GUÍA DE LABORATORIO	<b>Aspectos Técnicos de la Pauta de Corrección</b>		<b>NIVEL DE DESEMPEÑO</b>
	En cuanto a formato presenta elementos como: nombre de los autores, membrete, título, datos del estudiante (nombre, curso).		
	Presenta los siguientes elementos: puntaje total del instrumento, puntaje obtenido y calificación.		
	<b>Evaluación respecto a Dimensión de Conocimientos</b>		<b>NIVEL DE DESEMPEÑO</b>
	Nivel de desempeño máximo describe la respuesta que implica una valoración con el nivel máximo.		
	Nivel de desempeño intermedio describe la respuesta que implica una valoración con el nivel intermedio.		
	Nivel de desempeño mínimo describe la respuesta que implica una valoración con el nivel mínimo.		
	<b>Evaluación respecto a Dimensión de Habilidades</b>		<b>NIVEL DE DESEMPEÑO</b>
	Nivel de desempeño máximo describe la respuesta que implica una valoración con el nivel máximo.		
	Nivel de desempeño intermedio describe la respuesta que implica una valoración con el nivel intermedio.		
Nivel de desempeño mínimo describe la respuesta que implica una valoración con el nivel mínimo.			



<b>Evaluación respecto a Dimensión de Actitudes</b>		<b>NIVEL DE DESEMPEÑO</b>
	Nivel de desempeño máximo describe la respuesta que implica una valoración con el nivel máximo.	
	Nivel de desempeño intermedio describe la respuesta que implica una valoración con el nivel intermedio.	
	Nivel de desempeño mínimo describe la respuesta que implica una valoración con el nivel mínimo.	
<b>TEST APLICADO</b>	<b>Elementos Curriculares</b>	<b>NIVEL DE DESEMPEÑO</b>
	La planificación contiene los elementos curriculares extraídos de los programas de estudios.	
	<b>Aspectos Técnicos del Instrumento de Evaluación</b>	<b>NIVEL DE DESEMPEÑO</b>
	En cuanto a formato presenta elementos como: nombre de los autores, membrete, título, datos del estudiante (nombre, curso).	
	Presenta los siguientes elementos: puntaje total del instrumento, puntaje obtenido y calificación.	
	<b>Aspectos de Calidad del Instrumento de Evaluación</b>	<b>NIVEL DE DESEMPEÑO</b>
	Requisito de validez	Se cumple con la validez a través de preguntas que permiten evaluar los conocimientos, los que están acordes con los elementos curriculares de la matriz evaluativa.
Se cumple con la validez a través de preguntas que permiten evaluar las habilidades, los que están acordes con los elementos curriculares de la matriz evaluativa.		
Se cumple con la validez a través del interés del estudiante por contestarlo, lo que permite evaluar las actitudes, las cuales están acorde con los elementos curriculares de la matriz evaluativa.		



	Requisito de Confiabilidad	Se cumple con la confiabilidad a través de indicaciones, preguntas y/o actividades claras y precisas que permitan realizar los test sin problemas.	
	Requisito de Practicabilidad	Se cumple con la practicabilidad (diseño gráfico) cumpliendo con el uso adecuado de letra, negritas, numeración, cuadros, espacios entre instrucciones y preguntas.	
	Requisito de Objetividad	Se cumple la objetividad mediante la producción de una pauta de corrección (rúbrica analítica de desempeño) donde se incorporan las preguntas correctas e incorrectas para cada pregunta.	
<b>RÚBRICA ANALÍTICA DE DESEMPEÑO</b>	<b>Aspectos Técnicos de la Pauta de Corrección</b>		<b>NIVEL DE DESEMPEÑO</b>
	En cuanto a formato presenta elementos como: nombre de los autores, membrete, título, datos del estudiante (nombre, curso).		
	Presenta los siguientes elementos: puntaje total del instrumento, puntaje obtenido y calificación.		
	<b>Evaluación respecto a Dimensión de Conocimientos</b>		<b>NIVEL DE DESEMPEÑO</b>
	Nivel de desempeño máximo describe la respuesta que implica una valoración con el nivel máximo.		
	Nivel de desempeño intermedio describe la respuesta que implica una valoración con el nivel intermedio.		
	Nivel de desempeño mínimo describe la respuesta que implica una valoración con el nivel mínimo.		
	<b>Evaluación respecto a Dimensión de Habilidades</b>		<b>NIVEL DE DESEMPEÑO</b>
	Nivel de desempeño máximo describe la respuesta que implica una valoración con el nivel máximo.		
	Nivel de desempeño intermedio describe la respuesta que implica una valoración con el nivel intermedio.		



	Nivel de desempeño mínimo describe la respuesta que implica una valoración con el nivel mínimo.	
	<b>Evaluación respecto a Dimensión de Actitudes</b>	<b>NIVEL DE DESEMPEÑO</b>
	Nivel de desempeño máximo describe la respuesta que implica una valoración con el nivel máximo.	
	Nivel de desempeño intermedio describe la respuesta que implica una valoración con el nivel intermedio.	
	Nivel de desempeño mínimo describe la respuesta que implica una valoración con el nivel mínimo.	

**Observaciones y/o Comentarios:**

---

---

---





## ANEXO 31: RÚBRICA GLOBAL DE DESEMPEÑO PARA EL EXPERTO EN EL ÁREA CONCEPTUAL

**Nombre Evaluador:**

**Institución:**

**Cargo:**

**Puntaje Total:** 228 puntos.

**Puntaje Obtenido:**

**Situación Evaluativa:** Validación de Contenidos en:

- Planificaciones utilizando metodología ECBI.
- Guías de Laboratorio con su respectiva rúbrica analítica de desempeño.
- Test realizados con su respectiva rúbrica analítica de desempeño.

Nivel de Desempeño	Descripción
Excelente (E) = 3 puntos	Cumple con el aspecto a evaluar, se destaca de forma sobresaliente, en consecuencia no hay sugerencias para la mejora.
Bueno (B) = 2 puntos	Cumple con el aspecto de forma destacada, conforme a lo esperado, pero puede ser mejorado mediante sugerencias del experto.
Suficiente (S) = 1 punto	Si bien cumple con el aspecto, falta que llegue a destacar, por lo que se debe revisar los aspectos para mejorar.
Insatisfactorio (I) = 0 punto	No cumple con los elementos necesarios, hay que mejorar. Se debe realizar un minucioso trabajo para mejorar y llegar a la excelencia.



<b>ASPECTOS A EVALUAR</b>		<b>NIVEL DE DESEMPEÑO</b>
<b>TEMA: RECONOCIMIENTO DE ÁCIDOS Y BASES</b>		<b>NIVEL DE DESEMPEÑO</b>
	• Se presentan las características de los ácidos.	
	• Se presentan las características de las bases.	
	• Se dan ejemplos cotidianos de sustancias ácidas	
	• Se dan ejemplos cotidianos de sustancias básicas.	
	• Realiza análisis cualitativos de acuerdo a los resultados obtenidos.	
<b>Guía de Laboratorio</b>	• Los materiales, reactivos e instrumentos señalados son coherentes con la actividad a realizar.	
	• Las guías de laboratorios están ordenadas en forma secuencial acorde con la teoría.	
<b>Rúbrica de Laboratorio</b>	• El nivel de desempeño “Excelente” entrega una clara definición de los contenidos esperados para la Tabla 1: Registro de Predicciones y Observaciones.	
	• El nivel de desempeño “Excelente” entrega una clara definición de los contenidos esperados para la Tabla 2: Registro de Predicciones y Observaciones.	
	• El nivel de desempeño “Excelente” entrega una clara definición de los contenidos esperados para la Tabla 3: Registro de Predicciones y Observaciones.	
	• El nivel de desempeño “Excelente” entrega una clara definición de los contenidos esperados para la Tabla 4: Registro de Descripciones.	
	• El nivel de desempeño “Excelente” entrega una clara definición de los contenidos esperados para la Tabla 5: Registro de la Descripción.	
	• El nivel de desempeño “Excelente” entrega una clara definición de los contenidos esperados para la Tabla 6: Autoevaluación.	
<b>Test de Laboratorio</b>	• Las preguntas planteadas están correctamente ligadas a los contenidos teóricos.	
	• El nivel de desempeño “Excelente” entrega una clara definición de los contenidos esperados para la pregunta número 1, ITEM I.	



<b>Rúbrica de Test</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El nivel de desempeño “Excelente” entrega una clara definición de los contenidos esperados para la pregunta número 2, ITEM I.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>El nivel de desempeño “Excelente” entrega una clara definición de los contenidos esperados para la pregunta número 1, ITEM II.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>El nivel de desempeño “Excelente” entrega una clara definición de los contenidos esperados para la pregunta número 1, ITEM III.</li> </ul>	
<b>TEMA: INDICADORES ÁCIDO-BASE</b>		<b>NIVEL DE DESEMPEÑO</b>
<b>Planificación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El concepto de indicador se presenta claramente.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se presenta claramente la utilidad del indicador ácido-base.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se dan ejemplos de indicadores de uso cotidiano y su variación en su coloración.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realiza análisis cualitativos y cuantitativos de acuerdo a los resultados obtenidos.</li> </ul>	
<b>Guía de Laboratorio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los materiales, reactivos e instrumentos señalados son coherentes con la actividad a realizar.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las guías de laboratorios están ordenadas en forma secuencial acorde con la teoría.</li> </ul>	
<b>Rúbrica de Laboratorio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El nivel de desempeño “Excelente” entrega una clara definición de los contenidos esperados para la Tabla 1: Registro de Predicciones.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>El nivel de desempeño “Excelente” entrega una clara definición de los contenidos esperados para la Tabla 2: Registro de Observaciones.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>El nivel de desempeño “Excelente” entrega una clara definición de los contenidos esperados para la Tabla 3: Autoevaluación.</li> </ul>	
<b>Test de Laboratorio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las preguntas planteadas están correctamente ligadas a los contenidos teóricos.</li> </ul>	
<b>Rúbrica de Test</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El nivel de desempeño “Excelente” entrega una clara definición de los contenidos esperados para la pregunta número 1, ITEM I.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>El nivel de desempeño “Excelente” entrega una clara definición de los contenidos esperados para la pregunta número 2, ITEM I.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>El nivel de desempeño “Excelente” entrega una clara definición de los contenidos esperados para la pregunta número 1, ITEM II.</li> </ul>	



	<ul style="list-style-type: none"> <li>El nivel de desempeño “Excelente” entrega una clara definición de los contenidos esperados para la pregunta número 2, ITEM II.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>El nivel de desempeño “Excelente” entrega una clara definición de los contenidos esperados para la pregunta número 3, ITEM II.</li> </ul>	
<b>TEMA: FUERZA DE ÁCIDOS.</b>		<b>NIVEL DE DESEMPEÑO</b>
<b>Planificación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se presenta claramente las características que diferencian a los ácidos.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>La clasificación de los ácidos se realiza de manera correcta.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se realiza una comparación entre ácidos fuertes y débiles mediante ejemplificaciones claras y concretas.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realiza análisis cualitativos y cuantitativos de acuerdo a los resultados obtenidos.</li> </ul>	
<b>Guía de Laboratorio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los materiales, reactivos e instrumentos señalados son coherentes con la actividad a realizar.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las guías de laboratorios están ordenadas en forma secuencial acorde con la teoría.</li> </ul>	
<b>Rúbrica de Laboratorio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El nivel de desempeño “Excelente” entrega una clara definición de los contenidos esperados para la Tabla 1: Registro de Observaciones Parte 1.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>El nivel de desempeño “Excelente” entrega una clara definición de los contenidos esperados para la Tabla 1: Registro de Observaciones Parte 2.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>El nivel de desempeño “Excelente” entrega una clara definición de los contenidos esperados para la Tabla 2: Registro de Predicciones.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>El nivel de desempeño “Excelente” entrega una clara definición de los contenidos esperados para la Tabla 3: Registro de Observaciones.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>El nivel de desempeño “Excelente” entrega una clara definición de los contenidos esperados para la Tabla 4: Autoevaluación.</li> </ul>	
<b>Test de Laboratorio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las preguntas planteadas están correctamente ligadas a los contenidos teóricos.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>El nivel de desempeño “Excelente” entrega una clara definición de los contenidos esperados para la pregunta número 1, ITEM I.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>El nivel de desempeño “Excelente” entrega una clara definición de los contenidos esperados para la pregunta número 2, ITEM I.</li> </ul>	



<b>Rúbrica de Test</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El nivel de desempeño “Excelente” entrega una clara definición de los contenidos esperados para la pregunta número 1, ITEM II.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>El nivel de desempeño “Excelente” entrega una clara definición de los contenidos esperados para la pregunta número 2, ITEM II.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>El nivel de desempeño “Excelente” entrega una clara definición de los contenidos esperados para la pregunta número 3, ITEM II.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>El nivel de desempeño “Excelente” entrega una clara definición de los contenidos esperados para la pregunta número 1, ITEM III.</li> </ul>	
<b>TEMA: TITULACIÓN</b>		<b>NIVEL DE DESEMPEÑO</b>
<b>Planificación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se define claramente el proceso de titulación ácido-base.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se define claramente Punto de Equivalencia.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se define claramente Reacción de Neutralización.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se describe y explica claramente la técnica utilizada para la titulación.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se describe el proceso teórico el cual se basa la técnica de titulación.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se dan ejemplos de reacciones de Neutralización.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realiza análisis cualitativos y cuantitativos de acuerdo a los resultados obtenidos.</li> </ul>	
<b>Guía de Laboratorio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los materiales, reactivos e instrumentos señalados son coherentes con la actividad a realizar.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las guías de laboratorios están ordenadas en forma secuencial acorde con la teoría.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>El esquema presentado para el sistema de Titulación es el correcto.</li> </ul>	
<b>Rúbrica de Laboratorio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El nivel de desempeño “Excelente” entrega una clara definición de los contenidos esperados para la Actividades 1, Pregunta “A”.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>El nivel de desempeño “Excelente” entrega una clara definición de los contenidos esperados para la Actividades 1, Pregunta “B”.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>El nivel de desempeño “Excelente” entrega una clara definición de los contenidos esperados para la Tabla 1: Registro de Observaciones, parte de Observaciones.</li> </ul>	



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El nivel de desempeño “Excelente” entrega una clara definición de los contenidos esperados para la Tabla 1: Registro de Observaciones, parte de Volúmenes.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El nivel de desempeño “Excelente” entrega una clara definición de los contenidos esperados para la Tabla 2: Autoevaluación.</li> </ul>	
<b>Test de Laboratorio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las preguntas planteadas están correctamente ligadas a los contenidos teóricos.</li> </ul>	
<b>Rúbrica de Test</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El nivel de desempeño “Excelente” entrega una clara definición de los contenidos esperados para la pregunta con letra a, ITEM I.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El nivel de desempeño “Excelente” entrega una clara definición de los contenidos esperados para la pregunta con letra b, ITEM I.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El nivel de desempeño “Excelente” entrega una clara definición de los contenidos esperados para la pregunta con letra a, ITEM II.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El nivel de desempeño “Excelente” entrega una clara definición de los contenidos esperados para la pregunta con letra b, ITEM II.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El nivel de desempeño “Excelente” entrega una clara definición de los contenidos esperados para la pregunta con letra c, ITEM II.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El nivel de desempeño “Excelente” entrega una clara definición de los contenidos esperados para la pregunta número 1, ITEM III.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El nivel de desempeño “Excelente” entrega una clara definición de los contenidos esperados para la pregunta con letra a, ITEM IV.</li> </ul>	
<b>OTROS ASPECTOS</b>		<b>NIVEL DE DESEMPEÑO</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La bibliografía consultada es la apropiada para los contenidos abordados.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se mencionan las normas de seguridad y se advierte del peligro de la manipulación inapropiada de ciertas sustancias.</li> </ul>	

**Observaciones y/o Comentarios:**

---



---



---