



PONTIFICIA **UNIVERSIDAD CATÓLICA** DEL PERÚ

Esta obra ha sido publicada bajo la licencia Creative Commons
Reconocimiento-No comercial-Compartir bajo la misma licencia 2.5 Perú.

Para ver una copia de dicha licencia, visite
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

ESCUELA DE GRADUADOS



**APLICACIÓN DE UN DISEÑO METODOLÓGICO BASADO
EN EL APRENDIZAJE ACTIVO Y EL USO DE LAS
TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN,
PARA LA ENSEÑANZA DE LA ELECTROQUÍMICA Y SUS
APLICACIONES EN EL NIVEL SECUNDARIO.**

Tesis presentada por:

ROSARIO MARGARITA SANTOS RODAS

para optar el grado académico de:

MAGISTER EN LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA.

LIMA – PERÚ

2004



Dedico la presente investigación
a mis padres y hermanos que
constantemente me motivan
y ayudan a mejorar en mi
vida.

AGRADECIMIENTO

Agradezco al Mg. Mariano Gonzáles Ulloa por su valiosa ayuda en el diseño y elaboración de la estructura modular que se usó en la presente investigación como medio de enseñanza.

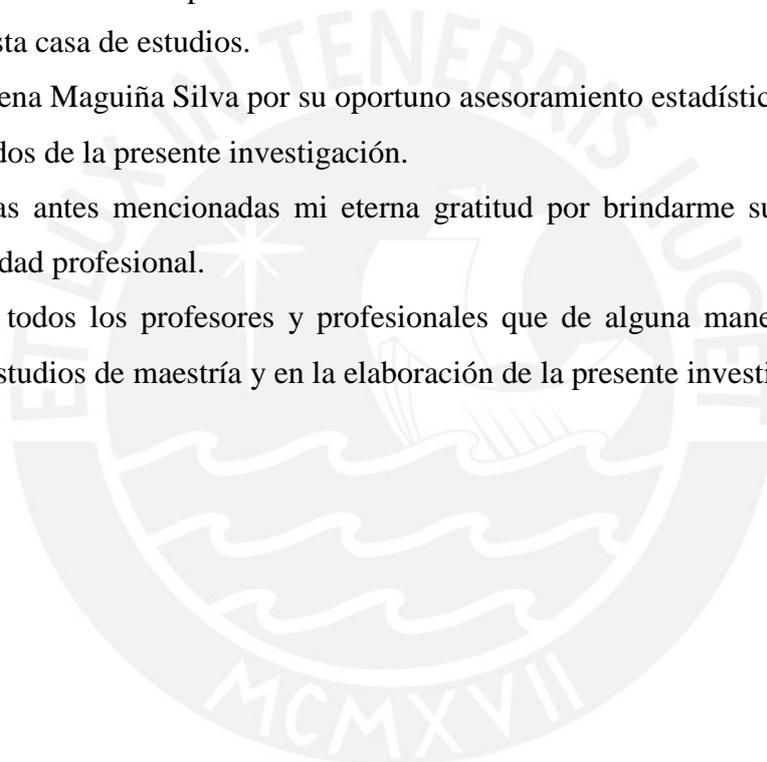
A la Mg. Patricia Morales Bueno por su constante asesoramiento en la temática desarrollada en la estructura modular así como las orientaciones que involucra elaborar una tesis como un documento de investigación.

Al Dr. Edmundo Velarde por ser un orientador constante durante mis estudios de maestría en esta casa de estudios.

A la Mg. Malena Maguiña Silva por su oportuno asesoramiento estadístico en el análisis de los resultados de la presente investigación.

A las personas antes mencionadas mi eterna gratitud por brindarme su amistad y su excelente calidad profesional.

Finalmente a todos los profesores y profesionales que de alguna manera me guiaron durante mis estudios de maestría y en la elaboración de la presente investigación.



RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo general determinar la efectividad de un diseño metodológico, de estructura modular, elaborado utilizando recursos informáticos basados en el aprendizaje activo y el uso de las tecnologías de información y comunicación, para la enseñanza de la electroquímica y sus aplicaciones en alumnas del 3° grado del nivel secundario. El desarrollo de la presente investigación se divide en tres partes:

La primera parte consistió en la elaboración del material de enseñanza, los instrumentos de evaluación y la selección de los grupos de estudio. Con respecto al material de enseñanza se diseñaron tres módulos de aprendizaje elaborados en power point. Los instrumentos de evaluación fueron cinco fichas de aplicación, dos encuestas y una guía de laboratorio. Para la selección de los grupos de estudio, se escogieron dos secciones de un total de nueve, del primer turno del Colegio Nacional “María Parado de Bellido”.

La segunda parte consistió en la implementación de metodologías activas utilizando como medio de enseñanza-aprendizaje la estructura modular la cual tuvo como objetivo estimular en las alumnas la utilización de sus inteligencias múltiples.

Finalmente en la tercera parte se analizan los resultados obtenidos. Para el caso de las encuestas aplicadas, se usó una estadística descriptiva. Con respecto a las fichas de aplicación y la práctica de laboratorio se utilizó una estadística inferencial utilizando como método estadístico la prueba t, alcanzando los siguientes resultados:

- El diseño de estructura modular logró estimular las inteligencias múltiples en las alumnas.
- Las alumnas incrementaron sus aprendizajes significativos en los temas tratados, además lograron incrementar valores tales como la tolerancia, solidaridad, responsabilidad y a valorar los aportes de los miembros del grupo.

Con los resultados antes mencionados podemos afirmar que se cumplió con los objetivos específicos y como consecuencia con el objetivo general planteado en la presente investigación.

INDICE

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	1
2. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	4
2.1 Adolescencia	4
2.1.1 Concepto de Adolescencia	4
2.1.2 Aspectos Psico - biosociales de la Adolescencia	4
2.1.3 Aprendizaje y Desarrollo en la Adolescencia	7
2.2 Inteligencia	10
2.2.1 Concepto de Inteligencia	10
2.2.2 Inteligencias Múltiples	10
2.2.3 Inteligencia Emocional	14
2.3 Aprendizaje	16
2.3.1 Concepto de Aprendizaje	16
2.3.2 Estrategias de Aprendizaje	17
2.3.3 Clasificación de las Estrategias de Aprendizaje	18
2.3.4 Problemática de las Estrategias de Aprendizaje	21
2.4 Aprendizaje Activo	24
2.4.1 Concepto de Aprendizaje Activo	24
2.4.2 Implementación del Aprendizaje Activo	25
2.4.3 Constructivismo	27
2.5 Tecnologías de Información y Comunicación	29
2.5.1 Concepto de Nuevas Tecnologías	29
2.5.2 Características de las Nuevas Tecnologías	29
2.5.3 Uso de la Nuevas Tecnologías en Educación	32
2.6 Aprendizaje Activo y las Nuevas Tecnologías	36
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	40
3.1 Formulación del Problema	40
3.2 Objetivos de la Investigación	42
3.3 Hipótesis y Variables	42
3.4 Metodología Aplicada en la Enseñanza de la Electroquímica	43

	Pág.	
3.5	Proceso de Enseñanza – Aprendizaje de la Electroquímica	44
3.5.1	Programación de Actividades	44
3.5.1.a	Organización de los aprendizajes	44
3.5.1.b	Evaluación de los aprendizajes	48
3.5.2	Elaboración de Recursos Didácticos para la Aplicación de la Metodología	51
3.5.2.a	Elaboración de Módulos de aprendizaje	51
3.5.2.b	Elaboración de fichas de aplicación	53
3.5.2.c	Elaboración de una práctica de laboratorio	53
3.5.2.d	Elaboración de encuestas	55
4.	EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE LA METODOLOGÍA APLICADA	56
4.1	Instrumentos y Criterios de Evaluación utilizados	56
4.2	Resultados Obtenidos	57
4.2.1	Encuesta 1	57
4.2.1.a	Sobre la metodología aplicada	57
4.2.1.b	Sobre el trabajo en grupo	59
4.2.1.c	Sobre los módulos de aprendizaje	61
4.2.2	Fichas de aplicación	63
4.2.2.a	Ficha 1	63
4.2.2.b	Ficha 2	68
4.2.2.c	Ficha 3	73
4.2.2.d	Ficha 4	76
4.2.2.e	Ficha 5	80
4.2.2.f	Ficha 6	86
4.2.3	Práctica de laboratorio	93
4.2.4	Encuesta 2	95
4.2.4.a	En el Aspecto Familiar	95

	Pág.
4.2.4.b En el Aspecto Académico	100
• Con respecto al estilo de estudio	100
• Con respecto a la distribución de su tiempo	102
5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	104
5.1 Encuesta 1	104
5.1.a Sobre la metodología aplicada	104
5.1.b Sobre el trabajo en grupo	105
5.1.c Sobre los módulos de aprendizaje	108
5.2 Fichas de aplicación	111
5.2.a Ficha 1	111
5.2.b Ficha 2	121
5.2.c Ficha 3	129
5.2.d Ficha 4	135
5.2.e Ficha 5	145
5.2.f Ficha 6	157
5.3 Práctica de laboratorio	169
5.4 Encuesta 2	177
5.4.a En el Aspecto Familiar	177
5.4.b En el Aspecto Académico	183
• Con respecto al estilo de estudio	183
• Con respecto a la distribución de su tiempo	186
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	189
7. BIBLIOGRAFÍA	192
8. ANEXOS	196
8.1 Anexo 1	196
8.2 Anexo 2	197
8.3 Anexo 3	200

1. INTRODUCCIÓN

En el Perú la Educación Secundaria se desarrolla durante cinco años, con adolescentes cuyas edades se encuentran aproximadamente entre los 11 a 16 años, llegando inclusive hasta los 19 años de edad.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la adolescencia es un período que va de los 10 a 19 años dividiéndola en la etapa temprana (10 a 14 años) y la tardía (15 a 19 años)¹. La primera se reconoce por el impulso a volcar la atención hacia el exterior y la desorientación frente a los cambios anatómicos. La segunda se distingue por la activa participación y experimentación de los jóvenes en diferentes áreas. Quizás son estas características distintivas del período adolescente, las que hacen que el desarrollo psicosocial del joven sea interpretado como complejo y problemático.

La adolescencia no constituye en sí una etapa problema, sino más bien un período de vivencias intensas donde los jóvenes requieren espacio, atención y respeto. Se hace necesario dignificar esta etapa del desarrollo por su valor en sí misma y no como un período que debe avanzar con premura para conseguir un adulto socialmente adecuado.

Durante la adolescencia no se producen cambios radicales en las funciones intelectuales, sino que la capacidad para entender problemas complejos se desarrolla gradualmente. Sin embargo, cabe mencionar que los brotes de emotividad, las crisis internas, los cambios físicos y hormonales propios de esta etapa tienen gran incidencia en el rendimiento intelectual. Es conocido, que algunos alumnos que han demostrado un nivel óptimo de aprendizaje, de repente entran en una fase de desconcierto y retraso, teniendo dificultades de comprensión y concentración en sus clases y en la realización de sus tareas en casa. Una posible explicación de esta situación, es que ellos ponen en juego toda su capacidad intelectual para afrontar y resolver los inevitables conflictos que conlleva esta etapa de su desarrollo. De allí que es muy importante el rol que cumple la familia durante este tiempo; conflictos con los padres sobre temas relacionados a la forma de vestirse, cuidado de la ropa, habitaciones, amigos, horarios, salidas etc. sólo entorpecen más la comunicación entre padres e hijos.

Por otro lado, es cierto que la Inteligencia Emocional se desarrolla a lo largo de toda nuestra vida, pero se inicia en las primeras etapas del desarrollo humano. Por tal motivo, no solo en la casa se debe crear un ambiente adecuado y agradable para que el adolescente pueda sentirse confiado y cómodo durante el proceso de aprendizaje, sino también en el colegio deben existir tales condiciones.

Establecer vínculos de comunicación en el aula es un factor esencial para lograr un ambiente favorable que permita un adecuado aprendizaje, cabe mencionar que la comunicación no es sólo informar, transmitir sino también es intercambiar información, poner algo en común con otros, compartir ideas y diferentes puntos de vista. Tanto el profesor como los alumnos son emisores y receptores, es decir elaboran, reciben y codifican mensajes empleando diversos canales o medios de comunicación, tales como imágenes, música, lecturas, debates, manipulación de instrumentos, etc. Dichos medios estimulan y desarrollan nuestras inteligencias múltiples. Un ejemplo del desarrollo y la relación que existe entre nuestras inteligencias múltiples, sucede a través del lenguaje el cual expresa conceptos más o menos abstractos mediante palabras; los términos más concretos son fácilmente convertibles a imágenes por un conjunto de funciones internas que denominamos inteligencia visual, por lo contrario, conforme el grado de abstracción y relación aumenta, las palabras dejan de poderse traducir a imágenes y son entendidas mediante la inteligencia verbal.

Para lograr un desarrollo adecuado de las inteligencias múltiples durante el proceso de enseñanza - aprendizaje es importante contar con medios de enseñanza eficientes. Un medio de enseñanza será cualquier dispositivo, equipo, persona, material, procedimiento, etc., que se incorpora en el proceso de enseñanza – aprendizaje con la finalidad que los alumnos alcancen el límite superior de sus capacidades y potenciar así su aprendizaje. Estos medios de enseñanza han cambiado de acuerdo con los avances de la tecnología; la necesidad de introducir tecnología a la educación se debe a que la sociedad actual demanda que sus ciudadanos conozcan dichos recursos y los beneficios que estos les pueden proporcionar para cubrir sus necesidades sociales, laborales, educativas, entre otras. De este modo el uso de la computadora en el proceso de enseñanza – aprendizaje se hace necesario, ya que los alumnos están más vinculados en

dicho proceso y sus aprendizajes parecen ser más consistentes y sólidos que con la enseñanza tradicional.

Como sabemos, el proceso educativo es básicamente un proceso de comunicación, en donde los medios y la metodología juegan un papel específico. El objetivo de este trabajo es comprobar la efectividad de una metodología activa basada en la utilización de una estructura modular como una alternativa en el proceso de enseñanza – aprendizaje.



2. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

2.1 Adolescencia

2.1.1 Concepto de Adolescencia

La palabra adolescencia proviene del verbo en latín *adoleceré* que significa “crecer o crecer hacia la madurez”. La adolescencia es un periodo de crecimiento entre la niñez y la edad adulta, la duración es variable de una persona a otra. Por otra parte, la pubertad se refiere al periodo en el que tienen lugar los cambios biológicos, características sexuales primarias y secundarias maduras. En términos generales, se considera que la adolescencia abarca: adolescencia temprana desde los 11 hasta los 14 años, y la adolescencia mediana o tardía que se extiende desde los 15 a los 19 años ².

2.1.2 Aspectos Psico-biosociales de la Adolescencia

Existen varios aspectos que debemos considerar cuando nos referimos a los adolescentes, a continuación mencionaremos algunos de ellos:

- **Aspecto Biológico:** Que aborda los procesos de la maduración sexual y el crecimiento físico que tienen lugar durante la pubertad. Esto incluye la maduración y desarrollo de los órganos masculinos y femeninos, el desarrollo de los caracteres sexuales secundarios y las tendencias de crecimiento en peso y estatura. Junto a ello se encuentra la preocupación por la salud en relación con la nutrición, el peso, atractivo físico y las reacciones emocionales de los adolescentes ante los cambios que tienen lugar en sus cuerpos.

En términos generales, se considera que la menarquia (primera menstruación) marca el inicio de la adolescencia en las adolescentes, en cuanto a los varones, es la presencia de esperma en la orina.

- **Aspecto Cognitivo:** Según Piaget, al comienzo de la adolescencia el pensamiento se hace abstracto, conceptual y se orienta hacia el futuro. Él llamó a este período "de operaciones formales", destacándose la creatividad y las labores humanitarias, morales y religiosas³.

La etapa de las operaciones formales, se caracteriza por la habilidad para pensar en forma abstracta:

1. Las personas pueden aplicar el razonamiento hipotético - deductivo, es decir, puede pensar en términos de posibilidades, tratar problemas de manera flexible y probar hipótesis.
2. No todas las operaciones pueden llegar a ser operaciones formales.
3. El adolescente presenta tendencias egocéntricas como: hallar fallas en la figuras, contradecir y aparentar hipocresía.

De acuerdo con Kohlberg, los adolescentes se encuentran en el nivel convencional del desarrollo moral, es decir han internalizado los estándares de los demás y se ajustan a las convenciones sociales, apoyan el status quo y piensan en términos de hacer lo correcto para complacer a otros o para cumplir la ley⁴.

- **Aspecto escolar y vocacional:** La atmósfera familiar, el interés de los padres y las relaciones familiares, parecen tener una influencia mayor en los resultados escolares de los adolescentes que el estatus socioeconómico. Tanto las familias pobres como las ricas pueden crear un clima que fortalezca el aprendizaje.

En el periodo de cambio que se presenta después de la pubertad, los adolescentes empiezan a esforzarse para equilibrar intereses con habilidades y valores. Luego ellos entran al período de realidad y pueden planear la educación apropiada para satisfacer los requerimientos de la carrera escogida, aunque muchos adolescentes al final de este periodo aún no lo alcancen. Diversos factores intervienen a la hora de elegir una carrera entre ellos son: las habilidades individuales, la personalidad, educación, antecedentes socioeconómicos, raciales o étnicos, valores sociales y los accidentes de las experiencias particulares en la vida, siendo las más importantes los padres y su sexo.

- **Aspecto Social:** Según la Teoría de Erick Erikson la principal tarea de esta etapa en este aspecto es resolver el conflicto de la identidad para poder convertirse en un adulto que pueda cumplir un rol en la vida⁵. Para construirla, el yo organiza las habilidades, las necesidades y los deseos de la persona para adaptarlos a las exigencias de la sociedad. También implica identificarse con

una serie de valores, ideología, una religión, un movimiento político o un grupo étnico.

La relación con su entorno familiar experimenta una constante tensión. Tanto el adolescente como sus padres se encuentran en la disyuntiva de optar por la independencia o por mantener la dependencia. En términos generales, adolescentes y padres no disputan por valores económicos, religiosos, sociales o políticos. La mayor parte de inconvenientes se presenta en aspectos como el trabajo escolar, los quehaceres domésticos, los amigos, las citas y la apariencia personal, así como la hora de llegada y el consumo de alcohol. No obstante la mayoría de los adolescentes se sienten muy ligados a sus padres y piensan de manera positiva con respecto a ellos, adoptan valores semejantes en los asuntos importantes y aprecian su aprobación. Los hermanos que se llevan varios años tienden a ser más afectuosos y a congeniar entre sí, que aquellos cuyas edades están bastante cercanas. Los hermanos del mismo sexo con frecuencia desarrollan vínculos más estrechos que los de diferente sexo. La cantidad de tiempo que los jóvenes pasan con ambos padres y los hermanos disminuye considerablemente.

Los adolescentes pasan mucho de su tiempo con sus compañeros, quienes cumplen un rol fundamental en su desarrollo. Con los amigos la influencia es recíproca, lo cual hace que tengan actitudes y comportamientos parecidos. La amistad es más importante en la adolescencia que en cualquier otra época de la vida.

- Otros Aspectos: Los adolescentes tienen bajas tasas de discapacidad y enfermedades crónicas. Su tendencia a tomar riesgos se refleja en sus altos índices de mortalidad por accidentes, homicidio y suicidio, problemas de salud como obesidad, anorexia nerviosa, bulimia, consumo de estupefacientes, enfermedades de transmisión sexual afectan a un número muy grande de adolescentes. El embarazo precoz trae consigo complicaciones como anemia, partos y toxemia prolongados para las madres; el bebe recién nacido presenta bajo peso, defectos neurológicos y un alto riesgo de morir en el primer año de vida. Las madres adolescentes tienen mayor probabilidad de tener problemas económicos y por lo tanto menos posibilidades de seguir estudiando.

Otro problema que se puede presentar en la adolescencia es la delincuencia juvenil, el problema se presenta mayormente entre los varones más que en las mujeres. Se consideran delincuentes juveniles a aquellos jóvenes que tienen problemas con la ley. No existen características predominantes entre los jóvenes que predigan sus conductas ilegales (como la clase social, problemas neurológicos, psiquiátricos o abusos físicos o psicológicos), se puede decir que el factor mayormente condicionante de delincuencia es la falta de supervisión y disciplina familiar.

2.1.3 Aprendizaje y Desarrollo en la Adolescencia

Las relaciones entre el aprendizaje y el desarrollo en la adolescencia se conciben de distinta manera según la posición teórica en la que nos situemos. Sin embargo, es claro que la influencia ambiental repercute sobre las capacidades de los individuos, por lo que, según Delval; se debe poner especial énfasis a la tarea educativa y propone que una buena teoría del aprendizaje debe tomar en cuenta la adecuación de los objetivos de aprendizaje al desarrollo psicológico del individuo⁶. Indica que para el maestro resulta tan importante conocer los mecanismos del desarrollo como los del aprendizaje, pero principalmente entender todo en su conjunto, ya que generalmente los sujetos que trata están construyendo sus estructuras intelectuales y su tarea fundamental es contribuir a la formación de éstas. En este terreno, la posición más completa y coherente que existe es la teoría del desarrollo elaborada por Jean Piaget.

De acuerdo con Piaget⁷, existen varias etapas del desarrollo, las cuales son: el desarrollo sensorio motor e inteligencia pre-verbal; el pensamiento simbólico y las funciones de representación; el pensamiento intuitivo; el pensamiento lógico concreto y el pensamiento lógico formal. El orden en que ocurren estos estadios es invariable y las referencias cronológicas son únicamente indicativas ya que se da una gran variabilidad individual en función del marco sociocultural y de las experiencias vitales de los sujetos. Estos distintos estadios definen diferentes maneras de resolver los problemas y por tanto de adaptarse a la realidad. Así, con la entrada de la adolescencia (11-12 años) se inicia también la última etapa del desarrollo cognoscitivo de los seres humanos en la que el pensamiento formal amplía enormemente las

capacidades del adolescente, ya que no solo es capaz de razonar sobre lo real, sobre lo que conoce o tiene presente, sino que puede hacerlo también sobre lo posible. Es importante destacar que no todas las personas alcanzan ni utilizan la lógica formal plenamente en todas las situaciones vitales. Este pensamiento se construye a partir de la experiencia de vida y particularmente de otros factores como las oportunidades educativas, demanda de las situaciones, preparación previa con respecto a los temas, lo que finalmente se traduce en mayores o menores oportunidades de que los individuos procesen pensamientos abstractos. Por consiguiente, es primordial que el ser humano se encuentre y se mantenga a lo largo de toda su vida y en todas las circunstancias diversas con una gran variedad de estímulos y muy especialmente en la adolescencia, cuya etapa nos permite potencializar este pensamiento formal. Por lo tanto se concluye que el desarrollo y aprendizaje son procesos que están tan íntimamente relacionados que en ocasiones se les considera inseparables, ya que el aprendizaje se va a definir por el nivel de desarrollo, pero a su vez, el aprendizaje puede influir en la maduración del sujeto. Para ambas posibilidades debe considerarse que una adecuada influencia ambiental (educativa, entre otras) impulsa las posibilidades de aprendizaje y desarrollo del sujeto.

De acuerdo con Beltrán y Bueno “... la interacción entre las capacidades del sujeto y la influencia ambiental es algo crucial para la actualización de las posibilidades personales. El proceso evolutivo del ser humano implica una interacción progresiva con el medio”⁸. Si se considera la interrelación sujeto-medio ambiente para efectos educativos, debe señalarse que los contenidos educativos deben modificar su presentación, en función de la etapa de desarrollo en la que se encuentra el sujeto, para que lo motive y estimule en la búsqueda de conocimientos, las propuestas del medio ambiente deben ser ricas tanto cognoscitiva como afectivamente para que el aprendiz tenga el marco adecuado para seguir aprendiendo. Bajo estos argumentos, como señalan las teorías constructivistas, ya no son solo importantes las interacciones interpersonales sino también las interacciones con el medio ambiente físico que permiten que el sujeto descubra y estructure el contenido del mundo. El ambiente académico es uno de los espacios en los que el sujeto puede interactuar con su capacidad de aprendizaje de una manera más clara ya que se cuenta con estrategias

instruccionales. De acuerdo con las teorías cognoscitivista y constructivista la mejor forma de aprender va a ser aquella que se ha denominado Aprendizaje Mediado. El término “mediado” hace referencia a los medios de los que se apropia la enseñanza para hacer más eficaz el proceso de aprendizaje, o lo que comúnmente se ha denominado “Tecnología Educativa”.

Según Sánchez, señala que estos medio “... son recursos al servicio de la enseñanza. Un recurso es cualquier medio, persona, material, procedimiento, etc. que con una finalidad de apoyo se incorpora en el proceso de aprendizaje para que cada alumno alcance el límite superior de sus capacidades y potenciar así su aprendizaje”⁹. Por ello el término “Tecnología” para la educación en ocasiones es erróneo ya que puede interpretarse exclusivamente como el uso de artefactos o máquinas producto del desarrollo tecnológico; sin embargo, el término también hace referencia a los medios, en su acepción amplia, los llamados “medios de enseñanza”. Los atributos de los medios son representaciones simbólicas que pueden servir como modelos para representaciones internas y que estimulan ciertas habilidades cognoscitivas. Sin embargo Clark señala que los medios no necesariamente son el elemento que define un aprendizaje, dice que “... los medios son simples vehículos de entrega de información, pero no tienen influencia en el rendimiento de los estudiantes”¹⁰. Señala que el método de enseñanza es el factor crucial para determinar el rendimiento de los estudiantes. Por lo anterior debe considerarse que una de las intenciones del uso de la tecnología en educación es potenciar la mente humana en el desarrollo de los procesos cognitivos superiores del hombre, como la memoria y el aprendizaje. En el ámbito de la integración de la tecnología a la educación se ha encontrado que en la actualidad el uso de las computadoras ha cobrado un auge significativo, razón por la cual Crook señala que existen dos aspectos del pensamiento constructivista que son relevantes para la integración de las computadoras en el contexto social del aprendizaje; uno de ellos se refiere a la visión del aprendizaje centrada en el alumno y el segundo hace referencia a la aplicación de la metáfora de una especie de herramienta para pensar¹¹. Así, la teoría constructivista se orienta a la creación de ambientes adecuados para el aprendizaje por descubrimiento; además considera también la importancia de las relaciones

interpersonales requeridas para el aprendizaje. En este sentido, las computadoras pueden ofrecer un ambiente adecuado y facilitador.

2.2 Inteligencia

2.2.1 Concepto de Inteligencia

Al hacer una revisión del término Inteligencia se reportan diferentes enfoques para definir este concepto, en el diccionario de la Lengua Española, observamos que dicho término viene del latín *Intelligentia* y tiene los siguientes significados: “... 1 capacidad de entender o comprender.../2 Conocimiento, comprensión, acto de entender.../3 Sentido en que se puede tomar una sentencia, dicho o expresión.../4 Habilidad, destreza y experiencia...”¹²

Según Ausubel¹³ la inteligencia que toda persona posee “...está formada por un conjunto de variables como la atención, la capacidad de observación, la memoria, el aprendizaje, las habilidades sociales, etc., que le permiten enfrentarse al mundo diariamente. El rendimiento que obtenemos de nuestras actividades diarias dependen en gran medida de la atención que les prestemos, así como la capacidad de concentración que manifestemos en cada momento”.

Carretero¹⁴ propone que nuestra inteligencia no sólo nos permite “...asimilar, guardar, elaborar información y utilizarla para resolver problemas, cosa que también son capaces de hacer los animales e incluso los ordenadores; pero el ser humano va más allá, desarrollando una capacidad de iniciar, dirigir y controlar nuestras operaciones mentales y todas las actividades que manejan información. Aprendemos, reconocemos, relacionamos, mantenemos el equilibrio y muchas cosas más sin saber cómo lo hacemos. Pero tenemos además la capacidad de integrar estas actividades mentales y de hacerlas voluntariamente, en definitiva, de controlarlas, como ocurre con nuestra atención o con el aprendizaje, que deja de ser automático como en los animales para focalizarlo hacia determinados objetivos deseados”.

2.2.2 Inteligencias Múltiples

En la Universidad de Harvard, Howard Gardner desarrolló una teoría que sugiere la existencia de ocho variables intelectuales asociadas con el funcionamiento del cerebro¹⁵. Las variables de inteligencia que Gardner desarrolló incluyen: Aptitudes verbales y lingüísticas, aptitudes matemáticas y

lógicas, aptitudes musicales, aptitudes visuales y espaciales, aptitudes del cuerpo y movimiento, aptitudes interpersonales, naturales y existenciales. La teoría de inteligencias múltiples es soportada a través de la hipótesis en la cual, la parte frontal del cerebro es hecha de miles de unidades modulares, las cuales son responsables a su vez del pensamiento conciente, la memoria y el comportamiento. Constelaciones de modularidades son responsables de la fortaleza o insuficiencia de la inteligencia de un individuo. Las modularidades sobre el lado derecho y el lado izquierdo se encuentran interconectadas a través del cuerpo caloso. Las modularidades pueden variar de tamaño, densidad y conexiones, las cuales alteran la complejidad conceptual entre los individuos.

A continuación se describen los diferentes tipos de inteligencias múltiples:

- **Inteligencia Verbal - Lingüística**

La Inteligencia Verbal - Lingüística está relacionada con el uso del lenguaje y las palabras incluyendo todas las posibilidades relacionadas con el pensamiento complejo, como son la lectura, escritura, razonamiento abstracto y habla simbólica. El alumno con inteligencia Verbal - Lingüística generalmente escucha con atención y se divierte hablando en público, leyendo, deletreando correctamente, escribiendo, tiene buena memoria para nombres y fechas y tiene un amplio vocabulario.

Algunas actividades que refuerzan este tipo Inteligencia Verbal - Lingüística son: escuchar cassetes y hacer actividades con ellos, situaciones y diálogos, habilidades gramaticales, presentaciones orales, discusiones grupales, debates, narraciones, programas de procesador de palabras y comunicación en línea, crucigramas, carreras en la pizarra de la clase, etc.

- **Inteligencia Lógico - Matemática**

La Inteligencia Lógico - Matemática está relacionada con el razonamiento científico y las habilidades para pensar, que están dominadas por las técnicas del razonamiento inductivo como son encontrar patrones, identificar conceptos abstractos, buscar relaciones y conexiones, clasificar, categorizar, secuenciar y planificar. El alumno con Inteligencia Lógico - Matemática generalmente resuelve problemas con lógica, calcula problemas matemáticos

rápidamente y prefiere ver las cosas categorizadas con un sentido de orden lógico.

Algunas actividades que refuerzan la Inteligencia Lógica - Matemática son: Actividades de orden de palabras, clasificar y categorizar, secuenciar información, priorizar y hacer listas, planear, crucigramas, actividades de resolución de problemas, actividades de causas y efecto, actividades que envuelvan razonamiento deductivo e inductivo y finalmente, comparaciones y contrastes, etc.

- **Inteligencia Espacial - Visual**

La Inteligencia Espacial -Visual está relacionada con la habilidad de visualizar una imagen o idea y crear gráficos mentales. El color juega un papel muy importante en esta inteligencia. El alumno con Inteligencia Visual - Espacial generalmente se divierte pintando, haciendo esculturas, trabajando con crucigramas, utilizando mapas y prefiere videos y gráficos antes que palabras.

Las actividades que refuerzan la Inteligencia Espacial - Visual son: organizadores gráficos, visualización creativa y respuesta al dibujo, presentaciones visuales (videos, slides, fotografías), creación de proyectos de video / slides (computadora), creación de modelos de 3 dimensiones, gráficos y diagramas, leer y crear mapas interpretando direcciones.

- **Inteligencia Kinestésica**

La Inteligencia Kinestésica o de movimiento está relacionada con el aprendizaje mediante la realización de movimientos, la manipulación de objetos, movimientos corporales, deportes de movimiento competitivos y colaborativos, teatro y representación de papeles, invención o construcción de un modelo o diseño. El alumno con Inteligencia Kinestésica generalmente se divierte con actividades físicas como el teatro, baile y además con actividades prácticas. Cualquier actividad que recaiga en Respuesta Total Física/Respuesta Total Física en Cuentos (TPR / TPRS) refuerza la inteligencia corporal.

Las actividades que refuerzan la Inteligencia Kinestésica son: manipulativas y tarjetas visuales, proyectos de construcción en equipos, manipulación de instrumentos y/o aparatos de laboratorio durante prácticas de ciencias, juegos competitivos o colaborativos en clase.

- **Inteligencia Musical**

La Inteligencia Musical está relacionada con la sensibilidad a la música y los sonidos. El estudiante con inteligencia musical es apto para captar ritmos, le gusta cantar y tocar instrumentos, frecuentemente escucha música mientras estudia.

Las actividades que refuerzan la Inteligencia Musical son: la creación de canciones, la creación de ritmos para practicar la gramática, creación de música para actividades relacionadas con el teatro, cantar, canciones que resuman conceptos e ideas, tocar música en la clase para estimular la apreciación, o para crear un ambiente positivo de trabajo.

- **Inteligencia Interpersonal**

La Inteligencia Interpersonal está relacionada con el contacto persona a persona y las interacciones efectuadas en agrupaciones o trabajos en equipo. El estudiante con inteligencia intrapersonal tiene la facultad de interactuar verbal y no verbalmente con personas o con un grupo de personas; y es quien toma el papel de líder.

Algunas actividades que refuerzan la Inteligencia Interpersonal son: programas de computación interactivos, encuestas, desarrollo del liderazgo, actividades colaborativas como resolución de problemas en equipo, planificación y pensamiento grupal, lluvia de ideas en grupo, enseñanza de alumno a alumno, toma de notas grupales y proyectos de escritura para la clase o en grupos.

- **Inteligencia Intrapersonal**

La Inteligencia Intrapersonal se refiere al entendimiento y adquisición de uno mismo, tomando en cuenta los sentimientos, emociones, pensamientos, auto-reflexiones y habilidades meta cognitivas. El alumno con Inteligencia Intrapersonal generalmente traza objetivos personales, prefiere trabajar solo y tiene un claro sentido de dirección en la vida.

Las actividades que refuerzan la Inteligencia Intrapersonal son: actividades uno a uno, monitoreo de las habilidades individuales, exploración de intereses personales, búsqueda de actividades en línea registros de aprendizajes y reflexiones personales.

- Inteligencia Naturalista

La Inteligencia Naturalista se refiere a la habilidad de reconocer y clasificar variedad de flora, fauna, rocas y minerales.

Las actividades que refuerzan la Inteligencia Naturalista son: naturalmente descriptivas, identificación y categorización del ambiente que nos rodea, aprendizaje práctico y obviamente excursiones por la naturaleza.

2.2.3 Inteligencia Emocional

Nos encontramos en una sociedad cada vez más tecnificada, en la que los sentimientos y emociones cada vez son más relegados por la propia razón. Para muchos, el triunfo de la razón sobre las emociones significa ser más inteligente y astuto. Sin embargo, hoy en día si una persona puede manejar sus emociones en provecho propio podrá triunfar más fácilmente que otros. Cabe mencionar que los grandes grupos económicos y empresas a nivel mundial procuran implantar un sistema de Inteligencia Emocional al interior de sus organizaciones, con la finalidad de mejorar el desarrollo del personal y a la vez ser más competitiva.

La teoría de la Inteligencia Emocional fue propuesta 1990, por dos psicólogos norteamericanos, el Dr. Peter Salovey y el Dr. John Mayer. Sin embargo, su difusión se debe a Daniel Goleman, investigador y periodista del New York Times, quien llevó el tema al centro de la atención en todo el mundo, a través de su obra “La Inteligencia Emocional”¹⁶.

La Inteligencia Emocional para Daniel Goleman, “... es la capacidad de reconocer nuestros propios sentimientos y los ajenos, de motivarnos y de manejar bien las emociones, en nosotros mismos y en nuestras relaciones”¹⁷.

Para Robert Cooper, “... es la capacidad de sentir, entender y aplicar eficazmente el poder y la agudeza de las emociones como fuente de energía humana, información, conexión e influencia”¹⁸.

Para Peter Salovey y Jhon Mayer, “...es un subconjunto de la inteligencia social que comprende la capacidad de controlar los sentimientos y emociones propios así como los de los demás, de discriminar entre ellos y utilizar esta información para guiar nuestro pensamiento y nuestras acciones”¹⁹.

Otros autores enfocan el concepto de inteligencia emocional como una destreza que nos permite conocer y manejar nuestros propios sentimientos

orientándolos para crear hábitos mentales que favorezcan nuestra propia productividad.

A través de la Inteligencia Emocional podemos conocer cómo las emociones positivas nos permiten desarrollarnos de una mejor manera en los aspectos de salud y bienestar. Este nuevo concepto de inteligencia, modifica radicalmente las formas de pensar existentes desde hace décadas, permitiendo que los seres humanos puedan interactuar de una mejor manera, sin necesidad de tener grandes destrezas técnicas o un coeficiente intelectual elevado.

En nuestro medio existe un instrumento utilizado para medir la inteligencia llamado “coeficiente intelectual”, llegándose a determinar que una persona es más inteligente que otra simplemente por el mayor o menor número de coeficiente intelectual. Pero hay que dejar claro que este instrumento solamente evalúa el 20% de nuestra inteligencia, el resto simplemente no es analizado. Por ello, en muchos casos se ha establecido que una persona determinada tiene un coeficiente intelectual muy alto pero no puede desarrollarse a plenitud dentro de un círculo social o no cuenta con rasgos de desarrollo intrapersonal, lo que nos demuestra que no era tan hábil como se estableció en un inicio según el coeficiente intelectual. Lo importante es que nadie es más o menos inteligente en relación con otros al analizar solamente el Coeficiente Intelectual (CI) sino que es necesario hacer un análisis de todas las capacidades de las personas. Es allí donde interviene el llamado Coeficiente Emocional (CE). Con el uso del Coeficiente Emocional se podrá analizar ese 80% de la inteligencia que no era medido por el Coeficiente Intelectual y se logrará un mejor tratamiento sobre el tema.

La emoción es una tendencia a actuar, y se activa con frecuencia por alguna de nuestras impresiones grabadas en el cerebro, o por medio de los pensamientos cognoscitivos, lo que provoca un determinado estado fisiológico en el cuerpo humano²⁰.

En sí una emoción constituye un estado de ánimo que necesariamente debe tener una respuesta de tipo orgánico, ya sea por sentimientos, algún recuerdo o idea, pero que pueden de alguna manera lograr ser manifestadas a través de los gestos, frases, el estar molesto, llorar, sentir impresiones o toma de actitudes, etc.

De esta manera podemos señalar que los elementos de una emoción son:

1. Una situación, que genera sentimientos, ideas o recuerdos.
2. El estado de ánimo consiguiente.
3. La conmoción orgánica expresada en gestos, actitudes, risa, llanto.

Las emociones tienen una fuerza de tal magnitud que permiten que tengamos reacciones contra estímulos recibidos del entorno que nos rodea y a la vez, nos sirven para motivar nuestras conductas futuras. De allí que cuando una persona no controla sus emociones, estas terminan por desbordarse y generan problemas, por ejemplo cuando "... el miedo se torna en ansiedad, cuando el deseo conduce a la ambición, cuando la molestia se convierte en enojo, nuestras emociones se revierten en contra nuestra"²¹ .

A través de la Inteligencia Emocional podemos controlar mejor nuestras emociones. Es importante resaltar lo que señala Gagné²², toda vez que "...las emociones en sí no son ni positivas ni negativas, depende del significado que se les adjudique. Manejar las emociones significa algo diferente a extinguirlas, implica entenderlas, regularlas y canalizarlas dirigiendo las situaciones a nuestro beneficio y del entorno".

2.3 Aprendizaje

2.3.1 Concepto de Aprendizaje

El término aprendizaje es tratado desde diferentes enfoques, así por ejemplo si la definición tiene una orientación conductivista, según Kimble el aprendizaje es un cambio duradero en los mecanismos de conducta, resultado de la experiencia con los acontecimientos ambientales²³. De acuerdo con Piaget el aprendizaje es un proceso provocado por el profesor respecto a algún aspecto didáctico o en general por una situación externa²⁴. Mientras si las definiciones tienen una orientación cognitiva tenemos que según García Albea el aprendizaje es aquella actividad mental del organismo por la que se alcanza un nuevo estado cognitivo, de carácter estable, a partir de un estado inicial y a través de la interacción con el medio²⁵, finalmente encontramos en el diccionario de la Lengua Española de la R.A.E.²⁶ que el aprendizaje es adquirir conocimiento de alguna cosa por medio del estudio o la experiencia.

2.3.2 Estrategias de Aprendizaje

Definidas de una manera amplia, las estrategias de aprendizaje son conductas o pensamientos que facilitan el aprendizaje. Estas estrategias van desde las simples habilidades de estudio, como el subrayado de la idea principal, hasta los procesos de pensamiento complejo como el usar las analogías para relacionar el conocimiento previo con la nueva información²⁷.

Una primera aproximación a las estrategias de aprendizaje nos remite a la diferenciación entre estrategias impuestas e inducidas, principalmente referidas al estudio de textos escolares. Las primeras son impuestas por el profesor o programador de textos al realizar modificaciones o manipulaciones en el contenido o estructura del material de aprendizaje. Las estrategias inducidas se vinculan con el entrenamiento de los sujetos para manejar directamente y por sí mismos procedimientos que les permitan aprender con éxito. Es decir, las estrategias impuestas son elementos didácticos que se intercalan en el texto, como resúmenes, preguntas de reflexión, ejercicios, auto evaluaciones, etc., mientras que las estrategias inducidas son aportaciones, como el auto-interrogatorio, la elaboración, la repetición y la imaginación, los cuales son desarrollados por el estudiante y constituyen sus propias estrategias de aprendizaje.

Los dos tipos de estrategias: instruccionales (impuestas) y de aprendizaje (inducidas), son estrategias cognoscitivas, involucradas en el procesamiento de la información a partir de textos, que realiza un lector, aún cuando en el primer caso el énfasis se hace en el material y el segundo en el aprendiz²⁸.

De acuerdo con Rigney las estrategias cognoscitivas son "...las operaciones y los procedimientos que el estudiante utiliza para adquirir, retener y recuperar diferentes tipos de conocimiento y ejecución"²⁹. Asimismo, indica que las estrategias cognoscitivas involucran capacidades representacionales (como la lectura, imaginación, habla, escritura y dibujo), selectivas (como la atención y la intención) y autodireccionales (como la autoprogramación y el auto monitoreo), y se componen de dos partes: a) una tarea cognoscitiva orientadora, y b) una o más capacidades representacionales, selectivas o autodireccionales.

De igual manera, Gagné propone que las estrategias cognoscitivas son capacidades internamente organizadas de las cuales hace uso el estudiante para

guiar su propia atención, aprendizaje, recuerdo y pensamiento³⁰. El estudiante utiliza una estrategia cognoscitiva cuando presta atención a varias características de lo que está leyendo, para seleccionar y emplear una clave sobre lo que aprende, y otra estrategia para recuperarlo. Lo más importante es que emplea estrategias cognoscitivas para pensar acerca de lo que ha aprendido y para la solución de problemas.

Las estrategias constituyen formas con las que el sujeto cuenta para controlar los procesos de aprendizaje. Según Dansereau de la técnica empleada depende el tipo de aprendizaje que se produzca: memorístico o significativo³¹. Sin embargo, ambos tipos representan un continuo, de acuerdo con la teoría de Ausubel, en la cual la memorización o repetición se incorpora en las primeras fases del aprendizaje significativo. Cualquiera que sea el tipo de aprendizaje que finalmente se produzca, las estrategias ayudan al estudiante a adquirir el conocimiento con mayor facilidad, a retenerlo y recuperarlo en el momento necesario, lo cual ayuda a mejorar el rendimiento escolar³².

2.3.3 Clasificación de las Estrategias de Aprendizaje

Existen diferentes clasificaciones de las estrategias, una de ellas es la que proponen Weinstein y Mayer. Para estos investigadores, las estrategias cognoscitivas de aprendizaje se pueden clasificar en ocho categorías generales: seis de ellas dependen de la complejidad de la tarea, además de las estrategias meta cognoscitivas y las denominadas estrategias afectivas³³.

1. Estrategias de ensayo para tareas básicas de aprendizaje

Existe un número de tareas educativas diferentes que requieren de un recuerdo simple. Un ejemplo de estrategia en esta categoría lo constituye la repetición de cada nombre de los colores del espectro, en un orden serial correcto. Estas tareas simples ocurren particularmente en un nivel educacional menor o en cursos introductorios.

2. Estrategias de ensayo para tareas complejas de aprendizaje

Las estrategias de aprendizaje en esta categoría son más complejas y tienden a involucrar el conocimiento que se extiende más allá del aprendizaje superficial de listas de palabras o segmentos aislados de información. Las estrategias en esta categoría incluyen copiado y subrayado del material de lectura. Generalmente

involucran la repetición dirigida hacia la reproducción literal. Estas actividades parecen ser particularmente efectivas cuando se ejercitan conjuntamente con otras estrategias que conducen a un procesamiento significativo de la información, tales como el uso de la elaboración, la organización o el monitoreo de la comprensión.

3. Estrategias de elaboración para tareas básicas de aprendizaje

La elaboración involucra la incorporación de algún tipo de construcción simbólica a lo que uno está tratando de aprender, de manera que sea más significativo. Esto se puede lograr utilizando construcciones verbales o imaginables. Por ejemplo, el uso de imaginación mental puede ayudar a recordar las secuencias de acción descritas en una obra, y el uso de oraciones para relacionar un país y sus mayores productos industriales. La creación de elaboraciones efectivas requiere que el alumno esté involucrado activamente en el procesamiento de la información a ser aprendida. Numerosos estudios han demostrado que esto es un prerrequisito importante para el aprendizaje significativo versus la codificación superficial para el recuerdo.

4. Estrategias de elaboración para tareas complejas de aprendizaje

Las actividades de esta categoría incluyen la creación de analogías, parafraseo, la utilización de conocimientos previos, experiencias, actitudes y creencias, que ayudan a hacer la nueva información más significativa. Una vez más, la meta principal de cada una de estas actividades es hacer que el alumno esté activamente involucrado en la construcción de puentes entre lo que ya conoce y lo que está tratando de aprender. Las diferentes maneras de elaborar incluyen el tratar de aplicar un principio a la experiencia cotidiana, relacionar el contenido de un curso al contenido de otro, relacionar lo que se presentó anteriormente en una lectura a la discusión actual, tratar de utilizar una estrategia de solución de problemas a una situación nueva y resumir un argumento.

5. Estrategias organizacionales para tareas básicas de aprendizaje

Las estrategias en esta categoría se enfocan a métodos utilizados para traducir información en otra forma que la hará más fácil de entender. En esta categoría se incluyen, por ejemplo, el agrupamiento de las batallas de la Segunda Guerra Mundial por localización geográfica, la organización de animales por su categoría taxonómica, etc. En este tipo de estrategias, un esquema existente o

creado se usa para imponer organización en un conjunto desordenado de elementos. Nótese que las estrategias organizacionales, como las de elaboración, requieren un rol más activo por parte del alumno que las simples estrategias de ensayo.

6. Estrategias organizacionales para tareas complejas de aprendizaje

Las estrategias organizacionales pueden ser también muy útiles para tareas más complejas. Ejemplos comunes del uso de este método con tareas complejas incluyen el esbozo de un capítulo de un libro de texto, la creación de un diagrama conceptual de interrelaciones causa-efecto, y la creación de una jerarquía de recursos para ser usados al escribir un trabajo final. Tanto el proceso como el producto parecen contribuir a la efectividad de este método.

7. Estrategias de monitoreo de comprensión

La metacognición se refiere tanto al conocimiento del individuo acerca de sus propios procesos cognoscitivos, como también a sus habilidades para controlar estos procesos mediante su organización, monitoreo y modificación, como una función de los resultados del aprendizaje y la realimentación. Una subárea dentro de la meta cognición que es particularmente relevante, se llama monitoreo de la comprensión. Operacionalmente, el monitoreo de la comprensión involucra el establecimiento de metas de aprendizaje, la medición del grado en que las metas se alcanzan y, si es necesario, la modificación de las estrategias utilizadas para facilitar el logro de las metas. El monitoreo de la comprensión requiere de varios tipos de conocimiento por parte de los alumnos. Por ejemplo, ¿cuáles son sus estilos preferidos de aprendizaje?, ¿Cuáles son las materias más fáciles o más difíciles de entender?, ¿Cuáles son los mejores y los peores momentos del día? Este tipo de conocimiento ayuda a los individuos a saber cómo programar sus horarios de actividades de estudio y los tipos de recursos o asistencia que necesitarán para una ejecución eficiente y efectiva.

Los alumnos también necesitan tener algo de conocimiento acerca de la naturaleza de la tarea que van a ejecutar, así como de los resultados anticipados o deseados. Es difícil lograr una meta si no se sabe lo que es. Por ejemplo, muchos estudiantes experimentan gran dificultad para leer un libro de texto, a pesar de la cantidad de tiempo y esfuerzo que le dedican a la tarea. Muchos estudiantes no saben seleccionar las ideas principales y detalles importantes para estudios

posteriores. Tratan cada oración como si fuera tan importante como las demás. El no saber acerca de las diferentes estructuras del texto, o cómo identificar la información importante, puede hacer que la lectura de un texto sea una tarea casi imposible.

8. Estrategias afectivas

Las estrategias afectivas ayudan a crear y mantener climas internos y externos adecuados para el aprendizaje. Aunque estas estrategias pueden no ser directamente responsables de conocimientos o actividades, ayudan a crear un contexto en el cual el aprendizaje efectivo puede llevarse a cabo. Ejemplos de estrategias afectivas incluyen ejercicios de relajación y auto-comunicación positiva para reducir la ansiedad de ejecución; encontrar un lugar silencioso para estudiar para así reducir distracciones externas; establecer prioridades, y programar un horario de estudio. Cada uno de estos métodos está diseñado para ayudar a enfocar la capacidad (generalmente limitada) del procesamiento humano sobre la meta a aprender. Eliminando las distracciones internas y externas se contribuye a mejorar la atención y lograr la concentración.

2.3.4 Problemática de las Estrategias de Aprendizaje

La enseñanza de las estrategias de aprendizaje se ha enfrentado con un problema básico, que tiene que ver con su propia validez: la transferencia de los aprendizajes a la situación escolar.

La transferencia se ha definido como la posibilidad de aplicar las habilidades entrenadas en otras situaciones a diferentes tareas y materiales³⁴. Además, existe un problema aún más difícil de resolver, que tiene que ver con la adaptación de la estrategia recién aprendida a los propios estilos y formas de aprendizaje que el estudiante utiliza regularmente, con los cuales se siente seguro.

La problemática que plantea la transferencia es complicada y no es posible tratar de darle solución por una sola vía. Sin embargo, es posible considerar algunas sugerencias que ofrecen diferentes autores. Santiuste, Barriguet y Ayala proponen el entrenamiento de estrategias junto con tareas educativas para mejorar el rendimiento escolar³⁵. Suponen que, de este modo, el alumno puede percibir la aplicabilidad de las técnicas a materias concretas y la

relación entre una metodología y un contenido, lo cual redundará en una mejora del aprendizaje. Aguilar y Díaz Barriga sugieren que el problema de la transferencia puede resolverse si se enseña a los estudiantes no sólo las estrategias de aprendizaje sino también estrategias meta cognitivas, las cuales son empleadas para detectar las discrepancias entre lo que se sabe y lo que no se sabe, y para monitorear los procesos de adquisición y comprensión de la nueva información³⁶. De esta manera, los estudiantes no solamente mejoran la ejecución y la finalización de la tarea, sino la transferencia y el mantenimiento de las habilidades adquiridas.

Antonijevic y Chadwick desarrollan el concepto de meta cognición, a la cual le asignan tres funciones: la planificación del aprendizaje, su supervisión sobre la marcha (o monitoreo) y la evaluación del éxito del aprendizaje y de la aplicación de las diferentes estrategias³⁷.

1. La planificación involucra varias fases por las que el alumno debe pasar y, el profesor debe estar atento para asegurarse de ello. La primera es el conocimiento sobre la naturaleza de la tarea. Aunque parezca obvio, porque de alguna manera un ejercicio siempre guarda conexión con lo aprendido, el alumno no sabe en muchas ocasiones qué es lo que debe hacer. Para el profesor implica una clarificación de la tarea; para el alumno implica un proceso de indagación hasta conocer la índole del problema o tarea que realizará.

Una segunda fase se relaciona con saber lo que se domina y lo que no se domina en la tarea a realizar. Si el alumno sabe lo que ya domina, puede relacionar, de manera relativamente sencilla, la información nueva con aquella relevante previamente aprendida.

Por último, el alumno debe fijarse objetivos de aprendizaje de corto plazo contra los cuales contrastar sus progresos durante la ejecución de la tarea. Además debe decidir acerca de las estrategias específicas que utilizará en su aprendizaje.

Estas tareas de preparación para el aprendizaje son quizá, dentro de los procesos de meta cognición, las que permiten al alumno una transferencia exitosa a una variedad de situaciones, tanto de conocimientos como de estrategias.

2. La supervisión del proceso, llamada también monitoreo, es una especie de evaluación personal del progreso que el estudiante percibe en sí mismo al realizar una tarea. El monitoreo impulsa al estudiante a convertirse en un auto-regulador

de su propio proceso de aprendizaje y un estrategia avanzado. Constantemente debe estar preguntándose: ¿entendí tal concepto?, ¿con cuáles otros conceptos puedo relacionar éste?, ¿cómo está mi ritmo de aprendizaje?, ¿esta estrategia está dando los resultados que planeé?, etc.

3. La evaluación final que el estudiante hace de los resultados de la tarea, se refiere a su propia evaluación sumaria e implica el estar consciente de cuánto aprendió, en cuánto tiempo, con cuáles dificultades, bajo qué condiciones, etc. El estudiante puede comparar varias estrategias que ha usado e identificar aquellas que se adaptan de manera idónea a los requerimientos de las siguientes tareas. Por ejemplo, si usó imágenes en una tarea en la que había abundancia de proposiciones verbales y manejo de conceptos abstractos, puede llegar a la conclusión de que la próxima vez debe cambiar de estrategia. Si siente que no está seguro del conocimiento recién adquirido, puede tratar de afianzarlo mediante el uso de una estrategia de retención, o recurrir al profesor o a sus compañeros más avanzados.

Además de los procesos meta cognoscitivos, los factores motivacionales parecen jugar un papel importante en la transferencia de las estrategias aprendidas. Si a un alumno se le expone con claridad cómo puede mejorar sus métodos de aprendizaje mediante el dominio de ciertos procedimientos, que al final pueden apreciarse en su propio rendimiento académico, es probable que al menos su disposición para experimentar las estrategias aumente, en contraposición con el alumno al que se deja creer que el aprendizaje es una capacidad inamovible, y se siente amenazado por el esfuerzo adicional que implica el dominar las estrategias.

Como sugieren McKeachie, Pintrich y Lin al referirse a un programa de entrenamiento de estrategias de aprendizaje:

“Como en cualquier otro programa de entrenamiento estratégico, enseñamos a los alumnos acerca de estrategias que puedan ser útiles para su aprendizaje. También les enseñamos las razones teóricas y empíricas que sostienen estas estrategias... Tratamos de ayudarlos a entender cómo y por qué las estrategias mejorarán su aprendizaje... Asumimos que los estudiantes que poseen estos conocimientos condicionales de estrategias de aprendizaje estarán más dispuestos y motivados a usar estrategias durante y después de nuestro curso”³⁸.

La efectividad con la que operen las estrategias depende fundamentalmente de la transferencia que internamente arregle el propio estudiante por lo que, si se pretende que utilice tales estrategias de manera permanente en las situaciones cotidianas, es necesario que se le brinden además, tanto apoyos motivacionales como orientaciones acerca de los procesos meta cognoscitivos en los que se puede apoyar.

2.4 Aprendizaje Activo

2.4.1 Concepto de Aprendizaje Activo

El Aprendizaje Activo responde al surgimiento y establecimiento de nuevas concepciones sobre el proceso de enseñanza- aprendizaje y el rol que juega cada uno de sus elementos. En este sentido, se concibe a los alumnos como agentes activos capaces de construir el conocimiento, de tomar conciencia de sus necesidades y de adquirir la responsabilidad necesaria para cubrirlas. Igualmente la concepción de la función de los profesores se ha visto modificada, de modo que se entiende más como una función de facilitación del conocimiento y no como de transmisión del mismo.

Poco a poco se ha tomado conciencia de que en los sistemas de educación tradicional el conocimiento es principalmente informativo, poco aplicable, se transmite de manera unilateral y expositiva. Esta educación no responde a las necesidades y a las exigencias de dinamismo, capacidad para solucionar problemas y funcionalidad en la incertidumbre que la misma sociedad tiene. Los programas de aprender a pensar o enseñar a pensar suponen que el uso eficaz del pensamiento no favorece únicamente el desempeño educativo, sino que también influencia positivamente el desarrollo del ser humano, de modo que igualmente las estrategias utilizadas en estos programas pueden ser transferidas a otros contextos. El aprender a usar de una manera eficaz el pensamiento resulta una actividad que aunque inicialmente parece pertenecer al sentido común requiere de un análisis más completo. Según Castañeda y Figueroa enseñar a pensar implica que los alumnos:

- Posean capacidad para clasificar, analizar, formular hipótesis.
- Empleen métodos heurísticos, de solución de problemas, de estrategias autoregulatorias.

- Posean conocimientos sobre los procesos del pensamiento, las capacidades y limitaciones cognitivas.
- Desarrollen actitudes de curiosidad y asombro, de emoción del descubrimiento intelectual, de interés y satisfacción que provoca una genuina actividad intelectual productiva³⁹.

De esta forma, si los alumnos adquieren tanto los conocimientos como la capacidad y la disposición para aprender, entonces, se podrá afirmar que han logrado obtener la clave de la competencia intelectual. Cabe resaltar, entonces, la importancia que aquí adquieren los maestros, ya que además de requerir una capacitación previa que les ayude a aplicar estrategias instruccionales, es necesario que se concienticen sobre su cambio de rol y que valoren la relevancia de otros aspectos tales como el auto monitoreo, la motivación, las actitudes y las expectativas, que tanto maestros como alumnos tienen en el proceso de enseñanza - aprendizaje, sobre todo en este tipo de programas.

2.4.2 Implementación del Aprendizaje Activo

La implementación de un programa de enseñar a pensar o un aprendizaje activo requiere necesariamente de un análisis previo tanto de las condiciones del ambiente de aprendizaje como de los distintos tipos de métodos existentes, ya que la relación entre ambos puede predecir en cierta medida el desarrollo del mismo programa en la práctica.

De Bono⁴⁰ propone algunos criterios para seleccionar los métodos más adecuados para enseñar a pensar; algunos de los puntos que él observa indican que:

- El método debe ser simple, práctico y lo suficientemente sólido para que pase de instructor a instructor y de maestro a alumno y siga intacto.
- Debe estar específicamente referido a situaciones de la vida real.
- Debe enfatizar el pensamiento perceptivo e ir más allá del reactivo.
- De esta forma un método para enseñar a pensar debe poder responder a necesidades variadas de distintos alumnos y maestros y poder ser transferido a diferentes contextos.

De acuerdo con Ware para lograr el éxito de un programa de enseñar a pensar, sea cual sea el método utilizado, se debe tener en cuenta tres principales factores:

- Objetivos del Programa, que deben estar enfocados al incremento significativo de la capacidad para pensar eficazmente.
- Procedimientos y Condiciones de enseñanza, en donde sobresale la importancia de mantener el compromiso activo de los alumnos, para lo cual Ware propone algunas tácticas:
 - ✓ Mostrar y transmitir su grado de interés y compromiso.
 - ✓ Propiciar la interacción de preferencia cooperativa y no competitiva en el grupo.
 - ✓ Dar opciones en relación con el logro de los objetivos.
 - ✓ Preservar y estimular la motivación intrínseca por la misma tarea.
 - ✓ Estimular la transferencia del aprendizaje a través de la práctica del trabajo individual y cooperativo.
 - ✓ Presentar las habilidades a enseñar por medio de contextos y problemas genuinamente interesantes.
 - ✓ Propiciar ambientes de trabajo libres de tensiones.
 - ✓ Recordar que el éxito y la motivación se retroalimentan y consecuentemente facilitan el éxito.
 - ✓ Procedimientos de evaluación, que están directamente relacionados con los objetivos y los procedimientos; se recomienda evaluar los resultados a corto plazo, considerando el tiempo asignado y el dedicado a la tarea para determinar la proporción del éxito⁴¹.

A todo esto hay que añadir que se ha demostrado las posibilidades del uso de la informática como una materia que podría ser el vehículo para enseñar a pensar, ya que la programación de las computadoras se basa en un método para analizar el proceso del pensamiento.

2.4.3 Constructivismo

El constructivismo según Coll⁴² integra una serie de principios que permiten comprender la complejidad de los procesos de enseñanza - aprendizaje y que se articulan en torno a la actividad intelectual implicada en la construcción de conocimientos, entonces se asume que nuestra estructura cognoscitiva está configurada por una red de esquemas de conocimiento. Dichos esquemas se definen como las representaciones que una persona posee, en un momento dado de su existencia, sobre algún objeto de conocimiento, los cuales se revisan, modifican, se vuelven más complejos y adaptados a nuestra realidad a lo largo de nuestras vidas. Estos esquemas de conocimiento dependen del nivel de desarrollo y los conocimientos previos que tenga el alumno. Durante el proceso de aprendizaje, el alumno necesita actualizar sus esquemas de conocimiento, contrastarlos con la nueva información, identificar similitudes y discrepancias e integrarlas en sus esquemas, en la medida en que sucede esta situación, podemos decir que se está produciendo un aprendizaje significativo de los contenidos presentados.

Según M. Carretero⁴³, los principios de aprendizaje constructivista son:

- a. El aprendizaje es un proceso constructivo interno, auto estructurante.
- b. El grado de aprendizaje depende del nivel de desarrollo cognitivo.
- c. Los conocimientos previos son punto de partida de todo aprendizaje.
- d. El aprendizaje es un proceso de re-construcción de saberes culturales.
- e. El aprendizaje se facilita gracias a la mediación o interacción con los otros.
- f. El aprendizaje implica un proceso de reorganización interna de esquemas.
- g. El aprendizaje se produce cuando entra en conflicto lo que el alumno ya sabe con lo que debería saber.

Por otra parte la enseñanza desde una concepción constructivista tiene que ayudar a establecer tantos vínculos sustantivos y no arbitrarios entre los nuevos contenidos y los conocimientos previos como la situación lo permita. Por lo tanto el constructivismo propone una metodología activa, en donde el alumno presente las siguientes características:

- El alumno activo es responsable de su propio aprendizaje
- El alumno maneja estrategias
- El alumno activo recibe energía del aprendizaje

- El profesor planifica y guía las experiencias, pero es el alumno el que las ejercita, piensa, discute, trabaja.

Para facilitar el proceso de enseñanza - aprendizaje se debe crear relaciones interactivas óptimas entre el profesor y los alumnos, para lograr esta situación, el profesor debe tener las siguientes características:

- Planifica su rol docente teniendo una actitud flexible que permita la adaptación a las necesidades de los alumnos en todo del proceso.
- Debe considerar las aportaciones y los conocimientos de los alumnos, tanto al inicio de las actividades como durante su realización.
- Ayuda a los alumnos a encontrar sentido a lo que están haciendo para que conozcan lo que tienen que hacer, sientan lo que pueden hacer y les resulte interesante hacerlo.
- Establece retos y desafíos a su alcance que puedan ser superados con el esfuerzo y la ayuda necesaria.
- Ofrece ayuda adecuada, en el proceso de construcción del conocimiento, alienta los progresos que experimentan los alumnos y los ayuda en los obstáculos que ellos puedan encontrar durante el proceso.
- Promueve la actividad mental autoestructurante que permita establecer el máximo de relaciones con el nuevo contenido, atribuyéndole el significado en el mayor grado posible y fomentando los procesos de metacognición que le faciliten asegurar el control personal sobre sus conocimientos y los propios procesos durante el aprendizaje.
- Establece un ambiente donde se practique el respeto mutuo y un sentimiento de confianza que promueva la autoestima y el autoconcepto.
- Promueve canales de comunicación que regulen los procesos de negociación, participación y construcción.
- Potencia progresivamente la autonomía de los alumnos en el establecimiento de objetivos, en la planificación de las acciones que les conducirán a ellos y en su realización y control, posibilitando que aprendan a aprender.
- Valora a los alumnos según sus capacidades y su esfuerzo, teniendo en cuenta el punto personal de partida y el proceso a través del cual adquieren conocimientos, e incentivando la autoevaluación de las competencias como

medio para favorecer las estrategias de control y regulación de la propia actividad.

2.5 Tecnologías de Información y Comunicación

2.5.1 Concepto de Nuevas Tecnologías

Se han propuesto diversas definiciones para las Nuevas Tecnologías. Así para Bartolomé⁴⁴ desde una perspectiva abierta, señala que este término se refiere a los últimos desarrollos tecnológicos y sus aplicaciones. En esta misma línea en el diccionario de Santillana de Tecnología Educativa⁴⁵ se las define como los "últimos desarrollos de la tecnología de la información que en nuestros días se caracterizan por su constante innovación." Castells y colaboradores indican que "comprenden una serie de aplicaciones de descubrimiento científico cuyo núcleo central consiste en una capacidad cada vez mayor de tratamiento de la información"⁴⁶.

2.5.2 Características de las Nuevas Tecnologías (NT)

En relación a sus características más distintivas las propuestas de diversos autores⁴⁷, nos llevan a sintetizarlas en las siguientes: inmaterialidad, interactividad, instantaneidad, innovación, elevados parámetros de calidad de imagen y sonido, digitalización, influencia más sobre los procesos que sobre los productos, automatización, interconexión y diversidad.

- La inmaterialidad: Es una de las características básicas de las Nuevas Tecnologías y debe de ser entendida desde una doble perspectiva: su materia prima, que es la información y la posibilidad que algunas tienen de construir mensajes sin referentes externos.

Desde la misma perspectiva en líneas generales las NT lo que hacen es generar y procesar información, como es el caso de la utilización de la informática; facilitar el acceso a grandes masas de información y en períodos cortos de tiempo, como son los discos de CD-ROM y el acceso "on-line" a bases de datos bibliográficas; presentar al usuario la misma información con códigos lingüísticos diferentes, que le permitan centrarse en aquellos hacia los que tiene una mayor predisposición o elegir los que se adecuan más a los contenidos emitidos, como son los hiperdocumentos; y la transmisión de la

información a destinos lejanos, con costes cada vez menores y en tiempo real, como las videoconferencias.

En cuanto a la posibilidad que algunas tienen para crear mensajes, sin la necesidad de que exista un referente externo. Un ejemplo, es la infografía, que es el diseño de imágenes a través del ordenador, permite crearlas sin la necesidad de que exista un referente analógico real, facilitando de esta forma un desarrollo mayor de la creatividad del autor, que no tiene que verse limitada al mundo físico y puede permitirse una mayor libertad para la elaboración, diseño y creación de mensajes. Lo mismo ocurre con la fonomática, aunque en este caso se refiere a los signos icónicos sonoros.

- La interactividad: Pocos de los medios elaborados hasta la fecha y que se han introducido en el contexto educativo, permiten una interacción sujeto-máquina y la adaptación de ésta a las características psicológicas, evolutivas y educativas del usuario, como lo toleran algunas de las NT. La mayoría de los medios de comunicación, convierten al usuario casi exclusivamente en un receptor de mensajes elaborados por otros, no posibilitando la interferencia con el mensaje diseñado y teniendo que ser observado y analizado en la secuencia prevista por su autor. Por el contrario, las NT permiten que el usuario, no sólo pueda elaborar mensajes, cuestión por otra parte también realizable con otras tecnologías más tradicionales, sino también, y es lo importante, decidir la secuencia de información a seguir, establecer el ritmo, cantidad y profundización de la información que se desea, y elegir el tipo de código con el que quiere establecer relaciones con ella. Todo esto dentro de unos márgenes, que pueden ir desde la libertad absoluta, hasta el movimiento en unos límites prefijados por el profesor o por el diseñador del programa.
- La instantaneidad: Es una de las demandas de nuestra cultura occidental, sin entrar en su valoración positiva o negativa, es recibir la información en las mejores condiciones técnicas posibles y en el menor tiempo permitido y, si este se acerca al tiempo real, mejor. Estas demandas pueden alcanzarse con las NT, ya que permiten la instantaneidad de la información, rompiendo las barreras temporales y espaciales de naciones y culturas, como por ejemplo lo hace la comunicación por satélite. Por esta instantaneidad, el usuario puede acceder a bases y bancos de datos situados dentro y fuera de su país, aspecto

que incluso lleva a situaciones paradójicas, ya que muchas veces tenemos antes información de los conocimientos que se están generando en Estados Unidos, que en el nuestro.

- La innovación: Señalar que las NT están asociadas a la innovación, no es nada nuevo. Por principio cualquier Nueva Tecnología persigue como objetivo la mejora, el cambio y la superación cualitativa y cuantitativa de su predecesora y por ende, de las funciones que éstas realizaban. Sin embargo esto no debe de entenderse como que las NT vienen a superar a sus predecesoras, más bien las completan y en algunos casos, las potencian y revitalizan. Esta característica origina a su vez algunos inconvenientes, como es la poca capacidad que la sociedad en general y, en el colegio en particular, tienen para absorber las tecnologías que se vayan generando.
- Calidad técnica de imágenes y sonidos: Por principio, el uso de las NT no implica sólo manejar información de manera más rápida y transportarla a lugares alejados, sino también que la calidad y fiabilidad de la información sea bastante elevada. Estas potencialidades y otras de las que se han comentado, son posibles gracias a la digitalización de la información, ya se refiera ésta a imagen fija, en movimiento, a sonidos, o datos.
- Digitalización: Consiste en transformar información codificada analógicamente, en códigos numéricos, que permiten más fácilmente su manipulación y distribución. Esto favorece la transmisión de todo tipo de información por los mismos canales, como es el caso de las redes digitales de servicios integrados (RDSI), que facilitan la distribución de todos los servicios necesarios (videoconferencias, programas de radio, transmisión de datos...) por una misma red, con la ampliación de ofertas al usuario y la disminución de costos.
- Influencia sobre el proceso: El que las NT afecten más a los procesos que a los productos, se refiere a que no sólo se encuentra en los resultados informativos que podemos alcanzar, sino fundamentalmente en los procesos que podemos seguir para llegar a ellos. Procesos que no sólo determinarán calidades diferentes en los productos, sino que determinaran productos diferenciados, teniendo como consecuencia el desarrollo de habilidades específicas en los sujetos.

- Interconexión: Aunque las NT se presentan como independientes, tienen altas posibilidades de interconexión y formar una nueva red de comunicación, de manera que implique un refuerzo mutuo de las tecnologías unidas, que lleven a un impacto mayor que las tecnologías individuales. Ejemplos de estas interconexiones, son la combinación de televisión por satélite y cable, o de los medios informáticos y del videodisco para formar el video interactivo.
- Diversidad: Esta característica de las NT puede entenderse desde la diversidad de funciones que pueden desempeñar, con por ejemplo transmitir información exclusivamente como en los videodiscos, permitir la interacción entre usuarios, como en la videoconferencia, video interactivo, videotexto y teletexto, televisión por satélite y cable, hiperdocumentos, CD-ROM en diferentes formatos, sistemas multimedia, correo electrónico, telemática, entre otros.

2.5.3 Uso de las Nuevas Tecnologías en Educación

La implantación en la sociedad de las NT, está produciendo cambios insospechados respecto a los originados en su momento por otras tecnologías, como por ejemplo la imprenta y la electrónica. Sus efectos y alcances, no sólo se sitúan en el terreno de la información y comunicación, sino que lo sobrepasan para llegar a provocar y proponer cambios en la estructura social, económica, laboral, jurídica y política. Y ello es debido a que no sólo se centran en la captación de la información, sino también y es lo verdaderamente significativo, a las posibilidades que tienen para manipularla, almacenarla y distribuirla. Como señala Castell y colaboradores "Un nuevo espectro recorre el mundo: las nuevas tecnologías. A su conjuero ambivalente se concitan los temores y se alumbran las esperanzas de nuestras sociedades en crisis. Se debate su contenido específico y se desconocen en buena medida sus efectos precisos, pero apenas nadie pone en duda su importancia histórica y el cambio cualitativo que introducen en nuestro modo de producir, de gestionar, de consumir y de morir"⁴⁸. Sin lugar a dudas, las NT crean nuevos entornos, tanto humanos como artificiales, de comunicación no conocidos hasta la actualidad y establecen nuevas formas de interacción de los usuarios con las máquinas, donde uno y otra desempeñan roles diferentes a los clásicos de receptor y transmisor de información y el conocimiento

contextualizado se construye en la interacción que sujeto y máquina establezcan. El análisis de las NT tiende a centrarse en dos aspectos básicos: en sus posibilidades, capacidades y potencialidades para la transmisión de información y en sus efectos socioculturales y políticos. Se tiende por lo general a olvidar su análisis comunicativo e informativo, que al fin y al cabo es el que lo justifica. El papel que las NT está comenzando a jugar en la modificación de los entornos clásicos y tradicionales de comunicación es bastante significativo y desde una perspectiva general lo situaríamos en tres grandes direcciones:

- Modificación en la elaboración y distribución de los medios de comunicación.
- Crear nuevas posibilidades de expresión.
- Desarrollar nuevas extensiones de la información.

Con respecto a la educación las nuevas tecnologías también influyen en la diversidad de medios que la escuela pone para formar al alumno y a disposición del mismo y las diferentes propuestas formativas y de utilización didáctica que se le asignen a los medios. Una escuela donde el alumno pueda contar para la interacción con la información con diversos medios y en la cual se le asignen a estos diferentes funciones a la de la mera estructuración de los contenidos del currículum; formarán sin lugar a dudas alumnos más críticos con los mensajes transmitidos y más dispuestos a interactuar y adquirir información por diversos medios. De esta forma se eliminarán actitudes negativas que impidan la interacción con determinados instrumentos culturales y del conocimiento.

Muchas veces uno de los problemas de la educación no radica en lo que se le comunica y transfiere al alumno, sino precisamente en lo que deja de comunicársele y que puede impedir el desarrollo de futuras habilidades y estrategias; como por ejemplo, la interacción con determinados medios que tendrán una elevada importancia en nuestra sociedad futura.

Como se desprende de diversos estudios⁴⁹, las actitudes que tenemos hacia los medios, condiciona la interacción que se establezca con los mismos y vienen claramente pre-configuradas por las experiencias escolares y familiares que el alumno tenga con ellos. Ahora bien, no podemos olvidar que el papel fundamental en esta formación en medios de comunicación, lo tiene el profesor.

Este influye tanto con las actitudes que tenga hacia los medios, como con los usos y propuestas que haga con ellos en el aula. Como es bien sabido, el simple hecho de propiciar en clase una discusión sobre lo observado en televisión, escuchado en la radio, visto en una pantalla de ordenador o leído en el periódico, ayuda a formar receptores más críticos. Receptores que perciban que nuestra cultura actual dispone de diferentes instrumentos para transmitir la información, que más que percibirse como contradictorios u opuestos, deben entenderse como instrumentos de conocimiento, pensamiento y cultura. Como señalan Aguilar y Díaz "... no se necesita un agente externo para inducir en los niños el desarrollo de habilidades críticas. Tanto los maestros como los padres han demostrado su efectividad y se ha observado que en el ambiente del aula se favorece particularmente este tipo de intervenciones." ⁵⁰ Sin lugar a dudas, estos últimos comentarios nos abren un nuevo problema y es el de la formación y el perfeccionamiento del profesorado en esta temática; aspectos como el dónde, cuándo, cómo y para qué, son determinantes para la viabilidad del sistema.

Es claro que las NT requieren un nuevo tipo de alumno. Uno más preocupado por el proceso que por el producto, preparado para la toma de decisiones y elección de su ruta de aprendizaje. En definitiva preparado para el autoaprendizaje, lo cual abre un desafío a nuestro sistema educativo, preocupado por la adquisición y memorización de información y la reproducción de la misma en función de patrones previamente establecidos. En cierta medida estos nuevos medios, reclaman la existencia de una nueva configuración del proceso didáctico y metodológico tradicionalmente usado en nuestros centros, donde el saber no tenga porque recaer en el profesor y la función del alumno no sea la de mero receptor de informaciones.

Las NT aportan un nuevo reto al sistema educativo y es el pasar de un modelo unidireccional de formación, donde por lo general los saberes recaen en el profesor o en su sustituto el libro de texto, a modelos más abiertos y flexibles, donde la información situada en grandes bases de datos, tiende a ser compartida entre diversos alumnos. Por otra parte, se rompe la exigencia de que el profesor esté presente en el aula y tenga bajo su responsabilidad un único grupo de alumnos. Esto último nos lleva a destacar que las NT, tienden a romper el aula como conjunto arquitectónico y cultural estable. El alumno puede interactuar

con otros compañeros y profesores que no tienen por qué estar situados en su mismo contexto arquitectónico. No podemos olvidar que frente a los modelos tradicionales de comunicación que se dan en nuestra cultura escolar: profesor-alumno, alumno-profesor, alumno-alumno, medio-alumno; algunas de las NT generan una nueva posibilidad: alumno-medio-alumno. O dicho en otros términos, la interacción entre los estudiantes de diferentes contextos culturales y físicos se produce gracias a un medio que hace de elemento intermedio, como por ejemplo en el correo electrónico. En el caso del correo electrónico, mientras otros países cuentan con experiencias en el colegio, donde los alumnos pueden intercambiarse información y dejarse mensajes en sus buzones, para la realización de trabajos colectivos, en nuestro país los alumnos utilizan el correo electrónico solo como un medio de entretenimiento entre ellos.

El papel que las NT pueden jugar en el aprendizaje, se ha justificado también por el número de sentidos que pueden estimular y la potencialidad de los mismos en la retención de la información. Diversos estudios ya clásicos, han puesto de manifiesto, cómo se recuerda el 10% de lo que se ve, el 20% de lo que se oye, el 50% de lo que se ve y oye, y el 80% de lo que se ve, oye y hace. O dicho en otros términos, algunas de las NT son perfectas para propiciar la retención de la información, como son las multimedias, que combinan diferentes sistemas simbólicos y los interactivos, donde el alumno además de recibir la información por diferentes códigos tiene que realizar actividades. Esta posibilidad que ofrecen de romper los contextos físicos tradicionales de aprendizajes, lleva a que las NT faciliten la adquisición de información a un número determinado de personas, que bien no pudieron continuar sus estudios en su momento, o por el contrario desean actualizarse o reciclarse. Ello nos lleva a señalar que contextos educativos apropiados para las NT son la educación a distancia y la formación ocupacional.

Las NT exigen nuevos modelos de estructuras organizativas de los centros educativos. Como señalan Duarte y Cabero⁵¹ el modelo de organización del centro educativo, no sólo va a condicionar el tipo de información transmitida, valores y filosofía del hecho educativo, sino también cómo los materiales se integran en el proceso de enseñanza-aprendizaje, las funciones que se le atribuyen, espacios que se le conceden, etc. No se debe caer en el error, como

anteriormente se hizo con otros medios en boga, de pensar que automáticamente las NT superan a las anteriores. Las posibilidades que tengan los medios no provienen de sus potencialidades técnicas, sino de la interacción de una serie de dimensiones: alumnos, profesor, contexto, etc.; se debe tener claro, que las NT no vienen a sustituir a otras más tradicionales, sino que más bien las complementan. Un ejemplo es el de aquellos medios cuya base es el lenguaje escrito, tendieron a ser reemplazos con el surgimiento de los medios audiovisuales, sin embargo las NT tienden a revitalizarlos.

2.6 Aprendizaje Activo y las Nuevas Tecnologías

Recientemente ha sido planteado un modelo educativo basado en el uso de las nuevas tecnologías, que está orientado exclusivamente a satisfacer las necesidades formativas de los alumnos. En él, los componentes psicopedagógicos se estructuran literalmente alrededor del centro, que es el alumno frente a sus propios aprendizajes, se debe considerar entonces las siguientes características para el desarrollo del proceso de enseñanza/aprendizaje:

- Experiencias basadas en los principios del aprendizaje.
- Desarrollo de habilidades de procesamiento de la información.
- Aprendizaje de los contenidos básicos de las disciplinas.
- Diseño de ambientes democráticos.

Lo que es evidente en este tipo de propuestas es que la tecnología informática ha penetrado tanto en los espacios educativos, que está cambiando la manera de concebir el colegio, marcando cambios definitivos en las funciones de docentes, alumnos y medios del aprendizaje.

Por ejemplo, hace algunos años se hablaba de los sistemas Enseñanza Asistida por Computadora (EAC) o Instrucción Asistida por Computadora (IAC), para hacer notar una manera particular de uso de la computadora en la enseñanza⁵². En esos momentos, la computadora era una herramienta novedosa que ofrecía alcances y potencialidades insospechadas para la enseñanza y el aprendizaje. Entonces era imprescindible que los sistemas educativos se dieran cuenta de las necesidades y perspectivas del alumno, sobre todo después de la aparición de las corrientes constructivistas y los sistemas de educación a distancia que requieren un tipo de alumno más activo e involucrado

decididamente en su proceso de aprendizaje. A partir de aquí, la computadora se orienta fundamentalmente como una herramienta para el aprendizaje, en la que la relación computadora-alumno se vuelve crucial y las posibilidades interactivas del software se convierten en imperativos pedagógicos y no sólo técnicos. Al referirnos a estas dos grandes líneas en el desarrollo de la computación para la educación, una orientada hacia la labor de la enseñanza y otra hacia el aprendizaje, nos estamos aproximando a la concepción del modelo de uso. En este caso, tratamos de definir el para qué, es decir el propósito educativo que asignamos a la computadora. Podemos concebirla para el apoyo a las actividades docentes relacionadas con la enseñanza de determinados contenidos educativos, o bien como un apoyo para el aprendizaje, o bien como una herramienta que sirve tanto al profesor como a los alumnos.

Los aspectos psicopedagógicos, por más que parezcan los justificantes más importantes para introducir la computadora en el colegio, son solo un primer elemento del modelo de uso que podemos concebir. Existen otros aspectos relacionados con la organización escolar y el equipamiento que son también importantes. En este sentido, se habla de las posibilidades de incorporar la computadora en la base de uno a uno, es decir, una computadora por cada alumno y cada profesor, que ha sido una propuesta sumamente atractiva para los sistemas educativos de las sociedades económicamente avanzadas, pero que tiene sus limitaciones en sociedades como la nuestra en la que tenemos limitaciones de accesibilidad evidentes, si nos comparamos con los países del primer mundo. En nuestro medio es frecuente disponer de una computadora por cada cuatro o cinco alumnos en el aula, lo cual es económicamente más factible y adaptable a la realidad que tienen nuestros colegios estatales. Existen además otras aproximaciones para acercar la computadora a la educación, que parten de una forma de organización del recurso. En este sentido, las computadoras pueden estar distribuidas en los salones de clase, o estar concentradas en un aula que específicamente se destina al trabajo con este medio, esta segunda opción la encontramos en los colegios estatales de nuestro medio. Además, es necesario tener en cuenta que el tiempo de uso es importante, independientemente de que en algunas propuestas exista una dependencia entre el aprendizaje y el tiempo que los alumnos dedican cada día a la computadora, en este sentido el tiempo de

uso de las computadoras en nuestros colegios estatales está limitado por la cantidad de alumnos existentes en los colegios.

El aspecto técnico también se debe considerar debido a que la carrera tecnológica ha traído como consecuencia computadoras más veloces y con una capacidad de almacenamiento de la información que rebasa expectativas a cada paso. A nivel de software, los sistemas o ambientes operativos se han sobre simplificado, de tal manera que cualquier persona, pueda sacar provecho de las potencialidades de la computadora, especialmente si se acompaña de herramientas multimedia que permiten la incorporación de otros medios como el video y el audio, así como del texto y el hipertexto en la confección de productos comunicacionales de alta sofisticación.

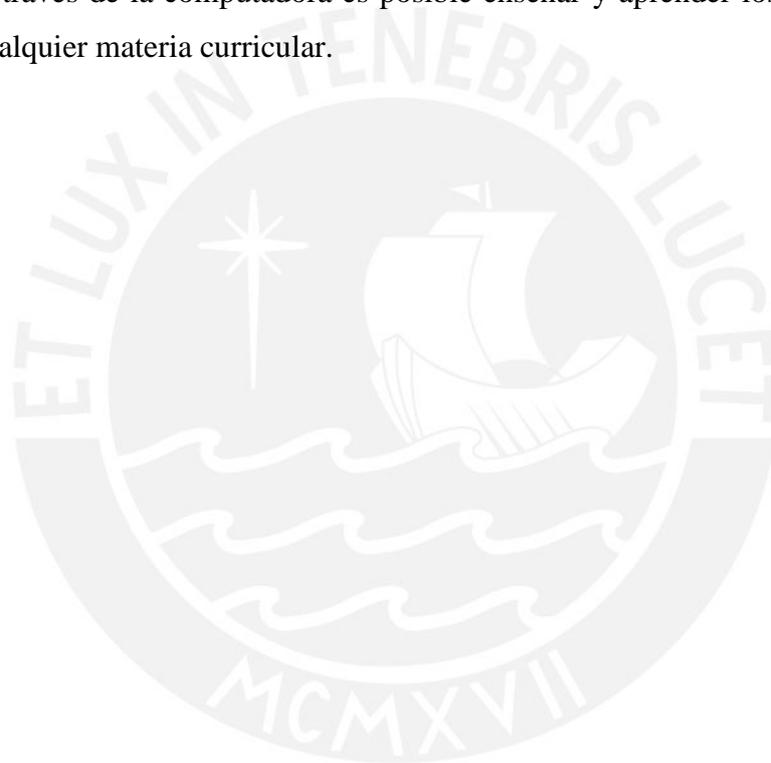
Por otro lado, a partir del establecimiento de las redes computacionales y, sobre todo como consecuencia de la consolidación masiva de la Internet, a principios de esta década empezó a afianzarse la idea de rebasar el mero intercambio de información, para pasar a la realidad de la comunicación interpersonal. De esta manera, la computadora deviene en un medio de comunicación muy versátil, abriendo la posibilidad de que un usuario pueda establecer comunicación en diversos niveles de generalidad con otros usuarios, desde la presentación de páginas Web en la red de redes (www), hasta el intercambio personal con otro usuario (por ejemplo, a través del correo electrónico). Estos tres elementos esbozados aquí, la aparición de computadoras más veloces y versátiles, el avance de los recursos multimedia y el desarrollo de redes de comunicación vía la computadora, están aportando suficientes elementos de análisis para dirigir, desde el punto de vista técnico, un modelo actualizado de uso de la computadora en el colegio.

Los modelos de uso actuales tienden a ser más comprensivos, involucrando diversos actores del proceso educativo, niveles de uso y posibilidades de explotación del medio. En los colegios estatales de nuestro país, se puede apreciar las limitaciones de equipamiento, capacitación docente y una estructura poco favorable para la implementación de estas NT, esta situación requiere de la toma de decisiones a diversos niveles de autoridad y adaptaciones a los diversos contextos en que se sitúan los espacios escolares. De esta manera, las propuestas de incorporación de la computadora deben situarse en los mínimos

necesarios, para ofrecer puntos de análisis y sugerencias para los coordinadores de programa, así como a los supervisores, directores de colegios y profesores que pretendan implantar la computadora como un auxiliar en la labor docente y el aprendizaje del alumno.

Finalmente antes de abordar cualquier propuesta de modelo de uso, es necesario tener presente dos supuestos básicos:

- La computadora es una herramienta extremadamente útil en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Definitivamente hay que considerar la posibilidad de que este medio puede significar un cambio en los resultados del proceso.
- A través de la computadora es posible enseñar y aprender los contenidos de cualquier materia curricular.



3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

3.1 Formulación del Problema

En la actualidad es conocida la necesidad que existe, en cualquier sistema educativo, de hacer uso de diferentes metodologías de enseñanza, con la finalidad de dar al alumno la educación que necesita de acuerdo con sus intereses, potencialidades y limitaciones, asegurando así la adaptación de la escuela al alumno y del alumno a la escuela y a la vida. Pero eso no es posible si no se emplean algunos medios para descubrir sus potencialidades, así como investigar si la educación está conduciendo a los alumnos hacia metas deseables, tanto para ellos individualmente, como para la sociedad de la cual forma parte. Cabe mencionar, que en el proceso de enseñanza - aprendizaje la comunicación tiene un papel importante, ya que a través de ella el alumno puede manifestar lo que está aprendiendo y cómo lo está aprendiendo.

Debido a los avances en los medios de comunicación y la influencia que éstos tienen en los alumnos, es lamentable mencionar que existe un desfase entre la escuela y las Tecnologías de Información y Comunicación. Parece contradictorio comenzar a hablar de Nuevas Tecnologías como el vídeo interactivo, la tele conferencia, o los multimedia, cuando todavía se están realizando las primeras experiencias de introducción de estos medios, los cuales no se incluyen en las curriculas vigentes. Esto nos introduce en un problema, y a que como es usual, los alumnos llegarán a conocer las posibilidades de estas tecnologías fuera del contexto escolar. Se presenta así una rivalidad entre los conocimientos adquiridos fuera del colegio, con medios más llamativos y los adquiridos en las clases, con instrumentos tradicionales y que posiblemente sean menos atractivos.

Además, debemos mencionar que el uso de las NT obliga a replantear los roles del alumno y el profesor. El alumno debe estar más preocupado por el proceso que por el producto, como consecuencia debe estar preparado para la toma de decisiones y la elección de su ruta de aprendizaje; en conclusión el alumno debe tener un rol más activo lo cual generalmente no existe en nuestro sistema educativo. Esta situación crea otro reto en la educación peruana, que es la utilización de metodologías activas, ya que por lo común nuestros alumnos son pasivos y están más preocupados por la adquisición y memorización de

información y la reproducción de la misma en función de patrones previamente establecidos, más no en su aprendizaje.

Lamentablemente el uso de estos medios de información y comunicación, especialmente el de la multimedia, en nuestro país se ha limitado a la enseñanza de algunos software de computación, pero no son utilizados como medio de enseñanza para otros cursos, limitando a los alumnos a desarrollar algunas de sus potencialidades y evitando así la estimulación de todas sus inteligencias múltiples.

Este problema se incrementa si tomamos en cuenta que pocos docentes manejan la multimedia como medio de enseñanza en el desarrollo de sus cursos, debido en muchos casos porque los colegios estatales no cuentan con laboratorio de multimedia equipados con suficientes computadoras para cubrir sus demandas educativas o por falta de preparación de los docentes en el uso de los software de multimedia existentes.

Cabe mencionar, que en nuestro país la experiencia es mínima en la utilización de las tecnologías de información y comunicación, ya que el proyecto Huascarán (el único proyecto que tiene como objetivo el uso de estas NT), está en su etapa inicial de planificación y no hay medios económicos para su ejecución en los colegios estatales.

En conclusión, la falta del uso de las tecnologías de información y comunicación así como la posición pasiva de nuestros alumnos del nivel secundario, los cuales no se sienten involucrados en su aprendizaje, trae como consecuencia la limitación en el desarrollo de sus habilidades y destrezas evitando así potencializar su aprendizaje y su desarrollo integral, creando así una situación problemática en nuestro sistema educativo.

3.2 Objetivos de la Investigación

Objetivo General:

- Determinar la efectividad de un diseño metodológico, de estructura modular, elaborado utilizando recursos informáticos, basado en el aprendizaje activo y el uso de las tecnologías de información y comunicación, para la enseñanza de la electroquímica y sus aplicaciones en alumnas del 3° grado del nivel secundario.

Objetivos Específicos:

- Identificar la efectividad de un diseño metodológico basado en el aprendizaje activo en alumnas del 3° grado del nivel secundario.
- Identificar la efectividad de un diseño metodológico basado en el uso de las tecnologías de información y comunicación en alumnas del 3° grado del nivel secundario.
- Identificar la eficiencia de la estructura modular en el rendimiento académico en alumnas del 3° grado del nivel secundario
- Identificar el grado de atracción y aceptación a nivel formal de la estructura modular aplicada en alumnas del 3° grado del nivel secundario.
- Identificar el grado de logro en relación con el aprendizaje significativo de los conocimientos de la estructura modular en alumnas del 3° grado del nivel secundario.

3.3 Hipótesis y Variables

La hipótesis del presente trabajo de investigación plantea que una adecuada utilización de las tecnologías de información y comunicación en el proceso de enseñanza - aprendizaje en nuestro medio, en colegios estatales del nivel secundario, puede potencializar las capacidades de los alumnos para la comprensión de información, la indagación y experimentación de la misma, así como el desarrollo de un juicio crítico, además de potencializar algunas habilidades hasta ahora no estimuladas en ellos, como son las relacionadas con el desarrollo de sus inteligencias múltiples y finalmente propiciar un entorno

adecuado para la aplicación de metodologías activas durante el desarrollo del proceso de enseñanza - aprendizaje.

Variables

Variables Dependientes:

- La elección del grupo de control (sección B) y del grupo muestra (sección E).
- La elección de la metodología empleada.
- La elaboración de la estructura modular como medio de enseñanza.
- La elaboración de los instrumentos y criterios de evaluación.

Variables Independientes:

- La situación socio-económica de los grupos de alumnas en observación.
- La falta de dominio en los cálculos matemáticos de las alumnas.
- La falta de participación de los padres de familia en el aprendizaje de las alumnas.
- La falta de utilización de métodos de estudio de las alumnas.
- Deficiencia en el número de computadoras utilizadas durante el proceso de enseñanza.
- Pérdida de horas de clase en actividades extracurriculares al curso.

3.4 Metodología Aplicada en la Enseñanza de la Electroquímica

La metodología empleada en la enseñanza de la Electroquímica fue una metodología activa, desarrollada en base a módulos de enseñanza, elaborados utilizando la multimedia como una de las tecnologías de información y comunicación. El diseño de las actividades de aprendizaje estuvo orientado a que las alumnas compartieran información, debatieran sobre ella y la relacionaran con su entorno. Además, se consideró estimular en ellas actitudes que les permita involucrarse activamente en su aprendizaje así como, su participación a través de competencias tanto individuales como grupales y desarrollar su sentido de responsabilidad durante el proceso de aprendizaje. La aplicación de esta metodología implicaba que el rol de la profesora era principalmente el de ser guía durante el desarrollo del proceso para garantizar el cumplimiento de los objetivos anteriormente planteados.

3.5 Proceso de Enseñanza – Aprendizaje de la Electroquímica

3.5.1 Programación de actividades

3.5.1.a Organización de los aprendizajes

Nota: * Sesiones semanales: 3

** Horas pedagógicas semanales: 5

*** Ver Anexo 2

MÓDULO I

TEMÁTICA	APRENDIZAJES ESPERADOS	ACTIVIDAD/ESTRATEGIAS	RECURSOS	TIEMPO		NIVELES DE APRENDIZAJES ESPERADOS***
				N° DE SESIONES*	N° DE HORAS PEDAGÓGICAS**	
Energía y formas de energía	<ul style="list-style-type: none"> • Define energía • Identifica las principales formas de energía • Da ejemplos cotidianos sobre la transformación de una forma de energía en otra • Fundamenta la coexistencia de la materia y la energía 	<ul style="list-style-type: none"> • A través de una lluvia de ideas define la energía • Utiliza la información del modulo I para definir e identificar las formas de energía. • Debate acerca de la transformación de la energía en sus diferentes formas. • Analiza la coexistencia de la energía y la materia utilizando el módulo I. 	<ul style="list-style-type: none"> • Computadoras • Estructura modular (módulo I) • Pizarra • Plumones • Material de escritorio 	6	10	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento • Comprensión • Aplicación
Ficha 1				1	2	

TEMÁTICA	APRENDIZAJES ESPERADOS	ACTIVIDAD/ESTRATEGIAS	RECURSOS	TIEMPO		NIVELES DE APRENDIZAJES ESPERADOS***
				Nº DE SESIONES*	Nº DE HORAS PEDAGÓGICAS**	
Reacciones químicas y clases de reacciones químicas	<ul style="list-style-type: none"> • Define una reacción química • Identifica las partes de una reacción química • Representa una reacción química • Analiza las ecuaciones químicas que cumplen con la Ley de la Conservación de la masa. • Señala las clases de reacciones químicas 	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza las características de una reacción química utilizando la información del módulo I y da ejemplos cotidianos sobre las reacciones químicas que se producen en su entorno. • En pareja identifica las partes de una reacción química • A través de una dinámica grupal representa una reacción química utilizando dibujos o ecuaciones químicas • Determina mediante ejemplo si una reacción química cumple con la ley de conservación de la masa. • En forma grupal analiza y determina las clases de reacciones químicas que existen en un conjunto de ejercicios 	<ul style="list-style-type: none"> • Computadoras • Estructura modular (módulo I) • Pizarra • Plumones • Material de escritorio 	13	23	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento • Comprensión • Aplicación
Ficha 2				1	2	

TEMÁTICA	APRENDIZAJES ESPERADOS	ACTIVIDAD/ESTRATEGIAS	RECURSOS	TIEMPO		NIVELES DE APRENDIZAJES ESPERADOS***
				N° DE SESIONES*	N° DE HORAS PEDAGÓGICAS**	
Reacciones Redox y Balance de reacciones Redox	<ul style="list-style-type: none"> • Define una reacción redox. • Identifica las características de una reacción redox. • Menciona las características de un balance redox para cumplir con la ley de conservación de la masa. • Aplica el método Ion-electrón para el balance redox en medio ácido y medio básico. 	<ul style="list-style-type: none"> • A través de una lluvia de ideas define una reacción redox. • Describe las semireacciones de oxidación y reducción a través de una dinámica de grupo • Analiza las características de una reacción redox a través de una dinámica en parejas. • Reconoce las características de un balance redox participando en grupo • Resuelve ejercicios de un balanceo redox en grupo 	<ul style="list-style-type: none"> • Computadoras • Estructura modular (módulo I) • Pizarra • Plumones • Material de escritorio 	16	26	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento • Comprensión • Aplicación
Ficha 3				1	2	
Autoevaluación				1	2	

Nota: * Sesiones semanales: 3

** Horas pedagógicas semanales: 5

*** Ver Anexo 2

MÓDULO III

TEMÁTICA	APRENDIZAJES ESPERADOS	ACTIVIDAD/ESTRATEGIAS	RECURSOS	TIEMPO		NIVELES DE APRENDIZAJES ESPERADOS***
				N° DE SESIONES*	N° DE HORAS PEDAGÓGICAS**	
Electroquímica	<ul style="list-style-type: none"> Diferencia un proceso espontáneo de un proceso no espontáneo Define electroquímica Señala los componentes y funcionamiento de las celdas electroquímicas Explica la diferencias entre una celda galvánica y una celda electrolítica Explica el proceso de electrólisis Calcula la Fem de una celda Explica los medios por donde se conduce la corriente eléctrica Aplica Ley de Faraday 	<ul style="list-style-type: none"> A través de una lluvia de ideas da ejemplos sobre procesos espontáneos y no espontáneos de su entorno. Analiza la información del módulo III acerca de la electroquímica y las celdas electroquímicas en forma grupal. Construye celdas electroquímicas a través de una práctica de laboratorio. 	<ul style="list-style-type: none"> Computadoras Estructura modular (módulo III) Pizarra Plumones Material de escritorio Materiales del laboratorio de química. 	10	17	<ul style="list-style-type: none"> Conocimiento Comprensión Aplicación Análisis Síntesis Evaluación
Ficha 4				1	2	

3.5.1.b Evaluación de los aprendizajes

MÓDULO I

TEMÁTICA	CAPACIDADES	INSTRUMENTOS	INDICADORES
Energía y formas de energía	Comprensión de información	Ficha 1	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica qué gráficos(s) representa(n) ¿Qué es energía? • Define ¿Qué es energía? • Identifica las formas de energía a través de dibujos • Define algunas formas de energía • Explica la coexistencia entre la materia y la energía
Reacciones químicas y clases de reacciones químicas	Comprensión de información	Ficha 2	<ul style="list-style-type: none"> • Menciona las características de las reacciones químicas • Representa una reacción química a través de un dibujo o una ecuación química • Identifica qué ecuación química cumple con la Ley de Conservación de la Masa • Identifica los tipos de reacciones químicas
Reacciones redox y balance redox	Comprensión de información	Ficha 3	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica las características del balance redox • Resuelve ejercicios sobre balance redox en medio ácido • Resuelve ejercicios sobre balance redox en medio básico

MÓDULO III

TEMÁTICA	CAPACIDADES	INSTRUMENTOS	INDICADORES
Electroquímica	Comprensión de información Juicio crítico	Ficha 4	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica las características de las celdas electroquímicas • Identifica los componentes de cada celda electroquímica • Analiza los procesos que ocurren en cada celda electroquímica • Aplica la Ley de Faraday • Selecciona y justifica las aplicaciones de las celdas electroquímicas
	Indagación y Experimentación Juicio crítico	Guía de laboratorio	<p>CELDA GALVÁNICA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Escribe las semireacciones de oxidación y reducción • Identifica en qué electrodo se realiza la oxidación y la reducción • Calcula la Fem • Calcula el % de error de la Fem experimental versus la Fem teórica <p>CELDA ELECTROLÍTICA</p> <ul style="list-style-type: none"> • En base a los colores obtenidos en los electrodos escribe las semireacciones de oxidación y reducción • Identifica en qué electrodo se realiza la oxidación y la reducción • Calcula la cantidad en gramos de productos formados conociendo la intensidad y el tiempo de duración del proceso • Explica y justifica ejemplos de objetos que utilizan los principios de las celdas electroquímicas.

MÓDULO I y MÓDULO III

Con respecto a la ficha 5 esta incluye todos los temas desarrollados en el módulo I y el módulo III, con la finalidad de conocer los niveles de aprendizajes adquiridos en las alumnas del grupo muestra.

TEMÁTICA	CAPACIDADES	INSTRUMENTOS	INDICADORES	NIVELES DE APRENDIZAJES ESPERADOS
Temas desarrollados en el módulo I y módulo III	Comprensión de información	Ficha 5	Relaciona la energía con las reacciones químicas	Nivel 2: Comprende
			Diferencia las clases de reacciones químicas	Nivel 2: Comprende
	Indagación y Experimentación		Resuelve ejercicios de Balance Redox	Nivel 3: Aplica
			Construye y explica el funcionamiento de una celda galvánica	Nivel 3: Aplica Nivel 4: Analiza
	Juicio crítico		Construye y explica el funcionamiento de una celda electrolítica	Nivel 3: Aplica Nivel 4: Analiza
			Selecciona y justifica las aplicaciones de las celdas electroquímicas	Nivel 4: Analiza Nivel 6: Evalúa

3.5.2 Elaboración de medios e instrumentos

3.5.2.a Elaboración de Módulos de Aprendizaje

Se elaboraron tres módulos de aprendizaje los cuales incluían textos, imágenes y videos, utilizando diferentes recursos informáticos. Además se elaboró temas anexos relacionados a cada módulo, toda esta información se grabó en un CD.

Para la elaboración del CD se siguió la siguiente secuencia de actividades:

- Búsqueda de información bibliográfica
- Selección de los temas relacionados a la Electroquímica y sus aplicaciones.
- Ordenamiento y distribución de los temas seleccionados a través de módulos de aprendizaje
- Esquematización de los módulos de aprendizaje y los temas anexos.
- Selección de los conceptos, principios, ejemplos y otros para la elaboración de los módulos de aprendizaje y temas anexos.
- Selección de los programas informáticos a utilizar (Power Point, Corel Drawn, Paint, Snagth etc.)
- Selección, diseño y elaboración de imágenes a colocar en las diapositivas
- Diseño de la presentación de cada diapositiva
- Diseño de la presentación de cada módulo de aprendizaje
- Selección, diseño y elaboración de videos y otros efectos de animación.

Finalmente se decidió elaborar los módulos de aprendizaje en power point, como programa informático principal, siendo el contenido temático de cada módulo el siguiente:

MÓDULO I: LA ENERGÍA Y LAS REACCIONES QUÍMICAS

- Energía
- Formas de energía
- Reacciones Químicas

- Clases de reacciones químicas
- Reacciones redox
- Balance Redox
- Método Ion- Electrón
- Espontaneidad de una reacción redox
- Auto evaluación

MÓDULO II: TERMODINÁMICA

- Entalpía
- Cambio de entalpía en un cambio de estado
- Entropía
- Cambio de entropía del universo
- Energía libre de Gibbs
- Fem y cambio de energía libre
- Auto evaluación

MÓDULO III: ELECTROQUÍMICA

- Electroquímica
- Celda Galvánica
- Componentes
- Diagrama de una Celda Galvánica
- Celda Electrolítica
- Componentes
- Diagrama de una Celda Electrolítica
- Electrólisis
- Fuerza electromotriz de la celda fem
- Electricidad
- Corriente eléctrica
- Potencial de electrodo
- Ecuación de Nernst
- Leyes de Faraday
- Auto evaluación

Los temas anexos a los módulos son:

- Aplicación de Principios Electroquímicos
- Termodinámica
- Unidades
- Baterías
- Corrosión

Sólo se pudo aplicar los módulos I y III, debido a factores externos que afectaron la programación de las actividades escolares en el año 2 003.

3.5.2.b Elaboración de fichas de aplicación

Se elaboraron cinco fichas de aplicación, cuyos contenidos temáticos a evaluar fueron:

- Ficha 1 : Energía y Formas de energía
- Ficha 2 : Reacciones Químicas y Clases de Reacciones Químicas
- Ficha 3 : Reacciones Redox
- Ficha 4 : Electroquímica
- Ficha 5 : Todos los temas antes mencionados

Para la selección de los contenidos de cada ficha de evaluación se tomó en consideración el grado de dificultad de los temas y el avance del proceso de aprendizaje. Con respecto al tiempo durante los cuales fueron aplicadas las fichas este fue de 80 minutos teniendo en cuenta las consideraciones antes mencionadas y el número de preguntas que tuvo cada una de ellas. Con respecto a la ficha 5 se aplicó dos veces al terminó del año escolar 2 003 y como prueba de entrada en el año escolar 2 004 a los grupos de estudio.

3.5.2.c Elaboración de una práctica de laboratorio

La práctica de laboratorio consistió en la construcción de las celdas electroquímicas, para lo cual las alumnas utilizaron los siguientes materiales:

- Voltímetro
- 2 vasos de precipitado de 100 mL
- Papel de filtro en tiras

- Alambres de contacto provistos de grapas
- 1 tubo en forma de "U"
- 1 fuente de voltaje
- Varillas de cobre y zinc
- Soluciones 1 M de ZnSO_4 y CuSO_4
- Solución de NaCl 0,1 M
- Solución saturada de NaCl
- Fenolftaleína
- Anaranjado de metilo

Las instrucciones dadas para la construcción de las celdas electroquímicas fueron las siguientes⁵³:

a) Celda Galvánica

- Llena las 3/4 partes de un vaso de precipitados con la solución de ZnSO_4 1 M y el otro vaso con la solución de CuSO_4 1 M.
- Sumerge la varilla de cobre en el vaso con CuSO_4 y la varilla de Zn en el otro vaso con ZnSO_4 .
- Conecta mediante los alambres de contacto las varillas metálicas con un voltímetro, el alambre de color negro para la varilla de Cu y el color rojo para la varilla de Zn.
- Ahora humedece la tira de papel con la solución saturada de NaCl .
- Finalmente conecta ambos vasos con la tira de papel de filtro humedecido anteriormente.

b) Celda Electrolítica

- En un tubo en forma de "U" coloca la solución concentrada de NaCl 2 M, dejando unos 2 cm de margen en los bordes del tubo.
- Luego agrega 3 gotas de fenolftaleína en uno de los extremos del tubo en "U", y en el otro 3 gotas de anaranjado de metilo. Anota los colores iniciales.
- Sumerge una barra de grafito en cada uno de los extremos del tubo en "U".

- Conecta los grafitos a la fuente de voltaje, (el polo negativo de la fuente es de color negro y este debe ser conectado a la varilla de grafito del lado donde está la fenolftaleína).

3.5.2.d Elaboración de encuestas

Se elaboraron dos encuestas, las cuales tuvieron como finalidad medir los siguientes aspectos:

ENCUESTA	APLICACIÓN	ASPECTOS
1	Sobre el grupo muestra	<ul style="list-style-type: none"> • Metodología Aplicada • Trabajo en grupo • Módulos de aprendizaje
2	Sobre el grupo de muestreo y el grupo de control	<ul style="list-style-type: none"> • Aspecto Familiar • Aspecto Académico: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Estilos de estudio ✓ Distribución de tiempo

4. EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LA METODOLOGÍA APLICADA

4.1 Instrumentos y Criterios de Evaluación utilizados

Para la evaluación de la efectividad de la metodología aplicada se utilizaron los siguientes instrumentos y criterios de evaluación:

INSTRUMENTOS	CRITERIOS
Módulos de aprendizaje	Determina su aprendizaje utilizando sus inteligencias múltiples a través de recursos informáticos.
Fichas de aplicación	Define, explica, resuelve y relaciona sus conocimientos sobre energía, reacciones químicas y procesos redox que suceden en las celdas electroquímicas y sus aplicaciones.
Práctica de laboratorio	Construye celdas galvánicas y electrolíticas para conocer su funcionamiento.
Encuestas	Da su opinión en la encuesta 1 sobre la metodología aplicada, el trabajo en grupo y los módulos de aprendizaje y en la encuesta 2 sobre su entorno familiar y aspectos académicos.

4.2 Resultados Obtenidos

4.2.1 Encuesta 1:

La encuesta se aplicó a 33 alumnas de un aula de 36 alumnas en total, recogiendo los siguientes resultados:

4.2.1.a Sobre la Metodología Aplicada

1. Con la nueva metodología desarrollada en el curso, comparando a una tradicional, siento que:

ALTERNATIVA	N°	%
a) He aprendido mejor y mucho más	7	21,2
b) He aprendido mejor	18	54,6
c) He aprendido igual	4	12,1
d) No he aprendido nada	4	12,1
TOTAL	33	100

2. El enfoque del curso utilizando esta nueva metodología me ha dado:

ALTERNATIVAS	N°	%
a) Un entendimiento amplio de los fenómenos que suceden a mi alrededor	7	21,2
b) Un entendimiento de los fenómenos que suceden a mi alrededor	15	45,5
c) Un entendimiento parcial de los fenómenos que suceden a mi alrededor	11	33,3
d) Un entendimiento pobre de los fenómenos que suceden a mi alrededor	0	0
TOTAL	33	100

3. En cuanto a la relación alumna profesora dentro del aula fue:

ALTERNATIVAS	N°	%
a) Muy positiva	7	21,2
b) Positiva	14	42,4
c) Neutra	10	30,3
d) Negativa	2	6,1
e) Muy negativa	0	0
TOTAL	33	100

4.2.1.b Sobre el trabajo en grupo

4. Trabajando en grupo aprendí:

ALTERNATIVAS	N°	%
a) Mucho más que estudiando individualmente	10	30,3
b) Más que estudiando individualmente	10	30,3
c) Igual que estudiando individualmente	11	33,4
d) Menos que estudiando individualmente	1	3,0
e) Mucho menos que estudiando individualmente	1	3,0
TOTAL	33	100

5. En las actividades que desarrollamos en clase, mis compañeras de grupo colaboraron y participaron:

ALTERNATIVAS	N°	%
a) Siempre	10	30,3
b) La mayoría de veces	15	45,5
c) Pocas veces	8	24,2
d) Nunca	0	0
TOTAL	33	100

6. Prefiero trabajar las actividades en aula en forma:

ALTERNATIVAS	N°	%
a) Grupal	21	63,6
b) Pareja	7	21,2
c) Individual	5	15,2
TOTAL	33	100

7. En cuanto a mis habilidades de comunicación e intercambio de ideas con mis compañeras de trabajo durante el curso:

ALTERNATIVAS	N°	%
a) Mejoraron notablemente	4	12,1
b) Mejoraron	22	66,7
c) No mejoraron mucho	6	18,2
d) Siguieron iguales	1	3,0
TOTAL	33	100

4.2.1.c Sobre los módulos de aprendizaje

8. Los módulos en Power Point que utilizó la profesora me ayudaron a entender los temas:

ALTERNATIVAS	N°	%
a) Totalmente	10	30,3
b) En gran parte	13	39,4
c) En parte	8	24,2
d) En nada	2	6,1
TOTAL	33	100

9. La parte de los módulos que me ayudo más a entender los temas fue:

ALTERNATIVAS	N°	%
a) Texto	6	18,2
b) Gráficos	10	30,3
c) Videos	11	33,3
d) Todo	6	18,2
TOTAL	33	100

10. ¿Qué parte del módulo crees que debe mejorar?

ALTERNATIVAS	N°	%
a) Texto	14	42,4
b) Gráficos	1	3,0
c) Videos	15	45,5
d) Todo	3	9,1
TOTAL	33	100

11. Los textos que aparecen en los módulos fueron:

ALTERNATIVAS	N°	%
a) Muy claros	11	33,3
b) Claros	16	48,5
c) Pocos claros	6	18,2
d) Nada claros	0	0
TOTAL	33	100

12. Los gráficos que aparecen en los módulos fueron:

ALTERNATIVAS	N°	%
a) Muy claros	16	48,5
b) Claros	15	45,5
c) Pocos claros	2	6,0
d) Nada claros	0	0
TOTAL	33	100

4.2.2 Fichas de Aplicación

Se utilizaron cinco fichas de aplicación, las cuales se describen a continuación:

- 4.2.2.a **Ficha 1:** Los temas a evaluar fueron Energía y Formas de Energía desarrollados en el Módulo I. La ficha 1 constaba de cinco preguntas las cuales fueron aplicadas a 36 alumnas del grupo control (B) y a 31 alumnas del grupo muestra (E), obteniendo los siguientes resultados por indicador:

1. Identifica qué gráfico(s) representa(n) ¿Qué es Energía?

Puntaje	Porcentaje (%)	
	B	E
0	14	3
0,5	0	0
1	30	39
1,5	0	0
2	28	0
2,5	0	0
3	11	10
3,5	0	0
4	17	48
Total	100	100

Estadística de los Grupos

P1	Secciones	Número de alumnas	Medias	Desviación Estándar	Error Estándar de la media
					B
E	31	2,61	1,498	0,269	

2. Defina ¿Qué es Energía?

Puntaje	Porcentaje (%)	
	B	E
0	17	0
0,5	0	0
1	17	10
1,5	0	0
2	25	13
2,5	0	0
3	8	6
3,5	0	0
4	33	71
Total	100	100

Estadística de los Grupos

	Secciones	Número de alumnas	Medias	Desviación Estándar	Error Estándar de la media
					P2
	E	31	3,39	1,054	0,189

3. Identifica las formas de energía a través de dibujos

Puntaje	Porcentaje (%)	
	B	E
0	55	3
0,5	0	0
1	14	6
1,5	0	0
2	14	19
2,5	0	0
3	14	52
3,5	0	0
4	3	20
Total	100	100

Estadística de los Grupos

	Secciones	Número de alumnas	Medias	Desviación Estándar	Error Estándar de la media
					P3
	E	31	2,77	0,956	0,172

4. Define algunas formas de energía

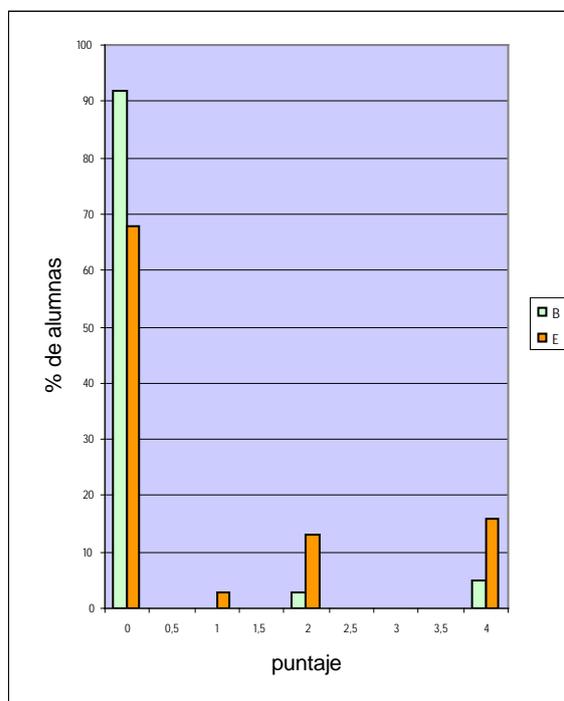
Puntaje	Porcentaje (%)	
	B	E
0	61	13
0,5	0	0
1	6	26
1,5	22	0
2	0	19
2,5	6	0
3	0	26
3,5	0	0
4	5	16
Total	100	100

Estadística de los Grupos

	Secciones	Número de alumnas	Medias	Desviación Estándar	Error Estándar de la media
P4	B	36	0,89	1,260	0,210
	E	31	2,06	1,315	0,236

5. Explica la coexistencia entre la materia y la energía

Puntaje	Porcentaje (%)	
	B	E
0	92	68
0,5	0	0
1	0	3
1,5	0	0
2	3	13
2,5	0	0
3	0	0
3,5	0	0
4	5	16
Total	100	100



Estadística de los Grupos

P5	Secciones	Número de alumnas	Medias	Desviación Estándar	Error Estándar de la media
					B
E	31	0,94	1,526	0,274	

4.2.2.b **Ficha 2:** Los temas a evaluar fueron Reacciones Químicas y Clases de Reacciones Químicas desarrollados en el Módulo I. Constaba de cuatro preguntas las cuales fueron aplicadas a 35 alumnas del grupo control (B) y a 31 alumnas del grupo muestra (E), obteniendo los siguientes resultados por indicador:

1. Menciona las características de las reacciones químicas

Puntaje	Porcentaje (%)	
	B	E
0	29	23
0,5	0	0
1	3	16
1,5	9	0
2	23	6
2,5	9	0
3	14	29
3,5	0	3
4	6	10
4,5	0	0
5	0	3
5,5	0	3
6	0	3
6,5	0	0
7	6	3
7,5	0	0
8	1	1
Total	100	100

Estadística de los Grupos

	Secciones	Número	Medias	Desviación Estándar	Error Estándar de la media
		de alumnas			
P1	B	35	2,11	2,037	0,344
	E	31	2,42	1,941	0,349

2. Representa una reacción química a través de un dibujo o una ecuación química

Puntaje	Porcentaje (%)	
	B	E
0	37	19
0,5	0	0
1	11	6
1,5	0	0
2	23	29
2,5	0	0
3	29	46
Total	100	100

Estadística de los Grupos

P2	Secciones	Número de alumnas	Medias	Desviación Estándar	Error Estándar de la media
					B
E	31	2,00	1,155	0,207	

3. Identifica qué ecuación química cumple con la Ley de Conservación de la Masa

Puntaje	Porcentaje (%)	
	B	E
0	12	3
0,5	0	16
1	51	39
1,5	20	10
2	17	32
Total	100	100

Estadística de los Grupos

P3	Secciones	Número de alumnas	Medias	Desviación Estándar	Error Estándar de la media
					B
E	31	1,26	0,604	0,108	

4. Identifica los tipos de reacciones químicas

Puntaje	Porcentaje (%)	
	B	E
0	51	32
0,5	0	0
1	17	19
1,5	0	3
2	3	3
2,5	3	3
3	6	3
3,5	6	3
4	6	6
4,5	0	3
5	6	3
5,5	0	0
6	2	10
6,5	0	3
7	0	9
Total	100	100

Estadística de los Grupos

	Secciones	Número de alumnas	Medias	Desviación Estándar	Error Estándar de la media
					P4
	E	31	2,40	2,491	0,447

4.2.2.c **Ficha 3:** El tema a evaluar fue Reacciones Redox desarrollado en el Módulo I. Constaba de tres preguntas las cuales fueron aplicadas a 35 alumnas del grupo control (B) y a 31 alumnas del grupo muestra (E), obteniendo los siguientes resultados por indicador:

1. Identifica las características del balance redox

Puntaje	Porcentaje (%)	
	B	E
0	0	0
0,5	3	3
1	11	16
1,5	6	16
2	29	32
2,5	3	3
3	29	10
3,5	3	3
4	16	17
Total	100	100

Estadística de los Grupos

	Secciones	Número de alumnas	Medias	Desviación Estándar	Error Estándar de la media
					P1
	E	31	2,194	1,0462	0,1879

2. Resuelve ejercicios sobre balance redox en medio ácido

Puntaje	Porcentaje (%)	
	B	E
0	23	19
0,5	3	0
1	0	6
1,5	0	0
2	20	3
2,5	0	0
3	6	10
3,5	0	0
4	14	6
4,5	0	0
5	6	16
5,5	0	0
6	11	10
6,5	0	0
7	3	13
7,5	0	0
8	14	17
Total	100	100

Estadística de los Grupos

	Secciones	Número de alumnas	Medias	Desviación Estándar	Error Estándar de la media
P2	B	35	3,47	2,805	0,474
	E	31	4,26	2,898	0,520

3. Resuelve ejercicios sobre balance redox en medio básico

Puntaje	Porcentaje (%)	
	B	E
0	37	23
0,5	0	3
1	3	0
1,5	0	0
2	9	3
2,5	0	0
3	9	6
3,5	0	0
4	9	10
4,5	0	0
5	23	13
5,5	0	0
6	6	19
6,5	0	0
7	0	10
7,5	0	0
8	4	13
Total	100	100

Estadística de los Grupos

	Secciones	Número de alumnas	Medias	Desviación Estándar	Error Estándar de la media
					P3
	E	31	4,18	2,877	0,517

4.2.2.d **Ficha 4:** El tema a evaluar fue Electroquímica desarrollado en el Módulo III. Constaba de cinco preguntas las cuales fueron aplicadas a 37 alumnas del grupo control (B) y a 34 alumnas del grupo muestra (E), obteniendo los siguientes resultados por indicador:

1. Identifica las características de las celdas electroquímicas

Puntaje	Porcentaje (%)	
	B	E
0	16	12
0,5	22	32
1	19	21
1,5	38	29
2	5	6
Total	100	100

Estadística de los Grupos

P1	Secciones	Número de alumnas	Medias	Desviación Estándar	Error Estándar de la media
	B		37	0,97	0,612
E		34	0,93	0,579	0,099

2. Identifica los componentes de cada celda electroquímica

Puntaje	Porcentaje (%)	
	B	E
0	49	31
0,5	0	0
1	14	21
1,5	3	0
2	11	15
2,5	0	0
3	11	15
3,5	0	9
4	12	9
Total	100	100

Estadística de los Grupos

P2	Secciones	Número de alumnas	Medias	Desviación Estándar	Error Estándar de la media
	B		37	1,26	1,498
E		34	1,60	1,450	0,249

3. Analiza los procesos que ocurren en cada celda electroquímica

Puntaje	Porcentaje (%)	
	B	E
0	38	40
0,5	0	0
1	14	15
1,5	3	3
2	14	3
2,5	0	0
3	5	0
3,5	0	3
4	5	0
4,5	3	0
5	5	6
5,5	0	3
6	5	15
6,5	0	0
7	8	9
7,5	0	0
8	0	3
Total	100	100

Estadística de los Grupos

	Secciones	Número de alumnas	Medias	Desviación Estándar	Error Estándar de la media
P3	B	37	2,11	2,369	0,389
	E	34	2,54	2,885	0,495

4. Aplica la Ley de Faraday

Puntaje	Porcentaje (%)	
	B	E
0	22	25
0,5	0	0
1	22	21
1,5	0	3
2	5	21
2,5	0	0
3	5	9
3,5	0	3
4	46	18
Total	100	100

Estadística de los Grupos

	Secciones	Número de alumnas	Medias	Desviación Estándar	Error Estándar de la media
P4	B	37	2,32	1,717	0,282
	E	34	1,74	1,458	0,250

5. Selecciona y justifica las aplicaciones de las celdas electroquímicas

Puntaje	Porcentaje (%)	
	B	E
0	86	76
0,5	5	3
1	0	6
1,5	0	3
2	9	12
Total	100	100

Estadística de los Grupos

	Secciones	Número	Medias	Desviación Estándar	Error Estándar de la media
		de alumnas			
P5	B	37	0,19	0,557	0,092
	E	34	0,35	0,702	0,120

4.2.2.e **Ficha 5:** Se evaluaron todos los temas desarrollados en el Módulo I y el Módulo III. Constaba de seis preguntas las cuales fueron aplicadas a 36 alumnas del grupo control (B) y a 31 alumnas del grupo muestra (E), esta ficha fue utilizada al finalizar el año escolar (Diciembre 2 003), obteniendo los siguientes resultados por indicador:

1. Relaciona la energía con las reacciones químicas

Puntaje	Porcentaje (%)	
	B	E
0	9	0
0,5	3	6
1	9	6
1,5	3	3
2	9	23
2,5	17	23
3	20	3
3,5	23	26
4	7	10
Total	100	100

Estadística de los Grupos

P1	Secciones	Número de alumnas	Medias	Desviación Estándar	Error Estándar de la media
					B
E	31	2,55	1,003	0,180	

2. Diferencia las clases de reacciones químicas

Puntaje	Porcentaje (%)	
	B	E
0	31	48
0,5	11	10
1	23	16
1,5	17	3
2	6	10
2,5	3	0
3	3	6
3,5	6	7
4	0	0
Total	100	100

Estadística de los Grupos

	Secciones	Número de alumnas	Medias	Desviación Estándar	Error Estándar de la media
					P2
	E	31	0,87	1,140	0,205

3. Resuelve ejercicios de balance Redox

Puntaje	Porcentaje (%)	
	B	E
0	72	61
0,5	0	0
1	0	6
1,5	0	3
2	11	10
2,5	0	0
3	6	6
3,5	0	0
4	11	14
Total	100	100

Estadística de los Grupos

	Secciones	Número de alumnas	Medias	Desviación Estándar	Error Estándar de la media
P3	B	35	0,86	1,458	0,246
	E	31	1,02	1,486	0,267

4. Construye y explica el funcionamiento de una celda galvánica.

Puntaje	Porcentaje (%)	
	B	E
0	31	23
0,5	3	0
1	40	35
1,5	9	13
2	11	19
2,5	3	6
3	3	4
Total	100	100

Estadística de los Grupos

	Secciones	Número de alumnas	Medias	Desviación Estándar	Error Estándar de la media
					P4
	E	31	1,19	0,843	0,51

5. Construye y explica el funcionamiento de una celda electrolítica.

Puntaje	Porcentaje (%)	
	B	E
0	26	61
0,5	6	0
1	37	13
1,5	9	6
2	14	16
2,5	6	0
3	2	4
Total	100	100

Estadística de los Grupos

	Secciones	Número de alumnas	Medias	Desviación Estándar	Error Estándar de la media
P5	B	35	1,04	0,835	0,141
	E	31	0,65	0,905	0,163

6. Selecciona y justifica las aplicaciones de las celdas electroquímicas

Puntaje	Porcentaje (%)	
	B	E
0	40	45
0,5	29	23
1	11	13
1,5	14	13
2	6	6
Total	100	100

Estadística de los Grupos

	Secciones	Número de alumnas	Medias	Desviación Estándar	Error Estándar de la media
P6	B	35	0,59	0,636	0,107
	E	31	0,56	0,655	0,118

4.2.2.f **Ficha 6:** Se evaluaron todos los temas desarrollados en el Módulo I y el Módulo III. Constaba de seis preguntas las cuales fueron aplicadas a 25 alumnas del grupo control (B) y a 28 alumnas del grupo muestra (E) esta ficha fue utilizada como prueba de entrada en Marzo del 2004, obteniendo los siguientes resultados por indicador:

1. Relaciona la energía con las reacciones químicas

Puntaje	Porcentaje (%)	
	B	E
0	52	0
0,5	12	0
1	16	4
1,5	12	7
2	4	36
2,5	4	21
3	0	11
3,5	0	21
4	0	0
Total	100	100

Estadística de los Grupos

P1	Secciones	Número de alumnas	Medias	Desviación Estándar	Error Estándar de la media
					B
E	28	2,46	0,706	0,133	

2. Diferencia las clases de reacciones químicas

Puntaje	Porcentaje (%)	
	B	E
0	72	46
0,5	12	18
1	8	18
1,5	8	7
2	0	11
2,5	0	0
3	0	0
3,5	0	0
4	0	0
Total	100	100

Estadística de los Grupos

P2	Secciones	Número	Medias	Desviación Estándar	Error Estándar de la media
		de alumnas			
	B	25	0,26	0,481	0,096
	E	28	0,59	0,695	0,131

3. Resuelve ejercicios de balance Redox

Puntaje	Porcentaje (%)	
	B	E
0	84	85
0,5	4	0
1	4	11
1,5	8	4
2	0	0
2,5	0	0
3	0	0
3,5	0	0
4	0	0
Total	100	100

Estadística de los Grupos

	Secciones	Número de alumnas	Medias	Desviación Estándar	Error Estándar de la media
P3	B	25	0,18	0,454	0,091
	E	28	0,16	0,409	0,077

4. Construye y explica el funcionamiento de una celda galvánica

Puntaje	Porcentaje (%)	
	B	E
0	80	43
0,5	4	18
1	12	21
1,5	0	7
2	0	0
2,5	0	7
3	4	4
Total	100	100

Estadística de los Grupos

	Secciones	Número de alumnas	Medias	Desviación Estándar	Error Estándar de la media
P4	B	25	0,26	0,663	0,133
	E	28	0,70	0,854	0,161

5. Construye y explica el funcionamiento de una celda electrolítica

Puntaje	Porcentaje (%)	
	B	E
0	92	64
0,5	4	14
1	4	7
1,5	0	4
2	0	0
2,5	0	0
3	0	11
Total	100	100

Estadística de los Grupos

	Secciones	Número de alumnas	Medias	Desviación Estándar	Error Estándar de la media
					P5
	E	28	0,52	0,957	0,181

6. Selecciona y justifica las aplicaciones de las celdas electroquímicas

Puntaje	Porcentaje (%)	
	B	E
0	64	36
0,5	20	21
1	8	40
1,5	8	0
2	0	3
Total	100	100

Estadística de los Grupos

P6	Secciones	Número de alumnas	Medias	Desviación Estándar	Error Estándar de la media
					B
E	28	0,57	0,522	0,099	

4.2.3 Práctica de Laboratorio

Se aplicó una práctica de laboratorio a un total de 69 alumnas, de las cuales 35 alumnas eran del grupo control (B) y 34 alumnas eran del grupo muestra (E). El tema a evaluar fue el funcionamiento de las celdas electroquímicas para el cual se usaron los siguientes nueve indicadores:

En una Celda Galvánica:

1. Escribe las semireacciones de oxidación y reducción.
2. Identifica en qué electrodo se realiza la oxidación y la reducción
3. Calcula la Fem de la celda.
4. Calcula el porcentaje de error de la Fem experimental versus la Fem teórica

En la Celda Electrolítica:

5. En base a los colores obtenidos en los electrodos escribe las semireacciones de oxidación y reducción.
6. Identifica en qué electrodo se realiza la oxidación y reducción.
7. Calcula la cantidad en gramos de productos formados conociendo la intensidad de la corriente eléctrica y el tiempo del proceso.
8. Explica y justifica ejemplos de objetos que utilizan los principios de las celdas electroquímicas.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

N° DE INDICADORES LOGRADOS	B		E		NOTA
	N° ALUMNAS	N° GRUPOS	N° ALUMNAS	N° GRUPOS	
1,2,5 y 6	5	1	5	1	08
1,2,3,5 y 6	11	2	6	1	10
1,2,3,4 (con error), 5, 6 y 7	7	1	0	0	13
1,2,3,4,5,6 y 7	6	1	11	2	14
1,2,3,4,5,6,7,8 (sólo celda galvánica)	6	1	6	1	18
1,2,3,4,5,6,7,8	0	0	6	1	20
TOTAL	35	6	34	6	

Nota	Porcentaje (%)	
	B	E
8	14	14
9	0	0
10	32	18
11	0	0
12	0	0
13	20	0
14	17	32
15	0	0
16	0	0
17	0	0
18	17	18
19	0	0
20	0	18

Estadística de los Grupos

Laboratorio	Secciones	Número de alumnas	Medias	Desviación Estándar	Error Estándar de la media
					0,000
B	35	1,00	0,000(a)	0,000	
E	34	1,00	0,000(a)	0,000	

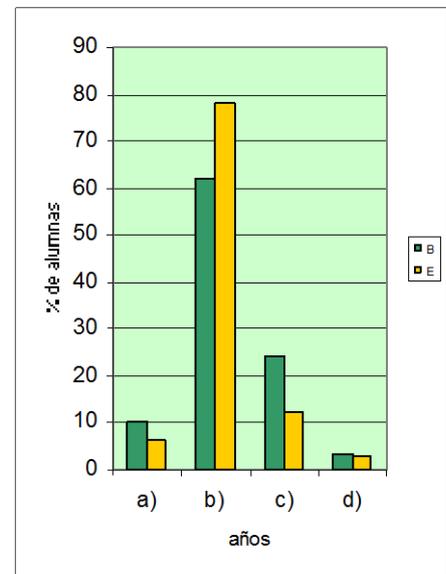
4.2.4 Encuesta 2

Se aplicó una encuesta a 61 alumnas en total, siendo 29 alumnas del grupo control (B) y 32 alumnas del grupo muestra (E), obteniéndose los siguientes resultados por pregunta:

4.2.4.a En el Aspecto Familiar

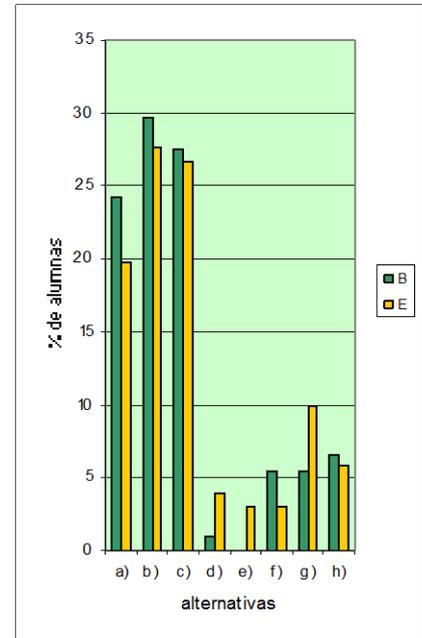
1. ¿Cuántos años tienes?

ALTERNATIVAS		B		E	
		N°	%	N°	%
a)	13	3	10,4	2	6,3
b)	14	18	62,1	25	78,1
c)	15	7	24,1	4	12,5
d)	16	1	3,4	1	3,1
Total		29	100	32	100



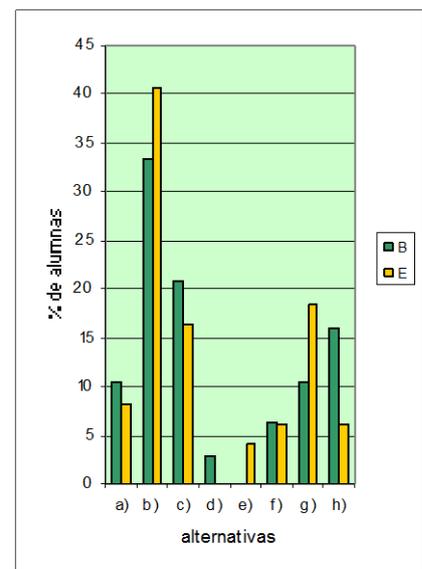
2. ¿Con quién vives? (marca las alternativas que sean necesarias)

ALTERNATIVAS	B		E	
	N°	%	N°	%
a) Papá	22	24,2	20	19,8
b) Mamá	27	29,7	28	27,7
c) Hermanos	25	27,5	27	26,7
d) Sobrinos	1	1,1	4	3,9
e) Cuñados/ cuñadas	0	0	3	2,9
f) Abuelo	5	5,5	3	2,9
g) Abuela	5	5,5	10	9,9
h) Otros	9	6,6	8	5,9
Total	94	100	103	100



3. ¿Cuándo llegas a tu casa alguno de ellos te recibe? ¿Quién?

ALTERNATIVAS	B		E	
	N°	%	N°	%
a) Papá	5	10,4	4	8
b) Mamá	16	33,3	20	40,8
c) Hermanos	10	20,8	8	16,3
d) Sobrinos	1	3	0	0
e) Cuñados/ cuñadas	0	0	2	4
f) Abuelo	3	5	3	6,1
g) Abuela	5	10,4	9	18,4
h) Otros	8	16,7	4	6,1
Total	48	100	50	100



4. ¿Alguno de ellos revisa a diario tus cuadernos?

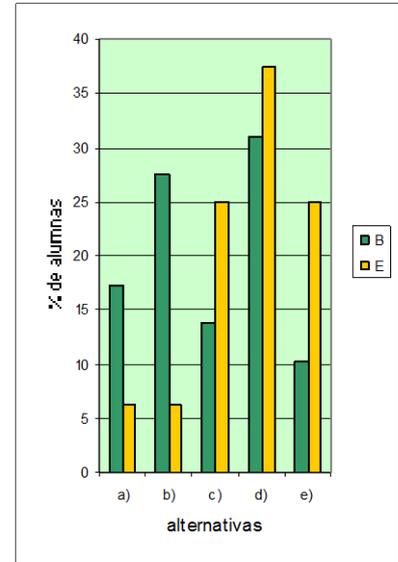
ALTERNATIVAS	B		E	
	N°	%	N°	%
a) Papá	6	16,2	2	6,7
b) Mamá	17	46	4	13,3
c) Hermanos	4	10,8	1	3,33
d) Sobrinos	0	0	0	0
e) Cuñados/cuñadas	0	0	0	0
f) Abuelo	0	0	0	0
g) Abuela	0	2,7	0	0
h) Otros	2	5,3	0	0
e) Nadie	7	19	23	76,7
Total	36	100	30	100

5. ¿Quién te ayuda con tus tareas y/o estudiar?

ALTERNATIVAS	B		E	
	N°	%	N°	%
a) Papá	8	20	5	14
b) Mamá	9	22,5	6	18
c) Hermanos	7	17,5	5	15
d) Sobrinos	0	0	0	0
e) Cuñados/cuñadas	1	4	1	3
f) Abuelo	0	0	0	0
g) Abuela	0	0	0	0
h) Otros	5	11	5	18
e) Nadie	10	25	12	32
Total	40	100	34	100

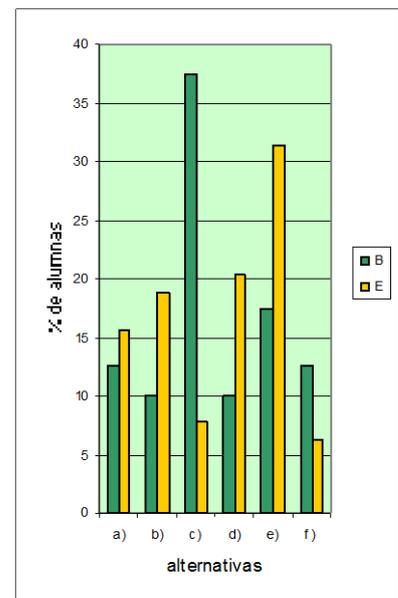
6. ¿Con qué frecuencia te ayudan con tus tareas?

ALTERNATIVAS	B		E	
	N°	%	N°	%
a) Todos los días	5	17	2	6
b) 3 veces por semana	8	28	2	6
c) 1 vez por semana	4	14	8	25
d) Nunca	9	31	12	38
e) Otros	3	10	8	25
Total	29	100	32	100



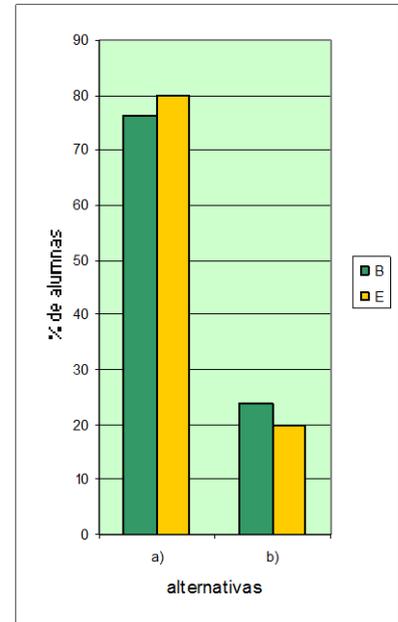
7. ¿Cuáles son las mayores dificultades que tienes en casa para realizar tus tareas y/o estudios?

ALTERNATIVAS	B		E	
	N°	%	N°	%
a) Problemas familiares	5	12,5	10	16
b) Problemas económicos	4	10	12	18
c) Problemas de espacio	15	37,5	5	8
d) Problemas de tiempo	4	10	13	20,3
e) Problemas de concentración	7	17,5	20	31,3
f) Otros	5	12,5	4	6
Total	40	100	64	100



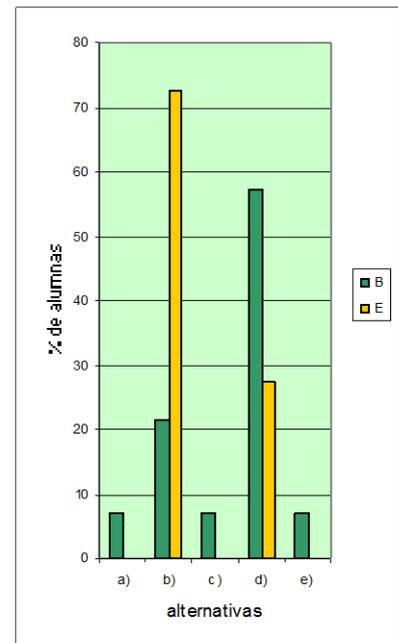
8. ¿Crees que éstas dificultades influyen decididamente en tu aprendizaje?

ALTERNATIVAS	B		E	
	N°	%	N°	%
a) Si	16	76	24	80
b) No	5	24	6	20
Total	21	100	30	100



9. ¿Qué sugerencias podrías dar para solucionar dichos problemas y mejorar tu aprendizaje?

ALTERNATIVAS	B		E	
	N°	%	N°	%
a) Apagar la TV y radio cuando estudio	1	7,1	0	0
b) Que mi familia discuta menos	3	21,4	8	72,7
c) Preocuparme menos en mis problemas	1	7,1	0	0
d) Poner de mi parte	8	57,1	3	27,3
e) Que me ayuden en casa	1	7,1	0	0
Total	14	100	11	100

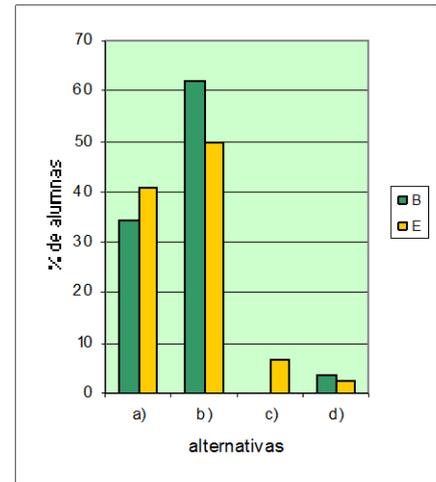


4.2.4.b En el Aspecto Académico

- Con respecto al estilo de estudio

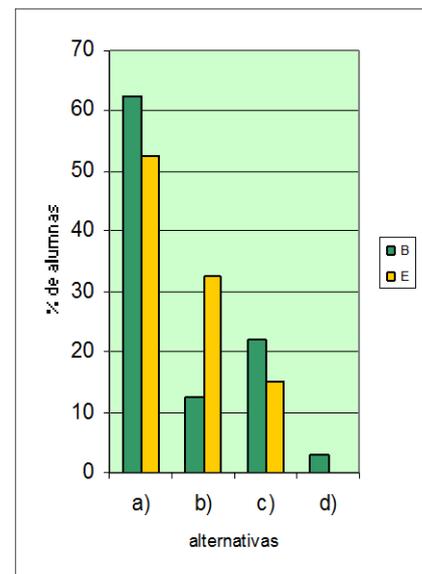
1. ¿Cuándo realizas tus tareas y/o estudios tienes algunos de estos artefactos eléctricos encendidos?

ALTERNATIVAS	B		E	
	N°	%	N°	%
a) Televisor	10	34	18	40,9
b) Radio	18	62	22	50
c) Computadora	0	0	3	6,8
d) Otros	1	4	1	2,2
Total	29	100	44	100



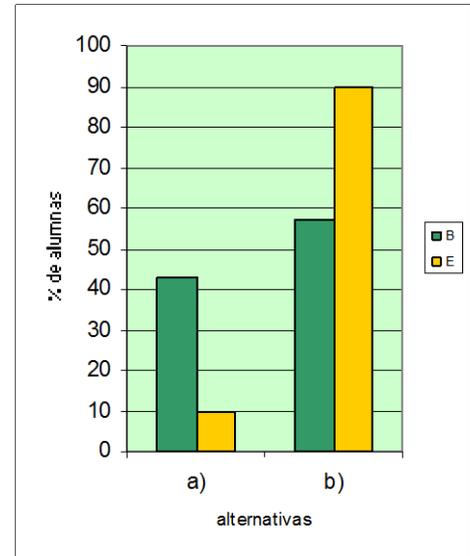
2. ¿Cuándo estudias un curso?

ALTERNATIVAS	B		E	
	N°	%	N°	%
a) Sólo cuando tengo examen	20	62,5	21	52,5
b) Sólo cuando me siento motivada de hacerlo	4	12,5	13	32,5
c) Cuando tengo tiempo	7	21,9	6	15
d) Siempre	1	3,1	0	0
Total	32	100	40	100



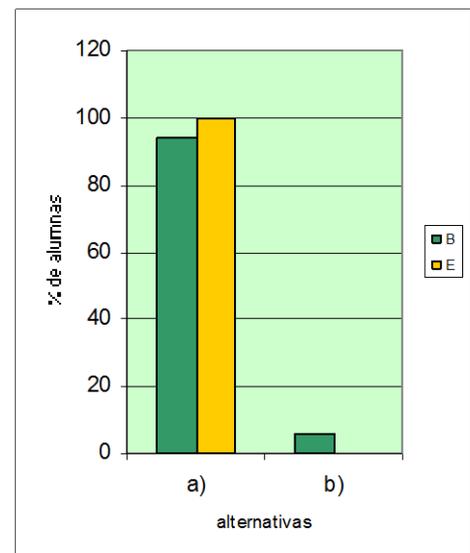
3. ¿Utilizas algún método de estudio?

ALTERNATIVAS	B		E	
	N°	%	N°	%
a) Si	12	42,9	3	10
b) No	16	57,1	27	90
Total	28	100	30	100



4. ¿Te gustaría conocer algunos métodos de estudio que te ayuden a mejorar tu aprendizaje?

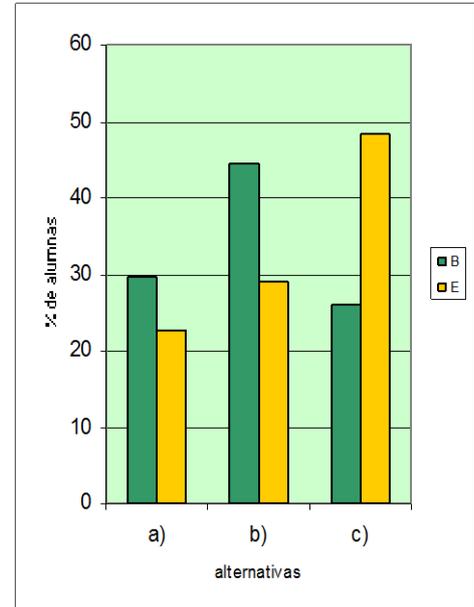
ALTERNATIVAS	B		E	
	N°	%	N°	%
a) Si	16	94	30	100
b) No	1	6	0	0
Total	17	100	30	100



- Con respecto a la distribución de su tiempo

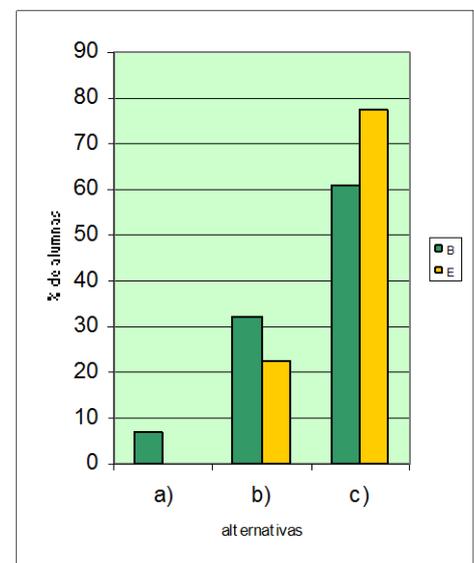
1. ¿Cuánto tiempo inviertes en realizar tus tareas?

ALTERNATIVAS	B		E	
	N°	%	N°	%
a) 5 horas diarias	8	30	7	23
b) 4 horas diarias	12	44	9	29
c) Otros	8	26	15	48
Total	28	100	31	100



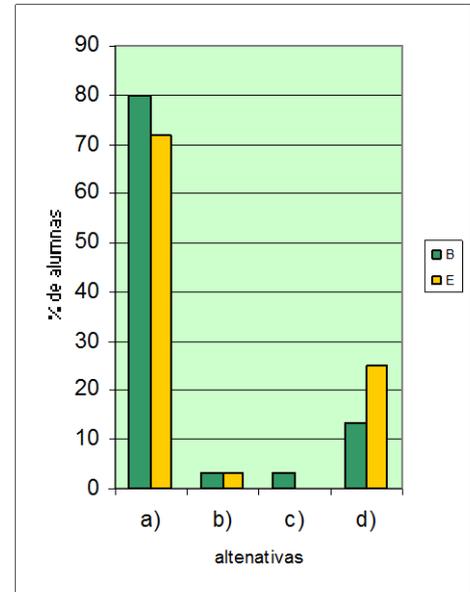
2. ¿Cuánto tiempo inviertes para estudiar un curso?

ALTERNATIVAS	B		E	
	N°	%	N°	%
a) 5 horas diarias	2	7	0	0
b) 4 horas diarias	9	32	7	23
c) Otros	17	61	22	77
Total	28	100	29	100



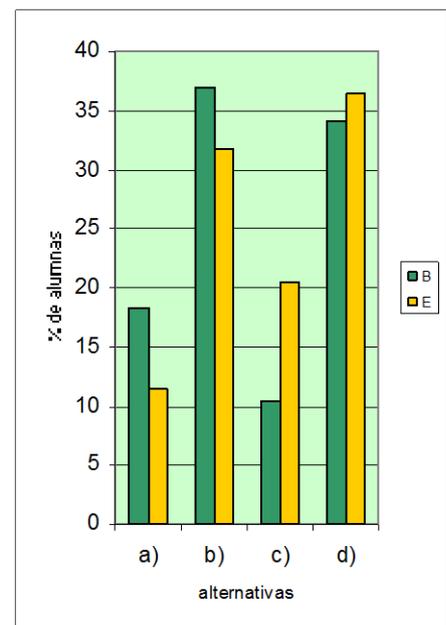
3. ¿A parte de estudiar en el colegio qué otra actividad realizas?

ALTERNATIVAS	B		E	
	N°	%	N°	%
a) Ayudo en casa	24	80	23	72
b) Trabajo fuera de casa	1	3,3	1	3
c) Trabajo en un negocio en casa	1	3,3	0	0
d) Otros	4	13,4	9	25
Total	30	100	33	100



4. ¿A qué te dedicas en tu tiempo libre?

ALTERNATIVAS	B		E	
	N°	%	N°	%
a) Deportes	7	18,4	5	11,3
b) Te reúnes con tus amigos	14	36,8	14	31,8
c) Participas en grupos de tu comunidad	4	10,5	9	20,5
d) Otros	24	34,2	28	36,4
Total	49	100	56	100



5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1 ENCUESTA 1

Se analizará las respuestas de la encuesta 1 utilizando una estadística descriptiva, en las siguientes partes específicas:

5.1.a **Sobre la metodología aplicada:** Fue analizada en las preguntas 1,2 y 3.

En la pregunta 1, se quiso recoger la percepción que las alumnas tuvieron respecto a la metodología aplicada. Las alumnas encuestadas del grupo muestra manifiestan haber aprendido mejor a través de una metodología basada en la aplicación de una de las nuevas tecnologías de información y comunicación, como es la multimedia, ya que se observa una tendencia favorable en un 75,8% de alumnas encuestadas, de las cuales manifestaron haber aprendido mejor (54,6%), o haber aprendido mejor y mucho más (21,2%), frente a un 12,1% de alumnas que manifiesta haber aprendido igual que utilizando una metodología tradicional.

En la pregunta 2, se recogió información acerca del enfoque que tuvo el curso utilizando esta nueva metodología, siendo la tendencia favorable en un 66,7% de alumnas encuestadas, de las cuales manifiestan haber adquirido un entendimiento amplio de los fenómenos que suceden en su alrededor (21,2%), o dicen haber adquirido un entendimiento de lo que sucede a su alrededor (45,5%), en comparación de un 33% de alumnas encuestadas que manifiestan haber tenido un entendimiento parcial de los fenómenos que suceden a su alrededor. Este resultado se puede deber, a que utilizando la estructura modular como medio de aprendizaje, podemos incluir en ella elementos más atractivos como son las imágenes o videos facilitando así el entendimiento de una nueva información o relacionándola con conocimientos previos, en comparación del uso de la pizarra principalmente como medio de aprendizaje, el cual puede ser muy limitante.

En la pregunta 3, se tuvo como intención recoger información acerca de la relación alumna-profesora dentro del aula, siendo los

resultados bastantes favorables con un 63,6% de alumnas encuestadas, de las cuales manifiestan haber tenido una relación muy positiva durante las sesiones de clase con la profesora (21,2%), o manifiesta que la relación fue positiva (42,4%) en comparación de un 40,3% que dice que la relación fue neutra y un 6,1% que fue negativa. Analizando estos resultados, observamos que el uso de una metodología activa mejora la comunicación entre las alumnas y la profesora, mejorando a su vez la atmósfera en donde se desarrolla el proceso de aprendizaje, ya que los roles tanto de la profesora como de las alumnas cambian, recordemos que utilizando una metodología activa la alumna es la protagonista de su aprendizaje por lo tanto es más responsable de ello y desarrolla sus propios estilos de aprendizaje, en comparación de la posición pasiva que usualmente tiene cuando se aplica una metodología tradicional. En una metodología activa el profesor es un orientador del aprendizaje en comparación con el papel protagónico que tiene en una metodología tradicional.

5.1.b **Sobre el trabajo en grupo:** Fue analizado en las preguntas 4, 5, 6 y 7.

En la pregunta 4, se recogieron las apreciaciones que tienen las alumnas cuando trabajan en grupo, observando una reacción bastante positiva con un 60,6 % de alumnas encuestadas, las cuales manifiesta que trabajando en grupos han aprendido mucho más que estudiando individualmente (30,3%), o dicen que trabajando en grupo aprendieron más que estudiando individualmente (30,3%), en comparación con un 33,3% que dice haber aprendido igual que en forma individual y un 3% haber aprendido menos que si hubieran estudiado individualmente. Podemos entonces observar que las alumnas encuestadas prefieren aprender en grupo que en forma individual, lo que nos indica que el uso de una metodología activa estimula más el uso de sus inteligencias interpersonales durante las sesiones de clases,

las cuales tienen como una de sus consecuencias potencializar sus habilidades de comunicación y organización, en comparación con el uso de una metodología tradicional en donde las alumnas generalmente trabajan en forma individual limitando sus inteligencias interpersonales, las cuales generalmente se desarrollan fuera de las sesiones de clases. Además el trabajo en grupo desarrolla en las alumnas valores tales como la tolerancia, respeto mutuo, valorar el aporte de cada miembro del grupo y su participación activa dentro del grupo.

La pregunta 5, tuvo como intención recoger información acerca de las actividades desarrolladas en clase, obteniéndose resultados bastante favorables con un 75,8% de las alumnas encuestadas, quienes manifiestan que sus compañeras de grupo colaboraron y participaron siempre (30,3%), o que sus compañeras colaboraron y participaron la mayoría de veces (45,5%), en comparación con un 24,2% que opinan que sus compañeras colaboraron y participaron pocas veces y un 0% que dicen que sus compañeras nunca participaron ni colaboraron en las actividades en clase. Como podemos observar, una metodología activa asegura que todas las alumnas se involucren en las actividades desarrolladas durante las sesiones de clase debido a que asumen una mayor responsabilidad con respecto a su aprendizaje y pueden desarrollar estilos de aprendizaje comunitarios ya que en una actividad grupal ellas pueden practicar sus coaprendizajes completando sus propios conocimientos y los de sus compañeras de grupo, en comparación con el uso de una metodología tradicional en donde difícilmente las alumnas tienen la oportunidad de practicar sus coaprendizajes o ser responsables directos de sus aprendizajes, ya que asumen una actitud pasiva durante este proceso.

En la pregunta 6, se recogieron las apreciaciones de las alumnas con respecto a sus preferencias de trabajar en grupo las actividades en el aula, siendo favorables en un 84,8% de alumnas encuestadas, las cuales manifiestan que prefieren trabajar en

forma grupal las actividades durante las sesiones de clase (63,6%), o prefiere trabajar en parejas (21,2%), en comparación de un 15,2% que prefiere trabajar en forma individual. Como podemos observar, se confirma que las alumnas prefieren trabajar en forma grupal, debido posiblemente a que ellas se sienten más seguras si aprenden algún tema en forma grupal, lo cual corresponde a una de las características típicas de la etapa adolescente que están viviendo, el grupo les da seguridad en las actividades que desarrollan, fortalece sus vínculos y favorece el aprendizaje en comparación de un aprendizaje que se desarrolla en forma individual, sobre todo si ellas se dan cuenta que no están logrando dicho aprendizaje y la mayoría de sus compañeras sí, esto puede traer como consecuencia una disminución en la autoestima de las alumnas y ellas terminen por abandonar el curso.

La pregunta 7, tuvo como intención recoger las apreciaciones de las alumnas acerca de las habilidades de comunicación e intercambio de ideas con sus compañeras de grupo, encontramos su respuesta favorable en un 78,8% de alumnas encuestadas, las cuales manifiestan haber mejorado notablemente dichas habilidades (12,1%), o haber mejorado estas habilidades de comunicación (66,7%), en comparación con un 18,2% que manifiesta no haber mejorado mucho y un 3% que dice que dichas habilidades siguen igual. Estos resultados pueden explicarse si consideramos que en la etapa adolescente la conducta social es muy intensa, en ella el grupo tiene un papel importante. Que su participación dentro del grupo sea reconocida, significa elevar la autoestima de la adolescente, lo que conlleva a que sus acciones las realizará con mayor seguridad fomentando así no solo su inteligencia interpersonal, sino también su inteligencia intrapersonal. Además este tipo de conducta grupal ayuda a que ella aprenda a controlar sus emociones estimulando de esta manera su inteligencia emocional.

5.1.c **Sobre los módulos de aprendizaje:** Fue analizada en las preguntas 8, 9, 10, 11 y 12.

En la pregunta 8, se recogieron las opiniones de las alumnas sobre la ayuda que proporcionaron los módulos de aprendizaje durante las sesiones de clase, siendo favorable en un 69,7% de alumnas encuestadas, las cuales opinan que los módulos las ayudaron a entender totalmente los temas desarrollados en ellos (30,3%), o que las ayudaron a entender en gran parte los temas desarrollados (39,4%), en comparación con un 24,2% que manifiesta que los módulos las ayudaron sólo en parte y un 6,1% que no las ayudaron a entender en nada los temas desarrollados en ellos. Esta percepción favorable puede relacionarse con el diseño de los módulos, el cual estuvo orientado a ser atractivo para las alumnas, pero también fáciles de entender, por ello utilizamos imágenes y videos que ellas pudieran vincular con los textos desarrollados en los módulos. Además los módulos I y III son secuenciales, de tal modo que los temas desarrollados en el módulo I contenían los conceptos previos que las alumnas debían tener para poder entender el tema desarrollado en el módulo III, orientando así el proceso de aprendizaje en las alumnas.

En la pregunta 9, se recogieron las opiniones que las alumnas tenían con respecto a la parte de los módulos que más las ayudaron a entender los temas, aquí observamos una apreciación favorable para los gráficos y videos en un 63,3% de las alumnas encuestadas, de las cuales manifiestan que fueron los gráficos (30,3%), o los videos (33,3%), en comparación de un 18,2% de alumnas encuestadas que manifiestan que fueron los textos y el 18,2% que fueron todas las partes antes mencionadas. Como podemos observar la mayoría de alumnas prefieren recibir una nueva información a través de imágenes y videos, en comparación de recibirla a través de un texto. Estos resultados se pueden explicar debido a la tendencia de relacionar la inteligencia visual con la inteligencia verbal. Esta relación consiste en estimular primero la inteligencia visual a través de imágenes y videos para

entender un concepto y después que las alumnas han interiorizado este concepto, les será más fácil, en la mayoría de casos, expresar esta información adquirida con palabras o textos escritos, con lo cual ya estamos refiriéndonos a la inteligencia verbal. Este tipo de aprendizaje a través de imágenes y videos es muy favorable para las alumnas que no tienen hábitos de lectura frecuentes y como consecuencia tienen un vocabulario algo limitado, el cual es un factor importante de considerar cuando se desea dar una nueva información.

En la pregunta 10, se recogieron opiniones acerca de la parte del módulo que las alumnas creen que debe mejorar, el 42,2% de alumnas encuestadas opinan que debe ser el texto, el 3,03% los gráficos, el 45,5% los videos y el 9% todas las partes del módulo. Como podemos observar las alumnas manifiestan en un porcentaje mayor dos partes de los módulos que deben mejorar, los cuales son los textos y los videos. Con respecto a los textos podemos decir que a pesar de utilizar textos cortos y fáciles de entender, la falta de lectura en las alumnas trae como consecuencia un vocabulario insuficiente, además podemos apreciar que la mayoría de alumnas tienen conocimientos previos poco claros o no están bien definidos y por ese motivo ellas prefieren una información visual antes que una información escrita, ya que solo un porcentaje pequeño opina que los gráficos deben ser mejorados en comparación con un mayor porcentaje que opina que los textos deben ser mejorados.

Con respecto a la opinión de las alumnas en relación a que los videos deben mejorarse, una posible razón de ello puede ser que al momento de aplicar los módulos de aprendizaje en algunas computadoras los videos se demoraban en abrir o sencillamente no abrían por fallas que presentaban dichas computadoras. Lamentablemente solo se pudo trabajar con 10 computadoras para un aula que contaba con 36 alumnas, causando ciertas dificultades durante las sesiones de clase.

La pregunta 11, tuvo como finalidad recoger información acerca de los textos empleados en los módulos, siendo los resultados favorables en un 81,8% de las alumnas encuestadas, las cuales opinan que fueron muy claros (33,3%), o que fueron claros (48,5%), en comparación con un 18,2% que manifiestan que fueron pocos claros. Según los resultados obtenidos, podemos observar que si analizamos sólo los textos, para la mayoría de alumnas estos fueron claros, debido a que como se explicó anteriormente, se utilizaron textos sencillos para la información proporcionada en los módulos, una característica que ellas reconocen en los resultados obtenidos, pero debido a la falta de hábito de lectura que ellas presentan les llevó más tiempo entender una nueva información a través de textos que utilizando una imagen, por ejemplo.

Con respecto a la pregunta 12 relacionada con la claridad de los gráficos, obtuvimos una tendencia favorable con un 94% de alumnas encuestadas, las cuales opinan que fueron muy claros (48,5%), o que fueron claros (45,5%), en comparación con un 6% que dicen que fueron poco claros. Como podemos observar, para la mayoría de alumnas es más fácil asimilar una nueva información a través de imágenes y videos o quizás a través de un texto ligado con una imagen, que recibiendo esta misma información a través de un texto solo, se recomienda entonces utilizar esta preferencia para lograr un aprendizaje más significativo durante el proceso de aprendizaje.

5.2 FICHAS DE APLICACIÓN

En esta parte de la investigación utilizaremos una estadística inferencial utilizando la prueba t como método estadístico para el análisis y discusión de los resultados obtenidos en las fichas de evaluación, las cuales se detallan a continuación:

5.2.a FICHA 1

PREGUNTA 1

Formulamos las siguientes hipótesis:

- Hipótesis nula: No existe diferencias entre los puntajes promedio
- Hipótesis alternativa: El promedio de puntajes de la sección que no aplicó la metodología (sección B) es menor que el promedio de puntajes de la sección que si aplicó la metodología (sección E).

Muestra de Prueba Independiente

P1	Prueba de Levene para la igualdad de las variaciones		Prueba t para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-colas o bilateral)	Diferencia de media	Diferencia del error estándar	95% del intervalo de Confianza de la Diferencia	
								Inferior	Superior
Variaciones iguales asumidas	6,257	0,015	-2,207	65	0,031	-0,752	0,341	-1,432	-0,071
Variaciones iguales no asumidas			-2,182	59,695	0,033	-0,752	0,345	-1,441	-0,063

Como los resultados son mucho menores de 0,05 podemos analizar los resultados con significancia de una cola con un valor de:

$$\text{Alpha} = 2,5\%$$

$$\text{Sig} = 1,65\%$$

Como observamos que $\text{Sig} < \text{Alpha}$ entonces: Rechazamos la hipótesis nula ya que existe evidencia estadística para comprobar que hay una diferencia de medias entre los puntajes promedio de los grupos en estudio, por lo tanto aceptamos la hipótesis alternativa.

El indicador de la pregunta 1 fue: “Identifica que gráfico(s) representa(n) ¿Qué es Energía?”, en base a los resultados obtenidos podemos afirmar que las alumnas del grupo que aplicó la metodología activa obtuvieron mejores resultados, ya que durante las sesiones de clase, este grupo de alumnas utilizaron como medio de aprendizaje el módulo I que contenía imágenes y videos, los cuales estimularon sus inteligencias visuales, para poder entender el concepto de energía en comparación con las sesiones del grupo que aplicó una metodología tradicional y que utilizó la pizarra como medio de aprendizaje, para explicar algunos ejemplos sobre energía y entender así este concepto.

PREGUNTA 2

Formulamos las siguientes hipótesis:

- Hipótesis nula: No existe diferencias entre los puntajes promedio
- Hipótesis alternativa: El promedio de puntajes de la sección que no aplicó la metodología (sección B) es menor que el promedio de puntajes de la sección que si aplicó la metodología (sección E).

Muestra de Prueba Independiente

P2	Prueba de Levene para la igualdad de las variaciones		Prueba t para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-colas o bilateral)	Diferencia de media	Diferencia del error estándar	95% del intervalo de Confianza de la Diferencia	
								Inferior	Superior
Variaciones iguales asumidas	6,737	0,012	-3,534	65	0,001	-1,137	0,322	-1,780	-0,494
Variaciones iguales no asumidas			-3,626	62,632	0,001	-1,137	0,314	-1,764	-0,510

Como los resultados son mucho menores de 0,05 podemos analizar los resultados con significancia de una cola con un valor de:

$$\text{Alpha} = 2,5\%$$

$$\text{Sig} = 0,05\%$$

Como observamos que $\text{Sig} < \text{Alpha}$ entonces: Rechazamos la hipótesis nula ya que existe evidencia estadística para comprobar que hay una diferencia de medias entre los puntajes promedio de los grupos en estudio, por lo tanto aceptamos la hipótesis alternativa.

El indicador para esta pregunta fue: “Define ¿Qué es Energía?”, como podemos observar los resultados de los puntajes promedio del grupo de alumnas que aplicó la metodología activa fue bastante alto, con un margen de error de 2,5%, debido a que las alumnas fueron estimuladas a través de las imágenes y videos del módulo I y lograron potencializar sus inteligencias visuales, lo cual trajo como consecuencia un mejor entendimiento de esta nueva información y posteriormente transformar la información adquirida a través de estas imágenes en palabras, estimulando a su vez sus inteligencias verbales, en comparación con el grupo que aplicó una metodología tradicional la cual se limitó a memorizar el concepto de energía.

PREGUNTA 3

Formulamos las siguientes hipótesis:

- Hipótesis nula: No existe diferencias entre los puntajes promedio
- Hipótesis alternativa: El promedio de puntajes de la sección que no aplicó la metodología (sección B) es menor que el promedio de puntajes de la sección que si aplicó la metodología (sección E).

Muestra de Prueba Independiente

P3	Prueba de Levene para la igualdad de las variaciones		Prueba t para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-colas o bilateral)	Diferencia de media	Diferencia del error estándar	95% del intervalo de Confianza de la Diferencia	
								Inferior	Superior
Variaciones iguales asumidas	4,838	0,031	-6,677	65	0,000	-1,830	0,274	-2,377	-1,282
Variaciones iguales no asumidas			-6,807	64,260	0,000	-1,830	0,269	-2,367	-1,293

Como los resultados son mucho menores de 0,05 podemos analizar los resultados con significancia de una cola con un valor de:

$$\text{Alpha} = 2,5\%$$

$$\text{Sig} = 0\%$$

Como observamos que $\text{Sig} < \text{Alpha}$ entonces: Rechazamos la hipótesis nula ya que existe evidencia estadística para comprobar que hay una diferencia de medias entre los puntajes promedio de los grupos en estudio, por lo tanto aceptamos la hipótesis alternativa.

Esta pregunta tuvo como indicador: “Identifica las formas de energía a través de dibujos”, podemos afirmar entonces que los diseños, colores y presentaciones, tanto de las imágenes como de los videos, que están incluidos en el módulo fueron más atractivos y potencializaron las inteligencias visuales de las alumnas que aplicaron la metodología activa, ya que como podemos observar los puntajes promedio de este grupo de alumnas son bastantes altos en comparación con el grupo de alumnas que aplicó una metodología tradicional, a pesar de que utilizaron los mismos ejemplos pero usaron como medio de aprendizaje la pizarra, en la cual no se puede representar las características antes descritas con respecto a las imágenes, o no se puede usar videos los cuales al ser imágenes en movimiento pueden lograr un aprendizaje más duradero y por lo tanto más significativo, que el aprendizaje que puede lograr una imagen estática. Una de las ventajas de usar la multimedia como un medio de aprendizaje es que las alumnas pueden recibir una nueva información a través de imágenes, videos y textos todos a la vez y en un solo lugar, sin necesidad de movilizarse a distintas instalaciones del colegio o necesitar varios equipos como son televisores, VHS, etc., para recibir la misma información.

PREGUNTA 4

Formulamos las siguientes hipótesis:

- Hipótesis nula: No existe diferencias entre los puntajes promedio
- Hipótesis alternativa: El promedio de puntajes de la sección que no aplicó la metodología (sección B) es menor que el promedio de puntajes de la sección que si aplicó la metodología (sección E).

Muestra de Prueba Independiente

P4	Prueba de Levene para la igualdad de las variaciones		Prueba t para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-colas o bilateral)	Diferencia de media	Diferencia del error estándar	95% del intervalo de Confianza de la Diferencia	
								Inferior	Superior
Variaciones iguales asumidas	0,017	0,896	-3,732	65	0,000	-1,176	0,315	-1,805	-0,547
Variaciones iguales no asumidas			-3,720	62,631	0,000	-1,176	0,316	-1,807	-0,544

Como los resultados son mucho menores de 0,05 podemos analizar los resultados con significancia de una cola con un valor de:

$$\text{Alpha} = 2,5\%$$

$$\text{Sig} = 0,05\%$$

Como observamos que $\text{Sig} < \text{Alpha}$ entonces: Rechazamos la hipótesis nula ya que existe evidencia estadística para comprobar que hay una diferencia de medias entre los puntajes promedio de los grupos en estudio, por lo tanto aceptamos la hipótesis alternativa.

Esta pregunta tuvo como indicador: “Define algunas formas de energía”, analizando los resultados obtenidos podemos afirmar que el uso de las imágenes y videos relacionados con textos cortos, los cuales están incluidos en el módulo I, potencializaron tanto las inteligencias visuales como verbales en las alumnas que aplicaron la metodología activa, logrando un aprendizaje más significativo en comparación de las alumnas que aplicaron una metodología tradicional en donde es usual que ellas memoricen la nueva información desarrollada durante las sesiones de clase. Además, el hecho de que las alumnas que aplicaron la metodología activa utilizaran como medio de aprendizaje el módulo I, permitió que durante las sesiones de clase, pudieran practicar sus coaprendizajes a través de dinámicas grupales, logrando así superar los posibles errores individuales que podían tener, en comparación con las alumnas que aplicaron una metodología tradicional, en donde generalmente las alumnas aprenden en forma individual.

PREGUNTA 5

Formulamos las siguientes hipótesis:

- Hipótesis nula: No existe diferencias entre los puntajes promedio
- Hipótesis alternativa: El promedio de puntajes de la sección que no aplicó la metodología (sección B) es menor que el promedio de puntajes de la sección que si aplicó la metodología (sección E).

Muestra de Prueba Independiente

P5	Prueba de Levene para la igualdad de las variaciones		Prueba t para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-colas o bilateral)	Diferencia de media	Diferencia del error estándar	95% del intervalo de Confianza de la Diferencia	
								Inferior	Superior
Variaciones iguales asumidas	14,158	0,000	-2,131	65	0,037	-0,658	0,309	-1,274	-0,041
Variaciones iguales no asumidas			-2,064	49,524	0,044	-0,658	0,319	-1,298	-0,018

Como los resultados son mucho menores de 0,05 podemos analizar los resultados con significancia de una cola con un valor de:

$$\text{Alpha} = 2,5\%$$

$$\text{Sig} = 2,2\%$$

Como observamos que $\text{Sig} < \text{Alpha}$ entonces: Rechazamos la hipótesis nula ya que existe evidencia estadística para comprobar que hay una diferencia de medias entre los puntajes promedio de los grupos en estudio, por lo tanto aceptamos la hipótesis alternativa.

El indicador de esta pregunta fue: “Explica la coexistencia entre la materia y la energía”, podemos afirmar entonces, en base a los resultados obtenidos, que las alumnas que utilizaron como medio de aprendizaje el módulo I pudieron relacionar mejor estos conceptos a través de las imágenes y videos que incluía este módulo, para después transformar esta información en palabras, es decir transformar la información adquirida a través de sus aprendizajes visuales en aprendizajes verbales, logrando así un aprendizaje más duradero, en comparación con las alumnas que utilizan como medio de aprendizaje la pizarra, adquiriendo generalmente la nueva información a través de cuadros sinópticos o mapas conceptuales, muchos de los cuales no llegan a entender del todo y por lo tanto logrando un aprendizaje incompleto. Cabe señalar que el uso de la computadora como un medio de aprendizaje es mucho más atractivo e interesante para las alumnas en general, que el uso de otro medio de aprendizaje, ya que las adolescentes están muy ligadas socialmente a este instrumento y a los beneficios que éste les puede proporcionar, como es por ejemplo el Chat, Internet, Videos, etc.

5.2.b FICHA 2

PREGUNTA 1

Formulamos las siguientes hipótesis:

- Hipótesis nula: No existe diferencias entre los puntajes promedio
- Hipótesis alternativa: El promedio de puntajes de la sección que no aplicó la metodología (sección B) es menor que el promedio de puntajes de la sección que si aplicó la metodología (sección E).

Muestra de Prueba Independiente

P1	Prueba de Levene para la igualdad de las variaciones		Prueba t para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-colas o bilateral)	Diferencia de media	Diferencia del error estándar	95% del intervalo de Confianza de la Diferencia	
								Inferior	Superior
Variaciones iguales asumidas	0,314	0,577	-0,621	64	0,537	-0,305	0,491	-1,287	0,677
Variaciones iguales no asumidas			-0,623	63,639	0,536	-0,305	0,490	-1,284	0,674

Como los resultados son mucho mayores de 0,05 analizamos los resultados con significancia de dos colas con un valor de:

$$\text{Alpha} = 5\%$$

$$\text{Sig} = 53,7\%$$

Como observamos que $\text{Sig} > \text{Alpha}$ entonces: No existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, entonces no existe diferencia significativa entre las medias, por lo tanto el método estadístico usado no establece diferencias en las medias de los puntajes obtenidos por los grupos de estudio.

El indicador de esta pregunta fue: “Menciona las características de las reacciones químicas”, por los resultados obtenidos podemos afirmar que no existe diferencia durante el proceso de aprendizaje entre las dos metodologías aplicadas. Podemos suponer que una causa posible fue que al tener que identificar cada parte de una reacción química, las alumnas prefirieron memorizar esta nueva información antes que relacionarla directamente con sus conocimientos previos, memorizar para ellas es una salida muy frecuente cuando tienen dificultades para entender una nueva información o cuando no pueden anexar esta nueva información a sus conocimientos previos. Otra posible razón de que no existen diferencias en ambas metodologías es que en esta parte del módulo se utilizaron menos imágenes y videos que en la primera parte, por los resultados obtenidos podemos concluir que las alumnas prefieren recibir una nueva información a través de estos medios que a través de textos.

PREGUNTA 2

Formulamos las siguientes hipótesis:

- Hipótesis nula: No existe diferencias entre los puntajes promedio
- Hipótesis alternativa: El promedio de puntajes de la sección que no aplicó la metodología (sección B) es menor que el promedio de puntajes de la sección que si aplicó la metodología (sección E).

Muestra de Prueba Independiente

P2	Prueba de Levene para la igualdad de las variaciones		Prueba t para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-colas o bilateral)	Diferencia de media	Diferencia del error estándar	95% del intervalo de Confianza de la Diferencia	
								Inferior	Superior
Variaciones iguales asumidas	3,098	0,083	-1,906	64	0,061	-0,571	0,300	-1,170	0,028
Variaciones iguales no asumidas			-1,917	63,940	0,060	-0,571	0,298	-1,167	0,024

Como los resultados son mucho menores de 0,05 podemos analizar los resultados con significancia de una cola con un valor de:

Alpha = 5%

Sig = 3,0%

Como observamos que $Sig < Alpha$ entonces: Rechazamos la hipótesis nula ya que existe evidencia estadística para comprobar que hay una diferencia de medias entre los puntajes promedio de los grupos en estudio, por lo tanto aceptamos la hipótesis alternativa.

El indicador de esta pregunta fue: “Representa una reacción química a través de un dibujo o una ecuación química”, en base a los resultados obtenidos podemos afirmar una vez más, que las imágenes y videos del módulo I potencializaron las inteligencias visuales en las alumnas que aplicaron la metodología activa y que ellas prefirieron representar una reacción química a través de dibujos, que utilizando las ecuaciones químicas, en comparación con las alumnas que aplicaron una metodología tradicional y que prefirieron utilizar las ecuaciones químicas para representar una reacción química, en vez de dibujos. Confirmamos entonces la preferencia de las alumnas que aplicaron la metodología activa por recibir una nueva información a través de medios gráficos.

PREGUNTA 3

Formulamos las siguientes hipótesis:

- Hipótesis nula: No existe diferencias entre los puntajes promedio
- Hipótesis alternativa: El promedio de puntajes de la sección que no aplicó la metodología (sección B) es menor que el promedio de puntajes de la sección que si aplicó la metodología (sección E).

Muestra de Prueba Independiente

P3	Prueba de Levene para la igualdad de las variaciones		Prueba t para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-colas o bilateral)	Diferencia de media	Diferencia del error estándar	95% del intervalo de Confianza de la Diferencia	
								Inferior	Superior
Variaciones iguales asumidas	1,505	0,224	-0,701	64	0,486	-0,101	0,144	-0,389	0,187
Variaciones iguales no asumidas			-0,698	61,821	0,488	-0,101	0,145	-0,390	0,188

Como los resultados son mucho mayores de 0,05 analizamos los resultados con significancia de dos colas con un valor de:

$$\text{Alpha} = 5\%$$

$$\text{Sig} = 48,6\%$$

Como observamos que $\text{Sig} > \text{Alpha}$ entonces: No existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, entonces no existe diferencia significativa entre las medias, por lo tanto el método estadístico usado no establece diferencias en las medias de los puntajes obtenidos por los grupos de estudio.

El indicador de esta pregunta fue: “Identifica qué ecuación química cumple con la Ley de Conservación de la Masa”, como podemos observar no existe diferencia en el proceso de aprendizaje de los grupos de estudio, debido a que la pregunta estuvo basada en una serie de ecuaciones químicas y como hemos podido observar el grupo de alumnas que aplicaron la metodología activa (muestra) prefiere la representación visual al uso de ecuaciones químicas, a diferencia del grupo que aplicó la metodología tradicional (control) que prefirió utilizar desde el inicio las ecuaciones químicas. Basándonos en esta característica se debió obtener un mayor valor en las medias de los puntajes promedio del grupo control en comparación a las medias obtenidas por el grupo muestra. Como los resultados indican que no hay diferencia en ambos grupos, podemos afirmar que las alumnas que aplicaron la metodología activa, a pesar que prefieren representar una ecuación química a través de un dibujo, también son capaces de identificarla a través de una ecuación química y reconocer si esta cumple con la Ley de Conservación de la Masa, tanto como las alumnas del grupo control. Podemos afirmar entonces que a pesar de que las formas de adquirir la nueva información fueron diferentes se logró para este caso el mismo nivel de comprensión de la nueva información durante el proceso de aprendizaje.

PREGUNTA 4

Formulamos las siguientes hipótesis:

- Hipótesis nula: No existe diferencias entre los puntajes promedio
- Hipótesis alternativa: El promedio de puntajes de la sección que no aplicó la metodología (sección B) es menor que el promedio de puntajes de la sección que si aplicó la metodología (sección E).

Muestra de Prueba Independiente

P4	Prueba de Levene para la igualdad de las variaciones		Prueba t para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-colas o bilateral)	Diferencia de media	Diferencia del error estándar	95% del intervalo de Confianza de la Diferencia	
								Inferior	Superior
Variaciones iguales asumidas	6,469	0,013	-1,964	64	0,054	-1,046	0,533	-2,110	0,018
Variaciones iguales no asumidas			-1,927	54,298	0,059	-1,046	0,543	-2,134	0,042

Como los resultados son mucho menores de 0,05 podemos analizar los resultados con significancia de una cola con un valor de:

$$\text{Alpha} = 5\%$$

$$\text{Sig} = 2,8\%$$

Como observamos que $\text{Sig} < \text{Alpha}$ entonces: Rechazamos la hipótesis nula ya que existe evidencia estadística para comprobar que hay una diferencia de medias entre los puntajes promedio de los grupos en estudio, por lo tanto aceptamos la hipótesis alternativa.

El indicador de esta pregunta fue: “Identifica los tipos de reacciones químicas”, podemos afirmar que las alumnas del grupo muestra que utilizaron como medio de aprendizaje el módulo I lograron relacionar mejor esta nueva información con sus conocimientos previos. Esta situación se puede deber a que la nueva información mostrada en este módulo fue más atractiva para ellas, encontrando los enlaces necesarios para conectarlos a sus conocimientos previos, logrando una mayor interiorización de esta información y por lo tanto un mejor aprendizaje de la misma, que en el caso del grupo control, en donde las alumnas recibieron la misma información pero utilizando como medio de aprendizaje sólo la pizarra del aula, en la cual no se crearon todos los enlaces necesarios para conectarlos a los conocimientos previos en este grupo de alumnas.

5.2.c FICHA 3

PREGUNTA 1

Formulamos las siguientes hipótesis:

- Hipótesis nula: No existe diferencias entre los puntajes promedio
- Hipótesis alternativa: El promedio de puntajes de la sección que no aplicó la metodología (sección B) es menor que el promedio de puntajes de la sección que si aplicó la metodología (sección E).

Muestra de Prueba Independiente

P1	Prueba de Levene para la igualdad de las variaciones		Prueba t para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-colas o bilateral)	Diferencia de media	Diferencia del error estándar	95% del intervalo de Confianza de la Diferencia	
								Inferior	Superior
Variaciones iguales asumidas	0,011	0,917	1,211	64	0,230	0,3065	0,2530	-0,1989	0,8119
Variaciones iguales no asumidas			1,209	62,381	0,231	0,3065	0,2536	-0,2004	0,8133

Como los resultados son mucho mayores de 0,05 analizamos los resultados con significancia de dos colas con un valor de:

Alpha = 5%

Sig = 23,1%

Como observamos que $Sig > Alpha$ entonces: No existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, entonces no existe diferencia significativa entre las medias, por lo tanto el método estadístico usado no establece diferencias en las medias de los puntajes obtenidos por los grupos de estudio.

El indicador de esta pregunta fue: "Identifica las características del balance redox", podemos afirmar que al no existir diferencias entre los puntajes promedio de los grupos de estudio, las alumnas de ambos grupos optaron por un aprendizaje memorístico ya que este tipo de aprendizaje al ser más frecuente en ellas, le brinda cierta seguridad cuando están frente a conocimientos con mayor grado de dificultad. Esta situación se puede justificar mejor si entendemos que en esta parte del tema se introducen varios términos nuevos, como son agentes oxidantes y reductores, especies reducida y oxidada, que son algo difíciles de entender, ya que la mayoría de alumnas tienen poco o casi ningún conocimiento previo que les permita comprender estos nuevos términos, en este caso específico estamos desarrollando recién el primer nivel de aprendizaje según la Taxonomía de Bloom, en donde la alumna tiene que construir sus primeros aprendizajes para después recordarlo y relacionarlos con toda la información aprendida, es decir primero aprende, luego recuerda y por último entiende toda la información adquirida, en este caso alcanza el segundo nivel de aprendizaje que es la comprensión de los conocimientos.

PREGUNTA 2

Formulamos las siguientes hipótesis:

- Hipótesis nula: No existe diferencias entre los puntajes promedio
- Hipótesis alternativa: El promedio de puntajes de la sección que no aplicó la metodología (sección B) es menor que el promedio de puntajes de la sección que si aplicó la metodología (sección E).

Muestra de Prueba Independiente

P2	Prueba de Levene para la igualdad de las variaciones		Prueba t para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-colas o bilateral)	Diferencia de media	Diferencia del error estándar	95% del intervalo de Confianza de la Diferencia	
								Inferior	Superior
Variaciones iguales asumidas	0,071	0,791	-1,120	64	0,267	-0,787	0,703	-2,190	0,617
Variaciones iguales no asumidas			-1,117	62,482	0,268	-0,787	0,704	-2,194	0,620

Como los resultados son mucho mayores de 0,05 analizamos los resultados con significancia de dos colas con un valor de:

$$\text{Alpha} = 5\%$$

$$\text{Sig} = 26,7\%$$

Como observamos que $\text{Sig} > \text{Alpha}$ entonces: No existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, entonces no existe diferencia significativa entre las medias, por lo tanto el método estadístico usado no establece diferencias en las medias de los puntajes obtenidos por los grupos de estudio.

El indicador de esta pregunta fue: "Balance redox en medio ácido", podemos afirmar que el grado de dificultad del balance de reacciones redox en medio ácido, utilizando el método ión – electrón, fue considerado igual en ambos grupos de estudio y por lo tanto su actitud frente a esta dificultad fue el mismo, aplicar un método memorístico para resolver estos ejercicios. Como manifestamos anteriormente, la mayoría de alumnas en ambos grupos recién está asimilando esta nueva información, entonces podemos darnos cuenta que ellas todavía están en el segundo nivel de aprendizaje según la Taxonomía de Bloom, es decir la mayoría de ellas está en proceso de hacer uso de la información adquirida para resolver estos ejercicios, pero mientras completan este proceso, ellas tratan de resolver estos ejercicios utilizando sus propias reglas nemotécnicas como parte de sus estilos de aprendizaje.

PREGUNTA 3

Formulamos las siguientes hipótesis:

- Hipótesis nula: No existe diferencias entre los puntajes promedio
- Hipótesis alternativa: El promedio de puntajes de la sección que no aplicó la metodología (sección B) es menor que el promedio de puntajes de la sección que si aplicó la metodología (sección E).

Muestra de Prueba Independiente

P3	Prueba de Levene para la igualdad de las variaciones		Prueba t para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-colas o bilateral)	Diferencia de media	Diferencia del error estándar	95% del intervalo de Confianza de la Diferencia	
								Inferior	Superior
Variaciones iguales asumidas	0,339	0,562	-2,140	64	0,036	-1,435	0,670	-2,774	-0,095
Variaciones iguales no asumidas			-2,125	60,666	0,038	-1,435	0,675	-2,785	-0,084

Como los resultados son mucho menores de 0,05 podemos analizar los resultados con significancia de dos colas con un valor de:

$$\text{Alpha} = 5\%$$

$$\text{Sig} = 3,6\%$$

Como observamos que $\text{Sig} < \text{Alpha}$ entonces: Rechazamos la hipótesis nula ya que existe evidencia estadística para comprobar que hay una diferencia de medias entre los puntajes promedio de los grupos en estudio, por lo tanto aceptamos la hipótesis alternativa.

El indicador de esta pregunta fue: "Balance redox en medio básico" podemos observar que en este caso el grupo muestra pudo responder mejor al grado de dificultad de los ejercicios planteados para el balance redox en medio básico, quizás porque para ellas las indicaciones de dicho balance fueron ya más familiares y por lo tanto, fáciles de entender que en el caso del medio ácido. Cabe mencionar que las instrucciones para el balance de ecuaciones redox en ambos medios fueron iguales para ambos grupos de estudio, podemos entonces determinar que en el caso de las alumnas del grupo muestra llegaron a completar el proceso de aprendizaje del segundo nivel y pasaron al tercer nivel de aprendizaje según la Taxonomía de Bloom en donde las alumnas pueden aplicar los conocimientos adquiridos para la resolución de problemas, en comparación con las alumnas del grupo control que se quedaron en el segundo nivel todavía. Como podemos observar, la aplicación de una metodología activa estimula a que las alumnas no solo tengan un aprendizaje progresivo sino que también completen antes sus aprendizajes y por lo tanto avancen a otros niveles de aprendizajes superiores, en comparación con las alumnas que aprenden a través de una metodología tradicional.

5.2.d FICHA 4

PREGUNTA 1

Formulamos las siguientes hipótesis:

- Hipótesis nula: No existe diferencias entre los puntajes promedio
- Hipótesis alternativa: El promedio de puntajes de la sección que no aplicó la metodología (sección B) es menor que el promedio de puntajes de la sección que si aplicó la metodología (sección E).

Muestra de Prueba Independiente

P1	Prueba de Levene para la igualdad de las variaciones		Prueba t para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-colas o bilateral)	Diferencia de media	Diferencia del error estándar	95% del intervalo de Confianza de la Diferencia	
								Inferior	Superior
Variaciones iguales asumidas	0,134	0,715	0,328	69	0,744	0,047	0,142	-0,236	0,329
Variaciones iguales no asumidas			0,329	68,934	0,743	0,047	0,141	-0,235	0,328

Como los resultados son mucho mayores de 0,05 analizamos los resultados con significancia de dos colas con un valor de:

Alpha = 5%

Sig = 74,4%

Como observamos que $Sig > Alpha$ entonces: No existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, entonces no existe diferencia significativa entre las medias, por lo tanto el método estadístico usado no establece diferencias en las medias de los puntajes obtenidos por los grupos de estudio.

El indicador de esta pregunta fue: "Identifica las características de las celdas electroquímicas", analizando los resultados obtenidos podemos determinar que no hay diferencia en los promedios de los puntajes obtenidos por ambos grupos. Como sabemos uno de los factores importantes a considerar al momento de realizar una planificación curricular es el tiempo, debido a que cada persona tiene su propio ritmo de aprendizaje y es usual que en un aula encontremos alumnas con ritmos diferentes de aprendizaje. En este sentido debemos manifestar que el grupo muestra utilizó menos tiempo para desarrollar el mismo tema, debido a que el horario de uso de la sala de cómputo fue recortado por estar cerca el fin del año escolar. A pesar de esta desventaja podemos señalar que el uso de una metodología activa que tuvo como medio de aprendizaje el módulo III facilitó la adquisición de la nueva información y por lo tanto las alumnas del grupo muestra necesitaron menos tiempo para alcanzar igual rendimiento académico que un grupo control, el cual siguió un aprendizaje tradicional en aula y utilizó el tiempo programado.

PREGUNTA 2

Formulamos las siguientes hipótesis:

- Hipótesis nula: No existe diferencias entre los puntajes promedio
- Hipótesis alternativa: El promedio de puntajes de la sección que no aplicó la metodología (sección B) es menor que el promedio de puntajes de la sección que si aplicó la metodología (sección E).

Muestra de Prueba Independiente

P2	Prueba de Levene para la igualdad de las variaciones		Prueba t para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-colas o bilateral)	Diferencia de media	Diferencia del error estándar	95% del intervalo de Confianza de la Diferencia	
								Inferior	Superior
Variaciones iguales asumidas	0,002	0,967	-0,988	69	0,327	-0,346	0,351	-1,045	0,353
Variaciones iguales no asumidas			-0,989	68,806	0,326	-0,346	0,350	-1,044	0,352

Como los resultados son mucho mayores de 0,05 analizamos los resultados con significancia de dos colas con un valor de:

Alpha = 5%

Sig = 32,7%

Como observamos que $Sig > Alpha$ entonces: No existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, entonces no existe diferencia significativa entre las medias, por lo tanto el método estadístico usado no establece diferencias en las medias de los puntajes obtenidos por los grupos de estudio.

El indicador de esta pregunta fue: "Identifica los componentes de cada celda electroquímica", podemos observar que las alumnas de ambos grupos presentaron similares dificultades al momento de diseñar sus celdas electroquímicas, en el caso del grupo muestra puede ser porque a las alumnas le faltó más tiempo para interiorizar los conceptos, ya que cuando recibieron la información lo hicieron a través de dinámicas grupales, las cuales lamentablemente no completaron el aprendizaje en la sala de cómputo como se hubiera deseado, en comparación con las alumnas del grupo control, que a pesar de haber contado con dicho tiempo su aprendizaje no fue significativo. Cabe señalar, que una dinámica grupal logra un aprendizaje más duradero si al terminar la actividad se realiza una retroalimentación de la información adquirida, que en este caso, por motivos de uso de la sala de cómputo, se tuvo que realizar fuera de este ambiente, no logrando el nivel de aprendizaje deseado.

PREGUNTA 3

Formulamos las siguientes hipótesis:

- Hipótesis nula: No existe diferencias entre los puntajes promedio
- Hipótesis alternativa: El promedio de puntajes de la sección que no aplicó la metodología (sección B) es menor que el promedio de puntajes de la sección que si aplicó la metodología (sección E).

Muestra de Prueba Independiente

P3	Prueba de Levene para la igualdad de las variaciones		Prueba t para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-colas o bilateral)	Diferencia de media	Diferencia del error estándar	95% del intervalo de Confianza de la Diferencia	
								Inferior	Superior
Variaciones iguales asumidas	5,892	0,018	-0,698	69	0,487	-0,436	0,624	-1,682	0,810
Variaciones iguales no asumidas			-0,692	64,031	0,491	-0,436	0,630	-1,694	0,822

Como los resultados son mucho mayores de 0,05 analizamos los resultados con significancia de dos colas con un valor de:

$$\text{Alpha} = 5\%$$

$$\text{Sig} = 49,1\%$$

Como observamos que $\text{Sig} > \text{Alpha}$ entonces: No existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, entonces no existe diferencia significativa entre las medias, por lo tanto el método estadístico usado no establece diferencias en las medias de los puntajes obtenidos por los grupos de estudio.

El indicador de esta pregunta fue: “Analiza los procesos que ocurren en cada celda electroquímica”, podemos observar que el grado de dificultad de este indicador tuvo una respuesta similar en ambos grupos de estudio, como se indicó anteriormente la causa en el grupo muestra fue el tiempo y en el caso del grupo control fue que no lograron un aprendizaje significativo. Aquí podemos concluir que ambos grupos de estudio se quedaron en el tercer nivel de aprendizaje con respecto a la nueva información adquirida, es decir falta conectar este nuevo aprendizaje con sus aprendizajes previos para realizar el análisis requerido en este indicador y poder alcanzar el siguiente nivel de aprendizaje.

PREGUNTA 4

Formulamos las siguientes hipótesis:

- Hipótesis nula: No existe diferencias entre los puntajes promedio
- Hipótesis alternativa: El promedio de puntajes de la sección que no aplicó la metodología (sección B) es menor que el promedio de puntajes de la sección que si aplicó la metodología (sección E).

Muestra de Prueba Independiente

P4	Prueba de Levene para la igualdad de las variaciones		Prueba t para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-colas o bilateral)	Diferencia de media	Diferencia del error estándar	95% del intervalo de Confianza de la Diferencia	
								Inferior	Superior
Variaciones iguales asumidas	6,203	0,015	1,551	69	0,125	0,589	0,380	-0,168	1,346
Variaciones iguales no asumidas			1,562	68,590	0,123	0,589	0,377	-0,163	1,341

Como los resultados son mucho mayores de 0,05 analizamos los resultados con significancia de dos colas con un valor de:

Alpha = 5%

Sig = 12,5%

Como observamos que $Sig > Alpha$ entonces: No existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, entonces no existe diferencia significativa entre las medias, por lo tanto el método estadístico usado no establece diferencias en las medias de los puntajes obtenidos por los grupos de estudio.

El indicador de esta pregunta fue: "Aplica la Ley de Faraday", podemos observar que los resultados son similares, ya que ambos grupos presentan problemas al momento de realizar sus cálculos matemáticos, esta situación es muy común en las alumnas del nivel secundario. Causas como la falta de hábitos de estudio, el poco tiempo que ellas invierten al momento de practicar sus cálculos matemáticos, la poca motivación que tienen para resolver dichos cálculos los cuales muchas veces son planteados desde puntos de vista muy alejados de su realidad, la tendencia a pensar que todos los cálculos matemáticos son extremadamente difíciles de realizar y por ese motivo no vale la pena intentar desarrollarlo, porque el procedimiento es muy largo o las cifras obtenidas tienen muchos decimales, etc., desaniman a las alumnas a intentar desarrollar alguno de estos cálculos dificultando de esta manera el logro de este indicador. A pesar de existir un programa de emergencia educativa en el cual debe hacerse énfasis en los aprendizajes de las áreas de comunicación y matemática, en la realidad no está siendo aplicado en todos los colegios estatales debido a falta de organización ministerial.

PREGUNTA 5

Formulamos las siguientes hipótesis:

- Hipótesis nula: No existe diferencias entre los puntajes promedio
- Hipótesis alternativa: El promedio de puntajes de la sección que no aplicó la metodología (sección B) es menor que el promedio de puntajes de la sección que si aplicó la metodología (sección E).

Muestra de Prueba Independiente

P5	Prueba de Levene para la igualdad de las variaciones		Prueba t para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-colas o bilateral)	Diferencia de media	Diferencia del error estándar	95% del intervalo de Confianza de la Diferencia	
								Inferior	Superior
Variaciones iguales asumidas	4,070	0,048	-1,093	69	0,278	-0,164	0,150	-0,463	0,135
Variaciones iguales no asumidas			-1,082	62,930	0,283	-0,164	0,151	-0,466	0,139

Como los resultados son mucho mayores de 0,05 analizamos los resultados con significancia de dos colas con un valor de:

Alpha = 5%

Sig = 27,8%

Como observamos que $Sig > Alpha$ entonces: No existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, entonces no existe diferencia significativa entre las medias, por lo tanto el método estadístico usado no establece diferencias en las medias de los puntajes obtenidos por los grupos de estudio.

El indicador de esta pregunta fue: "Selecciona y Justifica las aplicaciones de las celdas electroquímicas", podemos observar que no se registra diferencia entre los aprendizajes de ambos grupos. En este caso ambos grupos se quedaron en el tercer nivel de aprendizaje, es decir en la aplicación de su nuevo aprendizaje pero no han logrado enlazarlo a una situación de su entorno que le permita reconocer ciertos objetos que funcionen utilizando estos principios electroquímicos. En este caso estamos refiriéndonos a un aprendizaje que tiene un nivel superior de asimilación si lo que se busca es obtener un verdadero aprendizaje significativo y no un aprendizaje memorístico, debemos esperar a que la información sea asimilada, para ello es necesario un tiempo determinado, pasado este período de asimilación recién se puede obtener un aprendizaje significativo.

5.2.e FICHA 5

PREGUNTA 1

Formulamos las siguientes hipótesis:

- Hipótesis nula: No existe diferencias entre los puntajes promedio
- Hipótesis alternativa: El promedio de puntajes de la sección que no aplicó la metodología (sección B) es menor que el promedio de puntajes de la sección que si aplicó la metodología (sección E).

Muestra de Prueba Independiente

P1	Prueba de Levene para la igualdad de las variaciones		Prueba t para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-colas o bilateral)	Diferencia de media	Diferencia del error estándar	95% del intervalo de Confianza de la Diferencia	
								Inferior	Superior
Variaciones iguales asumidas	0,673	0,415	-0,230	64	0,819	-0,063	0,272	-0,606	0,481
Variaciones iguales no asumidas			-0,233	63,880	0,817	-0,063	0,269	-0,601	0,476

Como los resultados son mucho mayores de 0,05 analizamos los resultados con significancia de dos colas con un valor de:

Alpha = 5%

Sig = 81,9%

Como observamos que $Sig > Alpha$ entonces: No existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, entonces no existe diferencia significativa entre las medias, por lo tanto el método estadístico usado no establece diferencias en las medias de los puntajes obtenidos por los grupos de estudio.

El indicador de esta pregunta fue: “Relaciona la energía con las reacciones químicas”, analizando los resultados obtenidos podemos observar que ambos grupos de estudio se quedaron en el primer nivel de aprendizaje según la Taxonomía de Bloom. Factores como la cercanía del fin de año escolar, varias evaluaciones en un mismo día, falta de técnicas de estudio, entre otros, hacen que la mayoría de alumnas prioricen las evaluaciones de los cursos que pueden reprobare en el año, minimizando aun más el tiempo que podrían invertir en otros cursos. Dichos factores impidieron que las alumnas de ambos grupos de estudio logran pasar al segundo nivel de aprendizaje esperado.

PREGUNTA 2

Formulamos las siguientes hipótesis:

- Hipótesis nula: No existe diferencias entre los puntajes promedio
- Hipótesis alternativa: El promedio de puntajes de la sección que no aplicó la metodología (sección B) es menor que el promedio de puntajes de la sección que si aplicó la metodología (sección E).

Muestra de Prueba Independiente

P2	Prueba de Levene para la igualdad de las variaciones		Prueba t para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-colas o bilateral)	Diferencia de media	Diferencia del error estándar	95% del intervalo de Confianza de la Diferencia	
								Inferior	Superior
Variaciones iguales asumidas	0,913	0,343	0,543	64	0,589	0,143	0,264	-0,384	0,670
Variaciones iguales no asumidas			0,539	60,267	0,592	0,143	0,266	-0,388	0,675

Como los resultados son mucho mayores de 0,05 analizamos los resultados con significancia de dos colas con un valor de:

Alpha = 5%

Sig = 58,9%

Como observamos que $Sig > Alpha$ entonces: No existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, entonces no existe diferencia significativa entre las medias, por lo tanto el método estadístico usado no establece diferencias en las medias de los puntajes obtenidos por los grupos de estudio.

El indicador de esta pregunta fue: "Diferencia las clases de reacciones químicas", podemos observar que los resultados son similares que la pregunta anterior ya que las alumnas de ambos grupos de estudio se quedaron en el primer nivel de aprendizaje y este indicador de evaluación estaba también dirigido para alcanzar el segundo nivel de aprendizaje. A estos resultados podemos agregar que las alumnas del grupo muestra, a pesar de haber alcanzado el nivel de aprendizaje esperado en la ficha 2 para este mismo indicador, de alguna manera se confiaron de los mismos y priorizaron su tiempo en otro curso que se les presentaba con mayor dificultad en ese momento.

PREGUNTA 3

Formulamos las siguientes hipótesis:

- Hipótesis nula: No existe diferencias entre los puntajes promedio
- Hipótesis alternativa: El promedio de puntajes de la sección que no aplicó la metodología (sección B) es menor que el promedio de puntajes de la sección que si aplicó la metodología (sección E).

Muestra de Prueba Independiente

P3	Prueba de Levene para la igualdad de las variaciones		Prueba t para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-colas o bilateral)	Diferencia de media	Diferencia del error estándar	95% del intervalo de Confianza de la Diferencia	
								Inferior	Superior
Variaciones iguales asumidas	0,015	0,903	-0,438	64	0,663	-0,159	0,363	-0,884	0,566
Variaciones iguales no asumidas			-0,438	62,731	0,663	-0,159	0,363	-0,885	0,567

Como los resultados son mucho mayores de 0,05 analizamos los resultados con significancia de dos colas con un valor de:

$$\text{Alpha} = 5\%$$

$$\text{Sig} = 66,3\%$$

Como observamos que $\text{Sig} > \text{Alpha}$ entonces: No existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, entonces no existe diferencia significativa entre las medias, por lo tanto el método estadístico usado no establece diferencias en las medias de los puntajes obtenidos por los grupos de estudio.

El indicador de esta pregunta fue: "Resuelve ejercicios de Balance Redox", podemos observar que en ambos grupos de estudio los resultados son similares. En el caso de las alumnas del grupo muestra como ellas lograron cumplir este mismo indicador en la ficha 3, suponemos que se confiaron de los resultados antes obtenidos y priorizaron las evaluaciones de otros cursos por encontrarse cerca del fin del año escolar. Además, la falta de continuidad en la aplicación del método ión – electrón fue otro factor que dio como resultado, que el balance de las ecuaciones redox no estuviera del todo correcto. En el caso de las alumnas del grupo control no llegaron a cumplir una vez más con este indicador, lo más probable es que se hayan quedado en el segundo nivel de aprendizaje y no puedan aplicar los conocimientos adquiridos para poder alcanzar el siguiente nivel.

PREGUNTA 4

Formulamos las siguientes hipótesis:

- Hipótesis nula: No existe diferencias entre los puntajes promedio
- Hipótesis alternativa: El promedio de puntajes de la sección que no aplicó la metodología (sección B) es menor que el promedio de puntajes de la sección que si aplicó la metodología (sección E).

Muestra de Prueba Independiente

P4	Prueba de Levene para la igualdad de las variaciones		Prueba t para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-colas o bilateral)	Diferencia de media	Diferencia del error estándar	95% del intervalo de Confianza de la Diferencia	
								Inferior	Superior
Variaciones iguales asumidas	0,301	0,585	-1,305	64	0,197	-0,265	0,203	-0,671	0,141
Variaciones iguales no asumidas			-1,301	62,227	0,198	-0,265	0,204	-0,672	0,142

Como los resultados son mucho mayores de 0,05 analizamos los resultados con significancia de dos colas con un valor de:

Alpha = 5%

Sig = 19,7%

Como observamos que $Sig > Alpha$ entonces: No existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, entonces no existe diferencia significativa entre las medias, por lo tanto el método estadístico usado no establece diferencias en las medias de los puntajes obtenidos por los grupos de estudio.

El indicador de esta pregunta fue: "Construye y explica el funcionamiento de una celda galvánica", podemos observar que los resultados en ambos grupos de estudio son similares, ya que las alumnas lograron alcanzar el segundo nivel de aprendizaje. Sospechamos que la mayoría de alumnas en ambos grupos de estudio se sintieron seguras con lo aprendido en la práctica de laboratorio ya que como manifestamos anteriormente el trabajo en grupo les da seguridad y volvieron a priorizar otros cursos. Cabe mencionar otras posibles causas de esta situación, con respecto al grupo muestra, tuvo menos sesiones de clase para desarrollo de este tema por la limitación en el horario de la sala de cómputo y con respecto al grupo de control, las actividades grupales son menos frecuentes dificultando que las alumnas logren un aprendizaje más significativo.

PREGUNTA 5

Formulamos las siguientes hipótesis:

- Hipótesis nula: No existe diferencias entre los puntajes promedio
- Hipótesis alternativa: El promedio de puntajes de la sección que no aplicó la metodología (sección B) es menor que el promedio de puntajes de la sección que si aplicó la metodología (sección E).

Muestra de Prueba Independiente

P5	Prueba de Levene para la igualdad de las variaciones		Prueba t para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-colas o bilateral)	Diferencia de media	Diferencia del error estándar	95% del intervalo de Confianza de la Diferencia	
								Inferior	Superior
Variaciones iguales asumidas	1,811	0,183	1,856	64	0,068	0,398	0,214	-0,030	0,826
Variaciones iguales no asumidas			1,847	61,441	0,070	0,398	0,215	-0,033	0,828

Como los resultados son mucho mayores de 0,05 analizamos los resultados con significancia de una cola con un valor de:

Alpha = 5%

Sig = 3,4%

Como observamos que $Sig < Alpha$ entonces: Rechazamos la hipótesis nula ya que existe evidencia estadística para comprobar que hay una diferencia de medias entre los puntajes promedios de los grupos en estudio, por lo tanto aceptamos la hipótesis alternativa.

El indicador de esta pregunta fue: “Construye y explica el funcionamiento de una celda electrolítica” podemos observar que a pesar del poco tiempo empleado para desarrollar el módulo III las alumnas del grupo muestra pudieron lograr un mejor aprendizaje respecto al funcionamiento de una celda electrolítica en comparación con el grupo control que desarrollaron el tema en el salón de clase. Aquí podemos concluir que las dinámicas de grupo desarrolladas durante las sesiones de clase del grupo muestra lograron aprendizajes más efectivos que en el caso de las alumnas del grupo control que desarrollaron las sesiones de clase en forma individual. Además la práctica de laboratorio se desarrolló en forma grupal teniendo como finalidad reforzar los conocimientos adquiridos durante las sesiones de clase, pudiendo observar que las alumnas de ambos grupos de estudio estuvieron muy dispuestas a esta forma de trabajo, pero les resultó más familiar a las alumnas del grupo muestra que a las alumnas del grupo control. Suponemos que otra de las causas por la cual las alumnas del grupo control no lograron cumplir con estos indicadores fue porque no lograron enlazar sus conocimientos previos, debido a que las alumnas obviaron muchos datos al momento de desarrollar esta pregunta.

PREGUNTA 6

Formulamos las siguientes hipótesis:

- Hipótesis nula: No existe diferencias entre los puntajes promedio
- Hipótesis alternativa: El promedio de puntajes de la sección que no aplicó la metodología (sección B) es menor que el promedio de puntajes de la sección que si aplicó la metodología (sección E).

Muestra de Prueba Independiente

P6	Prueba de Levene para la igualdad de las variaciones		Prueba t para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-colas o bilateral)	Diferencia de media	Diferencia del error estándar	95% del intervalo de Confianza de la Diferencia	
								Inferior	Superior
Variaciones iguales asumidas	0,059	0,809	0,133	64	0,894	0,021	0,159	-0,297	0,339
Variaciones iguales no asumidas			0,133	62,535	0,895	0,021	0,159	-0,297	0,340

Como los resultados son mucho mayores de 0,05 analizamos los resultados con significancia de dos colas con un valor de:

Alpha = 5%

Sig = 89,4%

Como observamos que $Sig > Alpha$ entonces: No existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, entonces no existe diferencia significativa entre las medias, por lo tanto el método estadístico usado no establece diferencias en las medias de los puntajes obtenidos por los grupos de estudio.

El indicador de esta pregunta fue: “Selecciona y justifica las aplicaciones de las celdas electroquímicas”, podemos observar resultados similares en ambos grupos de estudios, debido a que la mayoría de alumnas en ambos grupos lograron solo alcanzar el segundo nivel de aprendizaje según la Taxonomía de Bloom no logrando relacionar sus conocimientos previos a situaciones nuevas de aprendizaje, como pudimos darnos cuenta cuando revisamos estas fichas, uno de los errores frecuentes que cometieron una parte de ellas fue que no pudieron justificar su selección de las aplicaciones de las celdas electroquímicas, aunque si lograron identificar las aplicaciones de las mismas, otro error fue que confundieron las aplicaciones y por lo tanto también sus justificaciones. Por lo tanto estos resultados reflejan un problema común que tienen la mayoría de las alumnas del nivel secundario de no poder explicar adecuadamente sus ideas o no tener del todo claro los conceptos estudiados, como consecuencia no logran alcanzar niveles más altos de aprendizaje.

5.2.f FICHA 6

Esta ficha contiene las mismas preguntas que la ficha 5 que se aplicó en el mes diciembre del 2 003, la ficha 6 fue aplicada en marzo de 2 004 como prueba de entrada, con el objetivo de determinar, al final del proceso, si hubo diferencias entre la aplicación de una metodología activa y una metodología tradicional, a través de los aprendizajes significativos logrados en las alumnas.

PREGUNTA 1

Formulamos las siguientes hipótesis:

- Hipótesis nula: No existe diferencias entre los puntajes promedio
- Hipótesis alternativa: El promedio de puntajes de la sección que no aplicó la metodología (sección B) es menor que el promedio de puntajes de la sección que si aplicó la metodología (sección E).

Muestra de Prueba Independiente

P1	Prueba de Levene para la igualdad de las variaciones		Prueba t para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-colas o bilateral)	Diferencia de media	Diferencia del error estándar	95% del intervalo de Confianza de la Diferencia	
								Inferior	Superior
Variaciones iguales asumidas	0,001	0,979	-10,004	51	0,000	-1,924	0,192	-2,310	-1,538
Variaciones iguales no asumidas			-10,016	50,554	0,000	-1,924	0,192	-2,310	-1,539

Como los resultados son mucho mayores de 0,05 analizamos los resultados con significancia de una cola con un valor de:

$$\text{Alpha} = 2,5\%$$

$$\text{Sig} = 0\%$$

Como observamos que $\text{Sig} < \text{Alpha}$ entonces: Rechazamos la hipótesis nula ya que existe evidencia estadística para comprobar que hay una diferencia de medias entre los puntajes promedios de los grupos en estudio, por lo tanto aceptamos la hipótesis alternativa.

El indicador de esta pregunta fue: "Relaciona la energía con las reacciones químicas" como podemos observar las alumnas del grupo muestra que utilizaron el módulo I para desarrollar estos temas pudieron lograr un aprendizaje significativo en comparación con las alumnas del grupo control, estos resultados se deben a que las relaciones que las alumnas del grupo muestra hicieron con los textos, imágenes y videos para entender los temas fueron más duraderos que la relación de conceptos que hicieron las alumnas del grupo control referentes a estos mismos temas. Volvemos a señalar que es conveniente estimular primero la inteligencia visual con imágenes y videos para luego transformar esta información visual en información verbal estimulando así la inteligencia verbal. Además se puede apreciar que las alumnas del grupo muestra necesitaban un tiempo para la reorganización de los conocimientos adquiridos y asumirlos ahora como sus nuevos conocimientos previos, permitiéndoles alcanzar el segundo nivel de aprendizaje según la Taxonomía de Bloom, cumpliéndose con el nivel de aprendizaje esperado en la programación de aprendizajes.

PREGUNTA 2

Formulamos las siguientes hipótesis:

- Hipótesis nula: No existe diferencias entre los puntajes promedio
- Hipótesis alternativa: El promedio de puntajes de la sección que no aplicó la metodología (sección B) es menor que el promedio de puntajes de la sección que si aplicó la metodología (sección E).

Muestra de Prueba Independiente

P2	Prueba de Levene para la igualdad de las variaciones		Prueba t para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-colas o bilateral)	Diferencia de media	Diferencia del error estándar	95% del intervalo de Confianza de la Diferencia	
								Inferior	Superior
Variaciones iguales asumidas	4,957	0,030	-1,982	51	0,053	-0,329	0,166	-0,663	0,004
Variaciones iguales no asumidas			-2,023	48,175	0,049	-0,329	0,163	-0,657	-0,002

Como los resultados son mucho mayores de 0,05 analizamos los resultados con significancia de una cola con un valor de:

$$\text{Alpha} = 5\%$$

$$\text{Sig} = 2,45\%$$

Como observamos que $\text{Sig} < \text{Alpha}$ entonces: Rechazamos la hipótesis nula ya que existe evidencia estadística para comprobar que hay una diferencia de medias entre los puntajes promedios de los grupos en estudio, por lo tanto aceptamos la hipótesis alternativa.

El indicador de esta pregunta fue: “Diferencia las clases de reacciones químicas”, podemos observar que las alumnas del grupo muestra lograron un aprendizaje significativo en comparación con las alumnas del grupo control, podemos pensar que la información contenida en el módulo I fue más atractiva por el diseño que tenían las diapositivas en la estructura modular, logrando así un aprendizaje más duradero en las alumnas del grupo muestra. Finalmente comprobamos que el uso de una metodología activa obtuvo mejores resultados, ya que las alumnas del grupo muestra lograron alcanzar el segundo nivel de aprendizaje esperado en la programación de aprendizajes, en comparación con la alumnas del grupo control que alcanzaron el primer nivel.

PREGUNTA 3

Formulamos las siguientes hipótesis:

- Hipótesis nula: No existe diferencias entre los puntajes promedio
- Hipótesis alternativa: El promedio de puntajes de la sección que no aplicó la metodología (sección B) es menor que el promedio de puntajes de la sección que si aplicó la metodología (sección E).

Muestra de Prueba Independiente

P3	Prueba de Levene para la igualdad de las variaciones		Prueba t para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-colas o bilateral)	Diferencia de media	Diferencia del error estándar	95% del intervalo de Confianza de la Diferencia	
								Inferior	Superior
Variaciones iguales asumidas	0,096	0,758	0,163	51	0,871	0,019	0,119	-0,219	0,257
Variaciones iguales no asumidas			0,162	48,704	0,872	0,019	0,119	-0,220	0,259

Como los resultados son mucho mayores de 0,05 analizamos los resultados con significancia de dos colas con un valor de:

$$\text{Alpha} = 5\%$$

$$\text{Sig} = 87,1\%$$

Como observamos que $\text{Sig} > \text{Alpha}$ entonces: No existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, entonces no existe diferencia significativa entre las medias, por lo tanto el método estadístico usado no establece diferencias en las medias de los puntajes obtenidos por los grupos de estudio.

El indicador de esta pregunta fue: "Resuelve ejercicios de balance redox", como podemos observar los resultados para este indicador son similares en ambos grupos. Una de las causas probables para que suceda esta situación es la falta de práctica para resolver ejercicios en los cuales las alumnas tienen que aplicar un método, ya que lamentablemente ellas no tienen continuidad al momento de estudiar y generalmente lo hacen solo cuando tienen exámenes. Podemos concluir entonces que en ambos grupos de estudio se logró el segundo nivel de aprendizaje, siendo el tercer nivel de aprendizaje el esperado según la programación de aprendizajes.

PREGUNTA 4

Formulamos las siguientes hipótesis:

- Hipótesis nula: No existe diferencias entre los puntajes promedio
- Hipótesis alternativa: El promedio de puntajes de la sección que no aplicó la metodología (sección B) es menor que el promedio de puntajes de la sección que si aplicó la metodología (sección E).

Muestra de Prueba Independiente

P4	Prueba de Levene para la igualdad de las variaciones		Prueba t para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-colas o bilateral)	Diferencia de media	Diferencia del error estándar	95% del intervalo de Confianza de la Diferencia	
								Inferior	Superior
Variaciones iguales asumidas	3,159	0,081	-2,060	51	0,045	-0,436	0,212	-0,862	-0,011
Variaciones iguales no asumidas			-2,090	50,095	0,042	-0,436	0,209	-0,856	-0,017

Como los resultados son mucho mayores de 0,05 analizamos los resultados con significancia de una cola con un valor de:

$$\text{Alpha} = 5\%$$

$$\text{Sig} = 2,25\%$$

Como observamos que $\text{Sig} < \text{Alpha}$ entonces: Rechazamos la hipótesis nula ya que existe evidencia estadística para comprobar que hay una diferencia de medias entre los puntajes promedios de los grupos en estudio, por lo tanto aceptamos la hipótesis alternativa.

El indicador de esta pregunta fue: “Construye y explica el funcionamiento de una celda galvánica”, como podemos observar las alumnas del grupo muestra lograron un aprendizaje significativo en comparación con la alumnas del grupo control. Dentro del proceso de aprendizaje se llevan a cabo una serie de otros procesos que se realizan simultáneamente, siendo uno de ellos la relación tiempo-asimilación de información, en donde es necesario un determinado tiempo para procesar la información adquirida en un corto lapso de tiempo, este proceso se conoce como “Reorganización del Aprendizaje Adquirido”, recordemos que el grupo muestra tuvo menos sesiones de clase cuando se desarrolló el módulo III que contenía el tema de electroquímica, por la limitación de horarios en la sala de cómputo. A pesar de este inconveniente las alumnas del grupo muestra lograron alcanzar el tercer nivel de aprendizaje esperado, en comparación con las alumnas del grupo control que solo alcanzaron el segundo nivel de aprendizaje. Podemos entonces concluir que el uso de una metodología activa favorece alcanzar niveles de aprendizaje más altos que en el caso del uso de una metodología tradicional.

PREGUNTA 5

Formulamos las siguientes hipótesis:

- Hipótesis nula: No existe diferencias entre los puntajes promedio
- Hipótesis alternativa: El promedio de puntajes de la sección que no aplicó la metodología (sección B) es menor que el promedio de puntajes de la sección que si aplicó la metodología (sección E).

Muestra de Prueba Independiente

P5	Prueba de Levene para la igualdad de las variaciones		Prueba t para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-colas o bilateral)	Diferencia de media	Diferencia del error estándar	95% del intervalo de Confianza de la Diferencia	
								Inferior	Superior
Variaciones iguales asumidas	16,288	0,000	-2,335	51	0,024	-0,458	0,196	-0,852	-0,064
Variaciones iguales no asumidas			-2,459	30,166	0,020	-0,458	0,186	-0,838	-0,078

Como los resultados son mucho mayores de 0,05 analizamos los resultados con significancia de dos colas con un valor de:

$$\text{Alpha} = 5\%$$

$$\text{Sig} = 2\%$$

Como observamos que $\text{Sig} < \text{Alpha}$ entonces: Rechazamos la hipótesis nula ya que existe evidencia estadística para comprobar que hay una diferencia de medias entre los puntajes promedios de los grupos en estudio, por lo tanto aceptamos la hipótesis alternativa.

El indicador de esta pregunta fue: “Construye y explica el funcionamiento de una celda electrolítica”, observemos que aquí también las alumnas del grupo muestra lograron alcanzar un aprendizaje significativo en comparación con las alumnas del grupo control. Como anteriormente ya había sucedido las alumnas del grupo muestra, pudieron contestar este indicador que desde el inicio les resultó menos complicado, que en caso de una celda galvánica. Podemos entonces concluir que las alumnas del grupo muestra lograron alcanzar el tercer nivel de aprendizaje esperado, según la programación de aprendizajes en comparación con las alumnas del grupo control que alcanzaron el segundo nivel de aprendizaje.

PREGUNTA 6

Formulamos las siguientes hipótesis:

- Hipótesis nula: No existe diferencias entre los puntajes promedio
- Hipótesis alternativa: El promedio de puntajes de la sección que no aplicó la metodología (sección B) es menor que el promedio de puntajes de la sección que si aplicó la metodología (sección E).

Muestra de Prueba Independiente

P6	Prueba de Levene para la igualdad de las variaciones		Prueba t para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-colas o bilateral)	Diferencia de media	Diferencia del error estándar	95% del intervalo de Confianza de la Diferencia	
								Inferior	Superior
Variaciones iguales asumidas	0,535	0,468	-1,965	51	0,055	-0,271	0,138	-0,549	0,006
Variaciones iguales no asumidas			-1,974	50,957	0,054	-0,271	0,137	-0,547	0,005

Como los resultados son mucho mayores de 0,05 analizamos los resultados con significancia de una cola con un valor de:

$$\text{Alpha} = 5\%$$

$$\text{Sig} = 2,75\%$$

Como observamos que $\text{Sig} < \text{Alpha}$ entonces: Rechazamos la hipótesis nula ya que existe evidencia estadística para comprobar que hay una diferencia de medias entre los puntajes promedios de los grupos en estudio, por lo tanto aceptamos la hipótesis alternativa.

El indicador de esta pregunta fue: “Selecciona y justifica las aplicaciones de las celdas electroquímicas”, podemos observar que las alumnas del grupo muestra lograron un aprendizaje significativo en comparación con las alumnas del grupo control. Volvemos a observar que se cumple la relación tiempo-asimilación de información, ya que las alumnas del grupo muestra tuvieron un menor número de sesiones en comparación con las alumnas del grupo control para desarrollar este tema, pero al final del proceso lograron alcanzar los niveles de aprendizaje esperados. Otra posible causa de estos resultados fue que las dinámicas grupales lograron mejorar y reafirmar los vínculos de comunicación entre las alumnas y entre las alumnas y la profesora, lo que permitió que ellas puedan mejorar sus expresiones verbales haciéndolas más fluidas para justificar sus respuestas.

5.3 PRÁCTICA DE LABORATORIO

Para analizar los resultados obtenidos en la práctica de laboratorio también aplicaremos la prueba t como método estadístico, el análisis por indicador es:

Con respecto a los indicadores de las preguntas 1, 2,5 y 6, la prueba t no puede ser aplicada debido a que las desviaciones estándares para ambos grupos son cero.

PREGUNTA 3

Formulamos las siguientes hipótesis:

- Hipótesis nula: No existe diferencias entre los puntajes promedio
- Hipótesis alternativa: El promedio de puntajes de la sección que no aplicó la metodología (sección B) es menor que el promedio de puntajes de la sección que si aplicó la metodología (sección E).

Muestra de Prueba Independiente

P3	Prueba de Levene para la igualdad de las variaciones		Prueba t para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-colas o bilateral)	Diferencia de media	Diferencia del error estándar	95% del intervalo de Confianza de la Diferencia	
								Inferior	Superior
Variaciones iguales asumidas	0,010	0,922	0,049	67	0,961	0,008	0,172	-0,335	0,352
Variaciones iguales no asumidas			0,049	66,883	0,961	0,008	0,172	-0,335	0,352

Como los resultados son mucho mayores de 0,05 analizamos los resultados con significancia de dos colas con un valor de:

$$\text{Alpha} = 5\%$$

$$\text{Sig} = 96,1\%$$

Como observamos que $\text{Sig} > \text{Alpha}$ entonces: No existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, entonces no existe diferencia significativa entre las medias, por lo tanto el método estadístico usado no establece diferencias en las medias de los puntajes obtenidos por los grupos de estudio.

El indicador de esta pregunta fue: “Calcula Fem de la celda”, observamos que ambos grupos de estudio presentan similares resultados debido a que la mayoría de alumnas evidencian problemas al momento de relacionar los valores de los potenciales de reducción y determinar qué sustancia es el mejor agente oxidante o mejor agente reductor en las semireacciones de reducción y de oxidación. Con respecto a los resultados de este indicador podemos señalar que las alumnas de ambos grupos de estudio lograron alcanzar hasta este momento el segundo nivel de aprendizaje según la Taxonomía de Bloom.

PREGUNTA 4

Formulamos las siguientes hipótesis:

- Hipótesis nula: No existe diferencias entre los puntajes promedio
- Hipótesis alternativa: El promedio de puntajes de la sección que no aplicó la metodología (sección B) es menor que el promedio de puntajes de la sección que si aplicó la metodología (sección E).

Muestra de Prueba Independiente

P4	Prueba de Levene para la igualdad de las variaciones		Prueba t para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-colas o bilateral)	Diferencia de media	Diferencia del error estándar	95% del intervalo de Confianza de la Diferencia	
								Inferior	Superior
Variaciones iguales asumidas	2,844	0,096	-0,892	67	0,375	-0,210	0,235	-0,680	0,260
Variaciones iguales no asumidas			-0,893	66,954	0,375	-0,210	0,235	-0,680	0,259

Como los resultados son mucho mayores de 0,05 analizamos los resultados con significancia de dos colas con un valor de:

$$\text{Alpha} = 5\%$$

$$\text{Sig} = 37,5\%$$

Como observamos que $\text{Sig} > \text{Alpha}$ entonces: No existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, entonces no existe diferencia significativa entre las medias, por lo tanto el método estadístico usado no establece diferencias en las medias de los puntajes obtenidos por los grupos de estudio.

El indicador de esta pregunta fue: “Calcula el porcentaje de error de la Fem experimental versus la Fem teórica”, en este caso se pudo observar que en ambos grupos de estudio el principal inconveniente para lograr cumplir con este indicador fue la dificultad que tenían las alumnas para realizar este cálculo numérico. Esto se puede deber a que es una operación matemática poco utilizada por ellas y como consecuencia se les hace difícil realizarla. Otra causa fue que en algunos grupos tuvieron dificultades para leer la cantidad de electricidad generada por la celda galvánica, a pesar de que se les indicó la manera correcta para realizar una lectura en el voltímetro, algunas de ellas anotaron una cifra incorrecta lo que ocasionó que obtuvieran un porcentaje de error muy elevado. De forma similar al indicador anterior las alumnas alcanzaron el segundo nivel de aprendizaje ya que la mayoría de alumnas no lograron utilizar los datos obtenidos y relacionarlos correctamente para lograr cumplir con este indicador de evaluación.

PREGUNTA 7

Formulamos las siguientes hipótesis:

- Hipótesis nula: No existe diferencias entre los puntajes promedio
- Hipótesis alternativa: El promedio de puntajes de la sección que no aplicó la metodología (sección B) es menor que el promedio de puntajes de la sección que si aplicó la metodología (sección E).

Muestra de Prueba Independiente

P7	Prueba de Levene para la igualdad de las variaciones		Prueba t para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-colas o bilateral)	Diferencia de media	Diferencia del error estándar	95% del intervalo de Confianza de la Diferencia	
								Inferior	Superior
Variaciones iguales asumidas	12,223	0,001	-1,729	67	0,088	-0,363	0,210	-0,782	0,056
Variaciones iguales no asumidas			-1,723	62,693	0,090	-0,363	0,211	-0,784	0,058

Como los resultados son muy mayores de 0,05 analizamos los resultados con significancia de dos colas con un valor de:

$$\text{Alpha} = 5\%$$

$$\text{Sig} = 4,5\%$$

Como observamos que $\text{Sig} < \text{Alpha}$ entonces: Rechazamos la hipótesis nula ya que existe evidencia estadística para comprobar que hay una diferencia de medias entre los puntajes promedios de los grupos en estudio, por lo tanto aceptamos la hipótesis alternativa.

El indicador de esta pregunta fue: “Calcula la cantidad en gramos de productos formados conociendo la intensidad de la corriente eléctrica y el tiempo del proceso”, aquí podemos observar que las alumnas del grupo muestra lograron aplicar las leyes de Faraday alcanzando el tercer nivel de aprendizaje, en comparación con las alumnas del grupo control que no pudieron cumplir con este indicador. Además cabe señalar que la práctica de laboratorio reforzó estos contenidos y fue desarrollada en forma grupal siendo uno de los factores a favor de las alumnas del grupo muestra, ya que al aplicar una metodología activa en ellas, las familiarizó con el trabajo grupal, como consecuencia, ellas se distribuyeron mejor el trabajo a realizar durante la práctica de laboratorio, algo que les llevó más tiempo definitivamente a las alumnas del grupo control que no necesariamente siempre realizan dinámicas grupales durante sus sesiones de clase, por tal motivo ellas solo alcanzaron el segundo nivel de aprendizaje. Otra dificultad que tuvieron la mayoría de las alumnas del grupo control fue realizar correctamente sus cálculos, parece ser que las alumnas del grupo muestra lograron entender mejor la forma de realizar dichos cálculos ya sea manualmente o utilizando sus calculadoras en comparación con las alumnas del grupo control.

PREGUNTA 8

Formulamos las siguientes hipótesis:

- Hipótesis nula: No existe diferencias entre los puntajes promedio
- Hipótesis alternativa: El promedio de puntajes de la sección que no aplicó la metodología (sección B) es menor que el promedio de puntajes de la sección que si aplicó la metodología (sección E).

Muestra de Prueba Independiente

P8	Prueba de Levene para la igualdad de las variaciones		Prueba t para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-colas o bilateral)	Diferencia de media	Diferencia del error estándar	95% del intervalo de Confianza de la Diferencia	
								Inferior	Superior
Variaciones iguales asumidas	25,303	0,000	-1,982	67	0,052	-0,534	0,270	-1,073	0,004
Variaciones iguales no asumidas			-1,956	36,903	0,058	-0,534	0,273	-1,088	0,019

Como los resultados son mucho mayores de 0,05 analizamos los resultados con significancia de dos colas con un valor de:

$$\text{Alpha} = 5\%$$

$$\text{Sig} = 3,4\%$$

Como observamos que $\text{Sig} < \text{Alpha}$ entonces: Rechazamos la hipótesis nula ya que existe evidencia estadística para comprobar que hay una diferencia de medias entre los puntajes promedios de los grupos en estudio, por lo tanto aceptamos la hipótesis alternativa.

El indicador de esta pregunta fue: “Explica y justifica ejemplos de objetos que utilizan los principios de las celdas electroquímicas”, podemos observar que las alumnas del grupo muestra obtuvieron mejores resultados que las alumnas del grupo control, ya que en la presentación de las diapositivas del módulo III, observaron algunas imágenes o videos que les ayudaron a contestar esta pregunta, a diferencia de las alumnas del grupo control a las cuales solo se les había indicado los mismos ejemplos en forma oral durante las sesiones de clase y que no recordaron al momento de contestar esta pregunta. A pesar de haberles proporcionado la misma información a ambos grupos en la guía de laboratorio, la diferencia en los resultados radica en la forma como se les entregó la información a cada grupo de estudio. Podemos entonces concluir que las alumnas del grupo muestra lograron alcanzar el cuarto nivel de aprendizaje.

5.4 ENCUESTA 2

Para el análisis de la encuesta 2 también se utilizó una estadística descriptiva dividiéndose los resultados en los siguientes aspectos:

5.4.a **En el Aspecto familiar:** El cual se incluye en las nueve primeras preguntas:

En la pregunta 1 se tuvo como finalidad recoger información acerca de las edades que tenían las alumnas en ambos grupos de estudio, según los resultados obtenidos podemos observar que la mayoría de alumnas en ambos grupos tienen 14 años de edad, siendo en un 62,1% en el grupo control y en un 78,15% en el grupo muestra. Esta edad corresponde a lo que se conoce como la adolescencia temprana, la cual se caracteriza por iniciar los cambios físicos y hormonales propios de esta etapa adolescente y que pueden incidir decididamente en el rendimiento escolar, ya que la mayoría de las alumnas priorizan su atención en tratar de entender dichos cambios y las consecuencias que ellos traen en su vida tanto familiar como social. Como parte de esta vida social podemos incluir su desempeño escolar los cuales pueden presentar problemas de comprensión y concentración durante el desarrollo de sus clases, además de los cambios frecuentes en sus estados de ánimo debido a su desarrollo hormonal, esta situación puede afectar el control de sus emociones y traer como consecuencia una disminución en su autoestima.

En la pregunta 2 se trató de recoger información acerca de las personas que viven con las alumnas, en ambos grupos de estudio podemos apreciar que ellas viven dentro de un núcleo familiar, siendo en el grupo control de alrededor del 81,4% las alumnas que viven con sus padres y hermanos y en 74,2% las alumnas del grupo muestra las que integran una familia uninuclear. Además podemos apreciar que existe otro grupo de alumnas, en menor porcentaje, que viven con familiares cercanos a ellas como son abuelos, abuelas, sobrinos, etc., siendo de 18,6% en el grupo control y de 25,8% en el grupo muestra. Este último porcentaje de

familiares que vive con ellas y que no pertenece al núcleo familiar, en muchas ocasiones puede interferir en las normas de conducta que padres e hijas establecen, ocasionando problemas de comunicación entre ellos. Otra dificultad que se puede presentar frecuentemente es limitar el espacio y tiempo que los padres designan a las alumnas para realizar sus tareas, o que este tiempo sea dedicado al cuidado de familiares pequeños como sobrinos. Todas estas situaciones ocasionan dificultades durante el aprendizaje de las alumnas en sus hogares, recordemos que las tareas tienen como uno de sus objetivos principales el de reforzar los conocimientos aprendidos en clase.

En la pregunta 3 se recogió información acerca de los familiares que viven con ellas y que las reciben cuando llegan del colegio, en ambos grupos de estudio coinciden en señalar que son sus madres las personas que las reciben luego que ellas llegan del colegio, en un 33,3% en el grupo control y un 40,8% en el grupo muestra. En segundo lugar tenemos a sus hermanos, con un 20,8% en el caso de las alumnas del grupo control y en el caso de las alumnas del grupo muestra señalan que son sus abuelas con un 18,4%. Aquí podemos apreciar que la presencia de la madre es determinante en ambos grupos de estudio, por tal motivo los vínculos de comunicación entre ellas serán más frecuentes que con el padre, ya que la presencia de él en ambos grupos, es menor siendo de 10,4% en el caso de las alumnas del grupo control y un 8% en las alumnas del grupo muestra. Una causa posible de este porcentaje es debido a que ellos no viven con las alumnas o pasan largas horas fuera de casa por motivos laborales, dificultando la comunicación con sus hijas. Aquí debemos señalar la importancia que tiene la familia dentro del desarrollo de la adolescente en temas tales como horarios, amistades, forma de vestirse o de actuar, que le servirán a ellas para formar patrones de conductas en la sociedad. La presencia de por lo menos uno de los padres dentro del hogar garantiza de alguna manera que las adolescentes

cumplan con las tareas asignadas en sus hogares así como el desarrollo de sus tareas escolares, que tenga una alimentación adecuada y descanse las horas necesarias de acuerdo a su edad.

En la pregunta 4 se trató de recoger información acerca de que persona le revisa sus cuadernos, registrándose que eran sus madres un 46% en el grupo control en comparación con un 13,3% registrado en el grupo muestra. Además debemos señalar que en ambos grupos un porcentaje destacable manifestó que nadie cumple con esta labor, siendo de 19% en el grupo control y un 76,7% en el grupo muestra. Aquí podemos apreciar que las alumnas del grupo control tienen un mayor respaldo por parte de sus madres, quienes realizan un seguimiento constante de los aprendizajes adquiridos diariamente por sus hijas, en comparación con las alumnas del grupo muestra que a pesar de estar presentes varios familiares cuando ellas llegan a sus casas, incluidas sus madres, la mayoría de ellos no se hace responsable de supervisar el desarrollo de los aprendizajes que tienen diariamente este grupo de alumnas. Definitivamente esta falta de interés por parte de los familiares de este grupo de alumnas, trae como consecuencia que la mayoría de ellas no realice sus tareas y no cumpla con el reforzamiento de sus aprendizajes.

En la pregunta 5 se obtuvo información acerca de quién ayuda a las alumnas cuando realizaban alguna tarea y/o estudiaban un curso, en ambos grupos de estudio manifiestan que son sus madres quienes cumplen con esta labor en un mayor porcentaje, siendo en un 22,5% en las alumnas del grupo control y en un 18% en las alumnas del grupo muestra. Además debemos señalar que en ambos grupos un porcentaje destacable manifiesta que nadie las ayuda a cumplir con sus tareas o a estudiar un curso, siendo en un 25% de alumnas del grupo control y un 32% del grupo muestra. Según estos resultados podemos apreciar que las alumnas del grupo control recibieron una mayor ayuda por parte de sus madres en comparación con las alumnas del grupo muestra.

Definitivamente esta situación trae como consecuencia que la mayoría de este grupo de alumnas no cumpla con sus tareas en casa y las desarrollen o terminen de desarrollarlas en el aula cuando no pueden resolver alguna de las preguntas, ya que lamentablemente no encuentran la ayuda necesaria en sus casas y realizan esta actividad durante las horas de clases de otro curso, lo que origina que tampoco entienda lo que se está aprendiendo en ese momento o sea amonestada por ello. Una situación similar sucede cuando ellas no estudian para un curso y tratan de hacerlo a última hora, fracasando en la mayoría de casos en el intento, ya que el proceso está directamente vinculado con la adquisición de los aprendizajes, si estos se completaron durante las sesiones de clase es muy probable que para reforzar los mismos requieran menos tiempo que los conocimientos que no fueron completados durante las clases. Una estrategia para lograr que las alumnas completen sus aprendizajes durante las sesiones de clase es desarrollar las actividades de aprendizaje a través de dinámicas de grupo, recordemos que el grupo generalmente les proporciona seguridad para desarrollar dichas actividades.

En la pregunta 6 se recogió información acerca de la frecuencia con la cual las alumnas son ayudadas a realizar sus tareas, reportándose en ambos grupos de estudio que son tres veces por semana en un 28%, en las alumnas del grupo control y un 6% en las alumnas del grupo muestra. Además ambos grupos de estudio manifiestan que nunca les ayudan con sus tareas con un 31% en las alumnas del grupo control y un 38% en las alumnas del grupo muestra. Con estos resultados podemos concluir, que los familiares de las alumnas del grupo muestra presenta poca disposición por ayudar a sus hijas y no se comprometen en la educación de las mismas, delegando la responsabilidad de su formación a la labor del colegio exclusivamente, cuando es sabido que dicha labor se desarrolla tanto en el colegio como en casa. La causa más frecuente de esta falta de compromiso con la

educación de sus hijas es que la mayoría de padres priorizan la inversión de su tiempo en el trabajo, justificando así la falta de tiempo para supervisar la educación de sus hijas y confiando que ellas serán responsables en su aprendizaje. Frente a esta situación, es recomendable concientizar a los padres de la responsabilidad que tienen durante el proceso de aprendizaje de sus hijas y que ellos deben ser los guías que les proporcionen seguridad frente a las dificultades que ellas puedan tener cuando están reforzando un aprendizaje a través del desarrollo de una tarea.

En la pregunta 7 se tuvo como finalidad recoger información acerca de las dificultades que las alumnas tienen para realizar sus tareas o estudiar un curso, en ambos grupos de estudio se reportó como una de estas dificultades los problemas familiares, siendo en un 12,5% en las alumnas del grupo control y un 16% en las alumnas del grupo muestra, además ambos grupos coinciden en señalar que otra dificultad fue los problemas de concentración, con un 17,5% de alumnas del grupo control y un 31,3% en las alumnas del grupo muestra. Finalmente manifiestan que los problemas económicos es otra de las dificultades, siendo en un 10% en el caso de las alumnas del grupo control y un 18% en el caso de las alumnas del grupo muestra. Como podemos observar las dificultades que se indicaron anteriormente influyen decididamente en los aprendizajes de las alumnas de ambos grupos de estudio, debido a que si ellas viven en una atmósfera en donde la comunicación es difícil de realizarse entre los miembros de su familia, ya sea por motivos de haberse roto vínculos familiares o porque los recursos económicos son escasos en el hogar, crea en las alumnas una inseguridad emocional que muchas veces se manifiesta en conductas extremas. Si por una parte las alumnas deciden abandonar sus estudios y participar en actividades fuera del colegio con personas ajenas a este, en fiestas, paseos, reuniones de grupo, en donde se siente identificada y respaldada por los miembros de dicho grupo creando en ellas

una falsa seguridad que las pueden conducir a problemas mayores como son el consumo de drogas, alcohol, o incluso al pandillaje, por otra parte ellas asumen una actitud pasiva e indiferente a las situaciones que suceden a su alrededor, incluidos sus estudios, ya que les da lo mismo aprender o no porque siente que sus problemas son mayores y que ella no los puede enfrentar ni dar solución. Si bien es cierto la adolescencia es considerada una etapa de rebeldía, debido a la confusión que las adolescentes experimentan al no entender los cambios producidos en ellas, se debe tratar de maximizar los vínculos de comunicación entre ellas y con ellas, para que no se sientan que están enfrentando estos cambios solas, sino que los miembros de su familia están apoyándolas en todo momento y no tener que buscar ese respaldo en las calles con personas ajenas y quizás poco indicadas para ello.

En la pregunta 8 se recogió información acerca de las opiniones que ellas tienen respecto a la influencia que tienen estas dificultades en sus aprendizajes, siendo en ambos grupos de estudio una respuesta afirmativa con un 76% en las alumnas del grupo control y de un 80% en las alumnas del grupo muestra. Como podemos apreciar ambos grupos manifiestan que estas dificultades afectan sus aprendizajes, siendo este el primer paso importante para que ellas afronten estas dificultades en las medida de sus posibilidades y encuentren soluciones en compañía de sus familias, con esta actitud ellas podrán continuar desarrollando su parte emocional a la vez que fortalecen los vínculos de comunicación con los miembros de su familia. En la etapa adolescente es importante crear una atmósfera favorable tanto en el colegio como en sus casas para que ellas puedan desarrollar adecuadamente sus procesos de aprendizaje y estimular el uso de su inteligencia emocional.

En la pregunta 9 se tuvo como finalidad recoger sugerencias acerca de cómo solucionar estas dificultades y mejorar sus

aprendizajes, siendo una de las sugerencias que sus familias discutan menos, con un 21,4% en las alumnas del grupo control y en un 72,7% en las alumnas del grupo muestra. Otra sugerencia fue que ellas pongan de su parte, en un 57,1% en las alumnas del grupo control y en un 27,3% en las alumnas del grupo muestra. Como podemos observar, las alumnas están afrontando estas dificultades proponiendo alternativas de solución, con respeto a los problemas familiares esta actitud podrá ser el inicio para desarrollar mejores vínculos de comunicación con los miembros de sus familias y con respecto a sus problemas de concentración, ellas están reconociendo que su actitud de poner más de su parte contribuye a la solución de esta situación. Finalmente la actitud que toma frente a estos problemas es muy positiva, si consideramos que ellas están aprendiendo a controlar y manejar sus emociones a los 14 años de edad, que es la edad promedio en ambos grupos de estudio, podemos darnos cuenta que están utilizando adecuadamente sus inteligencias emocionales asegurándonos que en el futuro podrán enfrentar situaciones similares con éxito.

5.4.b **En el Aspecto Académico:** En esta parte se consideró cuatro preguntas, dividiéndolas en las siguientes partes:

- Con respecto al estilo de aprendizaje

En la pregunta 1 se obtuvo información acerca de los artefactos eléctricos que están encendidos cuando ellas realizan sus tareas y/o cuando ellas estudian, manifestando en ambos grupos que es la radio, con un 62% en las alumnas del grupo control y en un 50% en las alumnas del grupo muestra, seguido por el televisor, con un 34% en el grupo control y en un 40,9% en el grupo muestra. Si consideramos que existe un grupo de alumnas en ambos grupos de estudios que no son supervisadas por sus familiares cuando realizan sus tareas o estudian un curso, podemos darnos cuenta que ellas prefieren

realizar estas actividades académicas teniendo un artefacto eléctrico encendido, ya que priorizan el seguimiento de un programa radial o televisivo, que seguramente comentará al día siguiente con sus compañeras de aula, a optimizar sus actividades académicas. Pero hay que entender que este comportamiento es frecuente en las adolescentes que buscan modelos de conductas a imitar en los protagonistas de telenovelas, series, películas o cantantes con los cuales se sienten identificados, ya que con sus padres muchas veces presentan diferencias con respecto a la apariencia personal, la elección de los amigos, normas de conducta, entre otras actitudes, haciendo difícil la comunicación entre ellos, situación que puede empeorar en los casos en donde los padres e hijas comparten pocas horas del día. Por este motivo es importante aclarar a las alumnas cuáles son los objetivos que tiene una tarea o una evaluación dentro de un proceso de aprendizaje, para que ellas tomen conciencia y responsabilidad del rol activo que tienen en el desarrollo de sus aprendizajes, los cuales se pueden extender hasta sus casas.

En la pregunta 2 se recogió información sobre cuándo generalmente las alumnas estudian, manifestando que ellas estudian solo cuando tienen exámenes, en un 62,5% en las alumnas del grupo control y en un 52,5% en las alumnas del grupo muestra. Otra alternativa fue solo cuando se sienten motivadas de hacerlo, con un 12,5% en las alumnas del grupo control y en un 32,5% en las alumnas del grupo muestra. Como podemos observar, existe un alto porcentaje de alumnas en ambos grupos de estudio que solo estudian cuando tienen exámenes, en el caso de las alumnas del grupo control se puede deber a que ellas memorizan los conocimientos proporcionados durante las sesiones de clase, ya que es el método de estudio más frecuentemente utilizado. Con respecto a las alumnas del grupo muestra esta situación se puede deber

a que ellas son menos supervisadas por los familiares con los que viven y como hemos podido observar en las preguntas anteriores, muchas de ellas no siguen con un horario frecuente de estudio, entonces al no reforzar diariamente los conocimientos adquiridos durante las sesiones de clase, en casa este grupo de alumnas preferirá nivelarse solo cuando tiene exámenes programados. Ellas no consideran que este retraso en el reforzamiento de sus conocimientos adquiridos solo les llevara más tiempo que si lo hubiera realizado diariamente a través de la realización de alguna tarea, por mencionar una actividad. Con respecto a la motivación, podemos señalar que si esta fue constante durante el desarrollo de las sesiones de clase se puede extender hasta las casas, entonces es muy importante considerar una metodología que permita tal fin, como es el caso de las alumnas del grupo muestra que presentan un porcentaje más alto en esta alternativa en comparación con las alumnas del grupo control.

En la pregunta 3 se recogió información acerca del uso de un método de estudio, siendo los resultados negativos en ambos grupos, con un 57,1% en las alumnas del grupo control y de un 90% en las alumnas del grupo muestra, aquí podemos concluir que existe una gran desorientación sobre este tema, ya que en el mejor de los casos improvisan sus propios métodos de estudio, uno de ellos consiste en repetir tantas veces como sea necesario un concepto hasta llegar a memorizarlo. Si bien en la taxonomía de Bloom nos referimos al primer nivel de aprendizaje en donde la alumna recuerda los conocimientos aprendidos, el aprendizaje no debe quedarse solo en este nivel, sino demostrar un entendimiento de dichos aprendizajes organizándolos, comparándolos, relacionándolos, entre otros vínculos, los cuales permitan que las alumnas alcancen niveles de aprendizaje superiores y por lo tanto adquieran aprendizajes más significativos.

En la pregunta 4 se tuvo como finalidad recoger información acerca de la disposición que tienen las alumnas para conocer algunos métodos de estudio que mejoren sus aprendizajes, siendo favorable en un 94% en las alumnas del grupo control y en 100% en las alumnas del grupo muestra. Como podemos apreciar las alumnas en ambos grupos de estudio tienen una disposición favorable para mejorar sus aprendizajes a través de la aplicación de algunos métodos de estudio, para comenzar se les sugirió aplicar algunas pautas que les permita mejorar sus aprendizajes, una de ellas fue aplicar la técnica del subrayado para resaltar las ideas principales cuando ellas realizan una lectura, así de esta manera podrán extraer las ideas más resaltantes de un artículo, a la vez que estarán aprendiendo a realizar una síntesis de la información que contiene este artículo, o también establecer una distribución de su tiempo durante toda la semana, la cual le permita poder cumplir con todas sus actividades planeadas.

- Con respecto a la distribución de su tiempo

La pregunta 1 recogió información sobre el tiempo que ellas emplean para realizar sus tareas, registrándose en ambos grupos como una alternativa 4 horas diarias, siendo un 44% en las alumnas del grupo control y en un 29% en las alumnas del grupo muestra. Otra alternativa fue de emplear menos de 4 horas diarias, siendo en un 26% en las alumnas del grupo control y de un 48% en las alumnas del grupo muestra. Aquí podemos concluir que las alumnas del grupo control invierten más tiempo para realizar sus tareas en comparación con las alumnas del grupo muestra, las cuales al no tener supervisión familiar emplean menos tiempo para realizar sus tareas, en comparación con las alumnas del grupo control cuyos familiares de alguna manera supervisan estas labores académicas en casa. Volvemos a observar la falta de

compromiso de algunos padres en la educación de sus hijas, cuando son ellos los indicados en ayudarlas en casa en esta labor.

En la pregunta 2 se recogió información acerca del tiempo que las alumnas invierten para estudiar un curso, en ambos grupos de estudio se registró como una alternativa 4 horas diarias, con un 32% en las alumnas del grupo control y un 23% en las alumnas del grupo muestra. Otra alternativa fue de menos de 4 horas diarias, con un 61% en las alumnas del grupo control y de un 77% en las alumnas del grupo muestra. Aquí también podemos confirmar que las alumnas del grupo control invierten más tiempo para estudiar un curso en comparación con las alumnas del grupo muestra, la diferencia en estos resultados puede tener como una causa posible la metodología aplicada durante las sesiones de clase, mientras las alumnas del grupo control aplican una metodología tradicional en donde su rol es pasivo y las obliga a tratar de memorizar los conocimientos brindados en clase, las alumnas del grupo muestra que aplican una metodología activa necesitan menos tiempo para recordar los conocimientos adquiridos en clase, ya que como ellas generalmente trabajaron en grupo en las sesiones de clase, no solo recordaron estos conocimientos sino que podrán relacionarlos más fácilmente que en el caso de las alumnas del grupo control, por lo tanto las alumnas del grupo muestra podrán alcanzar niveles de aprendizaje superiores.

En la pregunta 3 se tuvo como finalidad recoger información acerca de las actividades que realiza aparte del colegio, aquí se registró en ambos grupos que ellas ayudan en sus casas, con un 80% de alumnas del grupo control y un 72% de alumnas del grupo muestra. Como podemos observar, en ambos grupos de estudio las alumnas están comprometidas en algunas labores domésticas, esta situación se puede deber a

varias causas, una de ellas es que sus madres les hayan asignado ciertos quehaceres como parte de sus responsabilidades dentro de sus hogares o porque en las tardes algunas madres tengan que ir a trabajar fuera del hogar quedándose las alumnas mayores a cargo de sus hermanos menores o de sus casas en general. Cabe mencionar que si los roles de autoridad dentro de la familia están bien definidos las alumnas podrán cumplir sin ningún problema estos quehaceres, pero si no es así la comunicación entre padres e hijos puede ser dañadas y cada vez más difícil.

En la pregunta 4 se tuvo como finalidad recoger información acerca de las actividades que las alumnas desarrollan en su tiempo libre, siendo la alternativa reunirse con sus amigos la que obtuvo un porcentaje mayor en ambos grupos de estudio, registrándose en un 36,8% en las alumnas del grupo control y en 31,8% en las alumnas del grupo muestra. Podemos entonces observar que en ambos grupos de estudio esta es la actividad preferida, lo cual es fácil de entender si recordamos que la sociabilización es muy importante e intensa en esta etapa adolescente, ya que se forma parte de un grupo, el cual determinará más adelante patrones de conducta a seguir, además el hecho que su rol dentro del grupo sea considerado por otros miembros de este grupo estimula su autoestima y la confianza que la adolescente pueda tener sobre sus habilidades y capacidades.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En base a los objetivos específicos propuestos y los resultados obtenidos en la presente investigación podemos concluir:

- Con respecto a la *efectividad del diseño metodológico empleado en el aprendizaje activo* en alumnas del 3° grado del nivel secundario podemos concluir, en base a los resultados obtenidos en la encuesta 1, que un 75,8% de alumnas encuestadas manifiesta haber aprendido mejor utilizando este diseño en comparación con la aplicación de una diseño metodológico tradicional.
- Con respecto a la *efectividad de un diseño metodológico basado en el uso de las tecnologías de información y comunicación* en alumnas del 3° grado del nivel secundario podemos concluir, en base a los resultados obtenidos en la encuesta 1, que un 69,7% de alumnas encuestadas manifiestan que este diseño metodológico le ayudó a entender en gran parte los contenidos desarrollados en él.
- Con respecto a la *eficiencia de la estructura modular en el rendimiento académico* en alumnas del 3° grado del nivel secundario podemos concluir, en base a los resultados obtenidos en las cinco fichas de evaluación aplicadas, que el uso de esta estructura modular logró estimular las inteligencias múltiples en las alumnas, mejorar sus habilidades de comunicación e interrelación de ideas con sus compañeras de clase y crear un ambiente adecuado en donde las alumnas puedan desarrollar sus inteligencias emocionales como parte de su desarrollo integral. Además se alcanzaron niveles de aprendizajes mayores en comparación con las alumnas que no utilizaron la estructura modular como medio de aprendizaje.
- Con respecto al *grado de atracción y aceptación a nivel formal de la estructura modular aplicada* en alumnas del 3° grado del nivel secundario podemos concluir, en base a los resultados obtenidos en la encuesta 1, que un 18,2% opina que los textos fue la parte de la estructura modular que las ayudó a entender más los temas, un 30,3% los gráficos, un 33,3% los

videos y finalmente un 18,2% todas las partes de la estructura modular las ayudaron más en su proceso de aprendizaje.

- Con respecto al *grado de logro en relación con el aprendizaje significativo de los conocimientos de la estructura modular* en alumnas del 3° grado del nivel secundario podemos concluir, en base a los resultados obtenidos en la aplicación de la ficha cinco como prueba de entrada en el presente año y los resultados obtenidos al utilizar como método estadístico la prueba t, que de los seis indicadores considerados:
 1. Relaciona la energía con las reacciones químicas
 2. Diferencia las clases de reacciones químicas
 3. Resuelve ejercicios de balance redox
 4. Construye y explica el funcionamiento de una celda galvánica
 5. Construye y explica el funcionamiento de una celda electrolítica
 6. Selecciona y justifica las aplicaciones de las celdas electroquímicas.

Se logró un mejor resultado en cinco de estos seis indicadores (1,2,4,5,6) en las alumnas que utilizaron la estructura modular como medio de aprendizaje, en comparación con las alumnas que no utilizaron dicha estructura y con las que se utilizó una metodología expositiva tradicional. Con respecto al indicador 3, según los resultados obtenidos en la prueba t, no presenta diferencia entre la metodología aplicada utilizando la estructura modular y la metodología tradicional.

- Con respecto al objetivo general de esta investigación, que fue *determinar la efectividad de un diseño metodológico de estructura modular, elaborado utilizando recursos informáticos basado en el aprendizaje activo y el uso de las tecnologías de información y comunicación, para la enseñanza de la electroquímica y sus aplicaciones* en alumnas del 3° grado del nivel secundario y con los resultados antes obtenidos podemos concluir que se llegó a cumplir con este objetivo, ya que las alumnas que aplicaron este diseño metodológico lograron alcanzar niveles de aprendizajes superiores, como lo indica el análisis de los resultados de las fichas de aplicación, en comparación con las alumnas que aplicaron un diseño metodológico tradicional.

Por todo lo analizado, las recomendaciones que sugerimos para este tipo de investigación son las siguientes:

- Aplicar en las alumnas de ambos grupos pruebas que determinen las características de aprendizaje que ellas tienen en base a sus inteligencias múltiples, antes de comenzar con las sesiones de clase. Esta información podría orientarnos mejor para elaborar las actividades a desarrollar en el transcurso del curso, así como optimizar los resultados de evaluación.
- Establecer normas de conducta que orienten a las alumnas a tener una participación adecuada cuando se desarrolle actividades dentro de las sesiones de clase, como son debates o lluvia de ideas, para estimular la formación de una escala de valores tales como la tolerancia, el respeto y la solidaridad que son importantes de considerar cuando se trabaja en equipo.
- Motivar a los docentes en el empleo de estas tecnologías de información y comunicación en el desarrollo de sus clases, propiciando progresivamente, programas de capacitación docente relacionados con la aplicación de las NT en educación, para estimular su implementación de manera adecuada y seria, con la finalidad de garantizar resultados efectivos en el aprendizaje de los alumnos.
- Utilizar recursos informáticos en el desarrollo de una sesión de clase, como son el uso de videos, gráficos, diseños de presentación de varios colores y formas que capturen la atención de las alumnas y las tengan constantemente motivadas durante las sesiones.
- Lograr que cada alumna disponga del uso de una computadora, debido a que sabemos que cada persona tiene un ritmo de aprendizaje diferente y no siempre es recomendable que un grupo de 4 ó 5 alumnas dispongan de una sola computadora durante las sesiones de aprendizaje.
- Optimizar el horario para el uso de las computadoras el cual pueda extenderse si fuera necesario después de las sesiones de clase, debido a que muchas alumnas necesitan más tiempo para lograr entender un tema.
- Concientizar a los padres de familia con respecto a su participación dentro de la educación de sus hijas, ya que ellos son elementos activos durante este proceso, a través de escuelas para padres, tutorías, charlas de orientación familiar, etc.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Coll, C.; Palacios, J.; Marchesi, A. *Desarrollo Psicológico y Educación*, Aula XXI/Santillana: Madrid, 1990, pp 297 – 313.
2. Papalia, D. *Psicología del Desarrollo de la Infancia a la Adolescencia*, Mc Graw Hill Interamericana: México, 1998, pp 608 – 613.
3. Elliot, J. *La Inteligencia – Acción en Educación*, Morata: Madrid 1990, 37 – 38.
4. Yus, R. *Las actitudes en el alumno moralmente autónomo*, Aula de innovación Educativa: Barcelona, pp 71 – 72.
5. Parker, J. P. *The Courage to Teach*, Jossey – Bass: San Francisco, 1998, pp 48 -49.
6. Rogers, C.; Kutnick, P. *Psicología Social en el Adolescente*, Paidós: Barcelona, 1992, pp 58 – 59.
7. Piaget, J. *A dónde va la educación*, Teide: Barcelona 1974, pp 33- 40.
8. Coll, C. *Constructivismo e Intervención Educativa*, aula de innovación Educativa 2 y 3 : Madrid, 1991, pp 16 – 20.
9. Valls, E. *Los Procedimientos: Aprendizaje, Enseñanza y Evaluación*, Aula XXI – Santillana: Madrid, 1993, pp 199- 205.
10. Del Carmen, Ll. M. *Investigación del medio y aprendizaje*, Graó: Barcelona, 1988, pp 7 – 12.
11. Bartolomé, A. *Nuevas Tecnologías en el aula*, Graó: Barcelona, 199, pp 125 -128.
12. *Diccionario de la Lengua Española*, Tomo II: Madrid, 1996, pp 1177.
13. Ausubel, D. P., Novak, J. D. ; Hanesian, H. *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*, Trillas: México, 1983, pp 59 – 60.
14. Carretero, M. *Psicología de los instrumentos, razonamiento y conocimientos específicos*, Edelvives: Zaragoza, 1992, pp 11- 42.
15. Nicholson- Nelson, K. *Developing Student's Multiple Intelligences*, Wiley: New Cork, 1999, pp 121 – 127.
16. Stelzer, Dora *La inteligencia emocional en el mundo laboral*, Casals: Barcelona, 1999, pp 63 – 96.

17. Zavallovi, R. *La Adolescencia y la Inteligencia emocional*, Heder: Madrid, 2000, pp 325 – 344.
18. Cortese, A. *La inteligencia emocional en la empresa*, Santillana: Madrid, 1993, pp 325 – 344.
19. Papalia, D. *Psicología del desarrollo*, Mc Graw Hill Interamericana: México 2000, pp 532 -540.
20. Greenwald, J. *Inteligencia emocional*, Mc Graw Hill Interamericana: México, 1999, pp 601 – 608.
21. Alonso, T. J.; Montero, I. *Motivación y aprendizaje en el aula*, Alianza Editorial: Madrid, pp 183 – 199.
22. Gagné, E.D. *La Psicología Cognoscitiva del aprendizaje escolar*, Aprendizaje – Visor: Madrid, 1998, pp 115 – 153.
23. Coll, C. *La construcción del esquema de conocimiento en el proceso de enseñanza-aprendizaje*, Siglo XXI: Madrid, pp 435 – 453.
24. Pozo, J. I. *Teorías cognoscitivas del aprendizaje*, Morata: Madrid, 1989, pp 51 – 52.
25. Nisbet, J. Shucksmith, J. *Estrategias de aprendizaje*, Santillana: Madrid, 1987, pp 11 – 19.
26. *Diccionario de la Lengua Española*, Tomo I: Madrid, 1996, pp 798.
27. Monereo, C. *Las estrategias de aprendizaje: procesos, contenidos e instrumentos*, Doménech: Barcelona, 1993, pp 31 -46.
28. Monereo, C.; Clariana, M. *Profesores y alumnos estratégicos*, Pascal: Madrid, 1993, pp 149 – 168.
29. Marin, M. *El potencial de aprendizaje*, Paidós: Barcelona, pp 34 – 62.
30. Ashman, A.; Conway, R. *Estrategias cognoscitivas*, Santillana: Madrid, 1990, pp 16 – 17.
31. Coll, C.; Solé, I. *Aprendizaje significativo y ayuda pedagógica*, Cuadernos de pedagogías, 168: Madrid, 1989, pp 16 – 20.
32. Weinstein, C.; Mayer, R. *The teaching of learning strategies*, Macmillan: New Cork, 1986, pp 555 – 562.
33. Pressley, M.; Harris, K.; Marks, M.B. *But good strategy Instructor are constructivists!*, Educational Psychology Review: New York, 1992, vol. 4, núm. 1, pp 3 – 31.

34. Monereo, C. *Las estrategias de aprendizaje: procesos, contenidos e instrumentos*, Doménech: Barcelona, pp 105- 112.
35. Beltrán, J. *Procesos, estrategias y teorías de aprendizaje*, Síntesis: Madrid, 1993, pp 325- 344.
36. Baker, L.; Brown, A.L. *Metacognitive skills and reading*, Academy Press: New Cork, 1984, pp 25 – 32.
37. Poglioli, L. *Estrategias cognoscitivas: una revisión teórica y empírica*, Mc Graw Hill Interamericana, Caracas, 1989, pp 277 – 322.
38. Tapia, J.A.; Montero, I. *Motivación y aprendizaje escolar*, Paidós: Barcelona, 1990, pp 183 – 198.
39. Zabala, A.; Alsina, P. *Como trabajar los contenidos procedimentales en el aula*, Graó: Barcelona, 1993, pp 614- 628.
40. De Bono, E. *El pensamiento práctico*, Trillas, México, 1983, pp 21 – 36.
41. Gisbert, M. *Educación y redes telemáticas*, Paidós: Barcelona, 1996, pp 95 – 40.
42. Coll, C. *Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento*, Paidós: Barcelona, 1997, pp 453 – 458.
43. Carretero, M. *Constructivismo y educación*, Edelvives: Zaragoza, 1993, pp 52 – 90.
44. Bartolomé, A.; Ferrés, J. *El video: enseñar video, enseñar con el video*, Trillas, México, 1991, pp 324 – 334.
45. *Diccionario Santillana de Tecnología Educativa Tomo I*, Madrid, 1998, pp 56.
46. Mena, M. B. *Aplicación educativa de las nuevas tecnologías*, Anthena; Salamanca 1998, pp 151 – 155.
47. Fernandez, E. M. *Nuevas Tecnologías, Internet y derechos fundamentales*, Mc Graw Hill Interamericana: Madrid, 1998, pp 78 – 90.
48. Morales, J. ; Esteruelas, A. *Sistemas multimedia en la enseñanza*, Anaya-Multimedia: Madrid, 1995, pp 5- 9.
49. Balbín, P.; Kouloumdjian, M. *Nuevos modos de comprender: la generación de lo audiovisual y del ordenador*, Santillana, Madrid, 1985, pp 7- 13.

50. Cebrián de la Serna, m. *Medios y recursos didácticos*, Universidad de Málaga: Málaga,, 1991, pp 57 – 80.
51. Cabero, J. *Tecnología educativa: utilización didáctica del video*, PPU: Barcelona, pp 25 – 37.
52. Bloom, B.S. *Taxonomía de objetivos educacionales: El dominio cognoscitivo*, Ateneo: Madrid, 1975, pp 120 - 137.
53. Ayala, K.; Cedrón, J.; Chong, M.; Flores, B.; Shevtsova, G.; Ulco, V. *Manual de Laboratorio - Química 2* , PUCP: Lima, 2003, pp 33 – 40.



8. ANEXOS

8.1 Anexo 1

**REFERENCIAS CONSULTADAS PARA LA ELABORACIÓN DE LOS
MÓDULOS Y EL ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

1. Chang, R. *Química*, Mc Graw Hill Interamericana: México, 1992, pp 777 – 806.
2. Brown, T.; Le May, H. E.; Bursten, B. *Química la ciencia central* Prentice Hall México, 1998, pp 781 – 819.
3. Tudela, F. *Corrosión, Teoría, Efectos y Control* PUCP: Lima, pp 120-144.
4. Ochoa, R. *Introducción a la Electroquímica* PUCP: Lima, 1986, pp 12- 25.
5. Tabra, E. *Evaluación estadística y orientación del educando* Editorial ensayos pedagógicos: Lima, 1990, pp 53-72.
6. Lemus, L. A. *Manual de evaluación y rendimiento escolar* Editorial Centroamericana S.A.: México, 1986, pp 45-61.
7. Vargas de Avella, M. *Materiales Educativos* Convenio Andrés Bello, Proyecto Materiales Educativos para la educación Básica: Bogotá, 2001, pp 120-153.
8. Ferla, P.; Flores, B.; Landa, I.; Morales, P.; Robles, J.; Sáñez, J. *Química 2 Ayuda de Clase*, PUCP: Lima, 2001, pp 2, 9, 16, 37.
9. Millar, J.C.; Millar, J.N. *Estadística para Química Analítica*, Addison- Wesley Iberoamericana: Delaware, 1993, pp 20-31, 44-61.
10. Scannell, D.P.; Tracy, D.B. *Examen y Evaluación en el Salón de clases*, Diana: México, 1984, pp 43 – 60.
11. Moya, R. *Estadística Básica*, Limusa: México, 1992, pp 584 -759.
12. Sydney, S. *Estadística no paramétrica: Aplicada a las Ciencias de la Conducta*, Trillas: México, 1991, pp 25-55 ,121-187.

8.2 Anexo 2

Benjamín Bloom, Doctor en Educación de la Universidad de Chicago (Estados Unidos), formuló una Taxonomía de Dominios del Aprendizaje, desde entonces conocida como la Taxonomía de Bloom, que puede entenderse como "Los Objetivos del Proceso de Aprendizaje". Esto quiere decir que después de realizar un proceso de aprendizaje, el estudiante debe haber adquirido nuevas habilidades y conocimientos.

TAXONOMÍA DE BLOOM DE HABILIDADES DE PENSAMIENTO

DESCRIPCIÓN	NIVELES DE APRENDIZAJES					
	CONOCIMIENTO Recoge información	COMPRENSIÓN Confirma, Aplica	APLICACIÓN Hace uso del conocimiento	ANÁLISIS (Orden superior) Divide, desglosa.	SÍNTESIS (Orden superior) Reúne, Incorpora.	EVALUACIÓN (Orden superior) Juzga el resultado
Las habilidades que se deben demostrar en estos niveles son:	Observación y recordación de información; conocimiento de fechas eventos, lugares; conocimiento de las ideas principales; dominio de la materia.	Entender la información; captar el significado; trasladar el conocimiento a nuevos contextos, interpretar hechos; comparar, contrastar, ordenar, agrupar, inferir las causas predecir las consecuencias.	Hacer uso de la información; utilizar métodos, conceptos, teorías, en situaciones nuevas; solucionar problemas usando habilidades o conocimientos.	Encontrar patrones; organizar las partes; reconocer significados ocultos; identificar componentes.	Utilizar ideas viejas para crear otras nuevas; generalizar a partir de datos suministrados; relacionar conocimiento de áreas diversas; predecir conclusiones derivadas.	Comparar y discriminar entre ideas; dar valor a la presentación de teorías; escoger basándose en argumentos razonados, verificar el valor de la evidencia; reconocer la subjetividad.

DESCRIPCIÓN	NIVELES DE APRENDIZAJES					
	CONOCIMIENTO Recoge información	COMPREENSIÓN Confirma, Aplica	APLICACIÓN Hace uso del conocimiento	ANÁLISIS (Orden superior) Divide, desglosa.	SÍNTEISIS (Orden superior) Reúne, Incorpora.	EVALUACIÓN (Orden superior) Juzga el resultado
Acciones que realiza el alumno:	El alumno recuerda y reconoce información e ideas además de principios aproximadamente en misma forma en que los aprendió	El alumno esclarece, comprende o interpreta información en base a conocimientos previos.	El alumno selecciona, transfiere y utiliza datos y principios para completar una tarea o solucionar un problema.	El alumno diferencia, clasifica y relaciona las conjeturas, hipótesis, evidencias o estructuras de una pregunta o aseveración.	El alumno genera, integra y combina ideas en un producto, plan o propuesta nuevas para él o ella.	El alumno valora, evalúa o critica en base a estándares y criterios específicos.

DESCRIPCIÓN	NIVELES DE APRENDIZAJES					
	CONOCIMIENTO Recoge información	COMPRENSIÓN Confirma, Aplica	APLICACIÓN Hace uso del conocimiento	ANÁLISIS (Orden superior) Divide, desglosa.	SÍNTESIS (Orden superior) Reúne, Incorpora.	EVALUACIÓN (Orden superior) Juzga el resultado
Ejemplos de algunos indicadores:	Define Lista Rotula Nombrar Identifica Repite Indica Enumera Describe Recoge Examina Tabula Cita	Predice Asocia Estima Diferencia Extiende Resume Describe Interpreta Discute Extiende Contrasta Distingue Explica Parafrasea Ilustra Compara	Aplica Demuestra Completa Ilustra Muestra Examina Modifica Relata Cambia Clasifica Experimenta Descubre Usa Computa Resuelve Construye Calcula	Separa Ordena Explica Conecta Divide Compara Selecciona Explica Infiere Arregla Clasifica Analiza Categoriza Compara Contrasta Separa	Combina Integra Reordena Substituye Planea Crea Diseña Inventa Prepara Generaliza Compone Modifica Diseña Plantea hipótesis Inventa Desarrolla Formula Reescribe	Decide Establece gradación Prueba mide Recomienda Juzga Explica Compara Valora Critica Justifica Discrimina Apoya Convence Concluye Selecciona Establece rangos Predice Argumenta

FOTOGRAFÍAS DEL PROCESO DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DEL GRUPO MUESTRA



Foto 1: Alumnas del grupo muestra durante la sesión de aprendizaje sobre las reacciones químicas, temática contenida en el módulo I.



Foto 2: Alumnas del grupo muestra durante la sesión de aprendizaje sobre celdas electroquímicas, temática contenida en el módulo III.



Foto 3: Alumnas del grupo muestra construyendo la celda galvánica durante la práctica de laboratorio.



Foto 4: Alumnas del grupo muestra construyendo la celda electrolítica durante la práctica de laboratorio.



Foto 5: Alumnas del grupo muestra observando diferentes coloraciones que se producen en los electrodos de la celda electrolítica durante la práctica de laboratorio.





PONTIFICIA **UNIVERSIDAD CATÓLICA** DEL PERÚ

Esta obra ha sido publicada bajo la licencia Creative Commons
Reconocimiento-No comercial-Compartir bajo la misma licencia 2.5 Perú.

Para ver una copia de dicha licencia, visite
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>





Foto 6: Alumnas del grupo muestra intercambiando sus observaciones antes de elaborar sus informes de laboratorio.