



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO



FACULTAD DE CIENCIAS HISTÓRICO SOCIALES Y EDUCACIÓN SECCIÓN DE POSTGRADO – UNIDAD DE MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

**Propuesta de un modelo de estrategias didácticas basado en la
teoría del procesamiento de la información para mejorar el
aprendizaje de la Biología en los estudiantes de educación de la
especialidad de Ciencias Naturales – FACHSE– 2015**

Tesis presentada para obtener el grado académico de maestro en ciencias de
la educación con mención en DOCENCIA Y GESTIÓN

UNIVERSITARIA

AUTOR: Lic. Parra Bustamante, Raul Napoleón

LAMBAYEQUE – PERÚ – 2018

**Propuesta de un modelo de estrategias didácticas basado en la
teoría del procesamiento de la información para mejorar el
aprendizaje de la Biología en los estudiantes de educación de la
especialidad de Ciencias Naturales – FACHSE– 2015**

PRESENTADA POR:

Lic. Parra Bustamante, Raul Napoleón

AUTOR

M. Sc. Dávila Cisneros, Juan Diego

ASESOR

Presentada a la Unidad de Postgrado de la Facultad de Ciencias Histórico Sociales y

Educación de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Para optar el Grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN

DOCENCIA Y GESTIÓN UNIVERSITARIA

APROBADO POR:

Dr. Morante Gamarra, Percy Carlos
PRESIDENTE DEL JURADO

Dra. Altamirano Delgado, Laura Isabel
SECRETARIO DEL JURADO

M. SC. Granados Barreto, Juan Carlos
VOCAL DEL JURADO

ABRIL, 2018

DEDICATORIA

A mi familia, por su apoyo incondicional en mi carrera profesional

AGRADECIMIENTO

A mis profesores de carrera, a sus enseñanzas las que me orientaron en cada momento y en especial a mi asesor M. Sc. Juan Diego Dávila Cisneros ya que, con sus conocimientos entregados me permitió realizar esta investigación.

Parra Bustamante, Raul

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA	i
FIRMA DE AUTOR Y ASESOR.....	ii
FIRMAS DEL JURADO	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE DE CONTENIDO	vi
INDICE DE TABLAS.....	ix
INDICE DE GRÁFICOS.....	x
RESUMEN	11
ABSTRACT	13
INTRODUCCIÓN	14
CAP. I ANÁLISIS DEL OBJETO DE ESTUDIO	21
1.1 Ubicación	
1.1.1 Ubicación contextual institucional	21
1.1.2 Ubicación contextual del espacio geográfico o entorno	22
1.2 Evolución Histórico tendencial del Objeto de Estudio	23
1.3 Características del problema	25
1.4 Metodología	27
1.4.1 Diseño de contrastación de hipótesis	27
1.4.2 POBLACIÓN Y MUESTRA	28
1.4.2.1 POBLACIÓN	
1.4.2.2 MUESTRA	
1.4.3 MATERIALES, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	
DE RECOLECCIÓN DE DATOS	28
Técnica de la Observación	29
Test de Likert	29
Técnica del Cuestionario	29
Técnica del fichaje	30
CAP. II MARCO TEÓRICO	32
2.1 Teorías científicas	
2.1.1 Teoría de la Modificabilidad Cognitiva	32
2.1.2 La psicología cognitiva y el procesamiento de la información	33
2.1.3 Teorías cognitivas del aprendizaje	35
1) <i>Piaget</i> , Constructivismo cognitivo/biológico.	36
a) Adaptación e Inteligencia	37
b) Asimilación	38
c) Acomodación	39
d) Equilibración	39
2) <i>Vygotsky</i> , Constructivismo histórico social.....	41
3) <i>Ausubel</i> y el Aprendizaje Significativo	46
a) Aprendizaje significativo	47
b) Tipos de aprendizaje significativo	48
c) Asimilación	50
d) Aprendizaje subordinado, superordenado y combinatorio	51
2.1.4 Estructuras de la memoria y procesos de control	54
A) El Registro Sensorial	54
1) El reconocimiento	56
2) La atención	56

B) Memoria a Corto Plazo	57
C) Memoria a largo plazo	59
2.1.5 Como ayudar a los estudiantes a mejorar la capacidad de la memoria ...	60
2.1.6 Estrategias de procesamiento de información	61
1) Estrategia de repetición	63
2) Estrategias de selección	64
3) Estrategias de organización	64
4) Estrategias de elaboración	64
2.1.7 DESCRIPCIÓN DE LAS TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO	65
1) Paráfrasis o parafrasear	65
2) Subrayar	66
3) El resumen	68
4) Mapa conceptual	69
5) Redes semánticas	71
6) Analogías	72
7) Mecanismos nemotécnicos	75
8) Las imágenes mentales	77
2.2 Enfoques teóricos	78
2.3.1 Enfoques cognoscitivistas	
✓ Enfoque cognitivo social de Bandura	78
✓ Enfoque del procesamiento humano de la información	79
✓ Teoría de los niveles de procesamiento de Craik y Lockhart	80
2.3 Definición de términos	
2.3.1 Definición de términos abstractos	82
✓ Procesamiento de la información	82
✓ Estrategia	84
✓ Memoria	84
✓ Modelo pedagógico	85
2.3.2 Definición de términos operacionales	86
✓ Procesamiento de la información	86
✓ Memoria	87
✓ Modelo didáctico	87
✓ Estrategia didáctica	87
✓ Técnica	87
CAP. III ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS	
3.1 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS	89
3.1.1 Resultados de la variable interviniente: sexo	89
3.1.2 Resultados de la variable dependiente: Aprendizaje de la Biología	90
3.1.2.1 Resultados del rendimiento académico de los estudiantes de la especialidad de ciencias naturales en el curso de Biología General, ciclo 2015 – I.	90
3.1.2.2 Análisis e interpretación de los ítems del pre test para diagnosticar el manejo de conceptos teóricos, la recuperación de conocimientos de la memoria y los mecanismos de organización y codificación de información.	92
3.1.2.2.1 Manejo de conceptos teóricos.	92
3.1.2.2.2 Recuperación de conocimientos de la memoria.	94
3.1.2.2.3 Mecanismos de organización y codificación de información.	97

3.1.3	Resultados de la variable independiente	98
3.1.3.1	Análisis e interpretación de los ítems de la encuesta aplicada a los estudiantes para diagnosticar el nivel de conocimiento y aplicación de estrategias de procesamiento de información en su aprendizaje de Biología y la necesidad de la propuesta de un modelo didáctico.	98
3.1.4	Análisis de correlación y factibilidad de la hipótesis.	108
3.2	PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA	
3.2.1	Esquema sintético: Modelo de estrategias didácticas.....	113
3.2.2	Propuesta	
3.2.2.1	Denominación	114
3.2.2.2	descripción y fundamento teórico.....	114
3.2.2.3	justificación	117
	<i>Teórica</i>	117
	<i>Práctica</i>	117
	<i>Metodológica</i>	118
3.2.2.4	Objetivos:	
	Objetivo General	118
	Objetivos específicos.....	118
3.2.2.5	Cronograma de las actividades comprendidas en cada una de las sesiones de la propuesta.....	119
3.2.2.6	Desarrollo de las estrategias de Aprendizaje	
	Sesión N° 1.....	120
	Sesión N° 2	134
3.2.2.7	Evaluación	149
	CONCLUSIONES	150
	RECOMENDACIONES	152
	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	153
	ANEXOS	
	ANEXO 1: PRE TEST para la variable dependiente.....	157
	ANEXO 2: ENCUESTA aplicada a los estudiantes para la variable independiente....	160
	ANEXO 3: Consolidado del Acta del curso de Biología General 2015 – I de la carrera de Educación, especialidad de ciencias naturales.....	161

INDICE DE TABLAS

Tabla A: ¿Cuál es el género del estudiante?

Tabla N° 01: Rendimiento académico del curso Biología General (Acta final)

Tabla N° 02: Marca la alternativa correcta, los componentes químicos más sencillos de los seres vivos principalmente son:

Tabla N° 03: Marca la alternativa correcta, Son monómeros:

Tabla N° 04: Marca la alternativa correcta, vitamina encargada de la fijación del calcio en los huesos

Tabla N° 05: Marca la alternativa correcta, de los tipos de ADN ¿Cuál es el encargado de leer el código por tripletes para formar una proteína?

Tabla N° 06: Marca la alternativa correcta, estructura celular encargada respiración celular y obtener energía en forma de ATP

Tabla N° 07: Elabora un mapa conceptual del proceso de la fotosíntesis

Tabla N° 08: Elabora una silueta del cuerpo humano y señala todos los huesos que forman el esqueleto humano.

Tabla N° 09: ¿Utilizas el ensayo rutinario para recordar la información exacta como técnica de estudio? *¿Cuál es el género del estudiante? Tabulación cruzada.

Tabla N° 10: Calificación*¿Cuál es el género del estudiante? Tabulación cruzada

Tabla N° 11: ¿Con que frecuencia consideras que tus bajas calificaciones son debido a la dificultad para retener y organizar los conocimientos del curso? *¿Con que frecuencia consideras que es necesario aplicar técnicas y estrategias adecuadas de organización y procesamiento para mejorar el aprendizaje de Biología? Tabulación cruzada

INDICE DE GRÁFICOS

- Gráfico N° 01: Rendimiento académico del curso Biología General (Acta final)
- Gráfico N° 02: Define el término metabolismo
- Gráfica N° 03: Define el término ADN
- Gráfico N° 04: Define el término ecosistema
- Gráfico N° 05: ¿Con que frecuencia consideras que tus bajas calificaciones son debido a la dificultad para retener y organizar los conocimientos del curso?
- Gráfico N° 06: ¿Utilizas el ensayo rutinario para recordar la información exacta como técnica de estudio?
- Gráfico N° 07: ¿Tratas de retener los conocimientos repasando en voz alta la información?
- Gráfico N° 08: ¿Elaboras resúmenes para repasar tus conocimientos y mejorar tu aprendizaje?
- Gráfico N° 09: ¿Utilizas el subrayado o resaltas la información más importante para recordar tus conocimientos y mejorar tu aprendizaje?
- Gráfico N° 10: ¿Elaboras mapas conceptuales para organizar tus conocimientos y mejorar tu aprendizaje?
- Gráfico N° 11: ¿Utilizas mecanismos nemotécnicos para mejorar tu aprendizaje?
- Gráfico N° 12: ¿Utilizas imágenes mentales como mecanismo para recordar tus conocimientos y mejorar tu aprendizaje?
- Gráfico N° 13: ¿Con que frecuencia consideras que es necesario aplicar técnicas y estrategias adecuadas de organización y procesamiento para mejorar el aprendizaje de Biología?
- Gráfico N° 14: ¿Cuándo desarrollo actividades de estudio, soy consciente de mis limitaciones y fortalezas en el tratamiento de información?
- Gráfico N° 15: Grafico de barras

RESUMEN

La investigación realizada a los estudiantes de Educación de la especialidad de ciencias naturales de la FACHSE diagnostica que: Los estudiantes poseen limitaciones para el manejo de conceptos teóricos de la ciencia Biológica, Los estudiantes tienen deficiencias para recordar sus conocimientos y elaborar organizadores visuales, bajo rendimiento académico en el curso de Biología, así también los estudiantes no cuentan con un plan estratégico para mejorar sus aprendizajes.

Ante esto se plantea el problema de estudio ¿De qué manera la propuesta de un modelo de estrategias didácticas basado en la teoría del procesamiento de la información mejorará el aprendizaje de la Biología en los estudiantes de educación de la especialidad de ciencias naturales de la FACHSE – 2015?, la hipótesis correspondiente es: “Si se plantea un modelo de estrategias didácticas basado en la teoría del procesamiento de la información entonces se logrará mejorar el aprendizaje de la Biología en los estudiantes de educación de la especialidad de Ciencias Naturales de la FACHSE – 2015”. Trazándose los siguientes objetivos: Objetivo general: Plantear un modelo de estrategias didácticas basado en la teoría del procesamiento de la información para mejorar el aprendizaje de la Biología en los estudiantes de educación de la especialidad de ciencias naturales de la FACHSE – 2015. Los objetivos específicos son: 1) Diagnosticar el nivel de aprendizaje en los conocimientos de biología. 2) Caracterizar el nivel de conocimiento y aplicación de estrategias de procesamiento de información en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología. 3) Diseñar un modelo didáctico de estrategias de procesamiento de información. 4) Validar la propuesta mediante la prueba estadística de Chi cuadrado de Pearson.

Esta investigación recoge los aportes de Piaget, Ausubel y de la teoría de procesamiento para proponer un modelo propio basado en estrategias y técnicas para procesar mejor la información desechando el memorismo en los estudiantes desarrollando los aprendizajes significativos y duraderos.

PALABRAS CLAVE

- ESTRATEGIA DIDÁCTICA
- PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN
- MEMORIA A LARGO PLAZO
- APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO
- BIOLOGÍA

(ABSTRACT)

The research carried out to the students of Education of the specialty of natural sciences of the FACHSE diagnoses that: Students have limitations for the management of theoretical concepts of biological science, Students have shortcomings to remember their knowledge and develop visual organizers, low academic performance in the course of Biology, Also, students do not have a strategic plan to improve their learning.

Given this, the study problem arises: ¿In what way the proposal of a didactic strategies model based on the theory of information processing will improve the learning of Biology in the students of education of the specialty of natural sciences of the FACHSE – 2015?. The corresponding hypothesis is: "If a didactic strategies model is proposed based on the theory of information processing then it will be possible to improve the learning of Biology in the students of education of the specialty of Natural Sciences of the FACHSE - 2015 ". Drawing the following objectives: General objective: Propose a model of teaching strategies based on the theory of information processing to improve the learning of Biology in the students of education of the specialty of natural sciences of the FACHSE – 2015. The specific objectives are: 1) Diagnose the level of learning in biology knowledge. 2) Characterize the level of knowledge and application of information processing strategies in the teaching-learning process of Biology. 3) Design a didactic model of information processing strategies. 4) Validate the proposal through the statistical test Pearson chi square.

This research includes the contributions of Piaget, Ausubel and the theory of processing to propose an own model based on strategies and techniques to process information better discarding the memorism in students developing meaningful and lasting learning.

KEYWORDS

- DIDACTIC STRATEGY
- INFORMATION PROCESSING
- LONG-TERM MEMORY
- SIGNIFICANT LEARNING
- BIOLOGY

INTRODUCCIÓN

Es vigoroso el desarrollo del conocimiento en los últimos años, hoy vemos la necesidad de convertirnos en gestores de la información, es decir contar con mecanismos de recepción de información, organización de esta y también tener mecanismos de difusión ya que la información y los conocimientos no deben estar estáticos, estos son dinámicos pueden cambiar y perfeccionarse con el tiempo. ¿Tendremos los seres humanos la capacidad de almacenar todos los conocimientos existentes?, si bien la capacidad de memoria en el ser humano se establece como ilimitada, recordemos, por ejemplo, que, en la instrucción de los estudiantes, muchos conocimientos no son asimilados, el aprendizaje de estos se basó para aprobar un ciclo y duraron en la memoria el mismo tiempo. Entonces es preciso pensar que en una mente con capacidad ilimitada ¿Cómo es posible que información importante para el desarrollo de un profesional como lo es ser un docente? Se pierda y no sea asimilada para el desarrollo de sus capacidades y para obtener los esquemas iniciales de su conocimiento, ya que recordemos este, se desarrolla y se perfecciona con el tiempo.

La formación del educador asume un nuevo compromiso, formarlos conscientes del auge de la ciencia y de la tecnología y sobre todo potenciar sus capacidades de comprensión, análisis de los conocimientos que le permita desenvolverse con eficiencia en esta rama del saber humano.

Ante esto tenemos aportes importantes como:

Pacheco (2012) realizó la investigación: Estrategias metacognitivas y rendimiento en Metodología del Aprendizaje e Investigación de los estudiantes del I ciclo de la Facultad

de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería, llegando a la siguiente conclusión:

El uso de las estrategias metacognitivas y especialmente las estrategias de autorregulación se correlacionan con el rendimiento, existiendo mayor incidencia en el caso del uso de las estrategias de autoconocimiento y el rendimiento, esto quería decir que el rendimiento estaría condicionado por el uso de las estrategias metacognitivas, especialmente de las estrategias de autorregulación. (p. 121).

Esta investigación realizada con estudiantes de ingeniería civil ciclo I, recogió importante información acerca del procesamiento de información y propone un conjunto de estrategias metacognitivas, donde el estudiante planifica, controla y evalúa su aprendizaje, ayudando a los estudiantes a elevar su rendimiento académico, mejorando aún más en las estrategias de autorregulación; donde el estudiante determina sus capacidades y limitaciones para efectuar una tarea.

Esta investigación brinda el aporte necesario para proponer en los estudiantes de educación de ciencias naturales un modelo de estrategias didácticas y básicamente cognitivas para orientar sus aprendizajes planificando el modo de procesar la información y al mismo tiempo evaluando su desempeño personal en la tarea para mejorar en sus limitaciones.

El uso de estrategias adecuadas y su incidencia en los aprendizajes, está siendo estudiado por muchos autores, entendiendo también que el hecho de poseer en la estructura cognitiva determinados conocimientos de hechos y procesos, es aprendizaje y es la memoria la encargada de retener dichos aprendizajes.

Dentro de los autores que vienen estudiando el tema:

Lamas (2008), en su artículo: Aprendizaje Autorregulado, Motivación y Rendimiento Académico para la revista de Psicología Liberabit, número 14 de la Universidad de San Martín de Porres, Lima –Perú, menciona:

Cada vez hay un mayor número de investigaciones que subrayan la importancia de que los estudiantes sean aprendices autónomos y exitosos; asimismo que sean capaces de regular su propio proceso de aprendizaje; así se incluye tres componentes: las estrategias metacognitivas, las estrategias cognitivas y la dirección y control del esfuerzo; además de la motivación y el rendimiento de los estudiantes. Los estudios destacan que, para promover, en los estudiantes, este modelo de aprendizaje no basta con que conozcan recursos señalados, sino que es necesaria la motivación, tanto para utilizarlos como para regular su cognición y su esfuerzo. (p. 15-20).

Lamas, resalta la importancia de las estrategias metacognitivas, las estrategias cognitivas, así como fomentar la motivación para que regulen su propio aprendizaje.

Así también se refiere a:

Las estrategias cognitivas, Pintrich et al. (1991) y Pintrich y García (1993) distinguen entre estrategias de repaso, elaboración y organización.

Las estrategias de repaso incidirían sobre la atención y los procesos de codificación, pero no ayudarían a construir conexiones internas o a integrar la nueva información con el conocimiento previo, razón por la que sólo permitirían un procesamiento superficial de la información. En cambio, las estrategias de elaboración y de organización posibilitarían procesamientos más profundos de los materiales de estudio. El pensamiento crítico es considerado también como una estrategia cognitiva, que alude al intento de los estudiantes de pensar de un modo más profundo, reflexivo y crítico sobre el material de estudio (Pintrich y García, 1993). En cuanto a las estrategias metacognitivas, Pintrich et al. (1991) sugieren que habría tres procesos

generales: el planeamiento, el control y la regulación. Planear las actividades contribuye para activar aspectos relevantes del conocimiento previo que permiten organizar y comprender más fácilmente el material. Controlar las actividades implica evaluar la atención y cuestionarse durante la lectura, en tanto que la regulación de las actividades refiere al continuo ajuste de las acciones cognitivas que se realizan en función del control previo. Todo ello, probablemente, redunde en beneficios para el aprendizaje. (Lamas, 2008, pp. 15–20)

Otros autores conceptúan las estrategias de aprendizaje como procesos que se efectúan dentro del ámbito general del aprendizaje. Los autores han tomado posiciones muy distintas respecto de las estrategias.

Marroquín, (2012); en su tesis doctoral titulada *Aplicación del programa: metacognición y estrategias de aprendizaje en el quehacer docente de la educación superior 2009 en la Universidad Mariana de Pasto*. Cita a Westein y Mayer (1986):

...ellos interpretan las estrategias en sentido operativo como conocimientos y conductas que influyen los procesos de codificación y facilitan la adquisición y recuperación de nuevos conocimientos. Danserau (1985) define las estrategias de aprendizaje como un conjunto de procesos o pasos que pueden facilitar la adquisición, almacenamiento y/o utilización de la información. (p. 311).

Estos aportes encaminan el uso de estrategias para mejorar los procesos de codificación de la información y así facilitar su almacenamiento y recuperación de la memoria.

El presente trabajo de investigación recoge los aportes de investigadores y teorías que fundamentan la propuesta de un modelo de estrategias didácticas basado en la teoría del procesamiento de la información para mejorar el aprendizaje de la Biología en los estudiantes de educación de la especialidad de ciencias naturales – FACHSE– 2015.

El problema planteado se evidencia por los siguientes indicadores: Limitaciones para el manejo de conceptos teóricos de la ciencia Biológica, desconocimiento de elementos básicos en la composición biológica de los seres vivos, deficiencias para recordar sus conocimientos y elaborar organizadores visuales, bajo rendimiento académico en el curso de Biología, así también los estudiantes no cuentan con un plan estratégico para mejorar sus aprendizajes en el curso de Biología. Ante esta problemática se plantea la hipótesis “Si se plantea un modelo de estrategias didácticas basado en la teoría del procesamiento de la información entonces se logrará mejorar el aprendizaje de la Biología en los estudiantes de educación de la especialidad de Ciencias Naturales de la FACHSE – 2015”.

Se define como objeto de estudio al proceso de Enseñanza – Aprendizaje de la Biología en los estudiantes de educación de la especialidad de ciencias naturales; de acuerdo con esto el objetivo general es: Plantear un modelo de estrategias didácticas basado en la teoría del procesamiento de la información para mejorar el aprendizaje de la Biología en los estudiantes de educación de la especialidad de ciencias naturales de la FACHSE – 2015.

Los objetivos específicos son: 1) Diagnosticar el nivel de aprendizaje en los conocimientos de biología. 2) Caracterizar el nivel de conocimiento y aplicación de estrategias de procesamiento de información en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Biología. 3) Diseñar un modelo didáctico de estrategias de procesamiento de información que mejore el aprendizaje de la Biología. 4) Validar la propuesta de un modelo didáctico de estrategias de procesamiento de información mediante la prueba estadística de Chi cuadrado de Pearson.

El campo de acción de la investigación está dirigido a desarrollar las capacidades de aprendizaje de los estudiantes en cuanto al manejo de la información en la materia de Biología para convertirlos en aprendizajes duraderos y significativos.

La estructura de la investigación consta de tres capítulos: En el Capítulo I: Se aborda el objeto de estudio, se hace un análisis sobre la ubicación contextual institucional, contextualización del problema y la metodología empleada.

En el capítulo II, desarrollamos las teorías científicas, en particular la teoría de procesamiento de información, teóricos cognitivos como Jean Piaget, Ausubel y Vygotsky, seguido de un marco conceptual o definición de términos básicos.

El capítulo III, contiene los resultados, análisis e interpretación de datos de la investigación y la propuesta del modelo de estrategias didácticas.

Finalmente se presenta las conclusiones, las recomendaciones propuestas, las referencias bibliográficas, referencias electrónicas y por último los anexos.

EL AUTOR

CAPÍTULO I
ANÁLISIS DEL OBJETO DE ESTUDIO

CAPÍTULO I

ANÁLISIS DEL OBJETO DE ESTUDIO

1.1 UBICACIÓN

1.1.1 Ubicación contextual institucional

Esta investigación se ubica en la Facultad de Ciencias Histórico Sociales y Educación de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo en la ciudad de Lambayeque; siendo esta Institución superior pionera en la formación profesional en la región norte del país, cuenta con 14 facultades y 26 escuelas profesionales además de su escuela de Postgrado, Centro Pre Universitario, Centro de Aplicación para Educación Primaria y Secundaria; y ahora un Centro Educativo Regional, que en convenio con el Gobierno regional se ha puesto en marcha al servicio de Lambayeque; modernos laboratorios y bibliotecas especializadas.

Coexistieron en este departamento, la UNIVERSIDAD AGRARIA DEL NORTE con sede en Lambayeque, y la UNIVERSIDAD NACIONAL DE LAMBAYEQUE, con sede en Chiclayo hasta el 17 de marzo de 1970, fecha que; mediante el Decreto Ley No. 18179, se fusionaron ambas universidades para dar origen a una nueva, **La Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo**, en honor a uno de los más ilustres lambayecanos al teniente coronel PEDRO RUIZ GALLO. Tiene su sede y domicilio legal en la ciudad de Lambayeque. Av. Juan XXIII 391.

El 6 de junio del año pasado la FACHSE cumplió 31 años de existencia como facultad y cuenta con las carreras de Educación, Sociología y recientemente Arqueología, Psicología y Arte.

Actualmente, la Escuela Profesional de Educación viene funcionando académicamente orientada por el Diseño curricular elaborado en base a los criterios establecidos por el estudioso peruano Walter Peñaloza Ramella.

1.1.2 Ubicación contextual del espacio geográfico o entorno

Lambayeque es un departamento del Perú situado en la parte noroccidental del país, El distrito de Lambayeque donde se ubica geográficamente la universidad tiene una población aproximada de 77,234 habitantes, según INEI Población al 2015. Sus límites son: por el norte con Mórrope y Mochumí, por el Sur con José Leonardo Ortiz, Chiclayo y San José; por el Este con Picci y pueblo Nuevo, por el Oeste con el Océano Pacífico.

La cultura Lambayeque, también se conoce como Sicán (Izumi Shimada) tuvo una expresión cultural en el valle de Lambayeque. Sus manifestaciones culturales son la cerámica policrómica, la metalurgia y orfebrería (el famoso cuchillo Tumi) y su arquitectura.

El nivel económico de las familias es bajo, estas se dedican prioritariamente a la agricultura, la pesca, el comercio y la artesanía. El departamento de Lambayeque llega a cifras de crecimiento económico superiores al 10% en el 2007 y posicionando su aporte al PBI nacional en 3.44% debido al Boom

exportador que sufre la costa norte peruana y al despegue de su agroindustria, minería, industria manufacturada por el incremento significativo de sus exportaciones.

1.2 EVOLUCIÓN HISTÓRICO TENDENCIAL DEL OBJETO DE ESTUDIO

Para tratar a la enseñanza de la Biología como nuestro tema de estudio es necesario partir desde los primeros conocimientos del hombre acerca de naturaleza, conocimientos que emergieron desde la curiosidad de saber y comprender el mundo que nos rodea, si bien se puede señalar a la cultura griega como los primeros en abordar un estudio metódico de los organismos vivos, la caracterización, clasificación y comprensión de que es lo que ocurre en los seres distinguiéndolos de la materia inerte. Es meritorio mencionar a los más destacados de estos personajes de la historia de esta ciencia cuyos aportes han ayudado a posicionar a la Biología como la ciencia que es: **Hipócrates** (460-376 A.C) Médico hábil en diagnósticos, considerado como el “Padre de la Medicina” Trabajaba con barberos sobre los gorilas en sus disecciones. **Aristóteles** (384-322 A.C) Es el “Padre de la Biología”, es el 1º en sistematizar el conocimiento biológico, clasificación de animales, estudio comparativo de anatomía. **Teofrasto** (372-287 A.C) Es el “Padre de la Botánica”, clasifico a las plantas en cuatro categorías: árboles, arbustos, sub arbustos, hiervas. **Galeno** (130-200 DC) 1ro En emplear el método experimental en medicina, clasifico huesos y articulaciones. Sólo diseco macacos (parecidas al humano) no humanos por ser prohibidos, trabaja directamente sobre los cadáveres de animales.

La importancia histórica de este primer avance de la cultura griega es que ellos, desarrollaron los primeros conocimientos, utilizando el método de la experimentación

y a partir del contacto real con los objetos de estudio; *partiendo de la curiosidad, la motivación por conocer y la experimentación como método de estudio.*

Posteriormente en la edad media la enseñanza y el desarrollo de nuevos conocimientos se detienen por prohibición de la religión la que impone sus ideas dogmáticas.

En el renacimiento (S. XVI) se recogen los conocimientos de la edad antigua y la disciplina Biológica avanza a pasos agigantados sobre todo con el aporte del microscopio que abre un nuevo mundo viviente, el microscópico, acompañados del descubrimiento de la célula, bacterias y virus lo que marco el desarrollo de nuevas teorías; como la teoría celular, el origen de las enfermedades como sus tratamientos y curas; así también el descubrimiento del ADN, genera la necesidad de comprender su composición y funcionamiento, tarea desarrollada por Watson y Crick planteando su modelo de doble cadena y su naturaleza semiconservativa, esto permite comprender la vida misma, su vasta diversidad y complejidad.

En esta parte de la historia la enseñanza de la Biología como ciencia se encamina desde los aportes de los filósofos iniciales hasta el desarrollo de las diversas ramas especializadas de esta ciencia, acompañadas de la fusión con otras disciplinas como las matemáticas, la química, la Geología, etc. y la necesidad del estudio en ambientes adecuados como son los laboratorios especializados para cada rama biológica.

El desarrollo de la enseñanza aprendizaje de la Biología partió desde las escuelas e instituciones superiores por la transmisión de información pasando por una enseñanza

memorística centrada en recordar los contenidos transmitidos y en donde los recursos lo permiten la enseñanza aprendizaje de la Biología es experimentalmente en laboratorios adecuados; sin embargo para el propósito de la investigación y propuesta planteada estos métodos no son suficientes para garantizar el correcto aprendizaje de esta ciencia; ya que con el desarrollo de la comprensión del cerebro y como este aprende necesitamos aplicar estrategias centradas en el seguimiento de la evolución del conocimiento de los estudiantes, la actuación del profesor y del desarrollo de la capacidad elaborativa mental del estudiante de Biología reflejada en sus productos y mecanismos propios para aprender, comprender y recordar lo significativo de la enseñanza.

Pero lo que se pretende en el nuevo sistema educativo es, precisamente, capacitar a los estudiantes para que utilicen con mayor amplitud y seguridad los conocimientos que reciban. Un mayor dominio de competencias en conceptos centrales puede llevar consigo una disminución en información no esencial o complementaria. La idea principal es valorar más la formación universitaria y la disponibilidad para el empleo de los conocimientos que el dominio de la información. Se trata, en resumidas cuentas, de “enseñar a aprender” para que el alumno/a tenga como fin primordial en la Universidad “aprender a aprender”, concibiendo esta etapa educativa como una más del “Aprendizaje a lo largo de toda la vida” (LLL).

1.3 CARACTERÍSTICAS DEL PROBLEMA

La educación en el Perú está todavía en desarrollo y aún hay mucho por mejorar; en comprensión lectora, por ejemplo, estamos en el puesto 62 aun habiendo mejorado según la evaluación PISA 2015 (Programa Internacional para la Evaluación de

Estudiantes); es notorio que nuestros estudiantes de educación básica que luego formarán parte de la educación superior tienen serias limitaciones en la comprensión y asimilación de información, disminuyendo la calidad de su aprendizaje.

En la Facultad de Ciencias Histórico Sociales y Educación de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, se aprecia que, los estudiantes de la carrera profesional de educación de la especialidad de ciencias naturales, muestran escaso aprendizaje en la Biología, situación que se evidencia mediante indicadores como:

- ✓ Limitaciones para el manejo de conceptos teóricos de la ciencia Biológica.
- ✓ Desconocimiento de elementos básicos en la composición biológica de los seres vivos.
- ✓ Deficiencias para recordar sus conocimientos y elaborar organizadores visuales.
- ✓ Bajo rendimiento académico en el curso de Biología.
- ✓ Los estudiantes no cuentan con un plan estratégico para mejorar sus aprendizajes en el curso de Biología.

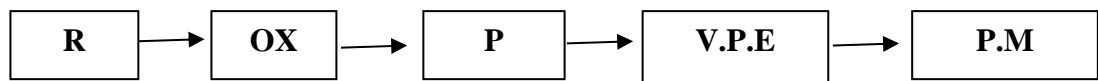
El aprendizaje deficiente de la asignatura conlleva también a una formación pedagógica deficiente, y en la práctica del futuro profesional no se alcanzan las competencias que todo estudiante y profesional deben desarrollar. Este problema repercute también en la disminución de oportunidades laborales en los profesores que no desarrollen su carrera alcanzando todas sus capacidades y conocimientos.

1.4 METODOLOGÍA

1.4.1 Diseño de contrastación de hipótesis

Las hipótesis científicas deben ser sometidas a prueba empírica, para tomar una decisión con relación a ellas (rechazarlas o aceptarlas), de acuerdo con lo que el estudioso observe en la realidad.

La presente investigación está dada en base al diseño correspondiente al enfoque socio crítico, el cual se representa mediante el siguiente esquema:



Leyenda:

R: Realidad observable

OX: Observación de las dificultades de la realidad.

P : Propuesta

V.P.E : Validación por prueba estadística de Pearson.

P.M: Propuesta mejorada

1.4.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

1.4.2.1 POBLACIÓN

La población está constituida por los estudiantes de educación de la especialidad de Ciencias Naturales del tercer ciclo de la Facultad de Ciencias Histórico Sociales y Educación de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo – Lambayeque, distribuidos en una única aula con un total de 21 estudiantes.

1.4.2.2 MUESTRA

La muestra lo conformarán la totalidad de la población.

1.5 MATERIALES, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Materiales:

- ✓ Materiales de oficina
- ✓ Equipos de cómputo
- ✓ Material bibliográfico
- ✓ Conexión de Internet

Técnicas e instrumentos:

- Observación : Ficha de observación
- Entrevistas : Cuestionario
- Encuesta : Hoja de preguntas
- Estudio de casos : Reporte de estudio de casos
- Test : Pruebas

Técnica de la Observación:

Es una técnica que consiste en observar atentamente el fenómeno, hecho o caso, tomar información y registrarla para su posterior análisis.

La observación es un elemento fundamental de todo proceso investigativo; en ella se apoya el investigador para obtener el mayor número de datos. Gran parte del acervo de conocimientos que constituye la ciencia ha sido lograda mediante la observación.

Test de Likert:

Consiste en un conjunto de ítems presentados en forma de afirmaciones o juicios, ante los cuales se pide la reacción de los participantes. Es decir, se presenta cada afirmación y se solicita al sujeto que externe su reacción eligiendo uno de los cinco puntos o categorías de la escala. A cada punto se le asigna un valor numérico. Así, el participante obtiene una puntuación respecto de la afirmación y al final su puntuación total, sumando las puntuaciones obtenidas en relación con todas las afirmaciones.

Técnica del Cuestionario:

Es una técnica destinada a obtener datos de varias personas cuyas opiniones interpersonales interesan al investigador. Para ello se utiliza un listado de preguntas escritas que se entregan a los sujetos, a fin de que contesten igualmente por escrito.

Técnica de fichaje:

Para recopilar información de los conceptos básicos referentes a la investigación.

Técnica según su naturaleza	Modalidad	Sujeto	Instrumento	Explicación
Pre – Test	Directa	Estudiante	Prueba	Instrumento que tendrá como misión de diagnosticar el nivel de aprendizaje de Biología en los estudiantes de educación de la especialidad de ciencias naturales en la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo – Lambayeque- 2015.
Observación	Directa	Docente Estudiante	Guía de observación.	Permite captar información real y objetiva sobre el uso de estrategias en las sesiones de aprendizaje de la Biología.
Encuesta	Directa	Docente Estudiante	Test de Likert	Instrumento que permite recoger información acerca del nivel de conocimiento y aplicación de estrategias de procesamiento.
Revisión bibliográfica	Directa	Investigador	Fichas	Para recoger la información acerca de los antecedentes y las teorías.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Teorías científicas

2.1.1 Teoría de la Modificabilidad Cognitiva

La Teoría de Feuerstein sigue la línea de la psicología cognitiva, el desarrollo de la cognición y de los procesos que intervienen en ella (percepción, memoria, atención, etc.), así como el estudio de cómo se obtiene la información, su codificación, almacenamiento y transferencia.

Su teoría destaca la condición del ser humano para modificar, es decir, posibilitar cambios activos y dinámicos en sí mismo, tomando un rol de generador o productor de información. Desde esta perspectiva el organismo humano tiene la capacidad de cambiar su estructura de funcionamiento, al ser la inteligencia una respuesta adaptativa, es decir, un proceso dinámico de autorregulación. Estos cambios estructurales pueden cambiar el curso y dirección del desarrollo, consiguiendo procesos cognitivos de orden superior que puedan permanecer.

Además, plantea dos modalidades que determinan el desarrollo cognitivo diferencial de una persona: la exposición directa del organismo a los estímulos del ambiente se refiere a los cambios que producen los estímulos del ambiente en las características psicológicas determinadas genéticamente;

y la experiencia de aprendizaje mediado que permitiría una interacción activa entre las fuentes internas y externas de estimulación.

Desde la teoría de Reuven, la intervención de un mediador (sea padre, educador, tutor u otra persona relacionada con la educación del sujeto) es muy importante ya que desempeña un rol fundamental en la transmisión de estímulos, siendo un transmisor de cultura. (Conciencia Educativa, 2011).

Se induce también que teoría de Reuven también aporta de manera significativa a la presente investigación, al concluirse que el alumno es un ser modificable y que solo necesita un mediador para lograr con éxito su aprendizaje.

2.1.2 LA PSICOLOGIA COGNITIVA Y EL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

La psicología de la instrucción actualmente recibe una fuerte influencia de la psicología cognitiva, basada en las posiciones del procesamiento y tratamiento de la información. Así, una de sus aportaciones más importantes es la teoría donde los conocimientos que la persona tiene se encuentran almacenados en la memoria a largo plazo mediante esquemas.

La psicología cognitiva básicamente explica que existe una unidad central que procesa información en la memoria durante el proceso cognitivo. La persona es un agente activo que decide qué información es importante para

ser procesada después, reconoce si la información es relevante para posteriores conocimientos, determina el lugar de almacenamiento de la misma, y lleva a cabo un proceso de búsqueda de la información recuperable.

En este sentido se han de matizar dos cosas:

1. El proceso de almacenamiento requiere que la información sobre el material que se va aprendiendo sea codificada, bien verbalmente, bien mediante imágenes.
2. Este proceso ha de venir acompañado de señales de recuperación durante el proceso de codificación. Según Levie y Lenz (1982), comparando los resultados de los test de recuerdo inmediato y diferido que evalúan el grado de aprendizaje con textos ilustrados y no ilustrados encontraron que los ilustrados ayudan a retener la información del texto.

Bruner ha distinguido tres modos básicos mediante los cuales el hombre y la mujer se vuelven a presentar (representar) la realidad. Estos son: a) el modo “enactivo” (representar una determinada cosa mediante la reacción inmediata con ella, por ejemplo, montando en bici uno se representa la bici). b) “Icónico” (en este caso se utilizan imágenes o esquemas para representar, por ejemplo, un dibujo puede representar una bici). Y, finalmente, c) el modo “simbólico” (representar una cosa mediante un símbolo arbitrario por ejemplo, representar una bici mediante la palabra “bici”). (Guilar, M. 2009, p. 237).

Los alumnos con una representación activa del medio ambiente pueden experimentar un fenómeno; los que tienen una representación icónica pueden tratar un cuerpo concreto; y los de representación simbólica pueden tratar la realidad de forma abstracta.

La psicología cognitiva, en resumen, tiene como objetivo el discernimiento de la actividad racional o de la mente humana, es decir, los procesos mentales y la manera en que la persona guarda, utiliza y ordena el conocimiento adquirido. Visto de esta manera las estrategias de procesamiento de información están enfocadas a potenciar estos procesos mentales de los estudiantes y mejorar su rendimiento académico.

2.1.3 Teorías cognitivas del aprendizaje

Durante la primera mitad del siglo XX, las investigaciones sobre el aprendizaje se fundamentaron en teorías conductistas, ejerciendo una fuerte influencia en la investigación y en la práctica en muchas y diferentes esferas de la psicología y la educación. A partir de los años 70, el foco de la psicología comenzó a cambiar de una orientación conductista a una orientación cognitiva. La preocupación por la mente y la forma en que funciona vuelve a ser de interés para la psicología científica. Esta orientación cognitiva centro su estudio en una variedad de actividades mentales y procesos cognitivos básicos, tales como la percepción del pensamiento, la representación del conocimiento y la memoria. El énfasis se desplazó desde la conducta misma a las estructuras de conocimiento y los procesos mentales que pueden ser inferidos de los índices conductuales y

que son responsables de varios tipos de conducta humana. En otras palabras, las teorías cognitivas intentan explicar los procesos de pensamiento y las actividades mentales que mediatizan la relación entre el estímulo y la respuesta.

Ausubel... propone una explicación teórica del proceso de aprendizaje según el punto de vista cognoscitivo, pero tomando en cuenta además factores afectivos tales como la motivación. Para Ausubel, el aprendizaje significa la organización e integración de información en la estructura cognoscitiva del individuo.

Ausubel parte de la premisa de que existe una estructura en la cual se integra y procesa la información. La estructura cognoscitiva es, pues, la forma como el individuo tiene organizado el conocimiento previo a la instrucción. Es una estructura formada por sus creencias y conceptos... (Arancibia Violeta, 2008, p. 102)

El conocimiento es una construcción propia de cada ser humano. La realidad está más en la mente del que conoce que fuera de ella. Aprender es un proceso de construcción y reconstrucción mental activa, preferentemente interna, del sujeto que aprende.

De acuerdo con estos principios es importante que el aprendiz aprenda a como aprender y no solamente que aprender. Recordemos que se trata de un proceso interno activo e interpretativo, por lo cual el profesor debe facilitar el aprendizaje en la medida que el aprendiz conozca, tenga conciencia y monitoree su forma de aprender.

Dentro de los modelos se pueden distinguir: el cognitivo/biológico, social, aprendizaje significativo entre otros, cuyos representantes son Piaget, Vygotsky y Ausubel respectivamente.

1) *Piaget*, Constructivismo cognitivo/biológico.

El aprendizaje es considerado un proceso interno y personal, cuya finalidad es la adaptación del individuo al ambiente, mediante la relación de equilibración que involucra los procesos de asimilación y acomodación. Cualquier nuevo concepto o idea es asimilado y genera perturbación, una disonancia, un conflicto cognitivo, que resuelve mediante una acomodación y reacomodación de esquemas y estructuras mentales, para luego asumir un estado de equilibrio y adaptación cognitiva entre conocimientos nuevos y conocimientos previamente construidos, dando significado al nuevo concepto en su estructura mental de pensamiento. La equilibración es la tendencia propia de las personas a modificar esquemas y estructuras mentales para dar significado al mundo. Según este contexto, el aprendizaje es una actividad personal o cognitiva.

A partir de los principios constructivistas, Piaget plantea que el conocimiento no se adquiere solamente por interiorización

del entorno social, sino que predomina la construcción realizada por parte del sujeto.

A partir de esta premisa genera una Teoría del Desarrollo Cognitivo del niño. Implícita en su teoría se encuentra una concepción de la naturaleza y características del aprendizaje, la cual será presentada a continuación. En relación a esto, sus conceptos más importantes son:

a) Adaptación e Inteligencia

Según Piaget (1956), la inteligencia consistiría en la capacidad de mantener una constante adaptación de los esquemas del sujeto al mundo en que se desenvuelve. Entiende los esquemas como aquellas unidades fundamentales de la cognición humana, los cuales consisten en representaciones del mundo que rodea al sujeto, construidas por este. (Arancibia Violeta, 2008, p. 84).

Esta visión de la inteligencia como adaptabilidad no alude, al contrario de como suele entenderse la inteligencia, a un conocimiento específico o general. Por el contrario, se trata de una capacidad común a los seres humanos de mantener una concordancia entre el mundo y los esquemas cognitivos del sujeto, lo cual le permitirá funcionar en él. La

adaptación, a su vez, es el proceso que explica el desarrollo y aprendizaje. Esta se produce por medio de dos procesos complementarios que son la asimilación y la acomodación.

b) Asimilación

La asimilación se refiere al modo en que un organismo se enfrenta a un estímulo del entorno en términos de organización actual. “La asimilación mental consiste en la incorporación de los objetos dentro de los esquemas de comportamiento, esquemas que no son otra cosa sino el armazón de acciones que el hombre puede reproducir activamente en la realidad”.

c) Acomodación

Al contrario de la asimilación, la acomodación produce cambios esenciales en el esquema. Este proceso ocurre cuando un esquema se modifica para poder incorporar información nueva, que sería incomprensible con los esquemas anteriores. Estos dos procesos, asimilación y acomodación, permiten que los esquemas del sujeto se encuentren siempre adaptados al ambiente, y permiten el continuo crecimiento. Cuando el sujeto aprende, lo hace modificando activamente sus esquemas, a través de las

experiencias, o bien transfiriendo esquemas ya existentes a situaciones nuevas, por lo cual la naturaleza del aprendizaje va a depender de lo que el sujeto ya posee. En este sentido, podemos decir que el aprendizaje es lo que las personas hacen de los estímulos y no lo que estos hacen con ellas.

d) Equilibración

Otro punto interesante de los planteamientos de Piaget, con respecto al desarrollo y al aprendizaje, concierne al mecanismo que impulsa a estos. El impulso para el crecimiento y el aprendizaje no proviene, según Piaget, enteramente del medio ambiente, como ocurre en el conductismo. Por el contrario, este impulso está dado por la *equilibración*, una tendencia innata de los individuos a modificar sus esquemas de forma que les permitan dar coherencia a su mundo percibido. Por ello, mientras el aprendizaje, en tanto permita lograr esta coherencia, es su propia recompensa. Al modificar una creencia que no le otorga sentido, un niño se siente recompensado por el hecho de satisfacer el principio de equilibración, y no debería requerir de otros reforzadores. De todo lo anterior, se desprende el rol que se atribuye a la acción en el proceso de crecimiento y aprendizaje. Piaget considera que la modificación y equilibración de los esquemas de un sujeto

se produce como resultado de su continua interacción con el mundo, tanto físico como social. Por esta razón, se enfatiza un tipo de educación en la cual los individuos se involucran en el aprendizaje activo de materias de su interés.

El rol de la educación consistiría en proveer las oportunidades y los materiales para que los alumnos puedan aprender activamente y formar sus propias concepciones. Es importante destacar que Piaget atribuye a la acción un rol fundamental en el aprendizaje: el niño aprende lo que hace, la experiencia y manipulación del niño de los objetos le permitirá abstraer sus propiedades, cualidades y características. El aprendizaje no es una manifestación espontánea de formas aisladas, sino que es una actividad indivisible conformada por los procesos de asimilación y acomodación; el equilibrio resultante le permite a la persona adaptarse activamente a la realidad, lo cual constituye el fin último del aprendizaje.

Estos elementos teóricos representan el un enfoque del texto teorías cognitivas del aprendizaje (Pozo, 1996).

2) *Vygotsky*, Constructivismo histórico social.

El conocimiento se construye a través de la interacción entre un individuo y su medio, por lo que la interacción, la

colaboratividad y el dialogo son elementos imprescindibles para que se produzca aprendizaje en los aprendices.

Lo social es prioritario al desarrollo cognitivo. El aprendizaje surge a partir de la interiorización de los elementos externos en relación con los aprendizajes adquiridos previamente por el individuo en su interacción con otros.

La teoría de Piaget se centra en describir las características de los sujetos en distintos periodos del desarrollo cognitivo, ya sea en términos de estructuras lógicas o bien de capacidades para procesar la información. Estos puntos de vista postulan una relación entre aprendizaje y desarrollo, donde es necesario conocer las características del individuo a una determinada edad, para adaptar el aprendizaje a ellas. Es decir, lo que el sujeto aprende estaría determinado por su nivel de desarrollo.

Vygotsky, propuso una aproximación completamente diferente frente a la relación existente entre aprendizaje y desarrollo, criticando la posición comúnmente aceptada, según la cual el aprendizaje debería equipararse al nivel evolutivo del niño para ser efectivo.

Quienes sostienen esta posición consideran, por ejemplo, que la enseñanza de la lectura, escritura y aritmética debe iniciarse en una etapa determinada. Sin embargo, observa Vygotsky, no podemos limitarnos simplemente a determinar los niveles evolutivos si queremos descubrir las relaciones reales del desarrollo con el aprendizaje. Se plantea una relación donde ambos se influyen mutuamente. Esta concepción se basa en el constructo de *Zona de Desarrollo Próximo* propuesto por Vygotsky.

En su teoría sobre la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP), postula la existencia de dos niveles evolutivos: un primer nivel lo denomina *nivel evolutivo real*, es decir, el nivel de desarrollo de las funciones mentales de un niño, que resulta de ciclos evolutivos cumplidos a cabalidad. Es el nivel generalmente investigado cuando se mide, mediante test, el nivel mental de los niños. Se parte del supuesto de que únicamente aquellas actividades que ellos pueden realizar por sí solos son indicadores de las capacidades mentales. El segundo nivel evolutivo se pone de manifiesto ante un problema que el niño no puede solucionar por sí solo, pero que es capaz de resolver con ayuda de un adulto o un compañero más capaz. Por ejemplo, si el maestro inicia la solución y el niño la completa, o si resuelve el problema en colaboración con otros compañeros. Esta conducta del niño no era considerada indicativa de su desarrollo mental. Ni

siquiera los pensadores más prestigiosos se plantearon la posibilidad de que aquello que los niños hacen con ayuda de otro puede ser, en cierto sentido, más indicativo de su desarrollo mental que lo que pueden hacer por si solos.

Un ejemplo presentado por Vygotsky es el siguiente: Supóngase que estoy investigando a dos niños que entran a la escuela, ambos tienen diez años en edad cronológica y ocho, en términos de su desarrollo mental. ¿Puedo decir que tienen la misma edad mental?

Por supuesto que sí. Pero ¿qué es lo que significa esto? Significa que ambos son capaces de resolver por si solos tareas cuyo grado de dificultad está situado en el nivel correspondiente a los ocho años. Si me detuviera en este punto, daría pie a suponer que el curso del desarrollo mental subsiguiente y del aprendizaje escolar, será el mismo para ambos niños, porque depende de su intelecto. Ambos niños parecen capaces de manejar, sin ayuda, un problema cuyo nivel se sitúa en los ocho años, pero no más allá de dicho limite. Supongamos que les muestro diversas maneras de tratar el problema. Distintos experimentadores emplearían variados modos de demostración: unos realizarían rápidamente toda la demostración y pedirían a los niños que la repitieran; otros iniciarían la solución y pedirían a los pequeños que la terminaran; otros, les ofrecerían pistas. En

un caso u otro, se insta a los niños a que resuelvan el problema con ayuda. Bajo tales circunstancias resulta que el primer niño es capaz de manejar el problema cuyo nivel se sitúa en los doce años, mientras que el segundo llega únicamente a los nueve años. Y ahora, ¿son estos niños mentalmente iguales?

Para (Vygotsky, 1979), la diferencia observada entre la edad mental (ocho años) y el nivel de desarrollo mental para aprender con ayuda, presentado por los dos niños (doce y nueve años), pone en evidencia que el curso futuro del aprendizaje variara en ambos niños. Esta diferencia es lo que Vygotsky denomina Zona de Desarrollo Próximo, la cual consiste en la distancia entre el nivel real de desarrollo, “determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema, bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz”. Arancibia Violeta, 2008, p. 91)

La Zona de Desarrollo Próximo define aquellas funciones que todavía no han madurado, pero que se hallan en proceso de maduración; funciones que un mañana no lejano alcanzaran su madurez y que aún se encuentran en estado

embrionario. Estas funciones, las denomina capullos o flores del desarrollo, en lugar de frutos del desarrollo.

El nivel de desarrollo real caracteriza el desarrollo mental retrospectivamente, señalando lo que el niño es ya capaz de hacer, mientras que la Zona de Desarrollo Próximo caracteriza el desarrollo mental prospectivamente, en términos de lo que el niño está próximo a lograr, con una instrucción adecuada.

Como se puede ver, la Zona de Desarrollo Próximo caracteriza de una nueva forma la relación entre aprendizaje y desarrollo. El aprendizaje ya no queda limitado por los logros del desarrollo entendido como maduración, pero tampoco ambos se identifican, planteando que aprendizaje y desarrollo son una y la misma cosa. Por el contrario, lo que hay entre ambos es una interacción, donde el aprendizaje potencia el desarrollo de ciertas funciones psicológicas.

Así, la planificación de la instrucción no debe hacerse solo para respetar las restricciones del desarrollo real del niño, sino también para sacar provecho de su desarrollo potencial, es decir, enfatizando aquello que se haya en su zona de desarrollo próximo. Este enfoque se fundamenta en el texto *Pensamiento y lenguaje* de Vygotsky (1995).

3) Ausubel y el Aprendizaje Significativo

Al igual que otros teóricos cognitivos del aprendizaje, Ausubel, parte de la premisa de que existe una estructura en la cual se integra y procesa la información. La estructura cognoscitiva es la forma como el individuo tiene organizado el conocimiento previo a la instrucción. Es una estructura formada por sus creencias y conceptos, que deben ser tomados en consideración al planificar la instrucción, de tal manera que puedan servir de anclaje para conocimientos nuevos, en el caso de ser apropiados o puedan ser modificados por un proceso de transición cognoscitiva o cambio conceptual. Ausubel centra su atención en el aprendizaje tal como ocurre en la sala de clases, el día a día, en la mayoría de las escuelas.

Para él, la variable más importante que influye en el aprendizaje es aquello que el alumno conoce (determinese lo que el alumno ya sabe y enséñese en consecuencia). Nuevas informaciones e ideas pueden ser aprendidas y retenidas en la medida en que existan conceptos claros e inclusivos en la estructura cognoscitiva del aprendiz que sirvan para establecer una determinada relación con la que se suministran. Los conceptos más importantes son:

a) Aprendizaje significativo

El concepto más importante de la teoría de Ausubel es el de aprendizaje significativo. Este aprendizaje ocurre cuando la nueva información se enlaza con las ideas pertinentes de afianzamiento (para esta información nueva) que ya existen en la estructura cognoscitiva del que aprende. Para Ausubel, el aprendizaje significativo es un proceso a través del cual una nueva información se relaciona con un aspecto relevante de la estructura del conocimiento del individuo. Este proceso involucra una interacción entre la información nueva (por adquirir) y una estructura específica del conocimiento que posee el aprendiz, a la cual Ausubel ha llamado *concepto integrador* (subsumidor).

En este sentido, Ausubel ve el almacenamiento de información en el cerebro humano como un proceso altamente organizado, en el cual se forma una jerarquía conceptual donde los elementos más específicos del conocimiento se anclan a conocimientos más generales e inclusivos (*asimilación*). La estructura cognoscitiva es, entonces, una estructura jerárquica de conceptos, producto de la experiencia del individuo.

b) Tipos de aprendizaje significativo

Ausubel distingue tres tipos de aprendizajes significativos: representacional, de conceptos y proposicional.

1. El *aprendizaje representacional* es el tipo básico de aprendizaje significativo, del cual dependen los demás. En él se asignan significados a determinados símbolos (mayoritariamente palabras) que se identifican con sus referentes (objetos, eventos, conceptos), es decir, los símbolos pasan a significar para el individuo lo que significan sus referentes.

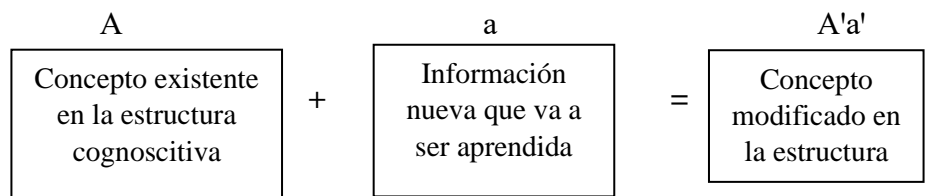
2. *Los conceptos* representan regularidades de eventos u objetos. El *aprendizaje de conceptos* constituye, en cierta forma, un aprendizaje representacional ya que los conceptos son representados también por símbolos particulares o categorías y representan abstracciones de atributos esenciales de los referentes.

3. En *el aprendizaje proposicional*, al contrario del aprendizaje representacional, la tarea no es aprender significativamente lo que representan las palabras aisladas o combinadas, sino aprender lo que significan

las ideas expresadas en una proposición, las cuales, a su vez, constituyen un concepto. O sea, en este tipo de aprendizaje, la tarea no es aprender el significado aislado de los diferentes conceptos que constituyen una proposición, sino el significado de ella como un todo.

c) Asimilación

Es el proceso mediante el cual la nueva información se enlaza con los conceptos pertinentes que existen en la estructura cognoscitiva del alumno, en un proceso dinámico en el cual, tanto la nueva información como el concepto que existe en la estructura cognoscitiva, resultan alterados de alguna forma. Ausubel simboliza el proceso en la siguiente forma:



Por lo tanto, la asimilación es un proceso que ocurre cuando un concepto o proposición *a*, potencialmente significativo, es asimilado a una idea o concepto más inclusivo ya existente en la estructura cognoscitiva del alumno, ya sea como un ejemplo, una extensión, una elaboración o una calificación del mismo. Tal como se sugiere en el esquema, no solo se modifica la nueva

información, sino que también lo hace el concepto existente en la estructura cognoscitiva.

Durante un cierto tiempo, la nueva información aprendida (a') puede ser evocada casi en su forma original, pero con el tiempo ya no será disociable del concepto al cual fue incluida. En este caso, se denomina *inclusión obliterativa*, que no debe confundirse con el olvido, como en el caso del aprendizaje memorístico.

A medida que la nueva información se incluye en la estructura cognoscitiva del aprendiz, esta se modifica, y, en consecuencia, está en permanente estado de cambio. Durante el aprendizaje, la nueva información es asimilada a las ya existentes. El resultado es el fortalecimiento o la modificación de dichas ideas. Dependiendo de la experiencia del individuo, las ideas de afianzamiento o conceptos integradores, pueden ser relativamente amplios y bien desarrollados.

d) Aprendizaje subordinado, superordenado y combinatorio

El proceso según el cual una nueva información adquiere significado a través de la interacción con los

conceptos integradores refleja una relación de subordinación del nuevo material en relación con la estructura cognoscitiva previa. A este tipo de aprendizaje se le llama *subordinado*. Pero también es posible que la información nueva a ser aprendida sea de mayor exclusividad con conceptos integradores ya establecidos en la estructura cognoscitiva del individuo, y que al interactuar con ellos los asimile. Estas ideas son identificadas como instancias específicas de una nueva idea superordenada, definida por un nuevo conjunto de atributos esenciales que abarca ideas específicas. A este tipo de aprendizaje se le llama *superordenado*. En el aprendizaje *combinatorio*, por su parte, existe una información nueva que es potencialmente significativa para ser incorporada a la estructura cognoscitiva como un todo y no con aspectos específicos de esa estructura.

En resumen, Ausubel mantiene que las nuevas ideas pueden ser totalmente aprendidas solo en la medida en que puedan relacionarse a conceptos existentes en la estructura cognoscitiva, los cuales proporcionan enlaces adecuados. Si el nuevo material no puede ser relacionado con dicha estructura por no existir conceptos integradores, entonces no puede ser retenido ni aprendido. Para evitar esta circunstancia, el profesor debe organizar la secuencia del

conocimiento de tal manera que, de no existir dichos conceptos, ellos puedan ser contruidos. Conjuntamente, el aprendiz debe tomar parte activa en este proceso y tratar de buscar las ideas que existen en su mente donde pueda incluir la nueva información, pero también se puede dar el caso de que los conceptos existentes en la estructura cognoscitiva del aprendiz sean, o bien una concepción errada, productos de la instrucción, o una concepción intuitiva, en desacuerdo con lo que ha sido aceptado por la comunidad científica. Entonces la instrucción se debe organizar para que se produzca el cambio conceptual en el primero de los casos, o la transición cognoscitiva, en el segundo de ellos.

Contrastando con el aprendizaje significativo, Ausubel define el *aprendizaje mecánico* como la incorporación de nueva información en la estructura cognoscitiva del que aprende sin que establezca ninguna relación con los conceptos (o proposiciones) ya existentes en ella, en cuyo caso, dicha información es almacenada de manera arbitraria sin que haya interacción con aquella información. Es decir, el conocimiento así adquirido se distribuye arbitrariamente en la estructura cognoscitiva sin relacionarse con ningún concepto pertinente específico. Para Ausubel, estos dos tipos de aprendizaje no

representan una dicotomía sino más bien un continuo y no deben ser confundidos con la distinción entre *aprendizaje por recepción* y *aprendizaje por descubrimiento*. En el primer caso, el contenido es presentado al estudiante en su forma final mientras que, en el segundo, dicho contenido debe ser descubierto por él. En ambos casos, la información debe ser incorporada de manera no arbitraria en la estructura cognoscitiva del que aprende.

2.1.4 Estructuras de la memoria y procesos de control

Las estructuras de la memoria se utilizan para aclarar cómo funciona nuestra memoria. Incluyen el registro sensorial (RS) la memoria a corto plazo (MCP), así como la memoria a largo plazo (MLP). Cada almacén varía en cuanto a la cantidad de información que puede contener y durante cuánto tiempo puede hacerlo. Los procesos, de control incluyen: reconocimiento, atención, ensayo, codificación y la recuperación que gobiernan el flujo de información entre los almacenes de la memoria y la manera en que se codifica. Los procesos de control tienen un papel clave en el sistema de procesamiento de la información porque el estudiante decide si, cuándo y cómo utilizarlos. El hecho de que estén bajo un control directo, y consciente adquiere mayor importancia cuando se trata de comentar sus aplicaciones educativas.

A) El registro sensorial

Una descripción de cómo los seres humanos que aprenden procesan la información por lo general comienza con los estímulos ambientales. Nuestros receptores sensoriales están constantemente estimulados por estímulos visuales, auditivos, táctiles, olfativos y gustativos. Estas experiencias inicialmente se graban en el registro sensorial (RS), así llamado porque se considera que la información está codificada de la misma manera en que se percibiera. El propósito del registro sensorial es retener la información el tiempo suficiente (uno a tres segundos) para decidir si queremos confirmar atendiéndolo. La información que no se atiende selectivamente ni se reconoce se descompone o desaparece del sistema. Los mecanógrafos hacen un amplio uso del registro sensorial a fin de recordar las palabras exactamente el tiempo suficiente para escribirlas en la máquina. Si no ocurre un ulterior procesamiento, la capacidad para recordar esa información posteriormente será mínima. De igual manera, la mayoría de nosotros hemos tenido la experiencia de leer toda una página del texto solamente para descubrir, cuando llegamos al final de la página que solo hemos “leído” cada palabra.

Los dos procesos que determinan si la información en el registro sensorial recibirá procesamiento adicional o no, son el reconocimiento y la atención.

1. El reconocimiento

El proceso del reconocimiento es interactivo en el sentido de que depende parcialmente de la información extraída del estímulo mismo (llamado procesamiento de abajo-arriba) en parte de la hipótesis generada por la información en la memoria a largo plazo (llamado procesamiento de arriba-abajo). La capacidad para reconocer a un perro supone darse cuenta de las características del animal que le dan su “carácter perruno” y también pueden suponer ideas asociadas de mascota familiar, de guardián de la casa y que se le puede adiestrar para ayudar a la policía. Neisser (1976) llama a las hipótesis procesadas de arriba-abajo como esquemas anticipatorios (los esquemas son esencialmente los mismos que se usan en la terminología de Piaget). Como función de nuestra experiencia pasada, el contexto en que tiene lugar la percepción nos predispone a reconocer ciertos tipos de información. El punto importante aquí es que el reconocimiento es más eficaz cuando empleamos todas las fuentes disponibles de información que ya poseemos (Klatzky, 1980, pág. 64).

2. La atención

En general, el ambiente nos da una mayor información de la que podemos manejar a la vez. Entre la multitud de imágenes, sonidos, olores y otros estímulos que inciden sobre nosotros en determinado momento, sólo una fracción son anotados y grabados en el registro

sensorial. En este punto ocurre otra reducción generalmente. Podemos procesar sólo la tercera parte de la información ya seleccionada que se ha registrado en el registro sensorial. Continuamente nos concentramos en una cosa a expensas de otras. Esta concentración selectiva es lo que llamamos la atención.

Dístraibilidad: La distracción es relativa., los alumnos varían en cuanto a su estilo cognoscitivo. Algunas personas pueden concentrarse en una tarea mientras están rodeadas de una variedad de imágenes y sonidos. Otras necesitan aislarse a un área privada para el estudio. ¿Por qué ocurre esto? Nuevamente, la información de la memoria a largo plazo tiene un papel importante. Según Neisser (1976) “los perceptores solamente captan aquello para lo cual tienen esquemas y, a querer o no, ignoran el resto”, (pág. 79). Escogemos lo que veremos (u oiremos) previendo la información que proporcionará.

B) Memoria a corto plazo

Una vez que se ha prestado atención a la información y se ha reconocido como significativa o pertinente, se transfiere a una memoria a corto plazo. ¿Cuán corto es el corto plazo? Aproximadamente 20 segundos. Aunque esto puede parecer sorprendente, se puede demostrar con facilidad. Si se le pidiera marcar un número telefónico poco conocido, recibiera una señal de

ocupado, y luego algo o alguien lo distrajera durante 15 a 20 segundos, es posible que haya olvidado el número en ese momento. La memoria a corto plazo (MCP) a menudo se llama memoria “en funciones” ya que retiene la información de la cual estamos conscientes en un momento determinado.

Una fuerte limitación de la memoria a corto plazo, según se puede apreciar es la rapidez con la cual la información desaparece o se olvida en ausencia de un procesamiento ulterior. Este problema puede manejarse con el concepto del ensayo. El ensayo puede servir para dos propósitos, pero no en la misma manera entre dos tipos de ensayo: de mantenimiento y elaborativo.

El ensayo de mantenimiento (también llamado ensayo rutinario o repetición lleva en sí un carácter mecánico. Su único propósito es mantener la información en la memoria a corto plazo para algún propósito inmediato, sin ningún efecto en el almacenamiento de la memoria a largo plazo.

El ensayo elaborativo, por otra parte, facilita la transferencia de la información a la memoria a largo plazo, así como su mantenimiento en la memoria a corto plazo. El ensayo elaborativo tiene este efecto porque los sujetos vinculan la información relativa de la memoria a largo plazo con el material que se está aprendiendo. Por ejemplo, si a usted se le pidiera aprender una lista de sílabas sin sentido (llamadas

así porque no significan nada), como YUK, CAV, NAT y POL, usted podría darse cuenta que una ligera modificación produciría palabras con sentido, como Yukón, cava, nata y polo, y de esta manera su aprendizaje sería más duradero.

La segunda característica de la memoria a corto plazo, su capacidad, impone un límite a cuánta información se puede procesar en una sola ocasión. Dada una lista de doce estímulos poco conocidos y tiempo de estudio de un minuto, la mayor parte de nosotros recordaríamos solamente siete de ellos. En esta medida las estrategias de procesamiento ayudaran a retener la información el tiempo suficiente para ser retenida en la memoria a largo plazo.

C) Memoria a Largo Plazo

En esta memoria tenemos aquello que ya tenemos bien aprendido, de forma adecuada. Esta información tiene mucha fuerza y durabilidad, puede permanecer durante mucho tiempo. Tiene una capacidad ilimitada. Podemos distinguir tres categorías distintas de memoria:

- _ Memoria episódica: información vinculada a lugares, acontecimientos de carácter personal, está secuenciada y organizada.

- _ Memoria semántica: se almacenan significados en forma de representaciones simbólicas (esquemas), pero también en forma

de proposiciones (representaciones de una idea completa), y en forma de imágenes (representaciones visuales de las cosas).

– Memoria procedimental: recuerdos sobre cómo hacer las cosas (procedimientos). Estos contenidos se llaman producciones, que son siempre reglas de producción – acción.

Para que la información se almacene permanentemente, hay que elaborarla y organizarla. Esto es lo que nos permite pasar de la memoria de trabajo a la de largo plazo. Elaborar la información, es hacerla nuestra, vincular una nueva información con la que ya tenemos almacenada. Hay que activar todos los esquemas pertinentes para comprender la nueva información. En este proceso cambian los esquemas previos y la información nueva no es la misma que almacenamos. Cuanto más precisa sean las conexiones entre los contenidos de ambas memorias, más fácil será recordar la información. El contexto de aprendizaje también influye en el recuerdo, si el contexto de ejecución es parecido al contexto de aprendizaje es más fácil de recordar.

2.1.5 Como ayudar a los estudiantes a mejorar la capacidad de la memoria

Mucho de lo que los estudiantes aprenden en la escuela puede organizarse lógicamente y hacerlo pertinente. Sin embargo, esto no es más que la mitad de la batalla ya que los estudiantes tienen que codificar esta información dentro de la memoria a largo plazo. Hacer que los estudiantes utilicen los

procesos de codificación expuestos, no siempre es cosa fácil. Lo triste es que la mayoría de los niños y de los adultos son estudiantes ineficaces. Sus intentos por codificar rara vez van más allá del ensayo rutinario (por ejemplo, volver a leer el capítulo de un libro de texto), esquemas organizativos simples (descripción). Y diversos mecanismos de claves (subrayando o resaltando). El principal motivo de esta situación es que a los estudiantes rara vez se les enseña cómo aprovechar mejor la capacidad de su memoria. (Annis y Annis, 1979; Bjork, 1979)

Los primeros pasos hacia la meta ya se han dado recientemente. Los investigadores han comenzado a evaluar el efecto de enseñar a los estudiantes cómo usar mecanismos nemotécnicos sencillos y estrategias más amplias de aprendizaje como la imagen mental y redes semánticas, sobre el recuerdo y la comprensión de la información. En la sección de las estrategias de procesamiento de la información se describen estas técnicas y se evalúa su eficacia.

2.1.6 Estrategias de procesamiento de información

En cuanto a las estrategias de procesamiento propiamente dichas, resumo que: «La enseñanza de las estrategias de aprendizaje implica enseñar a utilizar las técnicas de manera estratégica en función de las condiciones del contexto que suponen unas tareas escolares, las cuales incluyen unos contenidos, exigen unas habilidades cognitivas y aplican unas estrategias de aprendizaje.

Las estrategias de aprendizaje son uno de los temas importantes de la investigación actual, y la base sobre la cual se apoya la intervención y la innovación psicopedagógica. Las estrategias de organización, elaboración, repetición desencadenan una serie de actividades u operaciones mentales que favorecen la adquisición, la retención y la recuperación de los contenidos informativos.

La tendencia a utilizar unas estrategias u otras cristaliza en un cierto estilo de aprendizaje que se traduce en el éxito o el fracaso escolar. La finalidad de cualquier estrategia de aprendizaje sería motivar al estudiante mientras selecciona, organiza o integra el nuevo conocimiento. También tiene mucha importancia la imagen mental, y se habla de la necesidad de desarrollar unos principios generales sobre cómo aprender, cómo recordar, cómo resolver problemas.

Hay tres bloques importantes de estrategias de procesamiento: *repetición*, *selección*, *organización* y *elaboración*, con sus correspondientes habilidades: observación, comparación, ordenación, clasificación, representación, recuperación, interpretación, inferencia y evaluación.

Actualmente se considera al alumno como un procesador activo de la información. Con la llegada de las teorías cognitivas, la búsqueda de comparaciones entre los distintos medios queda descartada. «Las investigaciones y los estudios comienzan ahora a examinar cómo elementos

específicos de un mensaje instruccional pueden activar cogniciones particulares en ciertos estudiantes y bajo tareas de aprendizaje específicas.

Las estrategias de procesamiento van directamente dirigidas a la codificación. Comprensión, retención y reproducción de los materiales informativos.

Las estrategias de procesamiento más importantes son la repetición, selección, organización y elaboración.

1. Estrategias de repetición

Tiene como finalidad mantener vivo el material informativo en la memoria a corto plazo y transferirlo a la memoria a largo plazo. Las técnicas de repetición más usadas son: pregunta y respuestas, predecir y clasificar, restablecer y parafrasear. La Repetición no es suficiente para lograr el aprendizaje significativo el que depende más bien de las otras tres estrategias.

Las estrategias de repetición se encargan de hacer durar y/o facilitar el paso de la información a la memoria de largo plazo. Se emplean para repasar de manera persistente el material a ser aprendido, se pueden utilizar diversas formas estas estrategias usando los receptores más variados como son: la vista (lectura), oído (escuchando lo grabado), cinestesia – motriz (escribiendo), boca (diciendo en voz alta) y/o mente (pensando en ello o diciendo mentalmente). Se pueden ubicar tres

estrategias de repetición: en voz alta, el repaso mental y el repaso reiterado (Cano, 1996, p. 47).

2. Estrategias de selección:

Se debe seleccionar la información que uno piensa que es relevante a fin de procesarla mejor y con mayor profundidad. La estrategia de selección consiste en separar la información relevante de la información poco relevante rotundamente o confuso, lo que permitirá al estudiante comprender el significado de un texto, tenemos: técnicas de la ojeada, el subrayado, el resumen y la extracción de la idea principal.

3. Estrategias de organización:

Es la que trata de establecer relaciones entre los elementos informativos previamente seleccionados. La investigación iba demostrando que cuantas más relaciones se establezcan entre los elementos de una información, mejor es comprendida y retenida por los sujetos. La estrategia de organización tiene a su servicio, una serie de técnicas como la red semántica, el árbol organizado, el mapa conceptual o el conocimiento como diseño.

4. Estrategias de elaboración:

Es una de las más poderosas y que más contribuyen a la mejora de los procesos de aprendizaje. Las estrategias de elaboración implican

producir una imagen mental que relaciona los elementos del contenido informativo. La elaboración afecta la memoria a largo plazo y tiene a su servicio técnicas, como la interrogación elaborativa, las analogías, los procedimientos nemotécnicos, las señales, la toma de notas, la imagen mental y la activación del esquema.

2.1.7 DESCRIPCIÓN DE LAS TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO

1. Paráfrasis o parafrasear

La paráfrasis es una operación intelectual que consiste en trasladar con nuestras propias palabras las ideas que ha expresado de manera oral o escrita otra persona, con el fin de sustituir la información a un lenguaje más personalizado y lograr una mejor comprensión.

Lo más común al momento de parafrasear es sustituir sólo algunas palabras por sinónimos y cambiar el orden de algunas frases sin alterar su significado. La otra manera de parafrasear es reconstruyendo la redacción de una manera más resumida, pero sin perder la esencia de la información o del mensaje original.

De hecho, la paráfrasis puede considerarse como un paso inicial para la comprensión de textos que nos puede llevar posteriormente al análisis y a la redacción de nuestro propio material.

Los pasos básicos para escribir una paráfrasis son los siguientes:

1. Lectura general del texto que se parafraseará.
2. Subrayado de palabras o frases susceptibles de cambio.
3. Lectura de cada párrafo y sustitución de palabras y frases por escrito.
4. Lectura de la paráfrasis y comparación con el texto original para verificar que no se han perdido las ideas centrales.

Por último, es importante señalar que la paráfrasis es considerada como un método de reducción de textos junto con el resumen, la síntesis y el cuadro sinóptico.

2. Subrayar

Cuando subrayamos lo más importante de un texto y lo resumimos, estamos aplicando dos técnicas de estudio fundamentales: el subrayado y el resumen. Con ellas detectamos lo más significativo del texto y reducimos su asunto a lo esencial. Además, estas técnicas facilitan el aprendizaje y favorecen el rendimiento escolar.

Subrayar un texto es trazar una línea debajo de determinadas palabras o frases para destacarlas, porque encierran lo esencial de éste; así nos es más fácil recordarlo. No es necesario subrayar frases enteras, sino solo palabras ‘clave’, las justas: sustantivos, adjetivos, verbos, adverbios de negación, etc.

Subrayar sirve para:

- ✓ Obligarnos a hacer una lectura atenta del texto.
- ✓ Forzarnos a la reflexión a fin de distinguir entre lo importante y lo secundario.
- ✓ Fijar las ideas o los temas del escrito.
- ✓ Memorizar con mayor facilidad lo que se ha de estudiar.
- ✓ Evitar el cansancio visual, al no ser preciso releer el texto completo para recordarlo.
- ✓ Ahorrar tiempo y esfuerzo cuando hemos de preparar o repasar un examen.

RECOMENDACIONES

- ✓ Leer el texto detenidamente para saber qué dice y obtener una visión de conjunto. En esta primera lectura solo se debe atender al contenido y observar si se conoce el significado de las palabras; en caso contrario, se ha de acudir al diccionario para resolver las dudas.
- ✓ En una segunda lectura se puede comenzar a subrayar con un lapicero fino, que permita posteriormente rectificar o borrar si es preciso. Solo se subrayan las ideas importantes, que, generalmente, no ocupan todo el párrafo. Si se deben subrayar dos o más renglones, es preferible poner una raya vertical en el margen porque, de lo

contrario, se sobrecarga el texto y se dificulta su posterior lectura y memorización.

Dado que la mayor parte de los textos utilizan la tinta negra, es aconsejable cambiar el subrayado hecho con el lapicero por otro de color para que nos resulte más sugestivo:

- ✓ El color rojo destaca sobre los demás y hace que la vista se dirija hacia él. Se debe utilizar para subrayar las ideas importantes.
- ✓ El color verde es relajante, puede emplearse para las ideas secundarias.

Deben utilizarse bolígrafos o pinturas de punta fina para no saturar la página. Es bueno evitar o reducir al máximo la utilización de rotuladores fosforescentes porque causan cansancio visual cuando la atención sobre el texto debe ser prolongada.

3. El resumen

Resumir es reducir a lo esencial un texto; hacer un extracto en el que se recoja lo más importante de éste, con precisión y utilizando nuestras propias palabras.

Hacer resúmenes es muy útil porque:

- ✓ Ayuda a comprender mejor los textos, ya que, para resumirlos, necesitamos haberlos leído detenidamente.

- ✓ Exige un esfuerzo de síntesis que nos obliga a reflexionar sobre lo que dicen.
- ✓ Facilita el estudio al redactar lo expresado por el autor con nuestras propias palabras y giros.

ALGUNOS CONCEJOS

- ✓ Leer atentamente el texto Y distinguir entre las ideas básicas y las secundarias, a partir de un esquema o subrayado previos.
- ✓ Observar la conexión existente entre las diversas ideas expuestas y los diferentes párrafos.
- ✓ Redactar con precisión y brevedad solo las ideas básicas del autor, sin enjuiciarlas, utilizando para ello nuestras propias palabras.

4. Mapa conceptual

El mapa conceptual es un recurso esquemático para presentar un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura de posiciones. Estas pueden ser explícitas o implícitas. Los mapas conceptuales presentan un resumen esquemático de lo aprendido y ordenado de una manera jerárquica. El conocimiento está organizado y representado en todos los niveles de abstracción, situando los más generales e inclusivos en la parte superior y los más específicos y menos inclusivos en la parte inferior. (Novak, p.33).

ELEMENTOS

1.- CONCEPTO: Hacen referencia a acontecimientos u objetos que existen o se pueden observar; son según Novak, las imágenes mentales que provocan en nosotros las palabras o signos con los que expresamos un tipo de información.

2.- PROPOSICION: Consta de dos o más términos conceptuales (conceptos) unidos por palabras (palabras enlace) para formar una unidad semántica.

3.- PALABRAS ENLACE: Son las palabras que sirven para unir los conceptos y señalar el tipo de relación que existe entre ambos.

CARACTERISTICAS

- ✓ Los términos conceptuales están dispuestos por orden de importancia o inclusividad.
- ✓ Un buen mapa es conciso y muestra las relaciones entre las ideas principales de un modo simple y vistoso. Los términos se escriben con letras mayúsculas y los enmarcados con elipses, esto mejora el impacto visual. (Novak, p.106).

5. LAS REDES SEMÁNTICAS

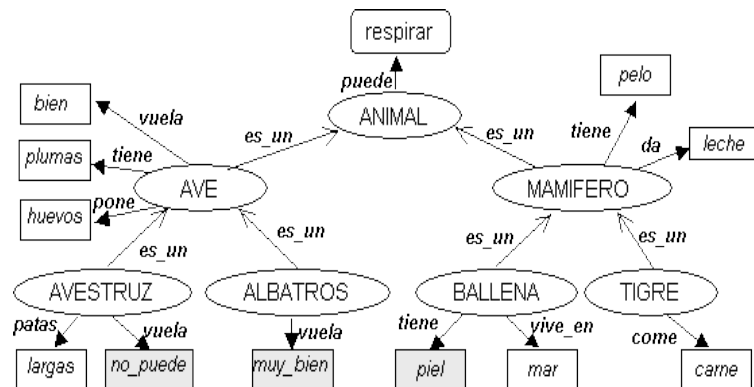
Las redes semánticas son sistemas de organización del conocimiento que estructuran los conceptos, no como una jerarquía sino como una red. Los conceptos son como nodos, con varias relaciones que se ramifican hacia fuera de ellas. Las relaciones pueden incluir relaciones tipo: todo-parte, causa-efecto, padre-niño, “es un” o “es parte”.

Las redes semánticas proporcionan un modelo de presentar las relaciones entre los conceptos y los acontecimientos y constituyen una descripción de nuestra forma de razonar.

Las partes de una red semántica son:

- ✓ nodos: es un concepto y se encierra en un círculo o elipse.
- ✓ relaciones: es una propiedad del concepto y pueden ponerse de dos formas:
 - . Implícitas: es una flecha que no especifica su contenido
 - . Explícitas: es una flecha en donde se especifica su contenido

Ejemplo de red semántica con relaciones explícitas



6. ANALOGÍAS

El empleo de analogías consiste en relacionar un conjunto de experiencias con otras que son análogas que nos ayudan a comprenderla.

Una analogía es una proposición que indica que una cosa o evento es semejante a otro. Una analogía se manifiesta cuando:

- ✓ Dos o más cosas son similares en algún aspecto, suponiendo que entre ellos hay otros factores comunes.
- ✓ Cuando una persona extrae una conclusión acerca de un factor desconocido sobre la base de su parecido con algo que le es familiar.

De acuerdo con Curtis y Reigeluth una analogía se compone generalmente de cuatro elementos, los cuales son:

- ✓ El tópico o contenido que el alumno debe aprender, por lo general, abstracto y complejo.
- ✓ El vehículo que es el contenido familiar y concreto para que el alumno, con el que establecerá la analogía.
- ✓ El conectivo, que une al tópico y al vehículo: “es similar a”, “se parece a”, “puede ser comparado con”, etcétera.
- ✓ La explicación de la relación análoga, donde además se aclaran los límites de ella.

Se puede emplear tal estrategia de enseñanza cuando la información que se ha de aprender se preste para relacionarla con conocimientos aprendidos anteriormente, siempre y cuando el alumno los maneje bien.

Las funciones de las analogías son:

- ✓ Incrementan la efectividad de la comunicación.
- ✓ Proporcionar experiencias concretas o directas que preparan al alumno para experiencias abstractas y complejas.
- ✓ Favorecer el aprendizaje significativo a través de la familiarización y concretización de la información.
- ✓ Mejorar la comprensión de contenidos complejos y abstractos.

Pueden presentarse analogías en formato verbal, pero también se usan en formatos combinados pictóricos-verbales, donde la analogía es reforzada con ilustraciones.

Ciertas analogías son utilizadas reiteradamente por los docentes. Entre ellas, son muy conocidas la comparación del esqueleto humano con el armazón de un edificio; el cerebro con una computadora; la replicación del ADN con una cremallera; el científico con un detective; el flujo sanguíneo con el funcionamiento de una tubería; el ojo humano con una cámara fotográfica; el sistema nervioso con un sistema de comunicación; la célula biológica con una fábrica, etcétera.

Ejemplo de analogía:

La estructura y funciones de nuestras células pueden ser comparadas con una fábrica. El proceso de manufactura puede ser comparado con el proceso de vida que se realiza en la fábrica. Los productos finales son los componentes que forman las múltiples partes de la célula...La oficina principal y el departamento de planeación de nuestra célula-fabrica es el núcleo. El núcleo es el centro de control de la célula; supervisa todo lo que llega a ella.

Algunas recomendaciones para el empleo de analogías

1. Asegúrese que la comparación análoga sea explícita entre dos contenidos o áreas de conocimiento.
2. Prevenir que la analogía no “vaya demasiado lejos” en el sentido de ir más allá del punto de similitud, pues esto la invalida.
3. Cerciórese de que el contenido o la situación con la que se establecerá la analogía sea comprensible y conocida para el alumno, de otra forma la analogía será confusa y no significativa.
4. Explique al alumno las diferencias y limitaciones de la analogía propuesta.
5. Emplee analogías cuando se enseñen contenidos abstractos difíciles.

7. Mecanismos nemotécnicos

Los mecanismos nemotécnicos son sistemas esencialmente regidos por reglas planeadas para mejorar el recuerdo. Varían desde técnicas sencillas, fáciles de aprender hasta sistemas un tanto complejos que Requieren bastante práctica. Como incorporan las formas visuales y verbales del procesamiento elaborativo, su eficacia se debe a los mismos factores que a la imaginación y a la agrupación por categorías: la organización y la significación.

Rimas, acrónimos, acrósticos y palabras muletillas: La mayoría de los estudiantes aprenden algunos mecanismos nemotécnicos tradicionales durante los años de enseñanza primaria. La regla de ortografía de “c antes de i o e” y la regla del calendario de “treinta días tiene septiembre, abril, junio y noviembre” son ambas nemotécnicas rimadas.

Una segunda clase de recursos nemotécnicos es el acrónimo o la nemotécnica de la primera letra. En esta técnica se toma la primera letra de cada conjunto de cosas por aprender y formar una palabra (no tiene que ser una palabra real). Por ejemplo, las primeras letras de los grandes lagos: Hurón, Ontario, Michigan, Ene, Superior, forman la palabra HOMES (hogares, en inglés). En este caso, se puede añadir la imaginación visualizando cinco hogares a la orilla de los lagos. Otro ejemplo de acrónimo que a menudo se cita es el de VINAVAR que representa el espectro de la luz visible: violeta, índigo, naranja, amarillo, verde, azul rojo.

Otra nemotecnia es el acróstico u oración nemotécnica. Simplemente forme una oración tal que cada palabra comience con la primera letra de cada objeto por aprender. De esta manera, VINAVAR se convierte en “veloces instrumentos nucleares ahora vigilan astro rojo”. Para aprender y recordar a los nueve planetas, la oración “Mares Verdes Tienen Mucha Juventud Sirven Útiles Nuevos Propósitos” da buenos resultados.

«Un cuarto tipo de nemotécnica, llamado de palabra muletilla, es útil para aprender listas de objetos. Según lo hace suponer su nombre, la idea es vincular o asociar la lista de objetos con claves memorísticas o muletillas. Las muletillas, asociaciones previamente aprendidas basadas en la rima, son: una-luna, dos-tos, tres-Andrés, cuatro-pato, cinco-brinco, seis-mies, siete-cuete, ocho-mocho, nueve-leve, diez-nuez. Una vez que se han aprendido las muletas, usted construye una imagen interactuante que consta del primer artículo de la lista y de la primera muleta. Si el primer inciso de su lista de pendientes es comprar pintura para la casa, usted imagina una luna que ilumina una casa pintada.

Los mecanismos nemotécnicos son eficaces: Primero, porque intensifican la codificabilidad y la recuperabilidad de la información (pueden organizarse cosas aparentemente no relacionadas). Segundo, la significación del material por aprender se intensifica mediante asociaciones con una información más conocida y significativa (por ejemplo, muletillas memorísticas). Tercero, obligan al estudiante a ser un

participante activo en el proceso del aprendizaje, a pensar sobre la naturaleza y el significado del material de aprendizaje. Cuarto, Indica al estudiante que la habilidad para aprender y recordar grandes cantidades de información es una capacidad adquirida. (Morris, 1977).

Los mecanismos nemotécnicos son métodos interesantes y fáciles de aprender para mejorar nuestra memoria. Sin embargo, los objetivos educativos obviamente no comienzan ni terminan con el recuerdo de la información. También esperamos que los estudiantes sean capaces de analizar, integrar y evaluar ideas complejas, sobre todo cuando estas ideas están incluidas en varias páginas de un texto.

8. LAS IMÁGENES MENTALES

La palabra imagen, por lo general, significa una representación no verbal (una pintura, por ejemplo) de algún objeto o hecho concretos. Las imágenes mentales aluden a una modalidad de pensamiento en la cual tales representaciones se generan activamente y las manipula el individuo (como en la imaginación). Por lo general, la imagen mental se toma como representación visual, aunque podrían participar en ella otras modalidades. Shepard (1978) ha argumentado el papel importante de las imágenes mentales en los trabajos teóricos y solución de problemas de personas tan notables como Albert Einstein (física), Michael Faraday (física), Jacques Hadamard (matemáticas), James D. Watson (bioquímica), y Joan Didion (literatura). También podría intentar el siguiente ejercicio (adaptado de un

experimento de Cooper y Shepard, 1973); imagine la letra R. Ahora imagine cómo se vería si se volteara 60 grados a la derecha o 120 grados, 180 grados y así sucesivamente. Ahora imagine cómo se verían estas rotaciones en un espejo (**R** **℞** **≈** **Я**). Este es un ejercicio bastante fácil para que lo hagan los adultos, pero es difícil explicar cómo podría hacerse de otra manera que no fuera por medio de las imágenes.

2.2 ENFOQUES TEÓRICOS

2.2.1 Enfoques cognoscitivistas

Los enfoques cognitivo-sociales enfatizan cómo los factores del comportamiento interactúan para influir en el aprendizaje, pero hacen énfasis en los procesos mentales. Tenemos:

- Cognitivo social de Bandura
- Procesamiento de la información
- Constructivismo cognitivo por *Piaget*, Constructivismo cognitivo/biológico.
- Constructivismo social por *Vygotsky*, Constructivismo histórico social.

✓ Enfoque cognitivo social de Bandura.

- Los factores sociales y cognitivos, así como el comportamiento, juegan un papel importante en el aprendizaje.
- Modelo del determinismo recíproco.

– Principios:

- Las cogniciones influyen en el comportamiento.
- El comportamiento influye en las cogniciones.
- El ambiente influye en el comportamiento.
- El comportamiento influye en el ambiente.
- Las cogniciones influyen en el ambiente.
- El ambiente influye en las cogniciones.

✓ **Enfoque del procesamiento humano de la información**

- Enfatiza el hecho de que los niños manipulan la información, la monitorean y elaboran estrategias al respecto.
- Resaltan los procesos de memorización y del pensamiento.
- El almacenamiento de la información se da en tres almacenes:
 - Memoria sensorial
 - Memoria de trabajo (a corto plazo)
 - Memoria a largo plazo (Declarativa y de procedimientos – Episódica y semántica).

- Características:

- Pensamiento: Significa manipular la información en la memoria. Esto se hace para formar conceptos, razonar, pensar críticamente y resolver problemas.

- Mecanismos de cambio

- Codificación

- Automaticidad

- Elaboración de estrategias

- Automodificación

- Metacognición: Es el conocimiento sobre el conocimiento; supone monitorear y reflexionar sobre el propio proceso de aprender y ocurre cuando los estudiantes adaptan y manejan conscientemente sus estrategias de pensamiento.

- ✓ **Teoría de los niveles de procesamiento de Craik y Lockhart.**

Los defensores del modelo procesual, como Craik y Lockhart, sostienen que la información pasa por diversas fases de tratamiento, en un proceso que va desde el momento en el que se le extraen las características sensoriales, hasta la

extracción de su significado. Por ello, la información de la cual disponemos depende directamente del grado en el que el input informativo ha sido procesado.

PROCESO	FACTORES	RESULTADOS
De la realidad	Recibe, codifica y procesa	La información
Un nivel de procesamiento “superficial”	Que se orienta a codificar propiedades físicas y sensoriales de la información (input).	Solo recordamos como es la estructura Ejm. Si leemos la palabra gaseosa
Un nivel intermedio	Atendemos principalmente a los rasgos de carácter fonológico; añadiéndole sonido a las letras	Traducimos las letras en unidades significativas y las consideramos en el contexto de las palabras.
Un nivel de procesamiento “profundo”	Destinado a codificar y análisis de las propiedades semánticas	La información es más elaborada, más fuerte y más perdurable.
El grado de intencionalidad del sujeto	Cuando incorporamos los contenidos.	Determinar el nivel de procesamiento.
El análisis, su naturaleza y el tipo de análisis	Incidirá en la calidad del procesamiento.	Posterior recuperación
El medio ambiente y las estrategias que se utiliza por la salida de la información.	Condicionados por aquellos procesos de codificación ejecutados sobre la información que se tenía que recuperar.	Explicación del funcionamiento de estos procesos.

2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

2.3.1 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS ABSTRACTOS

✓ Procesamiento de la información

El Procesamiento de la Información es un paradigma situado en el seno de la psicología cognoscitiva para explorar cómo el aprendizaje tiene lugar dentro de los estudiantes, cuando procesan la información. El aprendizaje es visto como dependiente de procesos y ajustes cognoscitivos y subsiste en ellos. Su objetivo es identificar y clasificar las estrategias de procesamiento y estimular a los estudiantes a adoptar estrategias adecuadas para lograr buenos resultados.

Este enfoque se interesa por los procesos, operaciones o componentes que están presentes en las diferentes maneras como las personas representan y procesan la información. (Ruiz, 1988).

Según Pozo, este enfoque concibe al ser humano como procesador de información; el ser humano al igual que el computador son verdaderos informívoros: sistemas cognoscitivos cuyo alimento es la información. (Pozo (1997),

Dentro de este mismo modelo de aprendizaje se considera a la actividad mental como un sistema (Heller, 1995) cuya principal razón

de ser sería la de procesar la información; lo que se realizaría en tres fases, denominadas “funciones cognitivas”, a saber:

- Entrada (adquisición senso-perceptiva de información),
- Elaboración (transformación y organización de la información),
- Salida (respuesta, producción de información).

Cada una de estas fases compromete una serie de procesos, operaciones y funciones cognoscitivas; así, por ejemplo, durante la etapa de entrada se activan los mecanismos de percepción que le permiten al sujeto discente obtener toda la cantidad y calidad de información que necesita para definir y comprender; durante la elaboración se comparan y se relacionan las porciones de información con la información o con la experiencia previas a fin de definir el problema y luego procesar su información; finalmente durante la etapa de salida se organiza la información con el objeto de poder comunicarla: el sujeto informa sobre el resultado del problema.

Los procesos mentales operan sobre la información, sobre las ideas y experiencias para ir organizándolas en estructuras sistematizadas, las cuales a su vez tienen influencia decisiva sobre los nuevos aprendizajes. De aquí que con razón Heller sostiene que “mientras más flexible y permeable sea la estructura cognoscitiva, más posibilidades tendrá de enriquecerse con la información que recibe”.

El campo de estudio de los psicólogos del procesamiento de la información se refiere a la manera cómo el ser humano recoge, almacena, modifica e interpreta la información del entorno o la información almacenada en las diversas pistas de la memoria del individuo.

✓ **Estrategia**

La palabra estrategia deriva del latín *strategia*, que a su vez procede de dos términos griegos: *Stratos* (ejército) y *agein* (conductor, guía). Por lo tanto, el significado primario de estrategia es el arte de dirigir las operaciones militares.

En el ámbito de la docencia también es habitual que se hable de la estrategia educativa para definir a todas las actividades y actuaciones que se organizan con el claro objetivo de poder lograr alcanzar los objetivos que se han marcado.

✓ **Memoria**

Según como se ha descrito se concibe a la memoria como una función del cerebro y, a la vez, un fenómeno de la mente que permite al organismo codificar, almacenar y recuperar la información del pasado. Surge como resultado de las conexiones sinápticas repetitivas entre las neuronas, lo que crea redes neuronales.

La memoria permite retener experiencias pasadas y, según el alcance temporal, se clasifica convencionalmente en: *memoria a corto plazo* (consecuencia de la simple excitación de la sinapsis para reforzarla o sensibilizarla transitoriamente), *memoria a mediano plazo* y *memoria a largo plazo* (consecuencia de un reforzamiento permanente de la sinapsis gracias a la activación de ciertos genes y a la síntesis de las proteínas correspondientes). El hipocampo por su parte es la parte del cerebro relacionada a la memoria y aprendizaje.

✓ **Modelo pedagógico**

El modelo pedagógico es una construcción teórico formal que fundamentada científica e ideológicamente interpreta, diseña y ajusta la realidad pedagógica que responde a una necesidad histórico concreta. Implica el contenido de la enseñanza, el desarrollo del estudiante y las características de la práctica docente.

El modelo pedagógico pretende lograr aprendizajes y se concreta en el aula. Es un elemento de la investigación de carácter teórico creado para reproducir idealmente el proceso enseñanza – aprendizaje. No es más que un paradigma que sirve para analizar, interpretar, comprender, orientar, dirigir y transformar la educación. (Alexander Luis Ortiz Ocaña, 2009)

2.3.2 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS OPERACIONALES

✓ **Rendimiento académico**

El rendimiento académico es lo que el estudiante ha aprendido: Conocimientos, habilidades, destrezas, que se manifiestan en su conducta las cuales pueden ser observadas cualificadas y cuantificadas de acuerdo con un perfil educativo preestablecido en los objetivos de la educación.

De acuerdo con el propósito para esta investigación se establecen los siguientes intervalos y su relación con los tipos de aprendizaje:

0 – 10	Aprendizaje Común
10 – 13	Aprendizaje familiar
13 – 16	Aprendizaje repetitivo –memorístico
16 – 18	Aprendizaje Aplicativo
18 – 20	Aprendizaje Creativo

✓ **Procesamiento de la información**

El procesamiento de la información está referido al conjunto de procesos cognitivos que seleccionan, manipulan y codifican la información para su almacenamiento en la memoria a largo plazo y su posterior recuperación.

✓ **Memoria**

En términos prácticos, la memoria, es la expresión de que ha ocurrido un aprendizaje; a través de la retención de la información a través del tiempo. De ahí que los procesos de memoria y de aprendizaje sean difíciles de estudiar por separado.

✓ **Modelo didáctico**

Es una construcción teórica que pretende otorgar una explicación sobre un fragmento acotado de la realidad y nos informa de cómo intervenir en dicha realidad y orientar así la enseñanza en el camino adecuado. (Mario Bunge, 1997)

✓ **Estrategia didáctica**

Secuencia de actividades que en un orden establecido permiten el logro de aprendizajes significativos estas intervenciones pedagógicas son realizadas con intención de potenciar y mejorar los procesos espontáneos de aprendizaje y de enseñanza.

✓ **Técnicas**

Las técnicas son acciones más o menos complejas que se rigen por ciertas pautas para conseguir un resultado conocido.

CAPITULO III
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

CAPITULO III

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS

Para desarrollar el trabajo de investigación se diseñaron y aplicaron instrumentos de recolección de los datos conformados por un pre test que recoge información acerca del nivel de aprendizaje de los estudiantes, así también se investigó el reporte de notas de los estudiantes del ciclo académico 2015 – I en el curso de Biología General de la especialidad de ciencias naturales, con estos instrumentos se analizó la variable dependiente. Se diseñaron y aplicaron encuestas para analizar la variable independiente con esto se pudo diagnosticar la necesidad de la propuesta de un modelo de estrategias didácticas basadas en la teoría del procesamiento de la información.

Los datos obtenidos son los siguientes:

3.1.1 Resultados de la variable interviniente: sexo

Tabla A

¿Cuál es el género del estudiante?

GENERO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MASCULINO	6	28,6 %
FEMENINO	15	71,4 %
TOTAL	21	100 %

Fuente: Elaborada por el autor. Resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes de la carrera de educación, especialidad de ciencias naturales UNPRG – 2015.

Descripción: Se puede apreciar en la tabla A, que los estudiantes en su mayoría son mujeres representando el 71,4 % del total de estudiantes matriculados en el curso.

3.1.2 Resultados de la variable dependiente: Aprendizaje de la Biología

3.1.2.1 Resultados del rendimiento académico de los estudiantes de la especialidad de ciencias naturales en el curso de Biología General, ciclo 2015 – I.

Tabla N°01

Rendimiento académico del curso Biología General (Acta final)

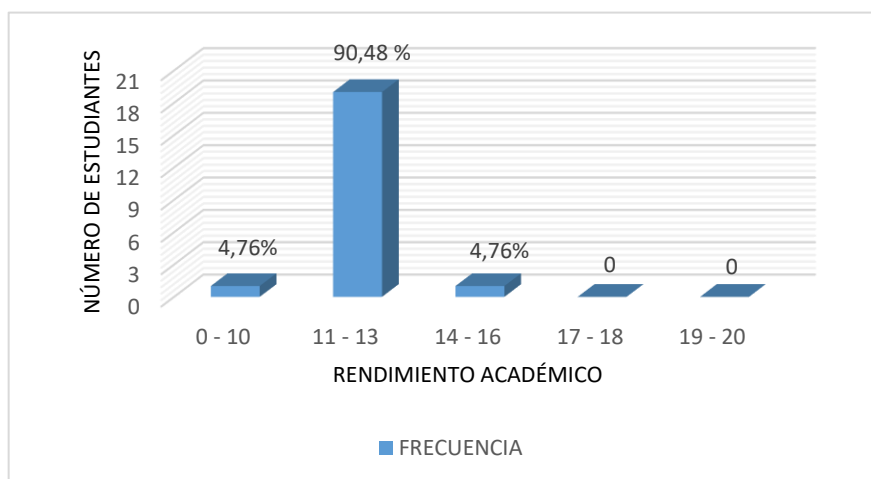
RENDIMIENTO ACADÉMICO	FRECUENCIA	PORCENTAJE	MEDIDAS DE CENTRALIZACIÓN
			MEDIA ARITMÉTICA
0 - 10	1	4,76 %	11,29
11 - 13	19	90,48%	
14 - 16	1	4,76%	
17 - 18	-	-	
19 - 20	-	-	
TOTAL	21	100 %	

Fuente: Elaborada por el autor a partir del reporte de notas por grupo horario del acta final de evaluación del curso Biología General (2015-I), UNPRG – FACHSE, Escuela profesional de Educación, especialidad de ciencias naturales.

Descripción: En la tabla N° 01, observamos que los estudiantes se encuentran con un promedio de 11,29 en su rendimiento académico lo cual es muy bajo.

Gráfico N°01

Rendimiento académico del curso Biología General (Acta final)



Fuente: Elaborada por el autor a partir del reporte de notas por grupo horario del acta final de evaluación del curso Biología General (2015-I), UNPRG – FACHSE, Escuela profesional de Educación, especialidad de ciencias naturales.

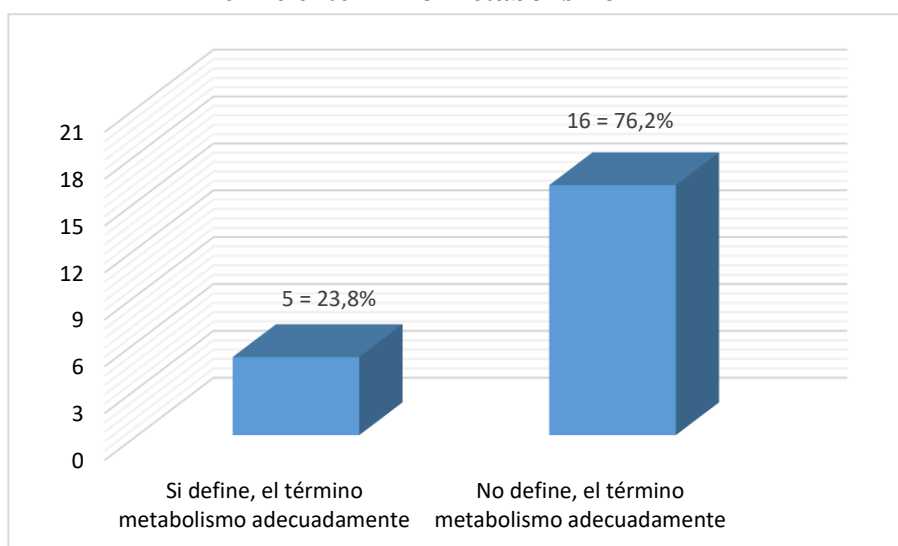
Interpretación: En el gráfico N° 01, se evidencia el bajo rendimiento académico de los estudiantes, posicionándose con un 90,48 % en el intervalo de 11 a 13, lo que sugiere un aprendizaje deficiente de la Biología, los resultados manifiestan la dificultad del estudiante para aprender el curso y rendir evaluaciones satisfactorias. Se observa que ningún estudiante obtuvo puntajes en los intervalos de 17 a 18 y de 19 a 20, lo que indica que no se están logrando los aprendizajes aplicativos y creativos.

3.1.2.2 Análisis e interpretación de los ítems del pre test para diagnosticar el manejo de conceptos teóricos, la recuperación de conocimientos de la memoria y los mecanismos de organización y codificación de información.

3.1.2.2.1 Manejo de conceptos teóricos

Gráfico N°02

Define el término metabolismo

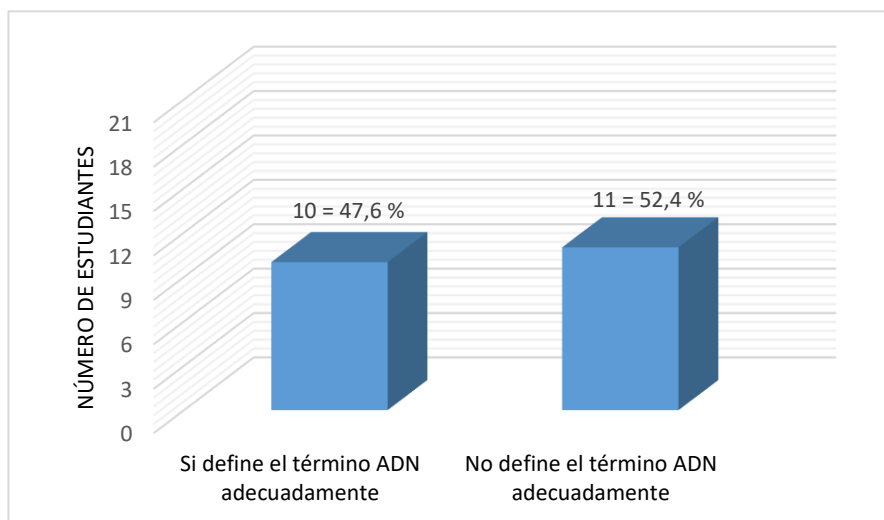


Fuente: Pre test aplicado a los estudiantes de educación de la especialidad de ciencias naturales FACHSE – UNPRG – 2015.

Interpretación: En el gráfico N° 02 indica la mayor frecuencia, 16 estudiantes no definen adecuadamente el termino metabolismo, representado en el grafico N°02 con un 76,2 %, del total de estudiantes. Esto indica un bajo conocimiento de conceptos básicos del curso.

Gráfica N°03

Define el término ADN

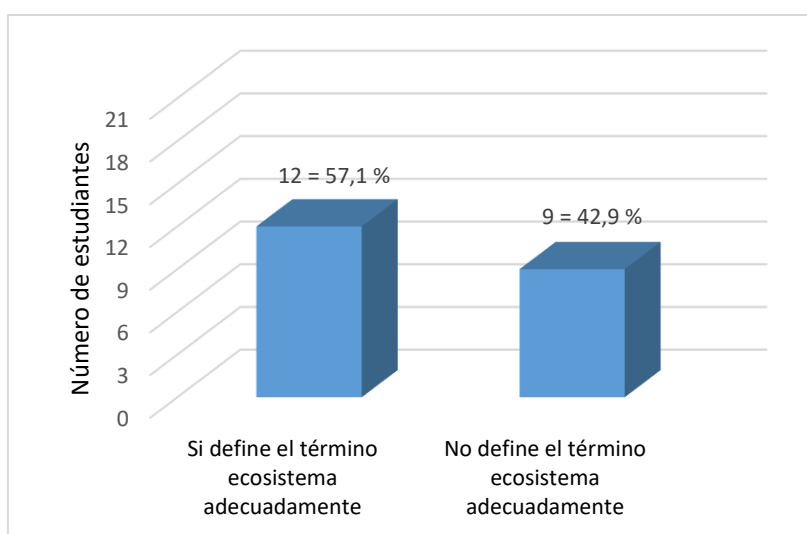


Fuente: Pre test aplicado a los estudiantes de educación de la especialidad de ciencias naturales FACHSE – UNPRG – 2015.

Interpretación: El gráfico N° 03, indica que 11 estudiantes no definen adecuadamente el termino ADN representado por un 52,4 %, esto indica que aproximadamente la mitad del grupo estudiado no está aprendiendo adecuadamente el curso.

Gráfico N° 04

Define el término ecosistema



Fuente: Pre test aplicado a los estudiantes de educación de la especialidad de ciencias naturales FACHSE – UNPRG – 2015.

Interpretación: En el ítem, define el termino ecosistema, el gráfico N°04 indica a 12 estudiantes que, si definieron adecuadamente representando el 57,1 %, sin embargo, el 42,9% todavía carece de los conocimientos necesarios adecuados sobre este tema del curso.

3.1.2.2.2 Recuperación de conocimientos de la memoria.

Tabla N° 02

Marca la alternativa correcta

Los componentes químicos más sencillos de los seres vivos principalmente son:

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Marcó correctamente	8	38,1 %
Marcó incorrectamente	13	61,9 %
TOTAL	21	100 %

Fuente: Pre test aplicado a los estudiantes de educación de la especialidad de ciencias naturales FACHSE – UNPRG – 2015.

Interpretación: La tabla N°02 indica a 13 estudiantes que han marcado incorrectamente el ítem los componentes químicos más sencillos de los seres vivos principalmente son, representando el 61,9%, más de la mitad de estudiantes que marcaron incorrectamente.

Tabla N° 03

Marca la alternativa correcta

Son monómeros:

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Marcó correctamente	5	23,8 %
Marcó incorrectamente	16	76,2 %
TOTAL	21	100 %

Fuente: Pre test aplicado a los estudiantes de educación de la especialidad de ciencias naturales FACHSE – UNPRG – 2015.

Interpretación: Los datos expuestos en la tabla N°03, indican a 16 estudiantes que marcaron incorrectamente el ítem, son monómeros, representando el 76,2 % cifra muy elevada de estudiantes que marcaron incorrectamente.

Tabla N°04

Marca la alternativa correcta

Vitamina encargada de la fijación del calcio en los huesos

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Marcó correctamente	9	42,9 %
Marcó incorrectamente	12	57,1 %
TOTAL	21	100 %

Fuente: Pre test aplicado a los estudiantes de educación de la especialidad de ciencias naturales FACHSE – UNPRG – 2015

Interpretación: En el ítem, Vitamina encargada de la fijación del calcio en los huesos, la tabla N°04 manifiesta que 12 estudiantes marcaron incorrectamente, representando el 57,1 %. Esto implica que más de la mitad de los estudiantes no recuerda o carece de estos conocimientos sobre Biología.

Tabla N°05

Marca la alternativa correcta

De los tipos de ADN ¿Cuál es el encargado de leer el código por tripletes para formar una proteína?

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Marcó correctamente	10	47,6 %
Marcó incorrectamente	11	52,4 %
TOTAL	21	100 %

Fuente: Pre test aplicado a los estudiantes de educación de la especialidad de ciencias naturales FACHSE – UNPRG – 2015

Interpretación: En la tabla N° 05, se muestra las respuestas incorrectas al ítem de la encuesta aplicada a los estudiantes, siendo 11 los estudiantes que marcaron incorrectamente, representando el 52,4%, un poco más de la mitad de estudiantes que no recuerda dicha información.

Tabla N° 06

Marca la alternativa correcta

Estructura celular encargada respiración celular y obtener energía en forma de ATP

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Marcó correctamente	15	71,4 %
Marcó incorrectamente	6	28,6 %
TOTAL	21	100 %

Fuente: Pre test aplicado a los estudiantes de educación de la especialidad de ciencias naturales FACHSE – UNPRG – 2015

Interpretación: En la tabla N°06 muestra que 15 estudiantes, representado por el 71,4 % del total, si marcó de manera correcta al ítem del pre test. Lo que indica que este conocimiento si se aprendió de manera correcta por los estudiantes.

3.1.2.2.3 Mecanismos de organización y codificación de información

Tabla N°07

Elabora un mapa conceptual del proceso de la fotosíntesis

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si elabora un mapa conceptual de forma adecuada e información relevante	9	42,9 %
No elabora un mapa conceptual de forma adecuada y con información relevante	12	57,1 %
TOTAL	21	100 %

Fuente: Pre test aplicado a los estudiantes de educación de la especialidad de ciencias naturales FACHSE – UNPRG – 2015

Interpretación: La tabla N°10, indica una frecuencia de 12 estudiantes que no elaboran un mapa conceptual del proceso de la fotosíntesis de forma adecuada y con información relevante, representado por un 57,1 %. Esto indica que los estudiantes de la carrera de educación de la especialidad de ciencias naturales no están aplicando esta estrategia de procesamiento en sus estudios del curso de Biología de forma eficaz.

Tabla N°08

Elabora una silueta del cuerpo humano y señala todos los huesos que forman el esqueleto humano.

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si elabora el esquema de forma adecuada e información relevante	4	19 %
No elabora el esquema de forma adecuada y con información relevante	17	81 %
TOTAL	21	100 %

Fuente: Pre test aplicado a los estudiantes de educación de la especialidad de ciencias naturales FACHSE – UNPRG – 2015.

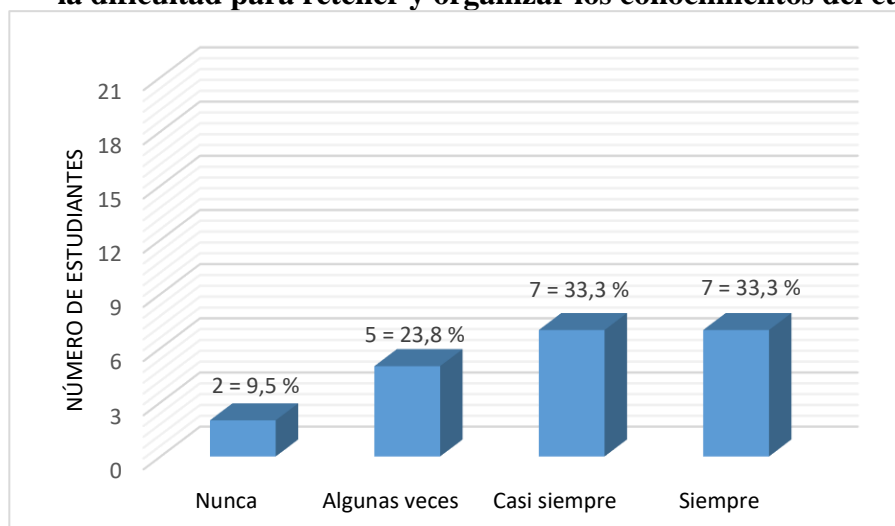
Interpretación: La tabla N°08, indica la mayor frecuencia de estudiantes que no elaboraron el esquema del cuerpo humano con todos sus huesos de forma adecuada y con información relevante, es de 17 estudiantes, representado con el 81%. Esto manifiesta que los estudiantes no cuentan con los conocimientos necesarios y tampoco con la estrategia de representación visual de sus aprendizajes necesaria para dicha tarea. Con estos resultados se deduce que es necesario brindar a los estudiantes las herramientas adecuadas para mejorar sus aprendizajes en Biología, ya que sus conocimientos son deficientes.

3.1.3 Resultados de la variable independiente

3.1.3.1 Análisis e interpretación de los ítems de la encuesta aplicada a los estudiantes para diagnosticar el nivel de conocimiento y aplicación de estrategias de procesamiento de información en su aprendizaje de Biología y la necesidad de la propuesta de un modelo didáctico.

Gráfico N°05

¿Con que frecuencia consideras que tus bajas calificaciones son debido a la dificultad para retener y organizar los conocimientos del curso?

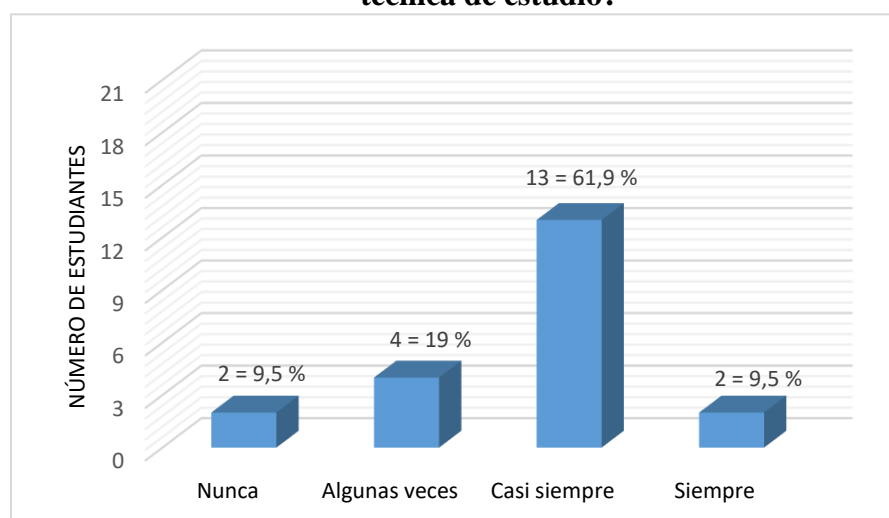


Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la carrera de educación de la especialidad de ciencias naturales FACHSE – UNPRG – 2015.

Interpretación: En el gráfico N°05 se aprecia que la mayor frecuencia de estudiantes considera “casi siempre” y “siempre” que sus bajas calificaciones en Biología es debido a la dificultad para retener y organizar los conocimientos del curso, representado el 33,3 % y 33,3%. Esto demuestra la necesidad de atender estas dificultades en los estudiantes ya que está influyendo en sus bajas calificaciones.

Gráfico N°06

¿Utilizas el ensayo rutinario para recordar la información exacta como técnica de estudio?

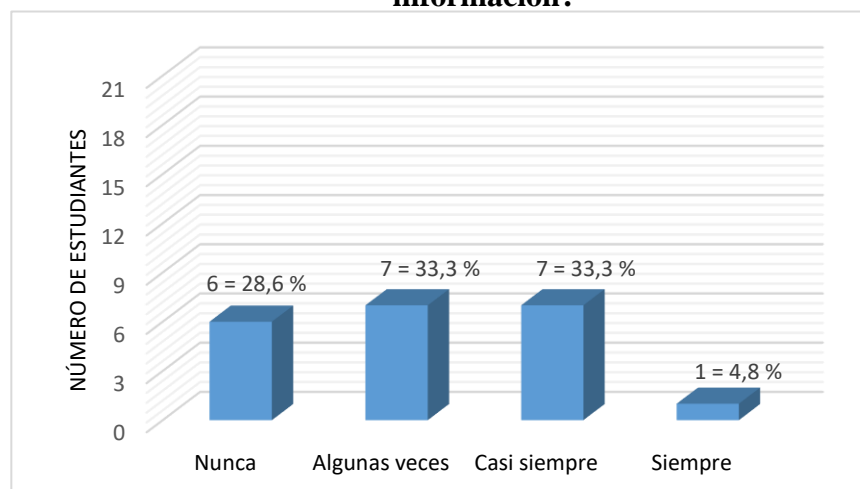


Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la carrera de educación de la especialidad de ciencias naturales FACHSE – UNPRG – 2015.

Interpretación: El ensayo rutinario es repetir la información para que se puedan recordar exactamente como se las repite, en el grafico N°06 se aprecia que solo 2 estudiantes 9,5% “nunca” utilizan esta técnica de estudio, sin embargo 13 estudiantes encuestados, 61,9% más de la mitad admite utilizar “casi siempre” esta técnica, esto repercute en aprendizajes poco duraderos dada que es una técnica donde no se codifica la información ni se relaciona con aprendizajes previos.

Gráfico N°07

¿Tratas de retener los conocimientos repasando en voz alta la información?

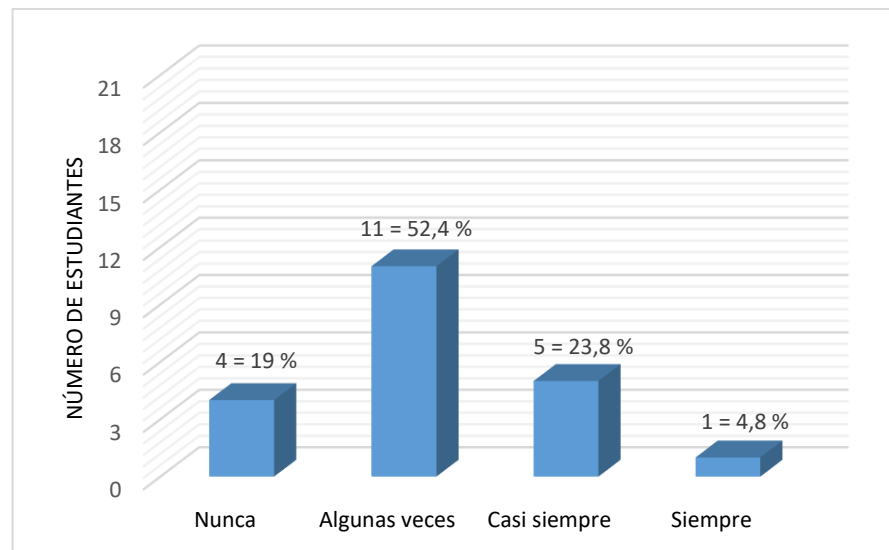


Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la carrera de educación de la especialidad de ciencias naturales FACHSE – UNPRG – 2015.

Interpretación: Repasar en voz alta es una técnica aprendida e imitada en la edad escolar, al igual que el ensayo rutinario la información es poco procesada y por lo tanto poco comprendida. Permanecer con esta técnica no garantiza aprendizajes significativos. En el gráfico N°07 se aprecia que aún permanecen en los estudiantes esta técnica 7 de ellos, el 33,3% “casi siempre” la utilizan.

Gráfico N°08

¿Elaboras resúmenes para repasar tus conocimientos y mejorar tu aprendizaje?

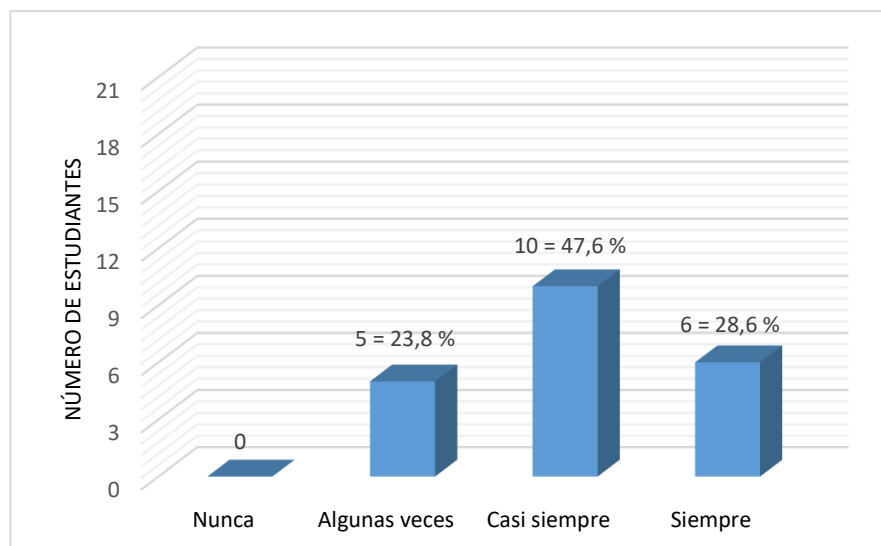


Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la carrera de educación de la especialidad de ciencias naturales FACHSE – UNPRG – 2015.

Interpretación: El resumen básicamente extrae las ideas principales y secundarias para aprender lo más importante, implica procesos de análisis y síntesis, a pesar de su importancia en el gráfico N°08 se aprecia que la mayor frecuencia 11 estudiantes representado por el 52,4% elaboran resúmenes para su aprendizaje solo “algunas veces” y el 4,8% lo hacen “siempre”, indicando que son muy pocos los estudiantes que utilizan esta técnica para su estudio.

Gráfico N°09

¿Utilizas el subrayado o resaltas la información más importante para recordar tus conocimientos y mejorar tu aprendizaje?

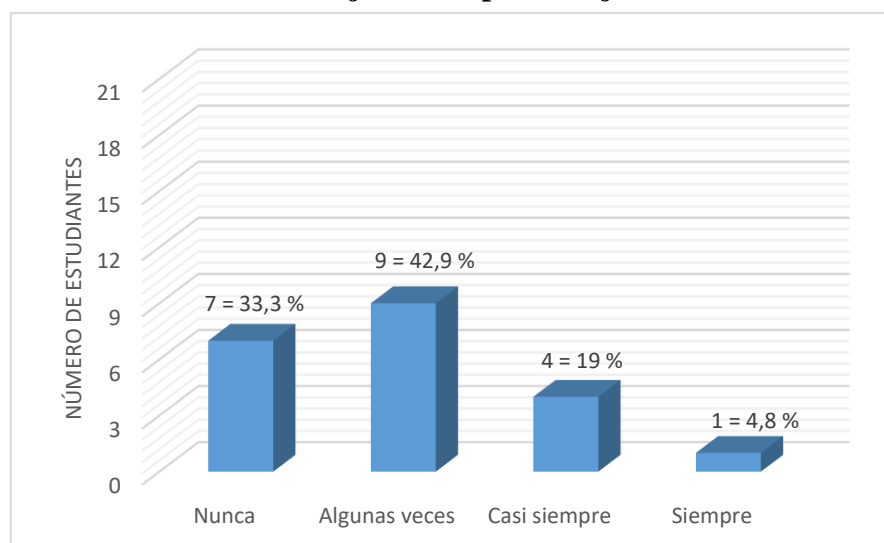


Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la carrera de educación de la especialidad de ciencias naturales FACHSE – UNPRG – 2015.

Interpretación: La técnica del subrayado es muy utilizada por los estudiantes en la etapa universitaria, esto lo demuestra el gráfico N°09 donde el 47,6% “casi siempre” utiliza esta técnica y el 28,6% “siempre” la utiliza. Esta técnica es importante ya que se analiza la información más importante para su estudio posterior, sin embargo, sin otro procesamiento profundo se basaría solamente en la repetición de información.

Gráfico N°10

¿Elaboras mapas conceptuales para organizar tus conocimientos y mejorar tu aprendizaje?

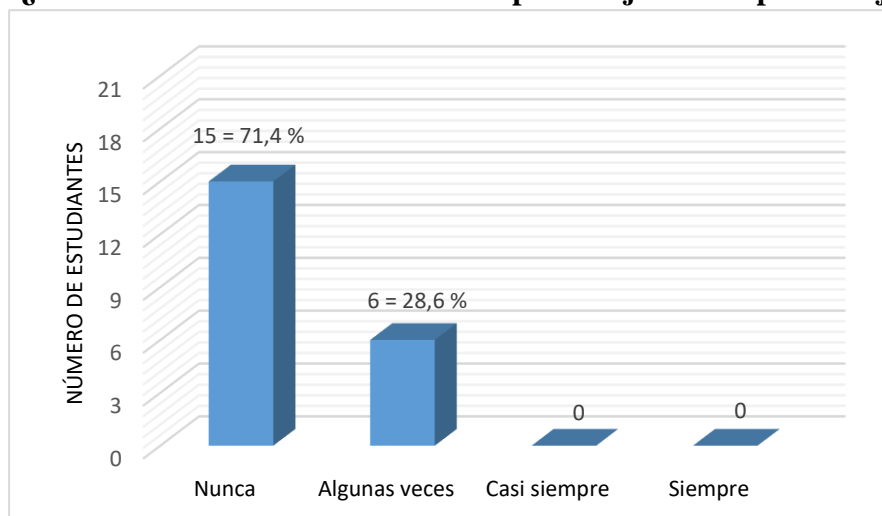


Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la carrera de educación de la especialidad de ciencias naturales FACHSE – UNPRG – 2015.

Interpretación: Los mapas conceptuales organizan la información jerárquicamente para su comprensión adecuada, esto implica un procesamiento mucho más profundo. En el gráfico N°10 se evidencia que 9 estudiantes, la mayor frecuencia, representado por el 42,9% del grupo de estudio, solo “algunas veces” utilizan esta técnica, así también se observa que el 33,3% de estudiantes, cifra significativa respecto al grupo de estudio, “nunca” utilizan la técnica. Esto evidencia el bajo nivel en el tratamiento de la información.

Gráfico N°11

¿Utilizas mecanismos nemotécnicos para mejorar tu aprendizaje?

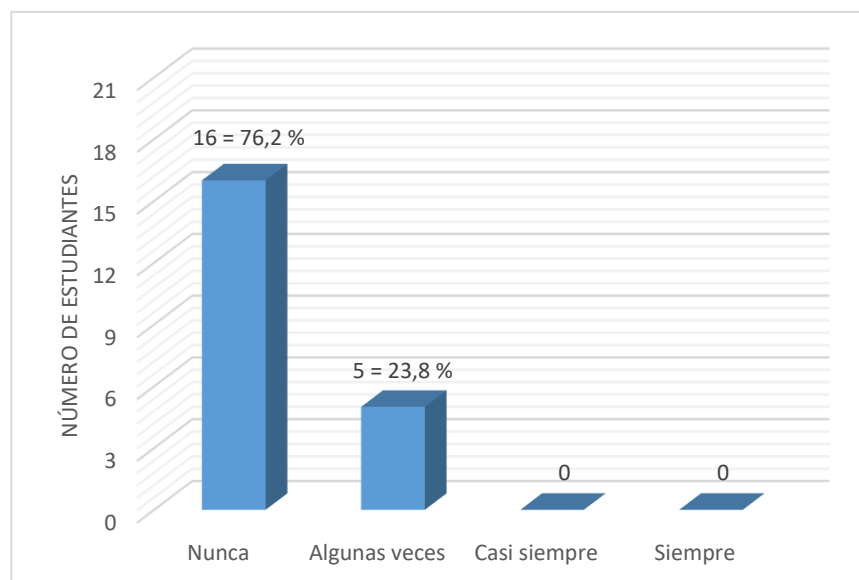


Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la carrera de educación de la especialidad de ciencias naturales FACHSE – UNPRG – 2015.

Interpretación: Los mecanismos nemotécnicos activa la creatividad de la mente para dar una forma más atractiva a la información y pueda ser recordada mucho más tiempo, hasta obtener un aprendizaje donde ya no sea necesario su utilización. Los estudiantes según el gráfico N°11, manifiestan que el 71,4% (15 estudiantes, la mayor frecuencia) “nunca” utilizan esta técnica. Se deduce que los estudiantes están acostumbrados a las técnicas tradicionales de repetición de la información.

Gráfico N°12

¿Utilizas imágenes mentales como mecanismo para recordar tus conocimientos y mejorar tu aprendizaje?

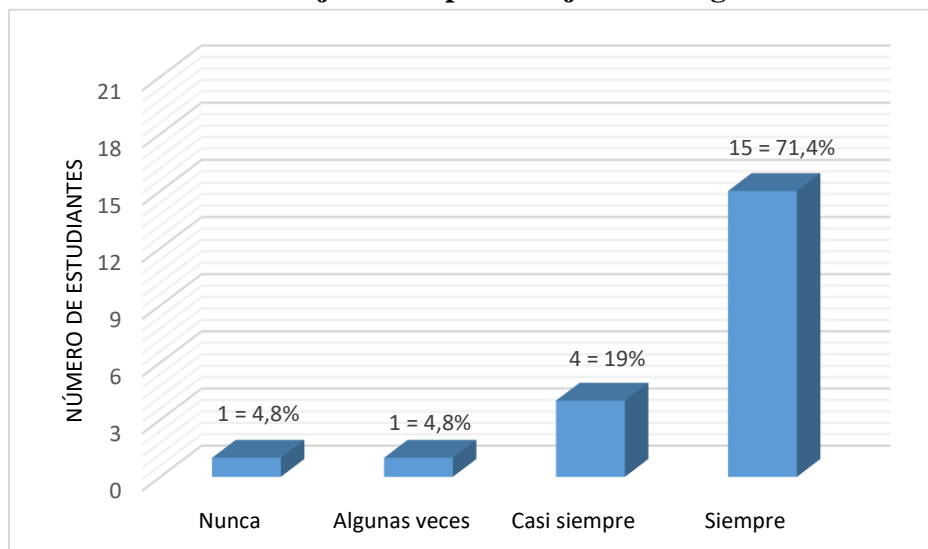


Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la carrera de educación de la especialidad de ciencias naturales FACHSE – UNPRG – 2015.

Interpretación: La imagen mental incorpora palabras, imágenes, formas u otro elemento estático o en movimiento para sintetizar y representar información en una sola imagen elaborada después de un proceso de comprensión significativa de todos los componentes de la información. Los estudiantes están poco acostumbrados a representar mentalmente información a través de imágenes o esquemas elaborados por ellos mismos, esto se evidencia en la tabla N°19, donde la mayor frecuencia 16 estudiantes (76,2% según el gráfico N°19) “nunca” utilizan esta técnica de estudio.

Gráfico N°13

¿Con que frecuencia consideras que es necesario aplicar técnicas y estrategias adecuadas de organización y procesamiento para mejorar el aprendizaje de Biología?

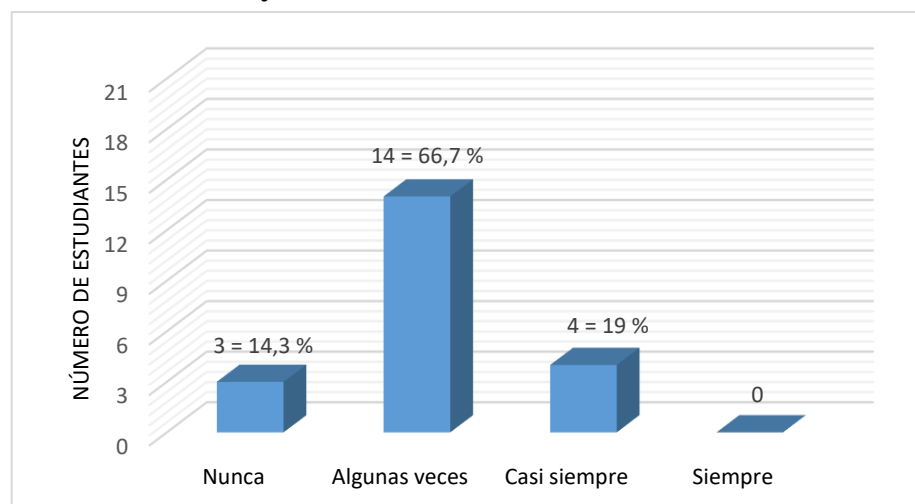


Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la carrera de educación de la especialidad de ciencias naturales FACHSE – UNPRG – 2015.

Interpretación: En la gráfico N°13 se evidencia que la mayor frecuencia 15 estudiantes el 71,4%, consideran que “siempre” es necesario aplicar técnicas y estrategias adecuadas de organización y procesamiento para mejorar el aprendizaje de Biología, esto conlleva a la necesidad de proponer un modelo didáctico basado en técnicas y estrategias de procesamiento de información para elevar la calidad de los aprendizajes de los estudiantes.

Gráfico N°14

¿Cuándo desarrollo actividades de estudio, soy consciente de mis limitaciones y fortalezas en el tratamiento de información?



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la carrera de educación de la especialidad de ciencias naturales FACHSE – UNPRG – 2015.

Interpretación: En el gráfico N°14 se representan los datos del ítem ¿Cuándo desarrollo actividades de estudio, soy consciente de mis limitaciones y fortalezas en el tratamiento de información? La mayor frecuencia de estudiantes 14 representando el 66,7%, manifiestan que “algunas veces” son conscientes de sus limitaciones, así también una frecuencia de 3 estudiantes el 14,3% “nunca” son conscientes; estos suman el 81,0% de estudiantes que manifiestan no conocer sus limitaciones y fortalezas adecuadamente, en esta medida es necesario reforzar estrategias metacognitivas que ayuden al estudiante a identificar y reforzar sus potencialidades en el tratamiento de la información.

3.1.4 Análisis de correlación y factibilidad de la hipótesis

En este ítem se realizó el análisis de correlación y factibilidad de la hipótesis, se contrasta la hipótesis: “Si se plantea un modelo de estrategias didácticas basado en la teoría del procesamiento de la información entonces se logrará mejorar el aprendizaje de la Biología en los estudiantes de educación de la especialidad de Ciencias Naturales de la FACHSE – 2015”.

Para ello se analiza las siguientes tablas:

Tabla N°09

¿Utilizas el ensayo rutinario para recordar la información exacta como técnica de estudio? *¿Cuál es el género del estudiante? Tabulación cruzada

			¿Cuál es el género del estudiante?		Total
			Masculino	Femenino	
¿Utilizas el ensayo rutinario para recordar la información exacta como técnica de estudio?	Nunca	Recuento	0	2	2
		% dentro de ¿Utilizas el ensayo rutinario para recordar la información exacta como técnica de estudio?	0,0%	100,0%	100,0%
	Algunas veces	Recuento	1	3	4
		% dentro de ¿Utilizas el ensayo rutinario para recordar la información exacta como técnica de estudio?	25,0%	75,0%	100,0%
	Casi siempre	Recuento	4	9	13
		% dentro de ¿Utilizas el ensayo rutinario para recordar la información exacta como técnica de estudio?	30,8%	69,2%	100,0%
	Siempre	Recuento	1	1	2
		% dentro de ¿Utilizas el ensayo rutinario para recordar la información exacta como técnica de estudio?	50,0%	50,0%	100,0%
Total		Recuento	6	15	21
		% dentro de ¿Utilizas el ensayo rutinario para recordar la información exacta como técnica de estudio?	28,6%	71,4%	100,0%

Fuente: Resultados extraídos del programa SPSS 22 mediante tabulación cruzada respecto a la encuesta de los estudiantes de la FACHSE – UNPRG – 2015.

Interpretación: En la tabla N°09, se realizó la tabulación cruzada, presentando que en el ítem ¿Utilizas el ensayo rutinario para recordar la información exacta como técnica de estudio?, la mayor valoración está en, “casi siempre”, donde las mujeres representan el 69,2% en esta valoración, lo cual es más del doble que de los varones con un 30,8% en esta valoración. Esto evidencia que son las mujeres las que con mayor frecuencia utilizan la técnica de ensayo rutinario como técnica de estudio con lo cual no se están obteniendo aprendizajes apropiados.

Tabla N°10
Calificación*¿Cuál es el género del estudiante? Tabulación cruzada

			¿Cuál es el género del estudiante?		Total
			Masculino	Femenino	
Calificación	0 – 10	Recuento	1	0	1
		% del total	4,8%	0,0%	4,8%
	11 – 13	Recuento	5	14	19
		% del total	23,8%	66,7%	90,5%
	14 – 16	Recuento	0	1	1
		% del total	0,0%	4,8%	4,8%
Total	Recuento	6	15	21	
	% del total	28,6%	71,4%	100,0%	

Fuente: Resultados extraídos del programa SPSS 22 mediante tabulación cruzada respecto a la encuesta de los estudiantes de la FACHSE – UNPRG – 2015.

Interpretación: En la tabla N°10, se realiza la tabulación cruzada, manifestando que, los estudiantes se ubican con un rendimiento académico en Biología, entre 11 a 13 con un 90,5%. Este porcentaje representa casi la totalidad de los estudiantes, donde se infiere que poseen dificultades en su aprendizaje.

En la tabla de contingencia que a continuación se presenta, se realiza la tabulación cruzada entre el ítem N° 01 con el ítem N° 09 de la encuesta realizada a los estudiantes para realizar la prueba de Chi cuadrado de Pearson, con la que realizara la correlación y factibilidad de la hipótesis.

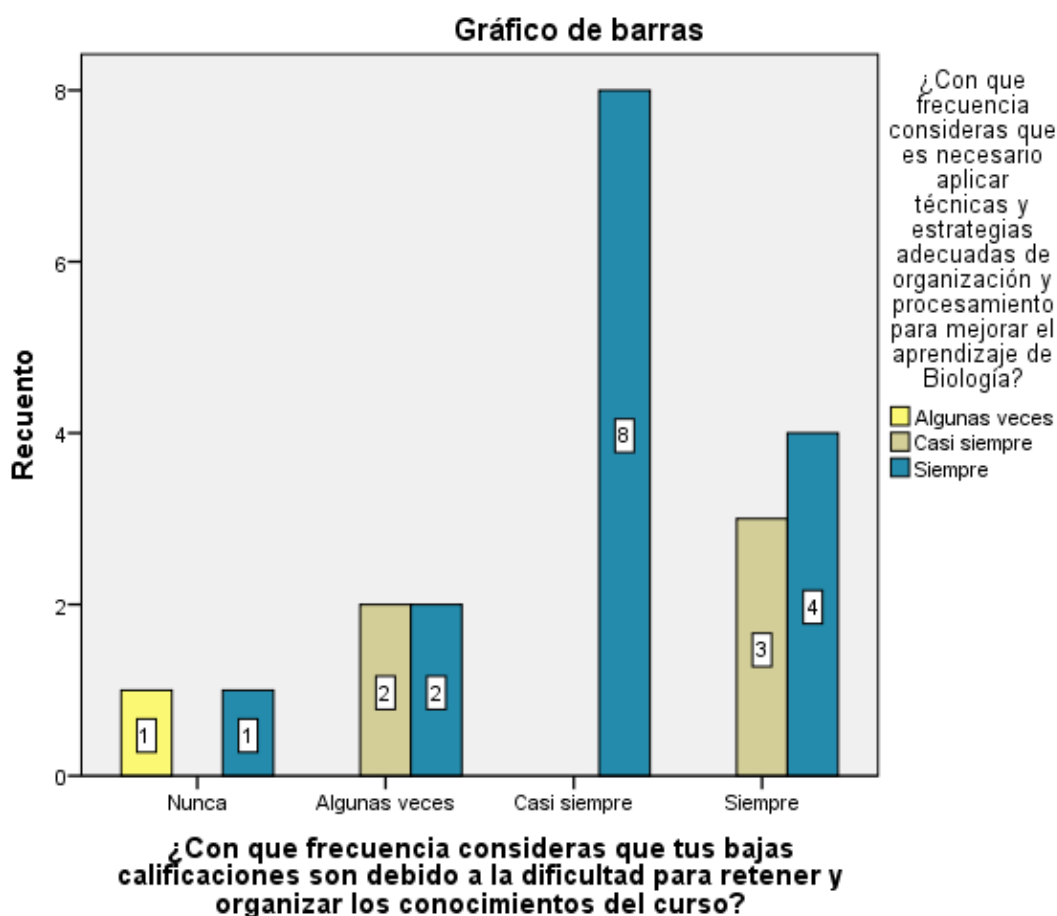
Tabla N°11

¿Con que frecuencia consideras que tus bajas calificaciones son debido a la dificultad para retener y organizar los conocimientos del curso? *¿Con que frecuencia consideras que es necesario aplicar técnicas y estrategias adecuadas de organización y procesamiento para mejorar el aprendizaje de Biología? Tabulación cruzada

			¿Con que frecuencia consideras que es necesario aplicar técnicas y estrategias adecuadas de organización y procesamiento para mejorar el aprendizaje de Biología?			Total
			Algunas veces	Casi siempre	Siempre	
¿Con que frecuencia consideras que tus bajas calificaciones son debido a la dificultad para retener y organizar los conocimientos del curso?	Nunca	Recuento	1	0	1	2
		% dentro de ¿Con que frecuencia consideras que tus bajas calificaciones son debido a la dificultad para retener y organizar los conocimientos del curso?	50,0%	0,0%	50,0%	100,0%
		% del total	4,8%	0,0%	4,8%	9,5%
	Algunas veces	Recuento	0	2	2	4
		% dentro de ¿Con que frecuencia consideras que tus bajas calificaciones son debido a la dificultad para retener y organizar los conocimientos del curso?	0,0%	50,0%	50,0%	100,0%
		% del total	0,0%	9,5%	9,5%	19,0%
	Casi siempre	Recuento	0	0	8	8
		% dentro de ¿Con que frecuencia consideras que tus bajas calificaciones son debido a la dificultad para retener y organizar los conocimientos del curso?	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
		% del total	0,0%	0,0%	38,1%	38,1%
	Siempre	Recuento	0	3	4	7
		% dentro de ¿Con que frecuencia consideras que tus bajas calificaciones son debido a la dificultad para retener y organizar los conocimientos del curso?	0,0%	42,9%	57,1%	100,0%
		% del total	0,0%	14,3%	19,0%	33,3%
Total		Recuento	1	5	15	21
		% dentro de ¿Con que frecuencia consideras que tus bajas calificaciones son debido a la dificultad para retener y organizar los conocimientos del curso?	4,8%	23,8%	71,4%	100,0%
		% del total	4,8%	23,8%	71,4%	100,0%

Fuente: Resultados extraídos del programa SPSS 22 mediante tabulación cruzada respecto a la encuesta de los estudiantes de la FACHSE – UNPRG – 2015.

Gráfico N°1



Fuente: Resultados extraídos del programa SPSS 22 mediante tabulación cruzada respecto a la encuesta de los estudiantes de la FACHSE – UNPRG – 2015.

Interpretación: En tabla N°11, se realiza la tabulación cruzada de los ítems, donde se evidencia la coincidencia en la pareja de las valoraciones “casi siempre” – “casi siempre” resultando 8 estudiantes señalados en el grafico N°15 y en el color azul del gráfico, los que representan el 100% en la tabulación cruzada y el 38,1% en el total de estudiantes; los que consideran que sus bajas calificaciones son debido a la dificultad para retener y organizar los conocimiento y consideran que es necesario aplicar técnicas y estrategias adecuadas de organización y procesamiento para mejorar sus aprendizajes; así también se observan las coincidencias en las parejas de valoraciones “siempre” – “siempre”, según los ítems mencionados, con 4 estudiantes siendo el 19% dentro del total de estudiantes y el 57,1% en

la tabulación cruzada, además se observa 3 estudiantes en la pareja “siempre” considera que sus bajas calificaciones son debido a sus dificultades para retener y organizar el conocimiento y “casi siempre ” considera que es necesario aplicar técnicas y estrategias para procesar los conocimientos, representando el 42,9% en la tabulación cruzada.

De acuerdo con los datos se realiza la prueba de Chi-cuadrado para comprobar la hipótesis.

Tabla N°12

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. Asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	15,600 ^a	6	,016
Razón de verosimilitud	12,656	6	,049
Asociación lineal por lineal	1,126	1	,289
N de casos válidos	21		

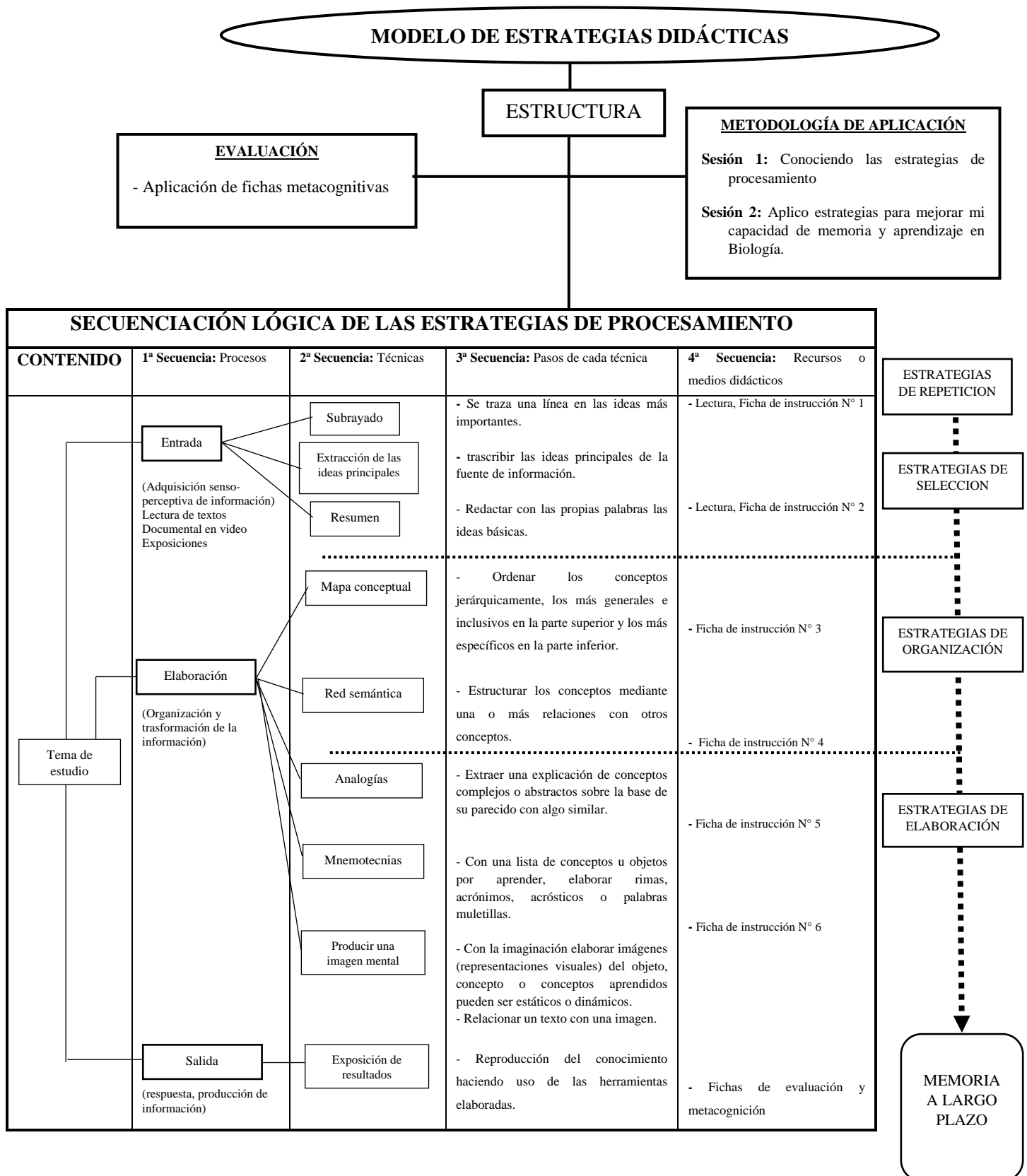
a. 10 casillas (83,3%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,10.

Fuente: Elaborada por el autor. Programa SPSS 22

Interpretación: Según la prueba de Chi-cuadrado de Pearson, se obtiene un nivel de significancia de 0,016 con un valor de 15,6 y con 6 grados de libertad, observamos que según la tabla de valores de Chi-cuadrado (X^2), para que sea significativa a 0,05 con 6 grados de libertad se necesita un valor mínimo de 12,592. Por lo tanto, según los datos proporcionados en la tabla N°12, el valor de X^2 resulta significativa y en consecuencia se acepta y valida la hipótesis de investigación: “Si se plantea un modelo de estrategias didácticas basado en la teoría del procesamiento de la información entonces se logrará mejorar el aprendizaje de la Biología en los estudiantes de educación de la especialidad de Ciencias Naturales de la FACHSE – 2015”.

3.2. Propuesta teórica

3.2.1 Esquema sintético



3.2.2 Propuesta

3.2.2.1 Denominación:

MODELO DE ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS BASADO EN LA TEORÍA DEL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE DE LA BIOLOGÍA EN LOS ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN DE LA ESPECIALIDAD DE CIENCIAS NATURALES – FACHSE– 2015

3.2.2.2 Descripción y fundamento teórico

De acuerdo con la denominación de la propuesta en el presente trabajo de investigación: “Modelo de estrategias didácticas basado en la teoría del procesamiento de la información para mejorar el aprendizaje de la Biología en los estudiantes de educación de la especialidad de ciencias naturales – FACHSE– 2015”; primero se delimitó el problema de investigación siendo este; que los estudiantes carecían de estrategias adecuadas para procesar la información (los conocimientos) en la asignatura de Biología, por tal motivo el aprendizaje de dicha asignatura era deficiente; con esto, se elaboró un modelo de estrategias didácticas, para comprender y proponer desde esta perspectiva una solución al problema; entendiendo también que un modelo didáctico en particular, busca explicar como ocurre el proceso enseñanza-aprendizaje, definiendo los roles del estudiante, el

profesor, el método que se debe seguir, el tipo de evaluación y explica de manera propia las estrategias y técnicas que se deben aplicar para obtener los fines y objetivos del modelo.

El modelo de estrategias didácticas propuesto concibe al estudiante y al cerebro de este, como un procesador de información, en el cual hay mecanismos de entrada de información como son el registro de imágenes o palabras; es, en este momento donde se deben aplicar técnicas que potencien su atención y la selección de la información relevante que generen aprendizajes posteriores. El procesamiento más profundo que el estudiante puede hacer con la información obtenida se da con las estrategias de elaboración, que implican la organización y transformación de la información, esta organización y transformación es de manera propia y particular y permiten su almacenamiento en la memoria a largo plazo, entendidos también como aprendizajes significativos.

El papel del docente es del facilitador de las condiciones para el aprendizaje significativo, la tarea de este es captar la atención de los estudiantes con técnicas de motivación pertinentes, presentando la información de manera novedosa, innovando en cada inicio de su labor educativa.

La aplicación del *modelo de estrategias didácticas* es guiado metodológicamente por el *modelo de secuenciación lógica de procesamiento* elaborado a partir de la teoría y de su implicancia en la solución al problema de investigación, este modelo de secuenciación

lógica parte desde el tema que se va a estudiar, relaciona las dimensiones del procesamiento (entrada, elaboración y salida) con las estrategias y técnicas a utilizarse.

En relación con la aplicación de las estrategias y técnicas en el aprendizaje de la Biología, es necesario señalar que estas deben ser desarrolladas secuencialmente desde las estrategias de repetición y selección pasando por las de organización hasta las de elaboración, generando aprendizajes creativos. La efectividad de las estrategias de mayor complejidad como elaborar una imagen mental abstracta de un contenido curricular, dependerá en mayor medida si se trabaja la información en cada nivel de procesamiento ayudando en su almacenamiento en la memoria a largo plazo.

Para la aplicación de la propuesta en los estudiantes se han planificado dos sesiones: “Conociendo las estrategias de procesamiento” permite que los estudiantes sean instruidos en las técnicas adecuadas para mejorar su aprendizaje; y la sesión “Aplico estrategias para mejorar mi capacidad de memoria y aprendizaje en Biología” donde los estudiantes recibirán un tema de estudio y aplicaran el *modelo de secuenciación lógica del procesamiento* trabajando las técnicas secuencialmente, desde las de recojo de información hasta las de organización y elaboración.

Finalmente, la evaluación del modelo didáctico de estrategias está encaminado al aprendizaje metacognitivo del estudiante, este se evaluará en base a las dificultades en las tareas programadas,

identificación de sus potencialidades, elección de las estrategias adecuadas a su estilo de aprendizaje y el conocimiento metacognitivo acerca de su propio proceso de aprendizaje.

3.2.2.3 Justificación

Teórica.

La propuesta de un modelo de estrategias didácticas se fundamenta en la teoría del procesamiento de la información, esta teoría explica que la información es procesada y almacenada en base a representaciones hechas por nuestra mente. Su aplicación permitirá desarrollar los conocimientos en los estudiantes universitarios y de sus capacidades como futuros pedagogos; el aprendizaje del ser humano es un proceso complejo e involucra muchos aspectos no solo los conocimientos teóricos, sino también las capacidades de reflexión, interpretación y valoración del conocimiento para actuar en el mundo en el que vivimos, por eso cabe señalar que la formación profesional es un proceso que debe ser atendido de manera integral.

Práctica.

Gran parte de los estudiantes universitarios están acostumbrados a la memorización como estrategia de aprendizaje; el ensayo rutinario (repetir textos) o leer un texto varias veces hasta obtener algún tipo de conocimiento, es poco o nada el nivel de procesamiento obtenido por lo cual no es codificado significativamente en la memoria. La propuesta proporcionará al estudiante un conjunto de estrategias y técnicas para el tratamiento de la información en sus estudios, obteniendo

secuencialmente un nivel mayor de procesamiento con las estrategias en las que debe clasificar conceptos en categorías jerárquicas o codificar creativamente la información elaborando imágenes o esquemas.

Metodológica.

Los estudiantes de la carrera de educación mejorarán sus aprendizajes aplicando un conjunto de estrategias de procesamiento precisadas en el *modelo de secuenciación lógica del procesamiento*, validado por el juicio de expertos.

3.2.2.4 Objetivos:

Objetivo General:

Mejorar el aprendizaje de la Biología en los estudiantes de educación de la especialidad de ciencias naturales FACHSE- 2015, mediante la propuesta de un modelo de estrategias didácticas.

Objetivos Específicos:

- Describir las características de los estilos de aprendizaje en los estudiantes de la especialidad de ciencias naturales en el curso de Biología.
- Proporcionar al estudiante técnicas de estudio y mecanismos que le permitan mejorar sus aprendizajes.
- Desarrollar actividades de fortalecimiento en estrategias de procesamiento mediante sesiones con participaciones individuales y grupales.

3.2.2.5 Cronograma de las actividades comprendidas en cada una de las sesiones de la propuesta.

Denominación	Objetivos	Secuencia de actividades	Responsable	Recursos
SESIÓN 1: Conociendo las estrategias de procesamiento	<ul style="list-style-type: none"> Proporcionar al estudiante técnicas en procesamiento de información y mecanismos que le permitan mejorar sus aprendizajes. 	<ol style="list-style-type: none"> Introducción en el procesamiento de la información. Clasificación de las estrategias de procesamiento. Descripción de las técnicas para mejorar su aprendizaje. 	<ul style="list-style-type: none"> Docente Responsable de la investigación 	<ul style="list-style-type: none"> Papelógrafo Plumones Cinta Material impreso Data USB Laptop
SESIÓN 2: Aplico estrategias para mejorar mi capacidad de memoria y aprendizaje en Biología.	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollar actividades de fortalecimiento en estrategias de procesamiento. 	<ol style="list-style-type: none"> Aplicación con un ejemplo del modelo de secuenciación lógica de procesamiento. Aplicación del modelo por los estudiantes dado un tema de estudio en particular. 	<ul style="list-style-type: none"> Docente Responsable de la investigación 	<ul style="list-style-type: none"> Plumones Cinta Material impreso Papel Bond Lapiceros
Evalúo mi progreso	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollar el aprendizaje metacognitivo del estudiante con seguimiento de su propio aprendizaje. 	<ol style="list-style-type: none"> Aplicación de fichas de autoevaluación y coevaluación. Reflexión sobre las actividades con opiniones y propuestas. 	<ul style="list-style-type: none"> Docente Responsable de la investigación 	<ul style="list-style-type: none"> Plumones Fichas impresas Lapiceros

3.2.2.6 Desarrollo de las estrategias de Aprendizaje

SESIÓN N° 1

1. Denominación:

Conociendo las estrategias de procesamiento

2. Objetivo:

Proporcionar al estudiante técnicas de procesamiento de la información y mecanismos que le permitan mejorar sus aprendizajes.

3. Contenidos:

- El procesamiento de la información
- Clasificación de las estrategias de procesamiento
- Descripción de las técnicas de procesamiento

4. Desarrollo de las actividades:

MOMENTOS	ACTIVIDADES	OBJETIVOS	RECURSOS	TIEMPO
Apertura	<ul style="list-style-type: none">Bienvenida a los estudiantes de la especialidad de ciencias naturales.El docente expone el objetivo de la sesión.Se describe mediante un esquema el funcionamiento de una computadora y su metáfora con el cerebro humano. (anexo 1)Se realiza la pregunta ¿De qué herramientas mentales disponemos para procesar mejor la información?Se aclara el tema de la sesión: “Conociendo las estrategias de procesamiento de información”	<ul style="list-style-type: none">Motivar a los estudiantes en el inicio de las actividades.	<ul style="list-style-type: none">DataPizarraPlumones	15 minutos

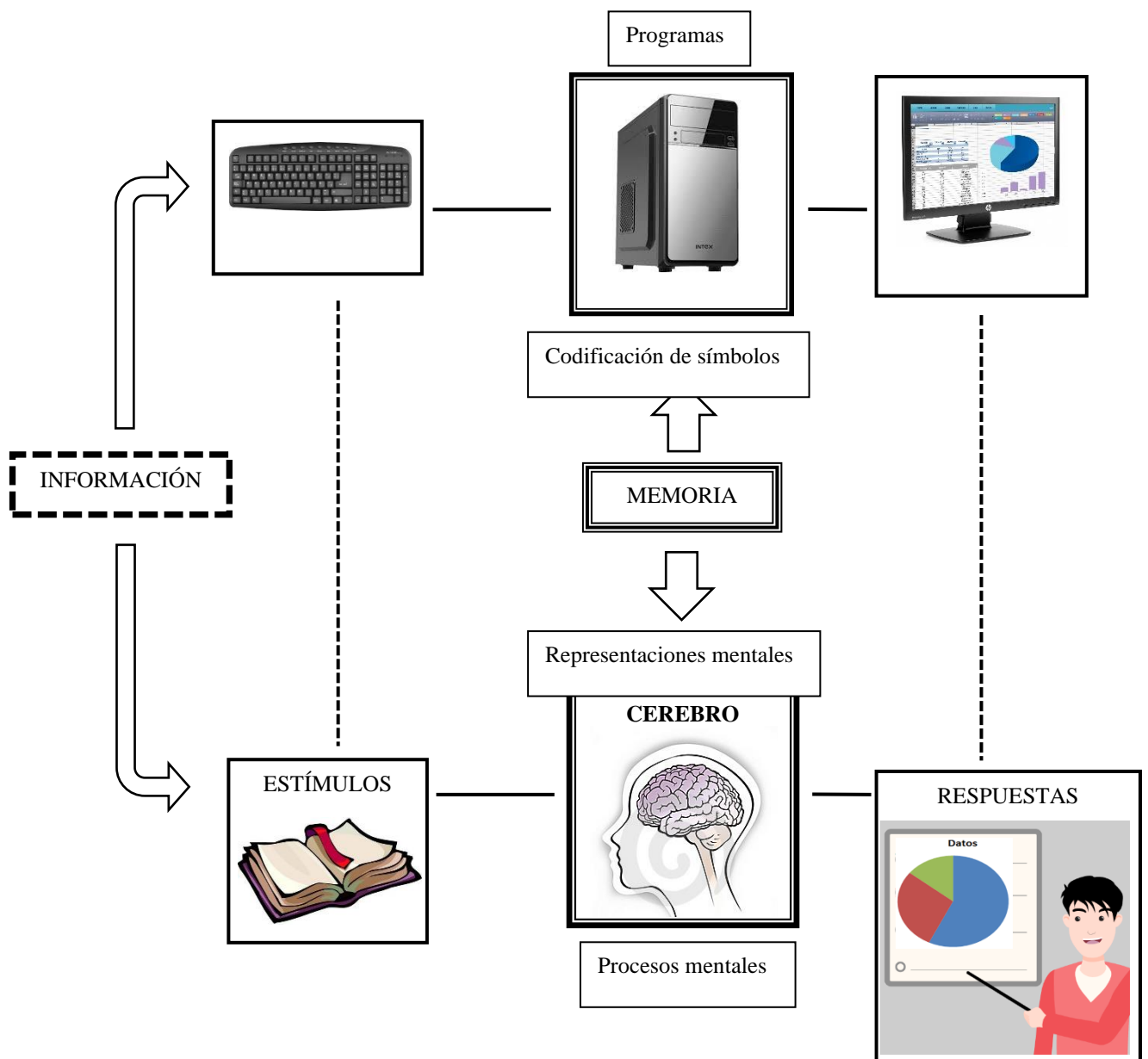
Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> Se reparte una ficha informativa acerca de la teoría de procesamiento de información. (anexo 2) El docente pide voluntarios para explicar dicha teoría. Se aclaran las ideas. Se reparte una separata (anexo 3) con la clasificación y descripción de cada una de las estrategias de procesamiento, los estudiantes leen individualmente. Se forman 4 grupos y cada uno sustentará una estrategia diferente con sus técnicas mediante la técnica del discurso en plenaria. El docente refuerza con el uso de diapositivas del tema. 	<ul style="list-style-type: none"> Dar a conocer la teoría de procesamiento de información, las estrategias de procesamiento y las técnicas mas usadas. 	<ul style="list-style-type: none"> Data Material impreso Pizarra Plumones 	20 minutos
Cierre	<ul style="list-style-type: none"> Se finaliza esta sesión desarrollando el cuestionario y una ficha de autoevaluación. 	<ul style="list-style-type: none"> Evaluar el nivel de comprensión del tema. 	<ul style="list-style-type: none"> Fichas 	10 minutos

5. Evaluación

La evaluación es un proceso dinámico y continuo a lo largo de las actividades orientado a la mejora. Se evaluará con una ficha de coevaluación y un cuestionario.

ANEXOS DE LA SESION N° 1

ANEXO 1: ESQUEMA METÁFORA DE LA COMPUTADORA CON EL CEREBRO HUMANO



Anexo 2:

TEORÍA: El procesamiento humano de la información

La concepción del ser humano como procesador de información se basa en la aceptación de la analogía entre la mente humana y el funcionamiento de una computadora. Se adoptan los programas de una computadora como metáfora del funcionamiento cognitivo humano ya que ambos, mente y computadora, procesan información.

El desarrollo de esta teoría ha permitido especificar el curso que sigue la información al ser procesada, estableciendo la existencia de tres almacenes o sistemas de memoria: memoria sensorial, memoria a corto plazo y memoria a largo plazo. Estos se sitúan secuencialmente de manera que la información proveniente del medio a través de los sentidos se registra en la memoria específica de cada sentido, de aquí pasa a la memoria a corto plazo donde se codifica y almacena durante algunos segundos, y finalmente llega a la memoria a largo plazo donde es almacenada definitivamente.

La memoria sensorial permite obtener una descripción bastante completa y exacta de la realidad y mantenerla durante un período de tiempo muy breve: entre 100 y 500 milisegundos. Los procesos de reconocimiento de la información y la atención facilitan el paso de la información a los siguientes niveles; este mínimo intervalo es suficiente para que la información proveniente del medio pueda ser codificada y almacenada en la memoria a corto plazo. En esta última la información puede ser mantenida durante períodos de tiempo significativamente mayores, aunque limitados, entre 15 y 20 segundos, y su capacidad de almacenamiento a siete unidades o ítems. Ambas limitaciones, tiempo y capacidad, pueden ser superadas mediante las estrategias de repetición y agrupamiento. La estrategia de repetición permite mantener la información en el almacén a corto plazo durante el tiempo que queramos. Mediante la agrupación es posible mantener en el almacén a corto plazo unidades mayores y más complejas, unidades significativas como palabras, y no ya letras o números sin sentido. El almacén a corto plazo tiene, así, un carácter marcadamente activo que ha llevado a algunos a hablar de memoria en funcionamiento o de trabajo.

En este punto el sujeto codifica e interpreta la información procedente del medio, conectándola con la repetición con la ya almacenada en el sistema. Asimismo, mediante la repetición y la elaboración u organización de la información, ésta es transferida al almacén a largo plazo donde es mantenida por grandes períodos de tiempo.

Anexo 3: SEPARATA

Estrategias de procesamiento de información

Hay tres bloques importantes de estrategias de procesamiento: *repetición*, *selección*, *organización* y *elaboración*, con sus correspondientes habilidades: observación, comparación, ordenación, clasificación, representación, recuperación, interpretación, inferencia y evaluación.

Las estrategias de procesamiento van directamente dirigidas a la codificación. Comprensión, retención y reproducción de los materiales informativos.

1. Estrategias de repetición

Tiene como finalidad mantener vivo el material informativo en la memoria a corto plazo y transferirlo a la memoria a largo plazo. Las técnicas de repetición más usadas son: preguntas – respuestas, parafrasear entre otras. La Repetición no es suficiente para lograr el aprendizaje significativo el que depende más bien de las otras tres estrategias.

2. Estrategias de selección:

Se debe seleccionar la información que uno piensa que es relevante a fin de procesarla mejor y con mayor profundidad. La estrategia de selección consiste en separar la información relevante de la información poco relevante rotundamente o confuso, lo que permitirá al estudiante comprender el significado de un texto, tenemos: técnicas de la ojeada, el subrayado, el resumen y la extracción de la idea principal.

3. Estrategias de organización:

Es la que trata de establecer relaciones entre los elementos informativos previamente seleccionados. Cuantas más relaciones se establezcan entre los elementos de una información, mejor es comprendida y retenida. La estrategia de organización tiene a su servicio, una serie de técnicas como la red semántica, el árbol organizado, el mapa conceptual.

4. Estrategias de elaboración:

Es una de las más poderosas y que más contribuyen a la mejora de los procesos de aprendizaje. Las estrategias de elaboración implican producir una imagen mental que relaciona los elementos del contenido informativo. La elaboración afecta la memoria a largo plazo y tiene a

su servicio técnicas, como la interrogación elaborativa, las analogías, los procedimientos nemotécnicos, la imagen mental y la activación del esquema.

DESCRIPCIÓN DE LAS TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO

1. Paráfrasis o parafrasear

La paráfrasis es una operación intelectual que consiste en trasladar con nuestras propias palabras las ideas que ha expresado de manera oral o escrita otra persona, con el fin de sustituir la información a un lenguaje más personalizado y lograr una mejor comprensión.

Lo más común al momento de parafrasear es sustituir sólo algunas palabras por sinónimos y cambiar el orden de algunas frases sin alterar su significado. La otra manera de parafrasear es reconstruyendo la redacción de una manera más resumida, pero sin perder la esencia de la información o del mensaje original.

Los pasos básicos para escribir una paráfrasis son los siguientes:

1. Lectura general del texto que se parafraseará.
2. Subrayado de palabras o frases susceptibles de cambio.
3. Lectura de cada párrafo y sustitución de palabras y frases por escrito.
4. Lectura de la paráfrasis y comparación con el texto original para verificar que no se han perdido las ideas centrales.

2. Subrayar

Cuando subrayamos lo más importante de un texto y lo resumimos, estamos aplicando dos técnicas de estudio fundamentales: el subrayado y el resumen. Con ellas detectamos lo más significativo del texto y reducimos su asunto a lo esencial. Además, estas técnicas facilitan el aprendizaje y favorecen el rendimiento académico.

Subrayar un texto es trazar una línea debajo de determinadas palabras o frases para destacarlas, porque encierran lo esencial de éste; así nos es más fácil recordarlo. No es necesario subrayar frases enteras, sino solo palabras 'clave', las justas: sustantivos, adjetivos, verbos, adverbios de negación, etc.

Subrayar sirve para:

- Obligarnos a hacer una lectura atenta del texto.
- Forzarnos a la reflexión a fin de distinguir entre lo importante y lo secundario.
- Memorizar con mayor facilidad lo que se ha de estudiar.
- Evitar el cansancio visual, al no ser preciso releer el texto completo para recordarlo.
- Ahorrar tiempo y esfuerzo cuando hemos de preparar o repasar un examen.

RECOMENDACIONES

1. Leer el texto detenidamente para saber qué dice y obtener una visión de conjunto.
En esta primera lectura solo se debe atender al contenido y observar si se conoce el significado de las palabras.
2. En una segunda lectura se puede comenzar a subrayar con un lapicero fino, que permita posteriormente rectificar o borrar si es preciso. Solo se subrayan las ideas importantes, que, generalmente, no ocupan todo el párrafo. Si se deben subrayar dos o más renglones, es preferible poner una raya vertical en el margen para que no se sobrecargue el texto.

Si el texto está escrito con tinta negra, es aconsejable cambiar el subrayado por otro color:

- El color rojo destaca sobre los demás y hace que la vista se dirija hacia él. Se debe utilizar para subrayar las ideas importantes.
- El color verde es relajante, puede emplearse para las ideas secundarias.

3. El resumen

Resumir es reducir a lo esencial un texto; hacer un extracto en el que se recoja lo más importante de éste, con precisión y utilizando nuestras propias palabras.

Hacer resúmenes es muy útil porque:

- Ayuda a comprender mejor los textos, ya que, para resumirlos, necesitamos haberlos leído detenidamente.

- Exige un esfuerzo de síntesis que nos obliga a reflexionar sobre lo que dicen.
- Facilita el estudio al redactar lo expresado por el autor con nuestras propias palabras y giros.

ALGUNOS CONCEJOS

- Leer atentamente el texto y distinguir entre las ideas básicas y las secundarias, a partir de un esquema o subrayado previos.
- Observar la conexión existente entre las diversas ideas expuestas y los diferentes párrafos.
- Redactar con precisión y brevedad solo las ideas básicas del autor, sin enjuiciarlas, utilizando para ello nuestras propias palabras.

4. Mapa conceptual

El mapa conceptual es un recurso esquemático para presentar un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura de posiciones. Los mapas conceptuales presentan un resumen esquemático de lo aprendido y ordenado de una manera jerárquica. El conocimiento está organizado y representado en todos los niveles de abstracción, situando los más generales e inclusivos en la parte superior y los más específicos y menos inclusivos en la parte inferior.

ELEMENTOS

- 1.- **CONCEPTO:** Hacen referencia a acontecimientos u objetos que existen o se pueden observar, las imágenes mentales que provocan en nosotros las palabras o signos con los que expresamos un tipo de información.
- 2.- **PROPOSICION:** Consta de dos o más términos conceptuales (conceptos) unidos por palabras (palabras enlace) para formar una unidad semántica.
- 3.- **PALABRAS ENLACE:** Son las palabras que sirven para unir los conceptos y señalar el tipo de relación que existe entre ambos.

CARACTERISTICAS

- Los términos conceptuales están dispuestos por orden de importancia o inclusividad.
- Un buen mapa es conciso y muestra las relaciones entre las ideas principales de un modo simple y vistoso. Los términos se escriben con letras mayúsculas y los enmarcados con elipses, esto mejora el impacto visual.

5. Las redes semánticas

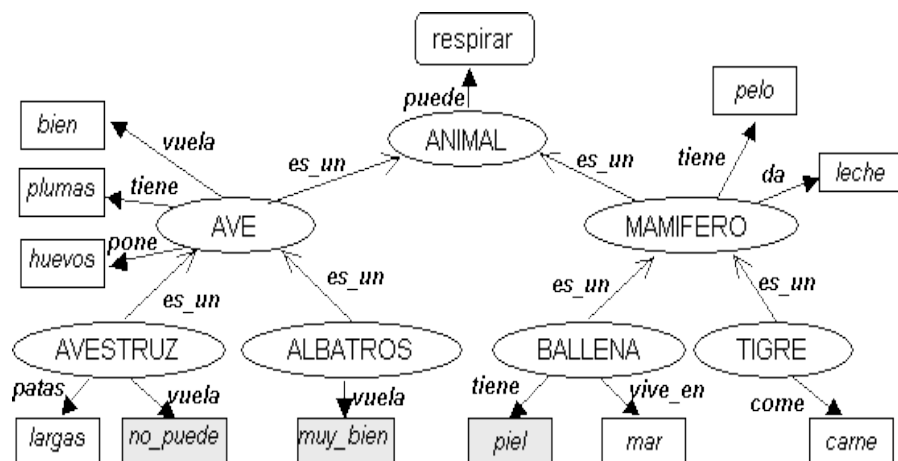
Las redes semánticas son sistemas de organización del conocimiento que estructuran los conceptos, no como una jerarquía sino como una red. Los conceptos son como nodos, con varias relaciones que se ramifican hacia fuera de ellas. Las relaciones pueden incluir relaciones tipo: todo-parte, causa-efecto, padre-niño, "es un" o "es parte".

Las redes semánticas proporcionan un modelo de presentar las relaciones entre los conceptos y los acontecimientos y constituyen una descripción de nuestra forma de razonar.

Las partes de una red semántica son:

- nodos: es un concepto y se encierra en un círculo o elipse.
- relaciones: es una propiedad del concepto y pueden ponerse de dos formas:
 - . Implícitas: es una flecha que no especifica su contenido
 - . Explícitas: es una flecha en donde se especifica su contenido

Ejemplo de red semántica con relaciones explícitas



6. ANALOGÍAS

El empleo de analogías consiste en relacionar un conjunto de experiencias con otras que son análogas que nos ayudan a comprenderla.

Una analogía es una proposición que indica que una cosa o evento es semejante a otro. Una analogía se manifiesta cuando:

- Dos o más cosas son similares en algún aspecto, suponiendo que entre ellos hay otros factores comunes.
- Cuando una persona extrae una conclusión acerca de un factor desconocido sobre la base de su parecido con algo que le es familiar.

De acuerdo con Curtis y Reigeluth una analogía se compone generalmente de cuatro elementos, los cuales son:

- El tópico o contenido que el alumno debe aprender, por lo general, abstracto y complejo.
- El vehículo que es el contenido familiar y concreto para que el estudiante, con el que establecerá la analogía.
- El conectivo, que une al tópico y al vehículo: “es similar a”, “se parece a”, “puede ser comparado con”, etcétera.
- La explicación de la relación análoga, donde además se aclaran los límites de ella.

Se puede emplear tal estrategia de enseñanza cuando la información que se ha de aprender se preste para relacionarla con conocimientos aprendidos anteriormente, siempre y cuando se los maneje bien.

Ejemplo de analogía:

La estructura y funciones de nuestras células pueden ser comparadas con una fábrica. El proceso de manufactura puede ser comparado con el proceso de vida que se realiza en la fábrica. Los productos finales son los componentes que forman las múltiples partes de la célula... La oficina principal y el departamento de planeación de nuestra

célula-fabrica es el núcleo. El núcleo es el centro de control de la célula; supervisa todo lo que llega a ella.

Algunas recomendaciones para el empleo de analogías

1. Asegúrese que la comparación análoga sea explícita entre dos contenidos o áreas de conocimiento.
2. Prevenir que la analogía no “vaya demasiado lejos” en el sentido de ir más allá del punto de similitud, pues esto la invalida.
3. Cerciórese de que el contenido o la situación con la que se establecerá la analogía sea comprensible y conocida para el alumno, de otra forma la analogía será confusa y no significativa.
4. Explique al estudiante las diferencias y limitaciones de la analogía.
5. Emplee analogías cuando se enseñen contenidos abstractos difíciles.

7. Mecanismos nemotécnicos

Las rimas, acrónimos, acrósticos, la historieta y la palabra muletilla: La regla de ortografía de "c antes de i o e" y la regla del calendario de "treinta días tiene septiembre, abril, junio y noviembre" son ambas nemotécnicas rimadas.

Una segunda clase de recursos nemotécnicos es el *acrónimo* o la nemotécnica de la primera letra. En esta técnica se toma la primera letra de cada conjunto de cosas por aprender y formar una palabra (no tiene que ser una palabra real). Por ejemplo, un acrónimo que a menudo se cita es el de VACAVAR que representa el espectro de la luz visible: violeta, azul, celeste, amarillo, verde, anaranjado, rojo.

Otra nemotecnia es el *acróstico* u oración nemotécnica. Para aprender los 12 pares de nervios craneales utilizamos: “Osama, Osado y Muy Peligroso Terrorista Musulmán, Fríamente Asesinó Gente Norteamericana, Enlutando Hogares” en orden serían 1° Olfatorio, 2° Oftálmico, 3° Motor ocular común, 4° Patético, 5° Trigémino, 6° Motor ocular externo, 7° Facial, 8° Auditivo, 9° Glossofaríngeo, 10° Neumogástrico, 11° Espinal y 12° Hipogloso.

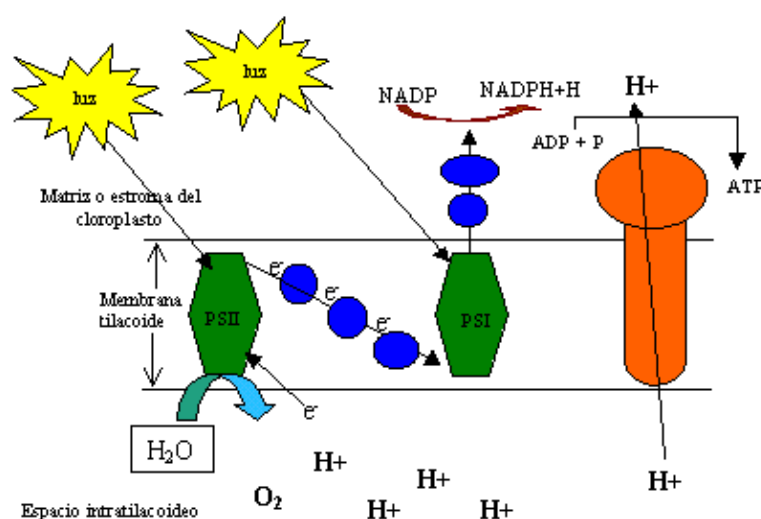
Un cuarto tipo de nemotécnica, llamado de *palabra muletilla*, es útil para aprender listas de objetos. Según lo hace suponer su nombre, la idea es vincular o asociar la

lista de objetos con claves memorísticas o muletillas. Las muletillas, asociaciones previamente aprendidas basadas en la rima, son: una-luna, dos-tos, tres-Andrés, cuatro-pato, cinco-brinco, seis-mies, siete-cuete, ocho-mocho, nueve-leve, diez-nuez. Una vez que se han aprendido las muletas, usted construye una imagen interactuante que consta del primer artículo de la lista y de la primera muleta. Si el primer inciso de su lista de pendientes es comprar pintura para la casa, usted imagina una luna que ilumina una casa pintada.

Otra técnica fácil de aplicar es la historieta; te inventas una historia o cuento en el que incluyas todo aquello que debas memorizar. En realidad, esto puede ser puramente visual, pero también puede ser una estrategia verbal. Si es verbal, simplemente escribirás la historia y ya está.

8. LAS IMÁGENES MENTALES

La palabra imagen, por lo general, significa una representación no verbal de algún objeto o hecho concretos. Las imágenes mentales aluden a una modalidad de pensamiento en la cual tales representaciones se generan activamente y las manipula el individuo (como en la imaginación). Por lo general, la imagen mental se toma como representación visual, aunque podrían participar en ella otras modalidades.



CUESTIONARIO

Nombre:

1. ¿Cuáles son las estrategias de procesamiento?

.....
.....

2. ¿Cuáles son las técnicas para estudiar y procesar mejor la información?

.....
.....
.....

3. ¿Cuáles son las técnicas que implican un mayor esfuerzo mental en el tratamiento de la información?

.....
.....
.....

4. ¿Qué estrategias y técnicas consideras puedes aplicar en tus estudios?

.....
.....

FICHA DE AUTOEVALUACIÓN

Nombre:

La siguiente ficha evaluarás el nivel de aceptación de los temas desarrollados en la sesión.

Puntaje INDICADORES	1	2	3	4	Subtotal
El tema estudiado es interesante					
Me sentí motivado para realizar las actividades programadas					
He aprendido cosas nuevas					
Considero que logre captar lo esencial del tema					
Me siento motivado para aprender más sobre el tema					
Puntaje total					

1= Nada 2 = Un poco 3 = Regular 4 = Totalmente

Tabla de equivalencia

Calificativo	Cuantitativo	Cualitativo
Excelente / Destacado	20 a 18	A – D
Muy Bien	17 a 15	A
Bien	14 a 12	B
Regular	11 a 09	C
Deficiente	06 a menos	D

SESIÓN N° 2

1. Denominación:

Aplico estrategias para mejorar mi capacidad de memoria

y aprendizaje en Biología.

2. Objetivo:

Desarrollar actividades de fortalecimiento en estrategias de procesamiento.

3. Contenidos:

- Estrategias de procesamiento

- ✓ Subrayado
- ✓ Parafraseo
- ✓ Resumen
- ✓ Mapa conceptual
- ✓ Red semántica
- ✓ Mecanismos mnemotécnicos
- ✓ Imágenes mentales

4. Desarrollo de las actividades:

MOMENTOS	ACTIVIDADES	OBJETIVOS	RECURSOS	TIEMPO
Apertura	<ul style="list-style-type: none">✚ Bienvenida a los estudiantes de la especialidad de ciencias naturales.✚ Se presenta las imágenes de ejemplos de aplicación de las estrategias en temas de estudio. (anexo 1).✚ Se propone que los estudiantes definan ¿Cuál de estas técnicas es la que usan más?✚ Se concluye que es necesario que la información pase por todos los niveles de procesamiento, desde las más simples hasta las más complejas.	<ul style="list-style-type: none">✚ Motivar a los estudiantes en la aplicación de las estrategias en situaciones de estudio.	<ul style="list-style-type: none">✚ Data✚ Pizarra✚ Plumones	10 minutos

Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> Se reparten las fichas instructivas que orientarán la ejecución de las estrategias en un tema de estudio. (anexo 2) Individualmente los estudiantes desarrollan las fichas instructivas aplicando las técnicas aprendidas. Los estudiantes procesan la información mediante las técnicas estudiadas secuencialmente en el orden establecido por el nivel de complejidad. Se presentan los trabajos individuales. 	<ul style="list-style-type: none"> Aplicar las estrategias en una tarea de estudio. 	<ul style="list-style-type: none"> Data Material impreso Pizarra Plumones Hojas bond 	30 minutos
Cierre	<ul style="list-style-type: none"> Se finaliza esta sesión desarrollando una ficha de autoevaluación. 	<ul style="list-style-type: none"> Evaluar el nivel de ejecución de las estrategias. 	<ul style="list-style-type: none"> Ficha de evaluación 	10 minutos

5. Evaluación

La evaluación es un proceso dinámico y continuo a lo largo de las actividades orientado a la mejora. Se evaluará con una ficha de evaluación y un cuestionario.

ANEXOS

ANEXO 1

Subrayado Lineal

Los componentes de la Sangre

La sangre humana es un liquido denso de color rojo. Esta formado por el plasma sanguíneo, los glóbulos rojos, los glóbulos blancos y plaquetas.

El plasma sanguíneo es un liquido constituido por un 90 por 100 de agua y un 10 por 100 de otras sustancias, como azúcares, proteínas, grasas, sales minerales, etc

Los glóbulos rojos o eritrocitos son células de color rojo que son capaces de captar gran cantidad de oxígeno. En cada milímetro cúbico de sangre existen cuatro o cinco millones de eritrocitos. Esta enorme abundancia hace que la sangre tenga un color rojo intenso

Los glóbulos blancos o leucocitos son células sanguíneas mucho menos abundantes que los eritrocitos. Hay un leucocito por cada 600 eritrocitos. Los glóbulos blancos tienen una función defensiva frente a las inspecciones

EJEMPLOS BIEN Y MAL SUBRAYADO

Textos	Comentarios
Lee con atención este texto, sobre las BACTERIAS, subrayado de tres maneras distintas. ¿Cual crees que es la mejor?	
<u>Una bacteria es un organismo unicelular. En la parte externa posee una capa, llamada pared celular, que la rodea. Por dentro y pegada a la pared se encuentra la membrana celular.</u>	MAL: el primer subrayado es evidente. Sobran palabras subrayadas. que esté pegada a la pared es información secundaria. Sobra el subrayado de <u>la</u> .
Una bacteria es un organismo <u>unicelular</u> . En la parte <u>externa</u> posee una capa, llamada <u>pared celular</u> , que la rodea. Por <u>dentro</u> y pegada a la pared se encuentra la <u>membrana celular</u> .	BIEN: solo estén subrayadas la ideas importantes. No hemos subrayado bacteria ya que se supone que es el título.
<u>Una bacteria es un organismo unicelular. En la parte externa posee una capa, llamada pared celular, que la rodea. Por dentro y pegada a la pared se encuentra la membrana celular.</u>	MAL: no tiene sentido subrayar todo el texto, solo las ideas principales.

Extracción de idea principal e ideas secundarias

El **proceso digestivo** inicia cuando el alimento ingresa por la boca, donde se produce la primera reducción a partículas más pequeñas.

Esta tarea la realizan los **dientes**, unas piezas duras que van ancladas en las encías y su resultado es una masa blanda llamada **bolo alimenticio**.

La digestión inicia con la ingestión de alimentos por la boca.

Esta masa atraviesa el **esófago** e ingresa al **estómago**, donde es agitado y combinado con **jugo gástrico**.

El estómago los jugos gástricos descomponen más la masa alimenticia.

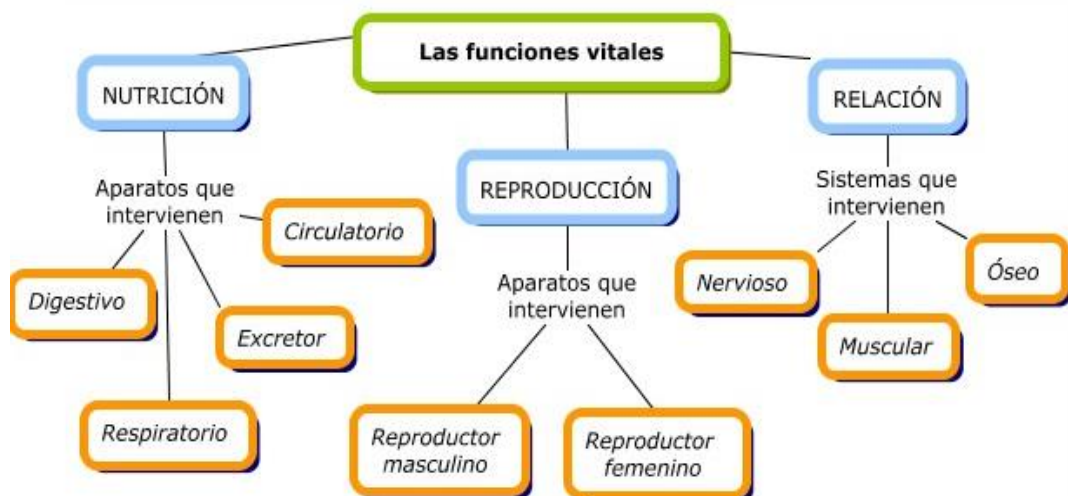
Luego, esta mezcla pasa al intestino delgado, donde se agregan otros jugos, provenientes de páncreas y de la pared intestinal. Acá se forma una masa más densa llamada quimo, cuyos componentes (aminoácidos, glucosa, ácidos grasos y glicerina) se incorporan a la sangre a través de las vellosidades intestinales,

El intestino delgado se realiza la absorción de sustancias nutritivas a la sangre.

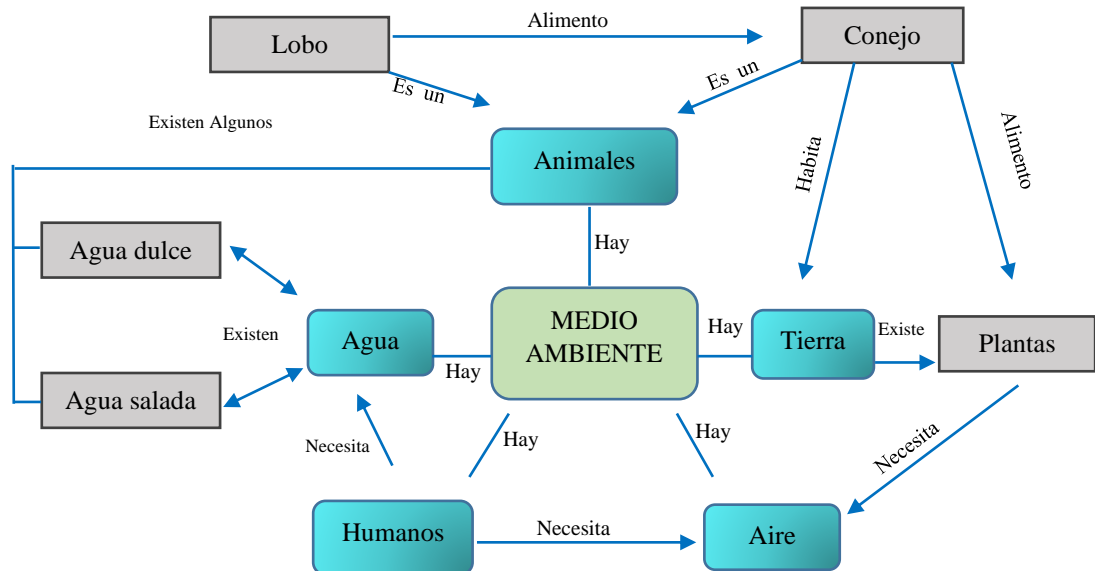
Los desechos generados en este proceso, es decir, las heces, avanzan lentamente, hasta llegar al final del intestino grueso, para luego ser expulsados hacia el exterior a través del ano.

Los desechos (elementos no nutritivos) pasan al intestino grueso y se expulsan a través del ano.

Mapa conceptual



Ejemplo de una red semántica



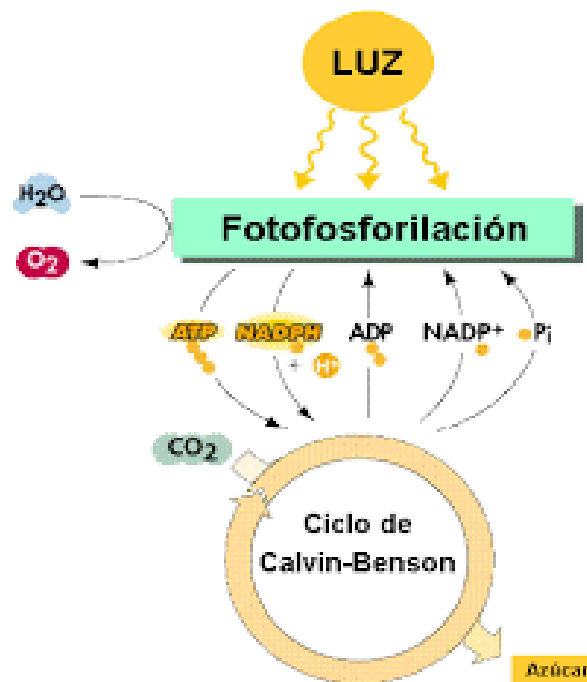
Nemotecnia, *acróstico* de los 12 pares de nervios del cráneo

Osama, Osado y Muy Peligroso
 Terrorista Musulmán, Friamente
 Asesinó Gente Norteamericana,
 Enlutando Hogares.

Olfatorio (1°), Oftálmico (2°) Motor ocular común (3°),
 Patético (4°), Trigémino (5°), Motor ocular externo (6°),
 Facial (7), Auditivo (8°), Glossofaríngeo (9°),
 Neumogástrico (10°), Espinal (11°), Hipogloso (12°).



Imagen mental que representa las fases de la fotosíntesis y los insumos del proceso



ANEXO 2

Ficha instructiva N° 1: Aplico la técnica del Subrayado

Nombre:

Instrucciones: En la siguiente ficha encontrarás una lectura extraída de un artículo científico, aplica los procedimientos aprendidos de las técnicas para procesar la información en cada una de las fichas según la técnica respectiva.

Lectura: Los contaminantes

Denominamos contaminantes a todas aquellas sustancias, objetos y agentes extraños a un medio que influyen en el propio medio ambiente provocando efectos adversos. Son sustancias de diversos orígenes que, tras su intromisión en un medio, generan un efecto nocivo sobre el ambiente, dañando de alguna manera el equilibrio del ecosistema, perjudicando a los animales, plantas, el suelo, las aguas y al ser humano.

Los contaminantes bien pueden ser naturales o creados a causa de las actividades del ser humano, pudiendo tener diversos orígenes, como químicos, biológicos, etc. Afectando al ambiente de formas distintas.

Tipos de contaminantes según su origen:

Contaminantes Biológicos

Son todos aquellos que se originan o producen por algún organismo vivo, pero cuya presencia en algún medio lo contamina, degradando la calidad de sus componentes como el agua el aire o el suelo, afectando el ecosistema. Son ejemplo los hongos, virus y bacterias que suelen contaminar las aguas o a ciertos alimentos. Muchos de estos contaminantes biológicos son consecuencia de las actividades humanas, por ejemplo, los desechos orgánicos (heces fecales y desperdicios), que se vierten en los mares y ríos, las actividades ganaderas o los desechos de mataderos y pescaderías entre otras actividades.

Contaminantes Químicos

Es la materia inorgánica o inerte, es decir, hablamos de sustancias inorgánicas que se originan como parte de la actividad humana, principalmente desechos químicos industriales, estos afectan el medio ambiente de manera nociva dañándolo seriamente ya que alteran la conformación química del medio. En una gran medida se originan del petróleo, derivados y otros hidrocarburos, perteneciendo a los desechos industriales y productos procesados de estas fuentes, pudiendo ser sólidos como los plásticos entre otros, líquidos como los

combustibles y disolventes, así como gaseosos como los diversos gases producidos por la industria y los gases de los escapes de vehículos automotores entre otros.

Contaminantes Físicos

Hablamos de contaminantes físicos al tratar de todos aquellos factores físicos que inciden en el ambiente alterando las cualidades y la calidad de los componentes del propio medio, afectando a los organismos que componen el ecosistema. Es el caso de radiaciones naturales y artificiales como la luz, el calor o el ruido, entre otras.

Ejemplos de contaminantes:

1. Plásticos. Uno de los principales contaminantes ambientales que afecta principalmente al suelo son los diversos plásticos (Pet, PVC, etc.), que por cuya composición química son difíciles de degradar naturalmente, y que suelen ser depositados como basura de manera indiscriminada en basureros, calles, bosques e incluso en el mar y las playas.

2. Pet. El pet utilizado en botellas de refresco y diversos productos se ha convertido en un contaminante ambiental muy dañino, precisamente por la capacidad de resistencia a la degradación que posee este material.

3. Smog. se trata del humo producido por las fábricas y los escapes de automotores.

4. Ruido. El ruido ensordecedor que se escucha en las ciudades, producido por máquinas, automóviles, y diversos aparatos como radios, bocinas y auto parlantes, es un contaminante ambiental que daña tanto a apersonas como a animales en su salud auditiva y estado mental.

5. Vidrios y Botellas de vidrio. Estos productos no se degradan naturalmente por lo que su presencia en un medio afecta a los organismos y al propio medio (principalmente al suelo), afectando a los animales quienes suelen ser heridos por estos al pisarlos o al ingerirlos junto con alimentos.

6. Polvo suspendido en el aire. El polvo son diversas partículas que se hallan dispersas en el aire que si bien pueden estar suspendidas de forma natural (polvo que se levanta por el viento e incluso tormentas de arena), ha ido en aumento por causa de la deforestación producida por el hombre, así como por las diversas sustancias (polvo y humo), que se desprenden de las actividades humanas.

7. Hidrocarburos. Los hidrocarburos (líquidos, gaseosos y sólidos), son tal vez los contaminantes que más han dañado al ambiente en las últimas décadas. Accidentes como derrames de petróleo u otros combustibles, la quema de los mismos o su liberación en forma de gas.

8. Plaguicidas. Estas sustancias químicas dañan no solo a los insectos, sino que su composición química afecta a las plantas, animales, el aire el agua y al suelo, dañando la salud de quienes consuman alimentos o agua contaminada con ellos.

9. Jabones y detergentes. Estos son sustancias químicas que suelen ser vertidas en las aguas residuales y que contaminan el agua y el medio, perjudicando a los seres vivos que entren en contacto con ellos (por ejemplo, peces y otros animales que lo ingieran).

10. Desechos mineros. La minería es una de las actividades humanas que mayormente dañan el medio ambiente, tanto por que al extraer los minerales se destruyen con frecuencia los ecosistemas, como por que se utilizan químicos diversos en los procesos de extracción, y mucho más si son depositados en vertederos mal preparados o directamente en la naturaleza.

11. Desechos radioactivos. Son muy peligrosos, producto de la actividad industrial energética de las plantas nucleares o de los desechos nucleares liberados por el armamento nuclear, afectan prácticamente a todos los medios como el agua, el suelo y el aire, dañando a toda criatura viva y pueden permanecer dañando al sistema por miles o incluso millones de años. Suelen ser liberados en la atmósfera (en forma de gases radioactivos), en el agua o en el suelo al ser enterrados “para deshacerse de ellos”. Entre el daño medioambiental que producen los desechos radioactivos se cuenta la incidencia en malformaciones genéticas en plantas y animales, así como la incidencia de cáncer en animales y seres humanos expuestos a sustancias radioactivas.

Más ejemplos de contaminantes:

12. Plomo

13. La basura del hogar

14. Los desechos industriales

15. Metales pesados

16. Las baterías desechadas

Ficha instructiva N° 2: Aplico la técnica del resumen

Nombre:

Instrucciones: De acuerdo con la lectura de la ficha N° 1, extrae las ideas principales de cada párrafo y elabora un resumen.

Resumen: Los contaminantes

[illegible]

Ficha instructiva N° 3: Aplico la técnica de mapa conceptual

Nombre:

Instrucciones: De acuerdo con la lectura de la ficha N° 1, elabora un mapa conceptual con el tema de la lectura.

Ficha instructiva N° 4: Aplico la técnica de la red semántica

Nombre:

Instrucciones: De acuerdo con la lectura de la ficha N° 1, elabora una red semántica estableciendo las relaciones con cada concepto estudiado.

Ficha instructiva N° 5: Aplico la técnica de nemotecnias

Nombre:

Instrucciones: De acuerdo con la lectura de la ficha N° 1, extrae 10 palabras más significativas para la lectura y establece un mecanismo nemotécnico para recordarlos en un respectivo orden.

1.	2.	3.
4.	5.	6.
7.	8.	9.
	10.	

Ficha instructiva N° 6: Aplico la técnica de la imagen mental

Nombre:

Instrucciones: De acuerdo con la lectura de la ficha N° 1, elabora una imagen mental que represente significativamente el tema de la lectura.

FICHA DE AUTOEVALUACIÓN

Nombre:

Instrucciones: La siguiente ficha tiene por objetivo evaluar el nivel de desempeño en cada una de las técnicas de procesamiento propuestas, marca los ítems con sinceridad teniendo en cuenta la escala valorativa.

Puntaje INDICADORES	1	2	3	Subtotal
Aplicué la técnica del subrayado sin dificultad.				
Recogí las ideas principales en el resumen elaborado sin demora				
Me fue fácil elaborar el mapa conceptual completo de la lectura				
Me fue fácil elaborar la red semántica completo de la lectura				
Pude elaborar un mecanismo nemotécnico fácilmente				
Me fue fácil elaborar una imagen mental de la lectura.				
Puntaje total				

1= En desacuerdo 2 = Regularmente 3 = Totalmente de acuerdo

Tabla de equivalencia

Calificativo	Cuantitativo	Cualitativo
Excelente	18 a 16	A – D
Muy Bien	15 a 13	A
Regular	12 a 08	C
Deficiente	07 a menos	D

3.2.2.7 Evaluación.

- El modelo de estrategias didácticas se evaluará en función al cumplimiento de las actividades programadas; así también del grado de adquisición de las nuevas estrategias propuestas.
- A lo largo del proceso se evaluará la eficacia en la aplicación de las técnicas propuestas en el desarrollo de las tareas individuales; a través de juicios valorativos de la tarea.
- Así también el estudiante se evaluará en función a su grado de compromiso en las actividades y, a su estimación personal, el impacto que generará la investigación en sus futuros aprendizajes.

CONCLUSIONES

- ❖ Los estudiantes de la especialidad de ciencias naturales de la carrera de Educación según el acta final de evaluación del curso de Biología General manifiestan poco dominio en los conocimientos de Biología, estos poseen una media de 11,29 y el 90,48% de estudiantes poseen notas entre 11 a 13; esto los caracteriza como estudiantes con un bajo nivel de aprendizaje en Biología. Así también, el diagnóstico del pre test muestra que los estudiantes no manejan adecuadamente conceptos teóricos, poseen dificultad en recuperar conocimientos de la memoria y no utilizan adecuadamente mecanismos de organización y codificación de información.

- ❖ Los estudiantes del curso de Biología de la FACHSE, se caracterizan por utilizar estrategias de repetición de la información como lo es el ensayo rutinario, el resumen y el subrayado los cuales no aportan un procesamiento más profundo, así también las estrategias de organización y elaboración que incorporan los mapas conceptuales, redes semánticas e imágenes mentales y nemotecnias son poco utilizadas en las tareas de estudio; esto ha conllevado a un rendimiento académico bajo y a un aprendizaje deficiente de la Biología.

- ❖ Las técnicas que implican un procesamiento superior de la información como lo son los mapas conceptuales, redes semánticas además de la elaboración de imágenes y esquemas mentales manifiestan ser unos buenos facilitadores del aprendizaje significativo en la medida que retienen con mayor efectividad los conocimientos, formando esquemas que serán utilizados en el futuro para ser relacionados con otros nuevos.

- ❖ El desarrollo de las habilidades en el tratamiento de la información conlleva su efectividad no solo en la tarea de mejorar el aprendizaje de una ciencia en particular como lo es la Biología, sino que permite su utilización en las diferentes áreas del conocimiento en las ciencias naturales y que es meritorio que los estudiantes refuercen para una sólida formación académica.

- ❖ Los estudiantes de la carrera de educación de la especialidad de ciencias naturales mejoran significativamente sus aprendizajes con la aplicación de las técnicas de procesamiento, esto se manifiesta con la elaboración de los mapas conceptuales, redes semánticas y mecanismos mnemotécnicos propios y de mayor efectividad en cuanto a orden, organización y elaboración.

- ❖ Es necesario señalar que el aprendizaje no es solo la asimilación de conocimientos puramente teóricos si bien esta investigación permite mejorar y desarrollarlos; el aprendizaje integral de los futuros profesionales será la suma todas las experiencias significativas que conlleva su formación, añadiéndose a los conocimientos teóricos, los prácticos, metodológicos y los valores éticos que orientan sus acciones.

RECOMENDACIONES

- ❖ Es pertinente revisar, para ampliar la propuesta en la mejora de los aprendizajes, la idoneidad de la enseñanza y de su planificación en el curso; esto conllevaría la revisión de la metodología de enseñanza, contenidos programados y el tipo de evaluación planificados en el plan del silabo del curso de Biología en los estudiantes de educación de la especialidad de ciencias naturales.
- ❖ Los estudiantes en general desde la etapa escolar no son orientados en técnicas de estudio, estos deben guiarse por su propia intuición y resolver sus dificultades por sí mismos, ya en la universidad la situación no cambia mucho y tienen que enfrentar muchos y más conocimientos complejos propios de su carrera profesional; es recomendable añadir en un curso o programa de esta carrera profesional de educación la enseñanza de estrategias de procesamiento entendidas desde la teoría, para potenciar su capacidad de memoria y manipulación efectiva de la información para aprendizajes efectivos.
- ❖ Nuestros estudiantes están en constante aprendizaje y desarrollo de sus potencialidades, así que nuestros aprendizajes de hoy pueden y deben ser mejorados mañana; en la medida que incorporemos nuevos conocimientos en la memoria, estos se relacionan con los existentes, es necesario que los docentes brindemos estas oportunidades de crecimiento; innovando, investigando y proponiendo nuevas alternativas de enseñanza, no ser solo facilitadores sino también comprometidos con el desarrollo de todas las potencialidades de los estudiantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADELL, M. (2002). Estrategias para mejorar el Rendimiento Académico de los Adolescentes. Ediciones Pirámide. Madrid-España.
- Alexander Luis Ortiz Ocaña, 2009, Manual para elaborar el modelo pedagógico de la institución educativa.
- Arancibia C. Violeta (2008). Manual de Psicología Educacional. Sexta edición actualizada. Ediciones UC, Chile.
- Beltrán Llera J. Bueno Alvarez J. (Eds.) (1995). Psicología de la educación. Editorial Marcombo S.A. Barcelona (España).
- Cano, E (1996). Estrategias metacognitivas y cognitivas en el aprendizaje: estudio en alumnos de quinto de secundaria de NSE alto y medio alto en Lima Metropolitana. PUCP, Lima, Perú.
- Biehler, R. F. Snowman, J. (1992). "Psicología Aplicada a la Enseñanza" -1º edición – Editorial Limusa- México.
- Bunge, Mario. (1997). *Ciencia, técnica y desarrollo*. Uruguay: Editorial Sudamericana.
- Díaz Barriga, F. Hernández Rojas, G. (2001) "Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo-Docente del siglo XXI como desarrollar una práctica docente competitiva"- Serie Mc Graw-Hill- Editorial Nomos S.A. Colombia.
- Guilar, M. (2009). Las ideas de Bruner: "de la revolución cognitiva" a la "revolución cultural". *Educere*, 13 (44), 235-241.

- Lamas Rojas, H. (2008), Aprendizaje Autorregulado, Motivación y Rendimiento Académico artículo para la revista de Psicología Liberabit, número 14 de la Universidad de San Martín de Porres, Lima –Perú.
- Notoria, A. Ballesteros, C. Cuevas, L. Giraldo, I. Martín, A. Molina, U. Vélez. “Mapas conceptuales” Una técnica para aprender. Nancea, S.A. Ediciones Madrid. 10ª edición 2000.
- POZZO, Juan (1999) Teorías Cognitivas de Aprendizaje. Ediciones Morata. 6ta. edición, Madrid, España.
- Vygotsky L. (1995). Pensamiento y Lenguaje. Ediciones Fausto

TESIS

- Hernández, F. (2003). Diseño y evaluación del diseño de un programa de intervención para la mejora de las habilidades de aprendizaje de los estudiantes universitarios. Tesis doctoral. Universidad de Murcia. España.
- Marroquín, M. (2011). Aplicación del programa: Metacognición y estrategias de aprendizaje en el quehacer docente de la educación superior 2009 en la universidad Mariana de Pasto. Tesis doctoral. Universidad de Valencia. España.
- Mate, J. (2010). Memoria de trabajo visual mediante tareas de reconocimiento. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona. España.
- Pacheco, A. (2012). Estrategias metacognitivas y rendimiento en Metodología del Aprendizaje e Investigación de los estudiantes del I ciclo de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería. Tesis para optar el grado de magister. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Perú.

- Vila, J. O. (2011). Memoria operativa, inteligencia y razonamiento la necesidad de medidas contextualizadas del componente de memoria operativa a largo plazo. Tesis doctoral. Universidad Nacional de Educación a Distancia. España.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

- Conciencia Educativa. (2011, 27 de noviembre) Consultado el 03 de enero del 2016 de <http://concienciaeducativaatorred.blogspot.pe/2011/11/reuven-feuersteinteoriade-la.html>.
- Definición.de (2014), Método Inductivo, recuperado el 17 del 05 del 2014 desde <http://definicion.de/metodo-inductivo/#ixzz321YSuyhD>
- Mac Dowall, (2009). Relación entre las estrategias de aprendizaje y la comprensión lectora en alumnos ingresantes de la Facultad de educación de la UMSM. Lima, Perú. Recuperado el 15 de julio del 2012.

http://www.cybertesis.edu.pe/sisbib/2009/macdowall_re/pdf/macdowall_re.pdf
- Wikipedia ®, (2014). Memoria (proceso), extraído el 14 de Mayo del 2014 desde [http://es.wikipedia.org/wiki/Memoria_\(proceso\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Memoria_(proceso))
- A. 2017, 09. Ejemplos de contaminantes. 10ejemplos.com. Obtenido 02, 2018, de <http://10ejemplos.com/ejemplos-de-contaminantes>.

ANEXOS

**ANEXO N 01: PRE TEST PARA DIAGNOSTICAR LA VARIABLE
DEPENDIENTE**



PRE TEST



**APLICADO A LOS ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN DE LA ESPECIALIDAD DE CIENCIAS
NATURALES**

Estimado estudiante:

El siguiente pre-test pretende recoger datos acerca del nivel de aprendizaje en la asignatura de Biología y de la aplicación de estrategias usadas para tu aprendizaje.

La evaluación es anónima, lo que permitirá contestar con honestidad y sinceridad. Responde las alternativas que creas conveniente y completa las preguntas, tu apoyo contribuirá a realizar de la mejor manera el trabajo de investigación.

DATOS INFORMATIVOS:

Sexo : Masculino () Femenino ()

I. MANEJO DE CONCEPTOS TEORICOS

Define los siguientes términos:

1. Metabolismo:
2. ADN:
3. Ecosistema:

II. RECUPERACIÓN DE CONOCIMIENTOS DE LA MEMORIA

Marca la alternativa correcta

4. Los componentes químicos más sencillos de los seres vivos principalmente son:
 - a) Carbono, Hidrógeno, Oxígeno y Nitrógeno
 - b) Solo carbono
 - c) Proteínas y carbohidratos

5. Son monómeros

- a) Almidón y fosfolípidos
- b) Sacarosa y maltosa y glucosa
- c) Aminoácidos, glucosa y nucleótidos

6. Vitamina encargada de la fijación del calcio en los huesos

- a) Vitamina A
- b) Vitamina D
- c) Vitamina C

7. De los tipos de ADN ¿Cuál es el encargado de leer el código por tripletes para formar una proteína?

- a) ADN mensajero
- b) ADN ribosómico
- c) ADN transferencia

8. Estructura celular encargada respiración celular y obtener energía en forma de ATP

- a) Ribosoma
- b) Lisosoma
- c) Mitocondria

II. MECANISMOS DE ORGANIZACIÓN Y CODIFICACIÓN DE INFORMACIÓN

09. -Elabora un mapa conceptual del proceso de la fotosíntesis

10. - Elabora una silueta del cuerpo humano y señala todos los huesos que forman el esqueleto humano.

ANEXO N 02: ENCUESTA PARA DIAGNOSTICAR LA VARIABLE



INDEPENDIENTE



ENCUESTA

APLICADA A LOS ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN DE LA ESPECIALIDAD DE CIENCIAS NATURALES

Estimado estudiante:

Esta encuesta pretende recoger datos sobre su nivel de conocimiento y aplicación de estrategias de procesamiento de información en su aprendizaje de Biología.

La encuesta es anónima, lo que permitirá contestar con honestidad y sinceridad. Marca con un aspa (X) el ítem que creas conveniente, tu apoyo contribuirá a realizar de la mejor manera el trabajo de investigación.

DATOS INFORMATIVOS:

Sexo : Masculino () Femenino ()

ASPECTOS CENTRALES DE LA ENCUESTA:

VALORACION:

Nunca	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
1	2	3	4

	Estrategias de procesamiento				
	Ítems	VALORACIÓN			
		1	2	3	4
01	¿Con que frecuencia consideras que tus bajas calificaciones son debido a la dificultad para retener y organizar los conocimientos del curso?				
02	¿Utilizas el ensayo rutinario para recordar la información exacta como técnica de estudio?				
03	¿Tratas de retener los conocimientos repasando en voz alta la información?				
04	¿Elaboras resúmenes para repasar tus conocimientos y mejorar tu aprendizaje?				
05	¿Utilizas el subrayado o resaltas la información más importante para recordar tus conocimientos y mejorar tu aprendizaje?				
06	¿Elaboras mapas conceptuales para organizar tus conocimientos y mejorar mi aprendizaje?				
07	¿Utilizas mecanismos nemotécnicos para mejorar tu aprendizaje?				
08	¿Utilizas imágenes mentales como mecanismo para recordar tus conocimientos y mejorar tu aprendizaje?				
09	¿Con que frecuencia consideras que es necesario aplicar técnicas y estrategias adecuadas de organización y procesamiento para mejorar el aprendizaje de Biología?				
10	¿Cuándo desarrollo actividades de estudio, soy consciente de mis limitaciones y fortalezas en el tratamiento de información?				

**ANEXO N 03: Acta del curso de Biología General 2015 – I de la carrera de Educación,
especialidad de ciencias naturales.**



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE CIENCIAS HISTORICO SOCIALES Y EDUCACION
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACION
REPORTE DE NOTAS POR GRUPO HORARIO (2015-I)
PLAN DE ESTUDIOS 1998

07/03/2018 14:00:07
 SEDE: LAMBAYEQUE

Código	BI320-11A	Nombre	BIOLOGIA GENERAL	
Créditos	4,0	Tipo Acta	Final	Folio: 88527
Docente	CHAMBERGO/LLONTOP/ADELA			
Nº	Código	Apellidos y Nombres		Nota
1	145172H	ALVITES/MAZA/CINTHIA ELIZABETH		11
2	139058B	BALDERA/INOÑAN/FIORELLA VIVIANA		16
3	132146C	BRUNO/CASTILLO/MARIA VICTORIA		11
4	130593B	CAJO/DE LA CRUZ/NORMA LILIANA		11
5	140617A	CAMPOS/PUICON/RUTH RAQUEL DE LOS MILAGROS		12
6	140618H	CESPEDES/ALVAREZ/CARLA MILENI		12
7	130595E	CHUQUIHUANCA/TIBURCIO/HENRRY FRANCISCO		11
8	140620B	COBOS/TANTARICO/YOLANDA VIDANILA		11
9	149066H	DEJO/TOVAR/DIEGO ALONSO		11
10	132148F	GAMARRA/VILCHEZ/NADESHDA CHRISTEL ELISA		11
11	140622E	HUAMAN/JARA/ASLY JESSENIH		11
12	132149B	HUIMA/NIÑO/CARLOS ENRRIQUE		13
13	132151G	LINARES/RUFINO/RAUL JUNIOR		07
14	132153J	MONTENEGRO/CABRERA/BLANCA INES		11
15	132156I	NUÑEZ/CANCINO/ELVIRA ELICENDA		11
16	122140B	PEREZ/ARAUJO/LILIANA		11
17	132157E	PEREZ/HINOJOSA/CLAUDIA DEL PILAR		11
18	112131K	QUISPE/BERNILLA/JHORGIN JHOEL		11
19	140624H	RAMIREZ/PARRA/LISSET ALEXANDRA		11
20	140625D	SANCHEZ/AGUILAR/ROSA MARIELA		11
21	132160F	TORRES/ADRIANZEN/JOSE LUIS FERNANDO		12