

UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO

VICERRECTORADO

DIRECCIÓN DE POSTGRADO



**TESIS DE GRADO PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR EN
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

**LA MEMORIA SEMÁNTICA Y EL TEXTO DE ANATOMÍA HUMANA
PRÁCTICA COMO FACTORES QUE INCREMENTEN EL
APRENDIZAJE EFICAZ DE LOS ESTUDIANTES DE ANATOMÍA DE
LA CARRERA DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN
ANDRÉS EN LA GESTIÓN 2014.**

POSTULANTE: OMAR FÉLIX CAMPOHERMOSO RODRÍGUEZ Mg. Sc.

TUTOR: RAÚL EID AYALA Ph. D.

LA PAZ – BOLIVIA

2020

"El presente trabajo no ha sido aceptado o empleado para el otorgamiento de título o grado diferente o adicional al actual. La tesis es resultado de las investigaciones del autor, excepto donde se indican las fuentes de información consultadas.

El autor otorga su consentimiento a la Dirección de Posgrado de la UAP, para la reproducción del documento con el fin del intercambio bibliotecario siempre y cuando se indique la fuente."

Dedicatoria

A todos los Estudiantes de Medicina

RESUMEN

Se ha realizado una investigación sobre el Aprendizaje óptimo de la anatomía en estudiantes de la Carrera de Medicina de la Universidad Mayor de San Andrés, utilizando la memoria semántica y el texto de Anatomía Humana Práctica.

Este es un estudio: Cuantitativo, cuasi-experimental, prospectivo y propositivo. Se ha sometido a 168 estudiantes de Anatomía Humana de la Carrera de Medicina a una investigación utilizando la memoria semántica en el aprendizaje de la Anatomía, relacionado con el paradigma constructivista y la implementación de un instrumento de aprendizaje como es el Texto de Anatomía Humana Práctica, elaborada para este estudio específicamente.

El grupo experimental constituido por 168 estudiantes, repartidos en cuatro grupos de 42 estudiantes, que corresponden a los cuatro roles: Y un grupo control de 200 estudiantes repartidos, también, en cuatro grupos de 50 estudiantes en los cuatro roles. Se ha cumplido con el objetivo general de elevar a niveles óptimos el Aprendizaje.

El grupo experimental obtuvo niveles mayores a 51%, con un promedio medio de 59.46 %. En el grupo control presentó un rendimiento deficiente menor al 51%, con promedio medio de 44.28 %.

La prueba de Hipótesis rechaza la hipótesis nula que indica que la nota promedio es menor a 51%, lo que indica que la implementación de la Memoria Semántica y el Texto de Anatomía Práctica eleva, en este grupo, a niveles óptimos el aprendizaje óptimo de la anatomía de estudiantes de la Carrera de Medicina.

Palabras Clave: Aprendizaje óptimo, memoria semántica, rendimiento, deficiente, suficiente bueno y distinguido.

ABSTRACT

An investigation has been carried out on the optimal learning of anatomy in students of the Medicine career of the Universidad Mayor de San Andrés, using semantic memory and the text of Practical Human Anatomy.

This is a study: Quantitative, quasi-experimental, prospective and purposeful. 168 Human Anatomy students of the Medicine career have been subjected to an investigation using semantic memory in the learning of Anatomy, related to the constructivist paradigm and the implementation of a learning instrument such as the Text of Practical Human Anatomy, developed for this study specifically.

The experimental group made up of 168 students, divided into four groups of 42 students, corresponding to the four roles: And a control group of 200 students also divided into four groups of 50 students in the four roles. The general objective of raising Learning to optimal levels has been met.

The experimental group obtained levels higher than 51%, with a mean average of 59.46%. In the control group, it presented a poor performance of less than 51%, with a mean average of 44.28%.

The Hypothesis test rejects the null hypothesis that indicates that the average grade is less than 51%, which indicates that the implementation of Semantic Memory and the Text of Practical Anatomy raises, in this group, the optimal learning of the anatomy of medical students.

Key words: Optimal learning, semantic memory, academic performance, deficient, sufficient, good and distinguished.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	Pág. II
RESUMEN	Pág. III
ABSTRACT	Pág. IV
ÍNDICE GENERAL	Pág. V
ÍNDICE DE FIGURAS	Pág. XII
ÍNDICE DE TABLAS	Pág. XIV
ÍNDICE DE GRÁFICOS	Pág. XV
ÍNDICE DE CUADROS	Pág. XVI
ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS	Pág. XVII
GLOSARIO	Pág. XVIII
 INTRODUCCIÓN	 Pág. 01
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y OBJETIVOS	Pág. 08
1.1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	Pág. 09
1.1.1. Antecedentes Históricos	Pág. 09
1.1.2. Textos de Anatomía	Pág. 10
1.1.3. Enseñanza de la Anatomía	Pág. 12
1.1.4. Características del Docente de Anatomía	Pág. 13
1.1.5. Características del Estudiante de Anatomía	Pág. 15
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	Pág. 15
1.2.1. Propuesta Didáctica	Pág. 17
1.2.1. Características de la Propuesta	Pág. 18
1.3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	Pág. 19
1.3.1. Pregunta Principal	Pág. 19
1.3.2. Preguntas Secundarias	Pág. 19
1.4. OBJETIVOS	Pág. 20
1.4.1. Objetivo General	Pág. 20
1.4.2. Objetivos Específicos	Pág. 20
1.5. EQUILIBRIO EPISTEMOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN	Pág. 21
1.6. OBJETO DE ESTUDIO	Pág. 22

1.7. APOORTE CIENTÍFICO, PRÁCTICO Y TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN	Pág. 22
1.7.1. Aporte Científico	Pág. 22
1.7.2. Aporte Práctico	Pág. 24
1.7.3. Aporte Teórico	Pág. 25
1.8. DELIMITACIÓN TEMÁTICA, ESPACIAL Y TEMPORAL DEL PROCESO DE INVESTIGACIÓN	Pág. 25
1.8.1. Delimitación Temática	Pág. 25
1.8.2. Delimitación	Pág. 25
1.8.3. Delimitación Temporal	Pág. 25
1.9. ¿QUÉ? ¿POR QUÉ? ¿CUANDO? ¿DÓNDE? Y ¿QUIÉN	Pág. 25
CAPÍTULO II. SUSTENTO (MARCO) TEÓRICO	Pág. 27
2.1. SUSTENTO TEÓRICO PEDAGÓGICO, MODELOS DE ENSEÑANZA	Pág. 28
2.1.1. Aprendizaje	Pág. 28
2.1.2. Conductismo	Pág. 30
2.1.2.1. John Broadus Watson	Pág. 31
2.1.2.1.1. Características del Conductismo	Pág. 32
2.1.2.1.2. Leyes Watson	Pág. 33
2.1.2.1. Burrhus Frederic Skinner	Pág. 35
2.1.2.2.1. Refuerzo Positivo y Negativo	Pág. 36
2.1.2.2.2. Refuerzos Primarios y Secundarios	Pág. 37
2.1.2.2.3. Programas de Reforzamiento	Pág. 37
2.1.2.2.4. El Moldeamiento	Pág. 38
2.1.3. Constructivismo	Pág. 40
2.1.3.1. Jean Piaget	Pág. 41
2.1.3.1.1. Desarrollo Cognitivo	Pág. 42
2.1.3.1.2. Estructura Cognitiva	Pág. 44
2.1.3.1.3. Concepto de Esquema	Pág. 45
2.1.3.1.4. Modelo Constructivista Jean Piaget	Pág. 47
2.1.3.2. Lev S. Vygotsky	Pág. 48

2.1.3.2.1 Evolución de las Funciones Psicológicas	Pág. 48
2.1.3.2.1.1 Funciones psicológicas naturales (FPN)	Pág. 49
2.1.3.2.1.2 Funciones psicológicas superiores (FPS)	Pág. 50
2.1.3.2.1.3 Mediación	Pág. 51
2.1.3.2.1.4 Ley de doble formación de los procesos psicológicos	Pág. 52
2.1.3.2.2 Proceso de aprendizaje	Pág. 52
2.1.3.2.2.1 La zona de desarrollo próximo (ZDP)	Pág. 53
2.1.3.2.2.2 Andamiaje	Pág. 54
2.1.3.3. David Paul Ausubel	Pág. 55
2.1.3.3.1 Estructura cognitiva	Pág. 56
2.1.3.3.2 Teoría del Aprendizaje Significativo	Pág. 57
2.1.3.3.2 Esquema General del Aprendizaje	Pág. 58
2.1.3.3.3 Aprendizaje Significativo	Pág. 59
2.1.3.3.4 Teoría de la Asimilación	Pág. 61
2.1.3.3.5 Tipos de Aprendizaje Significativo	Pág. 62
2.1.3.3.6 Motivación del Aprendizaje	Pág. 63
2.1.3.4 Joseph Novak	Pág. 65
2.1.3.4.1 Principio Teóricos de Novak	Pág. 66
2.1.3.4.2 Definición de los Mapas Conceptuales	Pág. 67
2.1.3.4.3 Elementos generales y componentes de los Mapas Conceptuales	Pág. 68
2.2. SUSTENTO TEÓRICO NEUROBIOLÓGICO	Pág. 72
2.2.1 Introducción	Pág. 72
2.2.2. Memoria	Pág. 72
2.2.2.1. Clases de Memoria	Pág. 72
2.2.2.2. Endel Tulving	Pág. 74

2.2.2.3. Memoria Semántica	Pág. 74
2.2.2.4. Memoria Episódica	Pág. 76
2.2.2.5. Rol de la Memoria en el Conductismo	Pág. 78
2.2.3.6. Papel de la Memoria en el Constructivismo	Pág. 79
2.2.2.7. Cómo Funciona la Memoria Semántica	Pág. 81
2.2.2.8. Redes Semánticas	Pág. 82
2.3. SUSTENTO TEÓRICO PSICOLÓGICO	Pág. 84
2.3.1. Introducción	Pág. 84
2.3.2. Psicología Cognoscitiva	Pág. 85
2.3.2.1. Procesos Psíquicos del Aprendizaje	Pág. 86
2.4. SUSTENTO EPISTEMOLÓGICO	Pág. 89
2.4.1. Introducción	Pág. 89
2.4.2. Algunas premisas filosóficas del paradigma Constructivista	Pág. 90
2.4.3. Positivismo	Pág. 91
2.4.3.1 Auguste Comte	Pág. 91
2.4.3.2 Positivismo y Ciencia	Pág. 93
2.4.3.3 Características del Positivismo	Pág. 94
2.4.3.4 Positivismo y Anatomía	Pág. 95
2.4.4. Empirismo	Pág. 95
2.4.4.1 Francis Bacon	Pág. 97
2.4.4.2 John Locke	Pág. 99
2.4.5. Conocimiento	Pág. 101
2.4.4.1. Principio del Conocimiento	Pág. 101
2.4.4.2. Metodología del Conocimiento	Pág. 101
2.5. SUSTENTO TEÓRICO JURÍDICO	Pág. 103
2.5.1. Introducción	Pág. 103
2.5.2. Constitución Política del Estado de 1938	Pág. 104
2.5.3. Código de la Educación Boliviana de 1955	Pág. 105
2.5.4. Ley 1565, Ley de la Reforma Educativa	Pág. 108
2.5.5. Ley 070, Ley de la Educación Abelino Siñani –	

Elizardo Pérez”	Pág. 112
2.5.5.1. Fundamentos Filosóficos de la Ley 070	Pág. 113
2.5.5.2 Objetivo Holísticos	Pág. 115
2.5.6. La enseñanza de la Anatomía por Competencias	Pág. 124
2.5.6.1 Tipos de competencias	Pág. 124
2.5.6.1 Relación de las Competencias Educativas con los Paradigmas de la Educación	Pág. 126
2.6. MARCO CONCEPTUAL (FORMAS DE ENSEÑANZA)	Pág. 129
2.6.1. Enseñanza y Aprendizaje en el Enfoque Conductista	Pág. 129
2.6.1.1. Forma Conductista de Actuar del Docente	Pág. 129
2.6.1.2. Contexto en el cual se desarrolla un Estudiante bajo el Enfoque del Conductismo	Pág. 130
2.6.1.3. El Proceso de Enseñanza y Aprendizaje en el Enfoque del Conductismo	Pág. 130
2.6.1.4. La Evaluación y Resultados esperados en el Enfoque Conductista	Pág. 131
2.6.2. Enseñanza y Aprendizaje en el Enfoque Constructivista	Pág. 132
2.6.2.1. Memoria Semántica en el Aprendizaje de la Anatomía Humana	Pág. 132
2.6.2.2. Proceso Cognitivo en la Memoria Semántica	Pág. 133
2.6.4.3. Proceso Académico Constructivista	Pág. 133
2.6.4.5. Contribución del Texto de Anatomía Humana Práctica	Pág. 135
2.6.4.5. Evaluación Continua en el Enfoque Constructivista	Pág. 135
CAPÍTULO III. DISEÑO METODOLÓGICO	Pág. 137
3.1. HIPÓTESIS	Pág. 138
3.2. VARIABLES	Pág. 138
3.2.1. Variable Independiente	Pág. 138
3.2.2. Variable Dependiente	Pág. 138

3.3.	UNIDAD DE ANÁLISIS	Pág. 138
3.4.	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	Pág. 139
3.5.	DEFINICIÓN DE VARIABLES	Pág. 140
3.6.	DISEÑO DE LA BASE EMPÍRICA	Pág. 140
3.6.1.	Diseño	Pág. 140
3.6.2.	Ámbito de la Investigación	Pág. 141
3.6.3.	Población	Pág. 141
3.6.4.	Muestra	Pág. 141
3.6.6.	Análisis Descriptivo Comparativo de los Libros	Pág. 141
	CAPÍTULO IV. INSTRUMENTO DE LA INVESTIGACIÓN	Pág. 143
4.1.	INTRODUCCIÓN	Pág. 144
4.2.	CONSTRUCCIÓN DEL INSTRUMENTO	
	DE LA INVESTIGACIÓN	Pág. 146
4.2.1.	Validez de Contenido	Pág. 146
4.2.2.	Estabilidad	Pág. 147
4.3.	MATRIZ DE INSTRUMENTO	Pág. 148
4.4.	PROCESO EMPÍRICO DE LA INVESTIGACIÓN	Pág. 149
4.5.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	Pág. 149
	CAPÍTULO V. BASE EMPÍRICA DE LA INVESTIGACIÓN	Pág. 150
5.1	PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	Pág. 151
5.1.1.	Proceso de Aplicación	Pág. 151
5.1.2.	Presentación de los Resultados	Pág. 152
5.1.2.1.	Grupo Experimental	Pág. 153
5.1.2.1.1.	Rote Miembros Apendiculares	Pág. 154
5.1.2.1.2.	Rote Cabeza y Cuello	Pág. 156
5.1.2.1.3.	Rote Tórax y Abdomen	Pág. 157
5.1.2.1.4.	Rote Neuroanatomía	Pág. 159
5.1.2.2.	Grupo Control	Pág. 160

5.1.2.2.1. Rote Miembros Apendiculares	Pág. 162
5.1.2.2.2. Rote Cabeza y Cuello	Pág. 163
5.1.2.2.3. Rote Tórax y Abdomen	Pág. 165
5.1.2.2.4. Rote Neuroanatomía	Pág. 167
5.1.2.3. Comparación de Grupo	Pág. 168
5.2. PRUEBA DE HIPÓTESIS	Pág. 172
5.2.1. PASO 1: Planteamiento de la Hipótesis	Pág. 174
5.2.2. PASO 2: (Determinación de alfa). Nivel de Significación	Pág. 174
5.2.3. PASO 3: Elección de Estadística de Prueba (T de Student)	Pág. 174
5.2.4. PASO 4: Normalidad e Igualdad de Varianza	Pág. 175
5.2.5. PASO 5: Calcular P-Valor de la prueba: T de Student	Pág. 176
5.2.6. Región de Aceptación y Rechazo	Pág. 177
5.2.7. Toma de Decisiones	Pág. 178
5.3. ANÁLISIS CUALITATIVO DE LOS LIBROS DE ANATOMÍA	Pág. 178
5.3.1. Comparación de textos Analizado	Pág. 179
 CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	 Pág. 197
6.1 CONCLUSIONES	Pág. 198
6.2 RECOMENDACIONES	Pág. 199
 BIBLIOGRAFÍA	 Pág. 200
ANEXOS	Pág. 212

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 2,1: John Broadus Watson	Pág. 31
Fig. 2,2: Conductismo de Watson	Pág. 33
Fig. 2,3: Burrhus Frederic Skinner	Pág. 36
Fig. 2,4: Conductismo de Skinner	Pág. 39
Fig. 2,5: Jean Piaget	Pág. 41
Fig. 2,6: Estructura Cognitiva	Pág. 45
Fig. 2,7: Lev Semionovich Vygotsky	Pág. 49
Fig. 2,8: Evolución de las Funciones Psicológicas	Pág. 50
Fig. 2,9: Zona de Desarrollo Próximo	Pág. 54
Fig. 2,10: David Paul Ausubel	Pág. 56
Fig. 2,11: Estructura del Conocimiento	Pág. 58
Fig. 2,12: Joseph Novak	Pág. 65
Fig. 2,13: Mapa Conceptual de Anatomía	Pág. 69
Fig. 2,14: Tipos de Memoria	Pág. 73
Fig. 2,15: Endel Tulving	Pág. 74
Fig. 2,16: Topografía de la Memoria Semántica	Pág. 76
Fig. 2,17: Topografía de la Memoria Episódica	Pág. 77
Fig. 2,18: Hipocampo	Pág. 79
Fig. 2,19: Área de Wernicke	Pág. 81
Fig. 2,20: Función de la Memoria Semántica	Pág. 82
Fig. 2,21: Redes Semántica	Pág. 83
Fig. 2,22: Psicología Cognitiva	Pág. 88
Fig. 2,23: Auguste Comte	Pág. 91
Fig. 2,24: Conocer a través de los sentidos y guardar la información en el cerebro	Pág. 95
Fig. 2,25: Francis Bacon	Pág. 97
Fig. 2,26: John Locke	Pág. 99
Fig. 2,27: Nueva Episteme de la Ley 070	Pág. 115
Fig. 2,28: Cuatro Dimensiones	Pág. 117

Fig. 2,29; Enfoque Holístico	Pág. 118
Fig. 2,30: Los Cuatro Pilares de Educación	Pág. 125
Fig. 2,31: Competencias en el Aprendizaje de la Anatomía	Pág. 127
Fig. 2,32: Memoria Semántica	Pág. 132
Fig. 2,33: Esquema Mental, Memoria Semántica	Pág. 133
Fig. 2,34: Explicación del tema, Graficando en la pizarra	Pág. 134
Fig. 2,35: Reconocimiento del cadáver y la Orientación del Estudiante Avanzado	Pág. 134

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 2,1: Desarrollo Cognitivo	Pág. 43
Tabla N° 2,2: Esquemas	Pág. 47
Tabla N° 3,1: Operacionalización de Variables	Pág. 139
Tabla N° 3,2: Definición de Variables	Pág. 140
Tabla N° 4,1. Características de la Investigación	Pág. 145
Tabla N° 4,2. Características del Instrumento de Investigación	Pág. 148
Tabla N° 4,3. Variables, Dimensiones e Indicadores	Pág. 148
Tabla N° 5,1: Estudiantes de Anatomía, Grupo Experimental	Pág. 153
Tabla N° 5,2: Rote Miembros Apendiculares	Pág. 154
Tabla N° 5,3: Rote Miembros Apendiculares	Pág. 155
Tabla N° 5,4: Rote Cabeza y Cuello	Pág. 156
Tabla N° 5,5: Rote Cabeza y Cuello	Pág. 156
Tabla N° 5,6: Rote Tórax y Abdomen	Pág. 157
Tabla N° 5,7 Rote Tórax y Abdomen	Pág. 158
Tabla N° 5,8: Rote Neuroanatomía	Pág. 159
Tabla N° 5,9: Rote Neuroanatomía	Pág. 160
Tabla N° 5,10: Estudiantes de Anatomía, Grupo Control	Pág. 161
Tabla N° 5,11: Rote Miembros Apendiculares	Pág. 162
Tabla N° 5,12: Rote Miembros Apendiculares	Pág. 163
Tabla N° 5,13: Rote Cabeza y Cuello	Pág. 164
Tabla N° 5,14: Rote Cabeza y Cuello	Pág. 164
Tabla N° 5,15: Rote Tórax y Abdomen	Pág. 165
Tabla N° 5,16: Rote Tórax y Abdomen	Pág. 166
Tabla N° 5,17: Rote Neuroanatomía	Pág. 167
Tabla N° 5,18: Rote Neuroanatomía	Pág. 168
Tabla N° 5,19. Comparación de Grupos	Pág. 169
Tabla N° 5,20: Grupo Control de Los 4 Grupos	Pág. 170
Tabla N° 5,21: Estudiantes Estudiados	Pág. 172
Tabla N° 5,22: Matriz Comparativa-Cualitativa	Pág. 178

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1,1: Niveles de Rendimiento Académico	Pág. 17
Gráfico N° 5,1: Rote Miembros Apendiculares	Pág. 155
Gráfico N° 5,2: Rote Cabeza y Cuello	Pág. 157
Gráfico N° 5,3: Rote Tórax y Abdomen	Pág. 158
Gráfico N° 5,4: Rote Neuroanatomía	Pág. 160
Gráfico N° 5,5: Rote Miembros Apendiculares	Pág. 163
Gráfico N° 5,6: Rote Cabeza y Cuello	Pág. 165
Gráfico N° 5,7: Rote Tórax y Abdomen	Pág. 166
Gráfico N° 5,8: Rote Neuroanatomía	Pág. 168
Gráfico N° 5,9: Grupo Experimental, Total	Pág. 169
Gráfico N° 5,10: Grupo Control, Total	Pág. 170
Gráfico N° 5,11: Comparación del Grupo Experimental y Control	Pág. 171
Gráfico N° 5,12: Comparación del Grupo Experimental y Control	Pág. 171

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1,1: Equilibrio Epistemológico de la Investigación	Pág. 21
Cuadro N° 1,2: Proceso de Investigación: ¿Qué? ¿Por Qué? ¿Cómo? ¿Y Qué	Pág. 25

ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

- **UMSA:** Universidad Mayor de San Andrés.
- **CNES:** Consejo Nacional de Educación Superior.
- **E-R:** Estimulo - Respuesta
- **ZDP:** Zona de Desarrollo Próximo.
- **NASA.** National Aeronautics and Space Administration.
- **MCP:** Memoria de Corto Plazo.
- **MLP:** Memoria de Largo Plazo.
- **ME:** Memoria Episódica.
- **MS:** Memoria Semántica.
- **E-A:** Enseñanza-Aprendizaje.
- **SPSS:** Statistical Package for the Social Sciences.
- **EXCEL:** Hojas de cálculo que forma parte de la suite de oficina Microsoft Office.
- **MNR:** Movimiento Nacionalista Revolucionario
- **BM:** Banco Mundial.

GLOSARIO

- **Educación:** 1) Formación destinada a desarrollar la capacidad intelectual, moral y afectiva de las personas de acuerdo con la cultura y las normas de convivencia de la sociedad a la que pertenecen. 2) Transmisión de conocimientos a una persona para que esta adquiera una determinada formación.
- **Enseñanza:** 1. Transmisión de conocimientos, ideas, experiencias, habilidades o hábitos a una persona que no los tiene.
- **Aprendizaje:** Adquisición del conocimiento de algo por medio del estudio, el ejercicio o la experiencia, en especial de los conocimientos necesarios para aprender algún arte u oficio.
- **Conductismo:** El conductismo es una corriente de la psicología inaugurada por John B. Watson (1878-1958) que defiende el empleo de procedimientos estrictamente experimentales para estudiar el comportamiento observable (la conducta) y niega toda posibilidad de utilizar los métodos subjetivos como la introspección.
- **Constructivismo:** Es una corriente pedagógica basada en la teoría del conocimiento constructivista, que postula la necesidad de entregar al estudiante las herramientas necesarias (generar andamiajes) que le permitan construir sus propios procedimientos para resolver una situación problemática, lo que implica que sus ideas puedan verse modificadas y siga aprendiendo.
- **Memoria:** 1. Capacidad de recordar. 2. Imagen o conjunto de imágenes de hechos o situaciones pasados que quedan en la mente.
- **Memoria episódica:** Es el tipo de memoria encargado de procesar y almacenar la información autobiográfica de cada uno y, en concreto, aquella faceta de las propias vivencias que puede ser expresada en palabras o en imágenes.
- **Memoria semántica:** 1. Es la memoria de significados y conocimientos generales en la que no intervienen nuestras experiencias concretas, ni el recuerdo de sucesos puntuales (esto sería la memoria episódica). El término fue acuñado por el psicólogo experimental y neurocientista cognitivo Endel Tulving. 2. La memoria semántica es una memoria declarativa de la que depende nuestro conocimiento general sobre el mundo y del lenguaje. Hace posible la adquisición y retención de conocimiento general. En la memoria semántica

está organizada toda la información que poseemos relacionada con hechos, conceptos y con el lenguaje.

- **Aprendizaje significativo:** Es, según el teórico estadounidense David Ausubel, un tipo de aprendizaje en que un estudiante relaciona la información nueva con la que ya posee; reajustando y reconstruyendo ambas informaciones en este proceso.
- **Rendimiento académico:** Se referencia a la evaluación del conocimiento adquirido en el ámbito escolar, terciario o universitario. Un estudiante con buen rendimiento académico es aquél que obtiene calificaciones positivas en los exámenes que debe rendir a lo largo de una cursada.
- **Niveles de Asimilación:** Los niveles de asimilación del contenido son diferentes estados cualitativos de un proceso único: el aprendizaje del contenido. Estos grados de dominio reciben diferentes nombres como pueden ser: nivel de reproducción, aplicación y creación; para otros, es el nivel preestructural y multiestructural; otros les llaman nivel relacionante y de abstracción extendida; también los podemos encontrar como familiarizar, reproducir, producir y crear; o bien, dar sentido, comprensión cognitiva, aprendizaje profundo, para algunos es saber, saber hacer y crear, etc.
- **Desarrollo cognitivo:** Consta de una serie de etapas que representan los patrones universales del desarrollo. En cada etapa la mente del niño desarrolla una nueva forma de operar.
- **Estructura cognitiva:** Es un proceso mental que los individuos utilizan para procesar y comprender la información. Organizan información para aprender y recordar. Las estructuras cognitivas son parte integrante de la comprensión y la memoria

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

ANTECEDENTES

El presente trabajo de investigación es fruto de más de treinta años de labor educativa en la Cátedra de Anatomía Humana de la Carrera de Medicina de la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA).

Herederos de un sistema clásico de enseñanza y a lo largo de estos años se pudo observar que la enseñanza de la Anatomía no había cambiado desde la época del insigne anatomista Andreas Vesalius, padre de la Anatomía Moderna, quien presento su famosa obra "*De Fabrica Corporis Human septen libris*" (De la Estructura del Cuerpo Humano en siete libros) allá por los años de 1543, Vesalius había propuesto que el estudio de la estructura humana se la debía hacer directamente del cadáver, es decir, diseccionado directamente los cadáveres, actitud que se hizo tradicional hasta nuestros días, pero con algunos cambios, luego de la llegada del modelo educacional Conductista.

La educación es una actividad noble, la más alta función del Estado, que tiene por fin orientar, formar y desarrollar a los individuos de una sociedad, para que estos lleguen a su plenitud y así puedan resolver problemas que la vida cotidiana le plantea. La educación es un proceso basado en dos elementos inseparables, el proceso enseñanza-aprendizaje, pero diferente en su estructura.

El sujeto que enseña: es el docente, el maestro o el experto; y el sujeto que aprende: es el alumno, el estudiante o novicio. Por lo tanto, existen dos vertientes en la educación, que deben ser analizados exhaustivamente por separado para entender este proceso educacional.

Se considera que el proceso de enseñanza y el proceso aprendizaje son uno solo, por lo que frecuentemente se lo designa como proceso enseñanza-aprendizaje. Por esta razón se pensaba que cuando el profesor enseñaba, automáticamente el estudiante aprendía (proceso único), pero, actualmente se considera que son dos procesos independientes.

El aprendizaje es un proceso de apropiación instrumental de la realidad, en el cual las conductas del sujeto se modifican a partir de sus propias experiencias y en contacto con la realidad.

Aprender es realizar una lectura de la realidad, lectura coherente, no la aceptación acrítica de normas y valores que la sociedad impone.

El docente dependiendo del paradigma que profese, en un caso, tratará de transferir conocimientos a su estudiante, en este modelo (conductista) el docente es el protagonista, el detentador del conocimiento y el alumno es el elemento pasivo que sólo asimila lo que puede. En otro caso, el docente (constructivista) se convierte en un facilitador u orientador y guía en el aprendizaje del estudiante.

El estudiante es quien aprende, este aprendizaje es un proceso individual y personal, donde cada quien aprende a su estilo, manera y posibilidades, es decir, construye su propia realidad. Para entender debemos recurrir a las teorías educacionales.

En el siglo pasado, el conductismo fue un paradigma muy propugnado y utilizado en la educación, iniciado por John B. Watson y continuado por Burrhus F. Skinner, psicólogos norteamericanos, que planteaba que la mente y la conciencia no podían ser estudiadas, solo las conductas.

El Aprendizaje, según el conductismo, es un cambio de conducta, es decir, la conducta externa y visible, asociado a la acción y reacción, es decir, al estímulo-respuesta (E-R). La motivación de este modelo es la necesidad de actuar gracias a la repetición, es decir, de repetir acciones hasta perfeccionarlas, aparentemente no tiene en cuenta el pensamiento, los procesos cognitivos, ni los propósitos de la persona. Esta acción (reacción) es reforzada por medio de la recompensa (refuerzo positivo y negativo) o el castigo.

El conductismo utiliza: 1) el refuerzo positivo para estimular una conducta aceptada, 2) el refuerzo negativo para inhibir una conducta no deseada y 3) el castigo para la disminución de una conducta indeseada. Por la tanto, la enseñanza es una automatización de contenidos acríticos y se estudia en sus partes de forma repetitiva y memorística. En cambio, el constructivismo hace énfasis en la construcción del conocimiento por el propio estudiante, éste se convierte en un individuo deliberante, reflexivo y creador; coadyuvado por el medio ambiente y el entorno social en el que se desenvuelve el estudiante.

El aprendizaje, en el constructivismo, es un proceso inteligente, interno y activo, en el que interviene los propósitos del individuo. La inteligencia permite que el individuo, partiendo de lo que ya sabe, reorganice su percepción del mundo y lo incorpore como una nueva estructura cognitiva, es decir, asimile el nuevo conocimiento y lo acomode a su esquema cognitivo para generar un nuevo esquema que le permita solucionar problemas y haga frente a la vida (Jean Piaget). La persona aprende relacionado las nuevas experiencias con los conocimientos previos generando un aprendizaje significativo (David Ausubel) y en un entorno social favorable que le ayudan a asimilar los nuevos conocimientos (Lev Vygotsky). Como se puede ver, en la actualidad, la educación se desenvuelve entre estos dos modelos educativos.

Los docentes de la cátedra de Anatomía de Medicina de la UMSA han heredado el paradigma conductista, es decir, el método “tradicional” como ellos lo califican, son discípulos del conductismo porque en ese sistema se formaron y son reacios al cambio de paradigma educacional. A lo largo de estos años, el docente de Anatomía centra su enseñanza como transmisor del conocimiento, es el protagonista del proceso, en una clase teórica-práctica, lo primero que hace es tomar un examen de conocimientos previos, sin haber preparado y motivado previamente al estudiante. Con esta actitud se fomenta el memorismo y la repetición, porque son las únicas y escasas herramientas con que cuenta el estudiante. Seguidamente, el estudiante hace una narración memorística del tema del día y el docente aprueba o rechaza, sin hacer ninguna aclaración o comentario del tema, cuando existe alguna duda, es tarea de investigación para el estudiante. El docente en su labor de transmisor del conocimiento, se convierte en un apático y displicente evaluador.

Ante esta situación, se ha visto por conveniente cambiar el paradigma educacional en la Enseñanza y Aprendizaje de la Anatomía en la Carrera de Medicina de la UMSA; adoptando el paradigma constructivista desde la óptica de la neurofisiología, y neurología que son temas de dominio del médico, como también la neurociencia. Se ha visto por conveniente utilizar y complementar los preceptos o teorías del desarrollo y proceso cognitivo de Johan Piaget, de la teoría sociocultural de Lev Vygotsky y el aprendizaje significativo de David Ausubel, quienes son los paladines del constructivismo y líderes del nuevo paradigma educacional.

En la primera etapa, como indica Piaget, en una clase teórica-práctica realizamos la motivación con una introducción del tema a estudiar, realizando gráficos a colores, definimos,

conjuntamente con los estudiantes, los órganos, estructuras y elementos anatómicos, y los conceptualizamos. De esta manera el estudiante asimila y acomoda sus conocimientos por el construido, creando nuevos esquemas con lo que podrá hacer frente a una segunda etapa de conocimiento.

La segunda etapa, consiste en reconocer las estructuras cadavéricas correspondientes al tema del día. De esta forma el cadáver se constituye en un elemento más próximo a la realidad, que es el paciente enfermo. En esta etapa el docente se constituye en un orientador y guía, es decir, actúa en la zona próxima de Lev Vygotsky.

La tercera etapa, de este tipo de enseñanza-aprendizaje, se da solución o se resuelve el problema clínico-anatómico planteado para la ocasión, que es acorde con el tema tratado y, además, se completa con la elaboración del Atlas-Guía. De esta manera afianzamos el conocimiento, como diría Ausubel obtenemos un conocimiento significativo, que nosotros llamamos “conocimiento eficaz”.

Finalmente consideramos, desde el punto de vista de nuestro conocimiento neuroanatómico, neurofisiológico y neurológico clínico, el proceso de aprendizaje se desarrolla en la mente del alumno, más propiamente en la corteza del cerebro, el estudiante percibiendo las estructuras anatómicas por medio de los sentidos, formando las imágenes mentales y los conceptos en la memoria semántica, lo que le permitirá construir los nuevos esquemas que le permitirán hacer frente a los problemas que se planteen a lo largo de su formación médica.

DE LA INVESTIGACIÓN

El proceso enseñanza-aprendizaje es un reto para el docente, especialmente el de alcanzar rendimientos óptimos de aprendizaje eficaz del estudiante. De lo indicado resultan las siguientes preguntas del problema de investigación:

Pregunta principal:

- ¿Cómo se puede elevar el Aprendizaje de la Anatomía Humana a niveles óptimos de los estudiantes de la Carrera de Medicina de la Universidad Mayor de San Andrés y qué métodos y herramientas son necesarios para alcanzar conocimientos de excelencia?

Preguntas secundarias:

- ¿Cuáles es el método de enseñanza más óptimo para el fomento de la Memoria Semántica de los estudiantes de Anatomía, de la Carrera de Medicina de la Universidad Mayor de San Andrés?
- ¿Cuáles son las razones que argumentan la importancia de contar con una herramienta como lo es un Texto de Anatomía Práctica, que oriente al fomento del uso de la Memoria Semántica en los estudiantes de Anatomía, de la Carrera de Medicina de la Universidad Mayor de San Andrés?

El objetivo de la investigación tiene como fin o meta primordial el de alcanzar un aprendizaje eficaz de la anatomía de los estudiantes de anatomía, por lo tanto, los objetivos son:

Objetivo General.

- Elevar el Aprendizaje de la Anatomía Humana a niveles óptimos de los estudiantes de la carrera de medicina de la Universidad Mayor de San Andrés utilizando la memoria semántica y el libro de Anatomía Práctica para alcanzar conocimientos de excelencia.

Objetivos Específicos.

- Construir un método de aprendizaje más eficaz para el fomento de la Memoria Semántica de los estudiantes de Anatomía, de la Carrera de Medicina de la Universidad Mayor de San Andrés.
- Elaborar y argumentar una herramienta como el Texto de Anatomía Práctica que fomente el uso de la Memoria Semántica de los estudiantes de Anatomía, de la Carrera de Medicina de la Universidad Mayor de San Andrés.

Esta es una investigación cuantitativa, cuasi-experimental, prospectiva, y propositiva. La investigación tomó una muestra de 164 estudiantes de una población de 681 estudiantes (objeto de estudio), que fueron sometidos a la nueva forma de enseñanza (paradigma constructivista, utilización de la memoria semántica y el texto de “Anatomía Práctica”) y un grupo control de

200 estudiantes que continuaron con el método tradicional (paradigma conductista, memorístico y repetitivo)

OBJETO, PROPÓSITO Y FINALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

El objeto de estudio está centrado en el aprendizaje óptimo de la Anatomía Humana utilizando la memoria semántica y coadyuvado con el estudio del texto de Anatomía Humana Práctica, elaborado para tal propósito. Este método se encuentra en el ámbito de paradigma constructivista.

La investigación tiene el propósito de mostrar la posibilidad de cambiar el paradigma de enseñanza-aprendizaje actual, como es el conductismo a un modelo o paradigma constructivista, utilizando la memoria semántica y el libro texto de “Anatomía Práctica”, el cual permita elevar el rendimiento académico de los estudiantes de Anatomía, de la Carrera de Medicina de la Universidad Mayor de San Andrés.

Por lo tanto, la finalidad es conseguir un cambio paradigmático en la enseñanza aprendizaje, de un modelo clásico, obsoleto y conductista a un nuevo modelo dinámico y eficaz, como es el constructivismo que beneficie la formación profesional de los estudiantes.

CAPITULO: I

**PLANTEAMIENTO DEL
PROBLEMA Y
OBJETIVOS**

CAPÍTULO: I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y OBJETIVOS

1.1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La Anatomía es la ciencia que estudia la estructura humana, su estudio es muy importante en la formación del profesional médico. La anatomía es una ciencia objetiva y eminentemente empírica y positiva, por lo tanto, pertenece a las ciencias naturales. Su aprendizaje, de parte del estudiante, es complejo y arduo, pero posible.

1.1.1. Antecedentes Históricos.

Costas (2003) indica: La enseñanza de la Anatomía, en la ciudad de La Paz en el Colegio General de Medicina, se inició después del acto inaugural de fundación de la carrera de Medicina en fecha de 12 de Agosto de 1834. Dicha fundación fue gracias al Decreto Reglamentario de creación del Colegio de Medicina promulgado por el Mariscal Andrés de Santa Cruz Calahumna el 24 de Enero de 1834, en cumplimiento a lo resuelto por la Cámara de Senadores del 31 de Octubre de 1833. Luego por disposición del Reglamento de 24 de Enero de 1834, en el Capítulo 4, de la Enseñanza, Art. 14º, aquí se dan las directrices de la enseñanza de Anatomía

Art. 14º.- La enseñanza se dividirá en cinco cursos, que comprenderá cinco años. El primero se estudiará la esqueletología, la Miología, la esplacnología, los elementos de Física y de Química, y las instituciones elementales de Medicina: (...). (p. 343)

En esa ocasión, el Dr. Passaman, primer director de la Carrera de Medicina, pronunció un extenso discurso inaugural, en sus aspectos más importantes dijo (Salinas, 1967):

La Política en el sentido más noble es la ciencia que hace servir al bienestar del mayor número de ciudadanos todas las instituciones sociales, todas las facultades físicas y morales del hombre. (...) Penetrado de esta verdad, el Presidente Santa Cruz, en su

política profunda, ha decretado la organización del Colegio General de Ciencias Médicas. El genio que lo guía le ha dicho: ‘ahí está la ciencia cuyo objeto es el hombre’ y al instante acoge el oráculo, lo acepta con respeto y gratitud, pues conoce de antemano los beneficios que van a resultar. (p. 211)

En el Archivo Nacional de Bolivia se encuentra un informe del Ministerio del Interior donde se lee la lista de estudiantes, documentada en fecha 14 de Diciembre de 1834 y firmada por el Dr. José Passaman; la lista está constituida por 15 alumnos internos y 5 alumnos externos, siendo profesor de Anatomía el Dr. José María de Quiroz, además de ser catedrático de cirugía. El Dr. Quiroga en su apertura de su curso de Anatomía decía a los alumnos (Álvarez & Campohermoso, 2006):

Nosotros vamos a estudiar la anatomía que es la base de la medicina, es en ese libro del hombre muerto en que se aprende a conocer al hombre vivo"

"Sin anatomía no puede haber fisiología, porque es imposible conocer una función si no se conoce de antemano al agente inmediato del que funciona, ni la lesión del órgano, sino se conoce el mismo. (p.120)

Como se aprecia, son sabias palabras ante un auditorium de estudiantes jóvenes y bisoños que se enfrentaban al conocimiento de las estructuras del cuerpo humano, estructuras aprendidas en un cadáver para luego comprender la fisiología y la patología del ser vivo.

1.1.2. Textos de Anatomía

Los primeros textos de Anatomía son de origen francés, como reza en el Reglamento para los Colegios de Ciencias de 170 artículos, del 28 de octubre de 1827, emitida por el Mariscal Antonio José Sucre, en su artículo 120°, dice (Balcázar, 1958, Costa, 2005):

Su curso durará siete años en los que darán catorce exámenes, cada seis meses cada uno. El 1º de la historia de la medicina, por Mohon; y de la anatomía general, por Bichat.

El 2º de la anatomía descriptiva, por Boyer; y de vendajes y aparatos, por Tillaye Canibel...

Por lo tanto, el primer libro del reciente Colegio General de Medicina creado fue la Anatomía Descriptiva de H. Beaunis y A. Bouchard ("*D´Anatomiae Descriptive et D´Embriología*"), texto de contenido amplio y sistémico según la tradición de Andreas Vesalius. Sus primeros capítulos tratan de la osteología general, seguido de la artrología y miología.

Lamentablemente, el Colegio General de Medicina, fue cerrado por el propio Mariscal Santa Cruz por conflictos políticos con Passaman el año de 1837. Posteriormente, en los inicios del siglo XX, en el primero y segundo año de medicina se estudiaba Anatomía en los libros de Anatomía Descriptiva de Leo Testut y André Latarjet, de cuatro tomos y Anatomía Topográfica de Paulet.

Por la década del 60 de ese siglo, se disminuye a un año el estudio de la Anatomía y se utiliza el texto Anatomía Humana Descriptiva, Topográfica y Funcional de Henry Rouvière de tres tomos (1926-1927), y el estudio de la Anatomía Topográfica en el segundo año con el libro de Leo Testut y Octave Jacob, de dos tomos (1927, 4º ed.). En la década del 70, por una reestructuración facultativa y académica, se suprime la asignatura de Anatomía Topográfica.

Posteriormente, se continuó el estudio de la Anatomía con el texto de Rouviere hasta la década del 70, donde se cambia por el libro de Ernst Gardner (1967) por lapso de unos 5 años, posteriormente se vuelve a los libros de Rouviere en 1987. Subsiguientemente se cambia el texto base al libro de Latarjet y Ruiz y Rouviere como consulta. Actualmente en el siglo XXI, además de los autores latinos, se consulta autores anglosajones como Moore (2007) y Snell (2002), ambos de un tomo y con aplicación clínica.

Como se puede apreciar, el estudio de la Anatomía fue siguiendo la tradición de la escuela latina francesa, que a su vez ésta sigue a la escuela de Padua de Andreas Vesalius, padre de la Anatomía Moderna.

1.1.3. Enseñanza de la Anatomía

El aprendizaje clásico de la Anatomía consistía en la memorización mecánica de las estructuras del cuerpo humano y en la práctica la disección monótona de cadáveres. La parte teórica de la Anatomía exponía más de 5.000 estructuras, denominadas por más de 50.000 términos, en el cual, aparentemente, cada estructura tenía más de dos o tres nombres, además de los epónimos que complicaban aún más el aprendizaje de esta materia.

Antes de la década de los años 70s del siglo pasado, la Anatomía aún se enseñaba en forma clásica (la memorización y repetición como sistema pedagógico de petrificados y anticuados catedráticos, era la regla), con los textos de Anatomía Humana de los autores latinos: Testut-Latarjet y Rouviere de la escuela francesa.

Esta forma clásica de la enseñanza de la Anatomía permaneció, como dijimos antes, hasta los años 70s del siglo XX. El año 1971, la Universidad es intervenida militarmente, cerrada y clausurada por casi dos años. Después de la intervención de la Universidad por la Dictadura de Banzer, se creó el Consejo Nacional de Educación Superior (CNES) nefasta institución que intervino, reformo y conculco la Autonomía Universitaria; este ente suprauniversitario que reformó el *pensum* de la Carrera de Medicina (y de las demás carreras de la Universidad), dividiendo en dos semestres el año académico. La cátedra de Anatomía tenía la sigla de MOR-201, “Anatomía Macroscópica”, y el texto oficial era Anatomía de Gardner (Estudio por regiones del cuerpo humano), de 1037 páginas, el mismo que se adaptaba al corto tiempo (4 meses) para aprender anatomía; como se puede estimar, existe una enorme diferencia con los cuatro tomos de Testut, o los tres tomos de Rouviere.

Así, posterior a la reforma de los años 70s, la Anatomía es denominada Anatomía Macroscópica (MOR: 201), cambiado en algo la metodología de enseñanza, para este propósito se utilizó “*El manual de Laboratorio de Anatomía Microscópica y Neuroanatomía*” del profesor Dr. José Moraes Landívar (1972), que consistía en láminas con gráficos para colorear y reconocer

estructuras Anatómicas, esta iniciativa duró poco tiempo, ya que su autor se ausentó del país, cayendo en desuso por falta de adecuación a los nuevos programas y de ediciones posteriores.

Por el año de 1983, nuevamente se retoma a los autores clásicos, que fueron citados: Testut y Rouviere, complementada con el libro de Latarjet-Ruiz y como consecuencia lógica la enseñanza también volvió al estilo clásico, es decir, memorística, repetitiva y enciclopédica.

A fines del siglo XX e inicios de XXI, la Carrera de Medicina, tomó la iniciativa de Acreditarse con pares internacionales, para lo cual necesitaba de un diagnóstico de la situación académica. Así, se formaron magister en Educación Superior con apoyo de la escuela cubana, de estos cursos salió el siguiente diagnóstico:

- La enseñanza de la Anatomía es memorística y repetitiva.
- Es Enciclopédica porque al estudiante se lo atosigaba con abundante literatura (4 tomos de Testut y 3 tomos de Rouviere)
- Es Biologicista, porque sólo se enseñaba Anatomía pura sin aplicación funcional, mucho menos clínica ni práctica.

1.1.4. Características del Docente de Anatomía

Por otro lado, el docente de la cátedra de Anatomía Humana, formado empíricamente (por imitación o emulación), muchos de ellos fueron auxiliares de docencia, con escasa preparación pedagógica (algunos solo hicieron Diplomado en Educación Superior), pero lo que es peor, varios de ellos carecen de conocimientos propios de la Anatomía Humana, desconocen su real importancia y aplicación clínica médica y quirúrgica. Por lo tanto, no conocen los requerimientos anatómicos que se necesitan en el área médica y quirúrgica, porque estos docentes no realizaron cursos de especialización en el sistema de Residencia Médica Hospitalaria. Siguiendo a Flores (1994, XVI), podemos aseverar las características del docente de Anatomía Humana en la Carrera de Medicina de La UMSA, son las siguientes:

- El docente así formado, es decir deficientemente, no piensa, no indaga la verdad, no está acostumbrado a hacerlo, sólo repite de memoria las lecciones de los diferentes segmentos que compone la asignatura de Anatomía Humana, lo repitió cuando era alumno, también cuando era auxiliar de docencia y los sigue haciendo en su papel de docentes noveles.
- Se puede observar frecuentemente la rutina tediosa del docente, inician la clase práctica tomando pruebas o exámenes de preguntas abiertas sin previa preparación o en el peor de los casos, improvisados. Otros, preparan fichas de reconocimiento en el cadáver, también al inicio de la clase práctica. Esto demuestra su poca preparación y capacidad didáctica en la enseñanza.
- Lo último se refleja mejor aún en la utilización de la pizarra, dándole mal uso, allí se realizan garabatos en un intento de realizar esquemas y bosquejos de los diferentes segmentos y elementos anatómicos.
- Es paradójico ver los gráficos realizados por el docente en las pizarras y los papelógrafos de los estudiantes mejor realizados, con varios colores y con alguna aptitud plástica y artística, lo que los docentes no muestran o carecen de dichas cualidades plásticas.
- Ante estas situaciones planteadas en el aula, los docentes tienden a responder a las inquietudes o preguntas de los alumnos de manera rutinaria o devolviendo la pregunta (con preguntas capciosas), de forma estereotipada (de memoria y repetitivas), rígidas e inflexibles (sin ninguna aplicación funcional ni clínica). Esta actitud docente es pues no pedagógica ni inteligente.
- Ante este comportamiento o sucesos imprevistos y fortuitos, el docente de Anatomía frecuentemente se desconcierta, se sale del contexto y responde con códigos “no elaborados”, desaprovechando las circunstancias para encaminar al estudiante en su aprendizaje con creatividad, hacia una experiencia de desarrollo y de conocimiento.
- Los docentes sólo tienden a encontrar sentido en lo que los estudiantes dicen o hacen cuando están expresados nítida, coherentemente y linealmente de memoria las estructuras anatómicas, dejando escapar situaciones más relevantes para el aprendizaje, implícitos en los errores, contradicciones y ambigüedades en los que los estudiantes incurren (el docente casi nunca da la respuesta correcta al error cometido por el estudiante, quedándose éste en la duda).

- El docente frecuentemente narra algunas anécdotas de su vida de estudiante o de su vida profesional, sacrificando, por pequeñeces, objetivos educacionales más importantes. Como podemos ver esto es una falta de inteligencia en la acción pedagógica.
- Por último, el docente rara vez plantea o construye un nuevo concepto a partir de conceptos viejos, y mucho menos generan ideas nuevas. Ni siquiera se le ocurre que tales ideas nuevas pueden existir, y por eso su mentalidad pedagógica es tradicionalista. El docente ha sido formado como un depósito de datos anatómicos, como un almacén de información para transmitir desde su memoria, pero sin capacidad de procesamiento ni facilidad de auto procesamiento ni auto creación.

1.1.5. Características del Estudiante de Anatomía

El estudiante ante la falta de recursos didácticos en su aprendizaje recurre a la memorización y repetición de las estructuras anatómica. Era habitual ver a los estudiantes del primer año de Medicina frecuentar el Jardín Botánico de la zona de Miraflores de La Paz, en la Estación Central Ferroviaria y el Cementerio de la zona El Tejar, dando vueltas y repitiendo una y varias veces el contenido de los libros y de las estructuras anatómicas.

- El estudiante recurre a la memorización y repetición como método de estudio.
- El estudiante memoriza sólo para el examen.
- El estudiante no cuenta con la guía u orientación de un profesor.
- El estudiante no interactúa con sus compañeros de clase.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las características de la enseñanza y de las actitudes de sus protagonistas que son los docentes y estudiantes, detallado en los anteriores párrafos, ha predispuesto una disminución acentuada y preocupante del rendimiento académico de los estudiantes en la cátedra de Anatomía; repercutiendo negativamente en las asignaturas subsecuentes de los cursos superiores. Así, existe bajo rendimiento en Fisiología, Semiología Clínica y Cirugía; siendo la causa más frecuente de reprobación o de recargo de materias en la Carrera de Medicina.

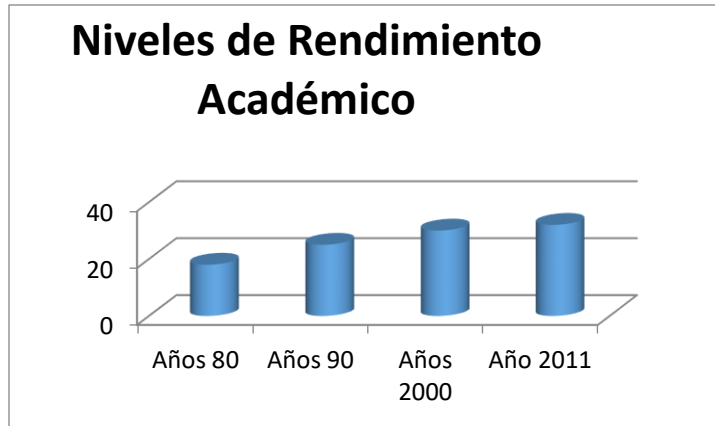
Por otro lado, el problema se acentúa aún más porque los estudiantes de primer año de la Carrera de Medicina son recién egresados del ciclo secundario, es decir, del colegio a quienes les falta métodos de estudio, carecen del hábito de la lectura, su formación en el ciclo secundario es deficiente. Podemos ver actualmente que los textos de la secundaria no pasan de 100 páginas (libros de las editoriales: Don Bosco, Santillana, Presencia), estos no son agotados al cien por ciento en su estudio.

La deficiente formación, especialmente en el último curso de la secundaria, se ve agravada por múltiples actividades extraacadémicas que se superponen a la escasa actividad pedagógica, como ser: la toma de nombre de la promoción, las actividades para la graduación, el premilitar y los cursos pre-facultativos o de ingreso a la universidad.

Las clases teórico-prácticas de Anatomía se realizan con la indiferencia y apatía del docente, el estudiante repite de memoria el tema, utilizando a veces papelógrafos, la utilización de la pizarra no es adecuada, ni didáctica, existe falta de recursos didácticos (dibujar, diagramar, pintar etc.).

El docente escucha y pregunta inquisitivamente cuando el estudiante se olvida o equivoca el tema. El docente nunca muestra la preparación cadavérica, sólo se atiene a indagar sobre pequeñas estructuras sin importancia (la rama de la rama). Y lo que es peor, para reducir el tiempo de la clase supuestamente teórico-práctica, evalúa el tema a través de fichas colocadas en el cadáver, sin realizar una introducción, menos una explicación del tema a desarrollar. Por supuesto, todos los alumnos salen mal parados con más duda que luces sobre las estructuras supuestamente estudiadas.

Todos los factores antes indicados afluyen negativamente en el bajo rendimiento académico y bajo nivel de asimilación de la Anatomía. Así, en el gráfico (N° 1,1) podemos observar que los niveles de rendimiento académico fueron muy bajos, por lo tanto, en los años 80 del siglo pasado, los niveles de rendimiento fueron entre 18 a 20%, esto se debe (suponemos) por el celo excesivo del profesor Dr. Jorge Melgarejo, quien se preocupaba cuando se excedían estos porcentajes, si así ocurría era un indicador de que los docentes, de base, habían aflojado la rigidez en la enseñanza de la Anatomía y eran condescendientes con los estudiantes.

GRAFICO N° 1,1**NIVELES DE RENDIMIENTO ACADÉMICO**

Fuente: *Elaboración Propia.*

Esta mentalidad fue cambiando progresivamente, así, en la época de la primera década del tercer milenio este porcentaje del rendimiento académico de la cátedra de Anatomía aumento considerablemente. Esto se observa aún mejor en época de elecciones de autoridades donde participa el docente de Anatomía. Tenemos la oportunidad de presentar la última estadística de la gestión pasada, del año 2011.

1.2.1. Propuesta Didáctica

Desde la concepción constructivista, el aprendizaje es un proceso activo para los estudiantes; de este modo ellos construyen, modifican, enriquecen y diversifican sus esquemas de conocimiento con respecto a los distintos contenidos curriculares a partir del significado y el sentido que pueden atribuir a esos contenidos y al propio hecho de aprenderlos. La enseñanza debe entenderse, necesariamente, desde la concepción constructivista, como una ayuda al proceso de aprendizaje. Ayuda necesaria, porque sin ella es altamente improbable que los alumnos lleguen a aprender, y a aprender de manera lo más significativa posible (Coll, 1996, p. 153).

El enfoque constructivista de la enseñanza-aprendizaje es un nuevo paradigma pedagógico y tiene una orientación nítidamente educativa que se concreta en el hecho de tomar como punto de partida las preocupaciones y problemas de la educación, y de las prácticas educativas en las aulas y en la intención de elaborar un marco global de referencia útil y relevante para abordar estos problemas y preocupaciones.

Con el propósito de articular un conjunto de principios desde donde sea posible diagnosticar, establecer juicios y tomar decisiones fundamentadas sobre la enseñanza y el aprendizaje, la concepción constructivista de la enseñanza-aprendizaje es tributaria de tres grandes teorías del desarrollo y del aprendizaje: 1) Teoría genética de Piaget, 2) Teoría de aprendizaje significativo de Ausubel y 3) Teoría sociocultural de Vygotsky (Coll, 2002, p. 9): La aportación de las ideas de Piaget, Vygotsky y Ausubel ha sido fundamental en la elaboración de un pensamiento constructivista en el ámbito educativo.

1.2.2. Características de la Propuesta

Nosotros proponemos un cambio radical (“*giro copernicano*”) en proceso enseñanza-aprendizaje de la Anatomía Humana, utilizando la memoria semántica como parte del paradigma constructivista (en contraposición de la utilización de la memoria episódica del paradigma conductista) y la utilización del nuevo Texto de Anatomía elaborado para este propósito (texto práctico que utiliza el sistema numerado que permite la elaboración de los mapas mentales y conceptuales). Presentamos la secuencia de la metodología didáctica de esta propuesta (Ver Anexo 1):

- **Orientación.** El docente que utiliza este método primeramente debe hacer una introducción teórica resumida del tema a aprender, el docente realiza gráficos y diagramas en la pizarra (puede ser sustituida por láminas pre-elaboradas).
- **Asimilación.** Los estudiantes elaboran el Atlas-guía mientras el docente explica los elementos anatómicos estudiados (el Atlas es un texto pre-elaborado donde el estudiante debe pintar y nombrar los elementos anatómicos, esto favorece la memoria semántica).
- **Acomodación.** Una vez conocido el tema a estudiar, el docente debe identificar los elementos anatómicos en el cadáver junto con los estudiantes. El estudiante ya familiarizado con las estructuras anatómicas del Atlas-guía reconoce con facilidad en el cadáver dichas estructuras.
- **Equilibrio.** Los estudiantes deben confrontar objetivamente la teoría con la práctica (memoria semántica) con las estructuras anatómicas en forma individual y colectiva.

- **Interacción sociocultural.** Asesorados por un estudiante más avanzado o el docente quienes construyen el andamiaje en la zona de desarrollo próximo (aprendizaje por medición con sus compañeros, teoría sociocultural) los estudiantes tienen la posibilidad de mejorar su aprendizaje.
- **Reforzamiento.** Finalmente, todo lo aprendido será reforzado con la lectura del Texto de Anatomía Humana práctica, elaborado por nosotros, que tiene la característica de ser un texto de lectura ágil y vertical con todos los temas de la lección, sin necesidad de recurrir a otros apartados o tomos del libro de Anatomía.

1.3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.

El proceso enseñanza-aprendizaje es un reto para todo docente, especialmente si se trata de alcanzar rendimientos óptimos de aprendizaje del estudiante. De lo antes indicado resultan las siguientes preguntas del problema de investigación:

1.3.1. Pregunta Principal.

- ¿Cómo se puede elevar el Aprendizaje de la Anatomía Humana a niveles óptimos de los estudiantes de la Carrera de Medicina de la Universidad Mayor de San Andrés y qué métodos y herramientas son necesarios para alcanzar conocimientos de excelencia?

1.3.2. Preguntas Secundarias.

- ¿Cuáles es el Método de Aprendizaje más óptimo para el fomento de la Memoria Semántica de los estudiantes de Anatomía, de la Carrera de Medicina de la Universidad Mayor de San Andrés?
- ¿Cuáles son las razones que argumentan la importancia de contar con una herramienta como lo es un Texto de Anatomía Práctica, que se oriente al fomento del uso de la Memoria Semántica en los estudiantes de Anatomía, de la Carrera de Medicina de la Universidad Mayor de San Andrés?

1.4. OBJETIVOS.

Los objetivos constituyen una construcción propia del investigador para abordar un problema de la realidad a partir del marco teórico seleccionado. Los objetivos tienen una gran importancia pues orientan las demás fases de la investigación, determinan los límites y amplitud del estudio, permiten definir las etapas que requiere éste y sitúan la investigación dentro de un contexto general. Por lo tanto, estos son nuestros objetivos:

1.4.1. Objetivo General.

- Elevar el Aprendizaje de la Anatomía Humana a niveles óptimos de los estudiantes de la carrera de medicina de la Universidad Mayor de San Andrés utilizando la memoria semántica y el libro de Anatomía Práctica para alcanzar conocimientos de excelencia.

1.4.2. Objetivos Específicos.

- Construir un método de aprendizaje más eficaz para el fomento de la Memoria Semántica de los estudiantes de Anatomía, de la Carrera de Medicina de la Universidad Mayor de San Andrés.
- Elaborar y argumentar una herramienta como el Texto de Anatomía Práctica que fomente el uso de la Memoria Semántica de los estudiantes de Anatomía, de la Carrera de Medicina de la Universidad Mayor de San Andrés.

1.5. EQUILIBRIO EPISTEMOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN.

CUADRO N° 1,1

EQUILIBRIO EPISTEMOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN

PROBLEMÁTICA	→	OBJETIVOS
Pregunta Principal ¿Cómo se puede elevar el Aprendizaje de la Anatomía Humana a niveles óptimos de los estudiantes de la Carrera de Medicina de la Universidad Mayor de San Andrés, y qué métodos y herramientas son necesarios para alcanzar conocimientos de excelencia?	→	Objetivo General Elevar el Aprendizaje de la Anatomía Humana a niveles óptimos de los estudiantes de la carrera de medicina de la Universidad Mayor de San Andrés utilizando la memoria semántica y el libro de Anatomía Práctica para alcanzar conocimientos de excelencia.
PROBLEMÁTICA	→	OBJETIVOS
Pregunta Secundaria 1 ¿Cuáles es el Método de Aprendizaje más óptimo para el fomento de la Memoria Semántica de los estudiantes de Anatomía, de la Carrera de Medicina de la Universidad Mayor de San Andrés?	→	Objetivos Secundario 1 Construir un Método de Aprendizaje más eficaz para el fomento de la Memoria Semántica de los estudiantes de Anatomía, de la Carrera de Medicina de la Universidad Mayor de San Andrés.
Pregunta Secundaria 2 ¿Cuáles son las razones que argumentan la importancia de contar con una herramienta como lo es un Texto de Anatomía Práctica que se oriente al fomento del uso de la Memoria Semántica en los estudiantes de Anatomía, de la Carrera de Medicina de la Universidad Mayor de San Andrés?	→	Objetivos Secundario 2 Elaborar y argumentar una herramienta como el Texto de Anatomía Práctica que fomente el uso de la Memoria Semántica de los estudiantes de Anatomía, de la Carrera de Medicina de la Universidad Mayor de San Andrés.

(Elaboración propia)

1.6. OBJETO DE ESTUDIO

El objeto de estudio está centrado en el aprendizaje óptimo de la Anatomía Humana utilizando la memoria semántica y coadyuvado con el estudio del texto de Anatomía Humana Práctica, elaborado para tal propósito. Este método se encuentra en el ámbito de paradigma constructivista. El constructivismo concibe que el estudiante construye conceptos y esquemas mentales por un proceso de asimilación, acomodación y equilibrio. La memoria semántica es imprescindible e importante en la construcción de estos conceptos y esquemas mentales como forma de construir un propio conocimiento. Sus elementos son:

- Memoria Semántica
- Estudio de la Anatomía Humana
- Aprendizaje óptimo
- Texto de Anatomía Humana Práctica

1.7. APOORTE CIENTÍFICO, PRÁCTICO Y TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN.

1.7.1. Aporte Científico.

Cualquier estudio o investigación en el ámbito de la educación y la pedagogía no sólo es importante como aporte a la sociedad, sino que es un aporte científico. La educación en los cuatro niveles (primaria, secundaria, pregrado y postgrado) necesita de investigaciones científicas para mejorar y elevar a niveles óptimos la enseñanza y, por lo tanto, elevar los niveles de asimilación y rendimiento académico de los estudiantes.

Esta investigación se clasifica como del tipo: Cuantitativo, cuasi-experimental, prospectiva transversal y propositiva, por lo tanto, se encuadra en el método científico. Esta investigación dirige su atención al campo de la educación universitaria y aplica métodos y procedimientos científicos para su conocimiento o su transformación que pueden ser procesos, objetos materiales, características o propiedades de los sujetos. Esta investigación analiza las

características, cualidades y relaciones esenciales del objeto de estudio, que es la memoria semántica del estudiante de anatomía, que han sido establecidos en la teoría a partir de la bibliografía consultada y su contrastación con los datos empíricos recopilados.

La propuesta hipotética de la investigación (aumentar el rendimiento académico) está dirigida a la transformación del objeto (los estudiantes de anatomía) desde su estado real hasta su estado ideal (aprendizaje eficaz). En esta propuesta entran en juego la utilización de los métodos teóricos y científicos.

En todo proceso educativo-pedagógico existe un sinnúmero de problemas cotidianos que necesitan de solución inmediata o mediano plazo, estos problemas repercuten en el proceso enseñanza-aprendizaje. Es inaceptable la indulgencia e inoperancia de los docentes que miran los problemas pedagógico-didácticos que se presenta día a día sin hacer nada. Estos problemas son susceptibles de cambio a sola iniciativa del docente. Por lo tanto, estos problemas requieren una respuesta práctica inmediata.

Estos problemas del proceso educativo sólo pueden ser solucionados a través de: 1) Una autoevaluación sincera, identificando los problemas que perjudican el buen desarrollo óptimo de la enseñanza-aprendizaje. 2) Planteado los problemas y realizando investigaciones científicas para buscar soluciones. Y 3) finalmente se adoptarán decisiones de cambio que mejoren la educación e instrucción.

En esta investigación, se hizo un diagnóstico previo del proceso enseñanza aprendizaje en la cátedra de Anatomía Humana de la Universidad Mayor de San Andrés, en el cual se pudo detectar un bajo aprovechamiento de los estudiantes en la asimilación de los contenidos programáticos de la asignatura de Anatomía que repercuten en su rendimiento académico. Este bajo rendimiento académico se traduce en el menor porcentaje de aprobados (menos del 40%) y la nota de aprobación en menor de 55%. Estos resultados se deben a que la mayoría de los docentes desconocen nuevos métodos didácticos de enseñanza, para su comodidad recurren a métodos clásicos y arcaicos, es decir, siguen utilizando el método memorístico repetitivo, por lo tanto, recurren al método conductista del premio y castigo ya superado en la actualidad.

Sin bien no son nuevas las teorías de aprendizaje utilizando la memoria semántica para un aprendizaje eficaz, sí es novedosa en la enseñanza de la Anatomía, asignatura eminentemente objetiva, positivista y empírica, y mucho más en la enseñanza superior.

Esta investigación es un aporte a la ciencia porque relaciona los tipos de memoria (episódica y semántica) con las áreas de la corteza cerebral (hipocampo y cara externa del lóbulo temporal). Esta relación es aprovechada en la enseñanza de la Anatomía utilizando un nuevo método de enseñanza que la hemos denominado “Aprendizaje Eficaz utilizando la Memoria Semántica”, este aporte pedagógico, creemos, es fundamental en la enseñanza, sin competir con las herramientas tecnológicas e informáticas que también actualmente se utilizan.

1.7.2. Aporte Práctico.

Toda investigación que trata de dar un aporte práctico debe responder a la pregunta “¿qué resultados científicos se van a obtener en la investigación que aporten a la solución práctica del problema?”, y se expresa de manera concreta en función del objetivo previsto. El aporte práctico de la presente investigación es demostrar el aumento del rendimiento académico a niveles óptimos en los estudiantes anatomía, utilizando la memoria semántica para un aprendizaje eficaz, también es un aporte práctico el incentivar la apropiación del método por todo el colectivo docente de la Cátedra de Anatomía y de esta manera se beneficie a la totalidad de los estudiantes con dicho método.

Por lo tanto, es un aporte práctico porque muestra una estrategia de aprendizaje que aumenta el rendimiento académico y mejora los niveles de asimilación, es un aporte práctico y significativo. Es mucho más práctico cuando se brinda un nuevo texto de “Anatomía Humana Práctica” que está diseñada de acuerdo con el plan de estudios y contenidos de la Cátedra de Anatomía aprobados por las diferentes sectoriales académicas. Lo novedoso es que el texto está redactado bajo el sistema numerado que permite al lector, de un solo golpe de vista, ver el contenido del párrafo y además de poder realizar sin dificultad la elaboración de mapas mentales (parte de la memoria semántica).

1.7.3. Aporte Teórico.

Finalmente, el aporte teórico de esta investigación responde a la pregunta “¿qué resultados científicos se van a obtener en la investigación que aporten a la solución teórica del problema?”. Se pretende un aumento en el rendimiento académico de los estudiantes de Anatomía utilizando la “Memoria Semántica”, por lo tanto, es un aporte teórico porque se basa en nuevas teorías referentes a la memoria de largo plazo, descubiertas gracias a la observación de los enfermos con Alzheimer donde se pudo evidenciar que, estos enfermos, perdían la memoria episódica por atrofia del hipocampo ubicada en la 5ª circunvolución del lóbulo temporal y no así la memoria semántica que se encuentra en la cara externa del temporal (incluida el área de Wernicke).

1.8. DELIMITACIÓN TEMÁTICA, ESPACIAL Y TEMPORAL

1.8.1. Delimitación Temática.

Es una investigación del área de la pedagogía, referente al proceso enseñanza-aprendizaje, específicamente del aprendizaje de la Anatomía Humana utilizando la memoria semántica, desde el punto de vista neurobiológico y cognitivo.

1.8.2. Delimitación Espacial:

La presente investigación se llevó a cabo en la Cátedra de Anatomía Humana del Departamento de Ciencias Morfológicas de la Universidad Mayor de San Andrés de la Ciudad de La Paz – Bolivia.

1.8.3. Delimitación Temporal:

La investigación tuvo un tiempo de duración de un año de la gestión académica de 2016.

1.9. EL PROCESO DE INVESTIGACIÓN: ¿QUÉ? ¿POR QUÉ? ¿CUÁNDO? ¿DÓNDE? Y ¿QUIÉN?

La investigación es un proceso metódico de indagación disciplinada y accesible. El proceso descrito en esta investigación es esencialmente específico y está enmarcado en el paradigma constructivista y personalizado en el conocimiento en neurología, especialmente la neurociencia y la psicología cognoscitiva. Este proceso está formado de cinco preguntas aparentemente simples (Gray, Malins & Vizualizing, 2004). A continuación, damos los cuestionamientos pertinentes del proceso de investigación, (cuadro N° 1, 2).

CUADRO N° 1,2

PROCESO DE INVESTIGACIÓN: ¿QUÉ? ¿POR QUÉ? ¿CÓMO? ¿Y QUÉ?

PROCESO DE INVESTIGACIÓN: ¿QUÉ? ¿POR QUÉ? ¿CÓMO? ¿Y QUÉ?	
¿Qué?	Diseñar un modelo didáctico que permita un aprendizaje eficaz que aumente el rendimiento académico de los estudiantes de Anatomía.
¿Por qué?	Creemos que es necesario colaborar en la solución de algunos de los problemas referentes a los métodos didácticos en la enseñanza, más específicamente en el aprendizaje de la Anatomía Humana.
¿Cuándo?	Lo antes posible.
¿Dónde?	La implementación del modelo de aprendizaje eficaz se llevará a cabo en un grupo de estudiantes de Anatomía de la Carrera de Medicina de la UMSA.
¿Quién?	La implementación la usarán los estudiantes universitarios y los docentes de Anatomía de la Carrera de Medicina de la UMSA.

(Elaboración Propia)

CAPITULO: II

SUSTENTO (MARCO)

TEÓRICO

CAPÍTULO: II

MARCO TEÓRICO

2.1. SUSTENTO PEDAGÓGICO, MODELOS DE ENSEÑANZA

La enseñanza de la Anatomía Humana es un proceso educativo fundamental en la formación del profesional médico, en las distintas épocas, de la historia de la medicina, surgieron iniciativas pedagógicas que apoyaron las acciones docentes en la enseñanza, teniendo como objetivo lograr aprendizajes a niveles óptimos y aceptables para los estudiantes de Medicina. Además de aprender a reconocer las principales estructuras anatómicas humanas, el estudiante de anatomía, debe manejar la terminología anatómica que es tributaria, en un alto porcentaje, de la terminología médica, esto le permitirá interactuar durante sus estudios y luego a lo largo de su vida médica profesional.

Se puede observar que las clases presenciales magistrales, seminarios y prácticas en cadáver, no son suficientes para el aprendizaje y formación profesional; por lo tanto, requieren de métodos más modernos de enseñanza como el Paradigma Constructivista, el Aprendizaje Basado en Problemas, y la utilización de la Memoria Semántica, etc. (Giraldes, 2001)

2.1.1. Aprendizaje.

En los seres inferiores al hombre, dentro la escala zoológica, se evidencian que el cachorro aprende de su madre por imitación. En las tribus de la etapa prehistórica, los cazadores enseñaban a los jóvenes más aptos las técnicas de la caza y de la pesca. En la actualidad los niños y los jóvenes adquieren conocimientos, actitudes y habilidades en las escuelas, colegios, universidades y politécnicos que les permiten enfrentar nuevos desafíos. Por lo tanto, el aprendizaje es un cambio de conducta y de capacidades. García (1979) define:

“Aprendizaje es el proceso mediante el cual una actividad comienza o sufre una transformación por el ejercicio. Como efecto, es todo cambio de la conducta resultante

de alguna experiencia, gracias al cual el sujeto afronta situaciones posteriores de modo distinto a las anteriores. La manifestación del aprendizaje consiste en una modificación de la conducta, resultante de la experiencia o del ejercicio”. (p. 58).

En las diferentes etapas de la historia de la civilización humana, se plantearon diferentes paradigmas de la enseñanza y aprendizaje. En Esparta, los adolescentes eran reclutados para ser entrenados en el arte militar, con severos programas de enseñanza que los jóvenes debían aprender con valor y templanza.

En Atenas, se crearon los institutos de instrucción como: la Academia de Platón, escuela de filosofía que fundó, hacia el año 387 a C., en una finca con arboleda, próxima al Censo, en el camino de *Eleusis*, dedicada al héroe *Academo*, y por eso se llamó la “Academia”, y el Liceo de Aristóteles fundado el año 334 a. C. en las afueras de la ciudad de Atenas, en un bosquecillo consagrado a Apolo Licio y a las Musas, alquiló varias casas, que habían de constituir el “Liceo”, donde se enseñaba principalmente oratoria y retórica. Los jóvenes se instruían para poder gobernar la Polis democráticamente (Marías, 1960). En cambio, en Esparta los jóvenes se entrenaban para ser guerreros, Otero (1945) dice.

“Al llegar s los siete años los niños abandonaban sus hogares para vivir con los de su misma edad en locales de propiedad del estado, Esparta. (...) al cumplir los siete años cuando los niños abandonaban la tutela familiar y pasaban a depender de un magistrado especial, el paidónomos encargados de supervisar la educación de la juventud”. (p. 48):

Aprender (lat. ***apprehendere*** = captar, coger) es adquirir conocimientos, no solo de tipo informativo sino también formativo. El aprendizaje es el proceso por el cual se adquieren conocimientos, habilidades, destrezas, conductas o valores como resultado del estudio, el razonamiento, la instrucción, la experiencia y la observación. Este proceso puede ser analizado desde distintas perspectivas, por lo que existen distintas teorías del aprendizaje. El aprendizaje es una función mental más importante en humanos, animales y, actualmente, en sistemas artificiales. Leyva (2005) puntualiza aprender:

Aprender comprende la adquisición y modificación de conocimiento, creencias, conductas, habilidades, estrategias y actitudes. Exige capacidades lingüísticas, cognoscitivas, motoras y sociales... (p. 1)

El aprendizaje debe ser eficaz, no solamente debe ser la recepción pasiva de datos o un proceso simple de mera acumulación de información o contenidos. Debe ser un proceso activo de construcción y reconstrucción, es decir, un proceso de reconstrucción de lo que está en el sujeto para poder interiorizar lo que le viene de fuera y ajustarlo a lo que ya hay dentro (asimilación y acomodación). Debe ser un proceso por el cual son adquiridos, comprendidos, aplicados y extendidos conocimientos, conceptos, habilidades y actitudes. Es un aprendizaje que permita generar un proceso permanente que se desarrolle a lo largo de la vida. Dentro las teorías de Enseñanza-Aprendizaje más conocidas están, entre otros: el Conductismo ampliamente desarrollado en el siglo pasado y el Constructivismo como nuevo paradigma del aprendizaje.

2.1.2. **Conductismo.**

El conductismo es un paradigma del aprendizaje del siglo pasado que se ha mantenido durante muchos años, de mayor tradición y cuantiosos seguidores hasta la actualidad; aunque no encaja totalmente en los nuevos objetivos educativos por concebir el aprendizaje como algo mecánico, deshumano y reduccionista,

Uno de los representantes más notables del Conductismo es John Broadus Watson (1878-1958). Para Watson la psicología era la ciencia empírica y objetiva que estudiaba el comportamiento de las personas, sin hacer ninguna referencia a la mente o conciencia, ni a las especulaciones metafísicas. El objetivo de la psicología de ese momento era predecir y controlar la conducta. La conciencia y los estados mentales y cognitivos no eran parte de la psicología y la introspección no era el método apropiado para estudiar los fenómenos del comportamiento. Watson no negaba la existencia de experiencias internas o emociones, pero estas experiencias no podían ser estudiadas porque eran imposibles de observar.

2.1.2.1. John Broadus Watson

John Watson (Fig.2,1), consideraba que la conciencia no puede ser estudiada científicamente porque no es objetiva, pero sí puede haber una ciencia objetiva de la conducta. La conducta para Watson es el resultado de reflejos condicionados, o sea, de respuestas aprendidas en forma de condicionamiento clásico.

John Broadus Watson: (Busca Biografías, 2014).

Nació el 9 de enero de 1878 en Greenville, Carolina del Sur, falleció en Nueva York el 25 de septiembre de 1958. Cursó estudios en las universidades de Furman y Chicago. Obtuvo el primer título de doctor en psicología que otorgó la Universidad de Chicago. Profesor y director del laboratorio de Psicología de la Universidad Johns Hopkins entre 1908 y 1920.

En 1920 abandonó su carrera académica y se dedicó a escribir ensayos sobre su visión de la psicología; también continuó sus investigaciones, sobre todo con la observación de niños.

Reconocido como el fundador y principal representante del conductismo, que reducía la psicología al estudio del comportamiento externo observable objetivamente y a su explicación en términos de estímulo-respuesta.

No creía que la conciencia fuera objeto de estudio de la psicología y explicó el pensamiento como un "habla subvocal", es decir, que surge de los movimientos de la lengua y las cuerdas vocales. En su obra "El comportamiento" (1914), afirma: "Dadme a una docena de niños sanos y bien formados y mi propio mundo específico para criarlos, y os garantizo que elegiré uno al azar y lo educaré de manera que se convierta en un especialista en cualquier ramo que yo elija (...), cualesquiera que sean sus aptitudes, inclinaciones, propósitos, talento, o independientemente de quienes sean sus ascendientes".

Entre sus obras destacan Educación animal (1903), Conducta, una introducción a la psicología comparativa (1914), El conductismo (1925) y El cuidado psicológico del niño pequeño (1928).



Fig. 2,1: John Broadus Watson

Watson recoge el trabajo de Iván Pavlov (1980, p. 540). La obra de Watson se basaba en los experimentos de Pavlov, quien había estudiado la existencia de reflejos incondicionados o innatos en los niños, diferenciándolos de los que fueran aprendidos o condicionados, estableciendo así una diferencia entre conducta innata o aprendida, condicionada e incondicionada quien había estudiado las respuestas de los animales al condicionamiento (Pavlov, 1944, p. 54). Del análisis de Watson se infiere: Si toda conducta puede llegar a condicionarse, entonces, como con las leyes de cualquier otra ciencia natural, la psicología debería permitir predecir y controlar la conducta. Las leyes de la conducta y las leyes específicas del aprendizaje se aplican al condicionamiento (según Watson), que es el proceso por el cual las

respuestas (conductas) se unen a un estímulo particular (ambiente); fue denominada condicionamiento E-R (estímulo-respuesta). Por lo tanto, hay dos tipos de condicionamiento: clásico y operante (Doménech, 2011):

- **Condicionamiento Clásico.** Muy estudiado por Iván Pavlov (1944). El condicionamiento clásico es el proceso a través del cual se logra que un comportamiento respuesta (R) que antes ocurría tras un evento determinado estímulo (E) ocurra tras otro evento distinto. Este tipo de aprendizaje explicaría algunas conductas humanas que tienen lugar en la vida en general y también en el contexto escolar. Si un alumno que empieza a ir a la escuela tiene malas experiencias con los compañeros de la clase porque se burlan de él, no le dejan participar en los juegos, etc., puede que surja en él un sentimiento de aversión hacia la escuela.
- **Condicionamiento Operante.** El condicionamiento operante o instrumental, descrito, primero, por Edward Thorndike (1874 – 1949) y luego Burrhus Frederic Skinner (1904 – 1990), es el proceso a través del cual se fortalece un comportamiento que es seguido de un resultado favorable (refuerzo), con lo cual aumentan las probabilidades de que ese comportamiento vuelva a ocurrir. Las personas “operan” de manera activa en su entorno para producir diversas clases de consecuencias. El término operante u operativo ya nos indica que el aprendiz (a diferencia del aprendizaje por condicionamiento clásico) tiene que hacer algo. Las investigaciones desarrolladas en este campo fueron conducidas fundamentalmente por dos prestigiosos psicólogos americanos Thorndike y Skinner. También en este caso se experimentó con animales.

2.1.2.1.1. Características del Conductismo

Según Leiva (2005), Watson (1913), como dijimos, recurre a los trabajos de Pavlov sobre los reflejos condicionados y establece el condicionamiento como el paradigma experimental del conductismo. Entre las características del conductismo, destacan las siguientes:

- Se aprende asociando estímulos con respuestas.
- El aprendizaje está en función del entorno.

- El aprendizaje no es duradero, necesita ser reforzado.
- El aprendizaje es memorístico, repetitivo y mecánico y responde a estímulos.

Por lo tanto, el conductismo (Fig. 2,2) está caracterizado por su concepción asociacionista y empirista; es decir, crea conocimiento al relacionar los antecedentes (percepciones) de una situación con sus consecuentes (conducta), en otros términos, a un estímulo se produce una respuesta (E-R). En este sentido, el conductismo comparte la teoría del saber del empirismo inglés.

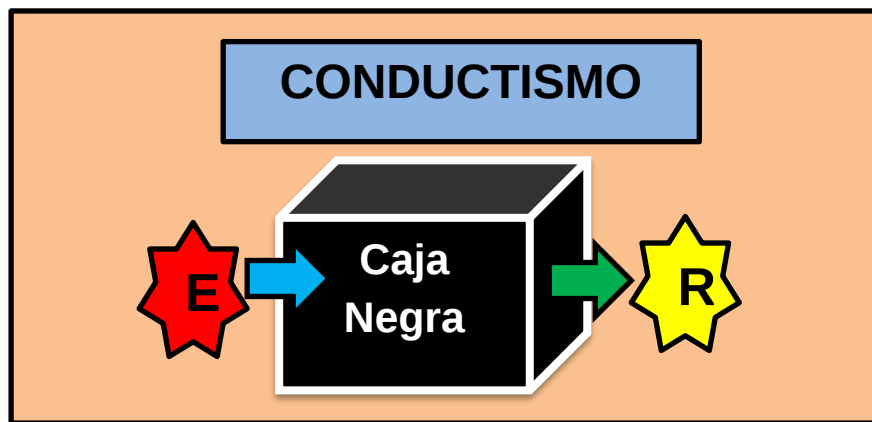


Fig. 2,2: Conductismo de Watson (*Elaboración Propia*)

Para los empiristas ingleses el conocimiento humano está basado en impresiones e ideas. Las impresiones son los datos crudos recibidos por los sentidos (visión, audición, principalmente); mientras que las ideas (representaciones y esquemas) son copias que recoge la mente de esas mismas impresiones. Si bien el conductismo no niega los procesos mentales cognitivos, pero, indica que es difícil estudiarlos, porque la mente era comparada con una “caja negra” y por lo que no puede ser estudiada en forma objetiva, El conductismo es una ciencia objetiva, empírica y experimental, parte de las ciencias naturales, que sólo puede estudiar la conducta.

2.1.2.1.2. Leyes Watson.

John Watson, sustentó dos leyes del aprendizaje, las leyes de la frecuencia y de la proximidad temporal, es la fuerza que vincula el estímulo y respuesta (Navas, 2007):

1. **Ley de la Frecuencia.** Establece que la fuerza del vínculo entre estímulo y respuestas depende del número de asociaciones o vínculos entre ambos.

2. **Ley de la Proximidad Temporal o recencia.** Establece que la respuesta que se presenta inmediatamente después de un estímulo particular es la que tiene mayor probabilidad de vincularse con el estímulo.

Se puede concluir, que Watson toma como unidad de análisis, el paradigma del estímulo-respuesta (E_R), donde: El Estímulo (E), es cualquier factor externo o cambio en la condición fisiológica. La Respuesta (R), es la reacción o conducta frente a tal estímulo.

El conductismo surgió como oposición directa al énfasis que había puesto el psicoanálisis de Freud en los impulsos ocultos e inconscientes. La psicología era considerada predominantemente como el estudio de las experiencias internas o sentimientos a través de métodos subjetivos o introspectivos como hipnosis e interpretación de los sueños. El problema era que tales impulsos no podían estudiarse y cuantificarse científicamente, lo que implicaba que la psicología parecía no ser científica. A comienzos del siglo XX, John Watson expuso que, para que la psicología fuera considerada una ciencia, los psicólogos debían examinar sólo lo que pudieran ver y medir: la conducta y no los pensamientos y los impulsos ocultos. Watson propone un cambio en el objeto de estudio tradicional de la psicología, ya no será el estudio de la mente o de la consciencia, sino el análisis experimental de la conducta (Pellón, 2013. P. 390). Según Watson, si los psicólogos se centran en la conducta, se darán cuenta de que todo lo demás se puede aprender, Wolman (1972) se refiere al conductista:

No deseo criticar sin razón a la psicología –decía Watson–. Yo creo que ha fracasado tanto durante cincuenta años y pico de su existencia como disciplina experimental, que ya es hora de que ocupe su lugar en el mundo como ciencia natural indiscutible... Ya parece haber llegado el momento en que la psicología descarte toda referencia a la consciencia; en que ya no necesite engañarse más a sí misma pensando que los estados mentales son objeto de observación. (p. 90)

En 1925, Watson llegó a afirmar que el recién nacido tiene un repertorio de reacciones extremadamente limitado, como reflejos, reacciones postulares, motrices, glandulares y musculares, pero dichas reacciones afectan al cuerpo y no son rasgos mentales; el niño nace sin instinto, inteligencia u otras dotes innatas, y será sólo la experiencia ulterior la que caracterizará

su formación psicológica. Watson adoptaba así una posición igualitaria "*los hombres nacen todos iguales*" y llena de confianza en poder influir el desarrollo del sujeto controlando las experiencias a que se expone. Con una afirmación que se hizo famosa, Watson declaraba en su obra "*El comportamiento*" (1925, p. 82), afirmaba Fierro (2004):

Dadme a una docena de niños sanos y bien formados y mi propio mundo específico para criarlos, y os garantizo que elegiré uno al azar y lo educaré de manera que se convierta en un especialista en cualquier ramo que yo elija (...), cualesquiera que sean sus aptitudes, inclinaciones, propósitos, talento, o independientemente de quienes sean sus ascendientes. (p. 293)

2.1.2.2. **Burrhus Frederic Skinner.**

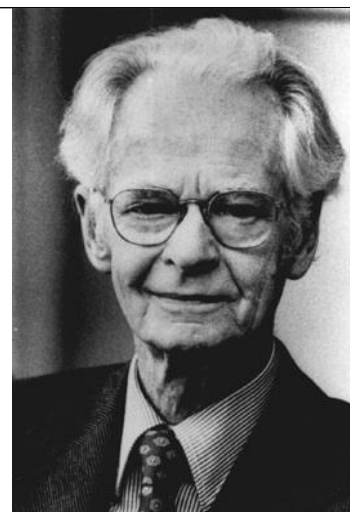
Para Skinner (Fig. 2,3), la misión de la psicología consiste en investigar las leyes existentes entre variables observables, debe esforzarse por sacar a la luz del día lo que está oculto en lugar de especular sobre ello. Skinner, a lo largo de toda su obra, mantiene una actitud de desconfianza frente a cualquier explicación teórica que vaya más allá de la conducta observable; favorece, por el contrario, las descripciones operacionales estrictas de las experiencias. Skinner sostiene que los procesos mentales no son necesarios para comprender y explicar la conducta de los sujetos, y que la conducta se adquiere o se aprende mediante conexiones entre estímulos y respuestas.

Skinner planteó la predicción y el control como metas principales de la ciencia en lugar de las hipótesis o la comprobación de teorías. Él se oponía a los métodos deductivos, los cuales llevan a postular una teoría *a priori* y luego probarla a través de la evidencia empírica. Skinner obtuvo los datos empíricos primero y luego, por inducción, derivó los principios generales de las relaciones funcionales entre los eventos. Skinner sostiene que mediante una cuidadosa recogida de datos puede conseguirse un progreso mucho mayor hacia una predicción y control de la conducta.

Burrhus Frederic Skinner: (Busca Biografías, 2014).

B. F. Skinner nació en marzo de 1904 en Susquehanna, un pequeño pueblo de Pensilvania, Estados Unidos. Obtuvo el doctorado en psicología por la Universidad de Harvard en 1931, y continuó sus investigaciones en la misma universidad como asistente de laboratorio de biología con el profesor Crozier; en 1936 empezó a trabajar como profesor en la Universidad de Minnesota, donde permaneció nueve años.

En 1938 Skinner publicó su primer libro, “Las conductas de los organismos”, y tras un breve período en la Universidad de Indiana, se estableció en Harvard (1948). Influido por la teoría de los reflejos condicionados de Pavlov y por el conductismo de John B. Watson, Skinner creyó que era posible explicar la conducta de los individuos como un conjunto de respuestas fisiológicas condicionadas por el entorno.



En el año 1939 desarrolló el Proyecto Pigeon que era un sistema de misiles guiados mediante palomas. En aquella época no se conocía el radar y diseñó este proyecto para poder guiarlos hasta el objetivo.

Skinner también es conocido por su proyecto **la Caja de Skinner** (Baby box), que construyó al finalizar la Segunda Guerra Mundial cuando tuvo a su segunda hija, en la cual puso a prueba su experimento. Consistía en ponerla a dormir o descansar en una caja especial diseñada por él, y en vez de abrigo a la niña con ropa y ponerla en una cuna, en esta caja la temperatura estaba regulada por aire caliente movido por convección. Así estuvo Julie durante los dos y medio primeros años de su vida. Finalmente, la niña se vio que gozaba de muy buena salud.

Fig. 2,3: Burrhus Frederic Skinner

2.1.2.2.1. Refuerzo Positivo y Negativo

El refuerzo se define como un evento, que, presentado inmediatamente después de la ocurrencia de una conducta, aumenta la probabilidad de ocurrencia de dicha conducta. Por lo tanto, uno de los aspectos más importantes en el condicionamiento operante, como vemos, es el de los refuerzos, en donde Skinner (1913) distingue: Refuerzos positivos y negativos (Arancibia, Herrera & Strasser. 2008):

- **Refuerzo Positivo.** Normalmente placenteros, son los que se añaden a una situación, es el que busca el sujeto y, una vez encontrado, trata de mantener (incrementan la frecuencia de respuestas apetitivas): Ej. Si se le otorga una buena nota a un estudiante cuando éste ha estudiado, él tenderá a repetir su conducta de estudio.
- **Refuerzo Negativo.** Normalmente aversivos o desagradables, son los que se suprimen de una situación, es aquel que el sujeto rechaza (genera respuestas de huida o evitación): Ej. Eliminar un ruido fuerte.

No se debe confundir refuerzo negativo con castigo, ya que éste puede ser bien un estímulo negativo o bien la supresión de uno positivo, evitando con ello el reforzamiento de una respuesta.

- **Castigo.** Es una manipulación de las consecuencias para producir una disminución en la conducta. El castigo positivo consiste en la aparición de un evento displacentero o doloroso: Ej. copiar una frase del pizarrón 30 veces. Mientras que el castigo negativo consiste en la desaparición de un evento “bueno” o placentero; Ej. dejar al curso sin recreo.

2.1.2.2.2. Refuerzos Primarios y Secundarios

- **Refuerzos Primarios.** Son los que refuerzan o aumentan la probabilidad de una respuesta por sí mismo, sin haber tenido que ser condicionado para ello. Son las necesidades biológicas o fisiológicas, tales como comida o agua.
- **Refuerzos Secundarios.** Se adquieren a través de la asociación repetida con el primario (los refuerzos generalizados son refuerzos secundarios que han sido asociados con más de un reforzador). Incluyen el dinero, las buenas calificaciones, el elogio y la sensación de éxito (Ormrod, 2005).

2.1.2.2.3. Programas de Reforzamiento

Skinner, considera que la efectividad del condicionamiento depende sobre todo del modo de efectuar el reforzamiento. El programa más sencillo de reforzamiento es el reforzamiento continuo, que consiste en aplicar el reforzador cada vez que se produce la respuesta deseada. Las respuestas operantes se consolidan mejor cuando el reforzador se aplica de manera inmediata cada vez que el sujeto emite la respuesta deseada. Pero una vez que una respuesta operante ha sido condicionada, las respuestas aprendidas se mantienen mejor cuando el reforzador no se aplica de forma continuada, sino de forma intermitente. Ferster y Skinner (1957) describen cuatro programas básicos de reforzamiento intermitente

- a. **Programas de Razón Fija (RF):** La recompensa o reforzador se administra tras la realización de un determinado número de respuestas operantes. El más sencillo es aquél en el que la recompensa se presenta alternativamente, esto es, cada dos respuestas. La

idoneidad de establecer una tasa u otra depende de la rapidez con que se sucedan respuestas. Los programas RF producen una frecuencia alta de respuestas siempre que la razón no sea muy alta.

- b. **Programas de Razón Variable (RV):** Son semejantes a los anteriores, pero se diferencian en que el número de respuestas entre una recompensa y otra varía aleatoriamente, oscilando en torno a un valor medio, de manera que el sujeto nunca sabe si su respuesta será reforzada.
- c. **Programas de Intervalo Fijo (IF):** Consisten en administrar el reforzador tras un periodo o intervalo fijo de tiempo, independientemente de las respuestas que emita el sujeto.
- d. **Programas de Intervalo Variable (IV):** Coinciden con los anteriores, excepto en que los intervalos de tiempo de un reforzador a otro varían aleatoriamente, oscilando en torno a un valor medio.

2.1.2.2.4. El Moldeamiento

Es una técnica que se utiliza para conseguir, gradualmente, una determinada conducta deseada. Es eficaz para conseguir respuestas que no existen en el repertorio del sujeto. El procedimiento consiste en aplicar el reforzamiento tras las respuestas que, aun no siendo las que se desean, se aproximan a ellas (procedimiento de las aproximaciones sucesivas) y, a la vez, en ir administrando el reforzador diferencialmente, cada vez con un mayor nivel de exigencia.

En educación el conductismo utiliza premios y castigos como estímulos de aprendizaje, en situaciones contextuales el estudiante guía su comportamiento en el afán de evitar los castigos y conseguir los premios, sin importarle mucho los métodos que emplea y sin realizar procesos de toma de conciencia integrales. El conductismo intenta explicar el aprendizaje a partir de unas leyes y mecanismos comunes a los individuos (Covadonga, Ramírez & Alviso, 2009):

- **Condicionamiento Operante.** Al estudiante se somete a la producción de reflejos condicionados mediante mecanismos de estímulo-respuesta-refuerzo. Aprendizaje es igual a conexiones entre estímulos y respuestas, debe ser reforzado para mantener la actitud o conducta.

- **Ensayo y Error, con refuerzos y repetición.** La verdad se obtiene por el proceso ensayo y error, las acciones que obtienen un refuerzo positivo tienden a ser repetidas.
- **Asociacionismo.** Los conocimientos se elaboran estableciendo asociaciones entre los estímulos que se captan y la memorización. La memorización es mecánica.
- **Enseñanza Programada.** Resulta especialmente eficaz cuando los contenidos están muy estructurados y secuenciados y se precisa un aprendizaje memorístico. Su eficacia es menor para la comprensión de procesos complejos y la resolución de problemas.

Para algunos autores: “El paradigma conductista funciona con éxito sólo cuando se trata de adquirir conocimientos memorísticos que supongan niveles primarios de comprensión. Sin embargo, se ha visto frecuentemente, dicha repetición no garantiza que se vaya a asimilar la nueva conducta, solo su ejecución, desconoce cuándo deberá hacerlo y no podrá aplicar estos conocimientos al resto de conocimientos adquiridos previamente. En anatomía se favorece la memorización mecánica de las estructuras anatómicas sin guardar una sistematización que le permita un aprendizaje eficaz” (Vizcaíno, 2015)

El conductismo (Fig. 2,4) funciona durante las etapas de la enseñanza infantil y primaria para trabajar conductas y hábitos, o para reconducir conductas desajustadas durante la educación secundaria, a través del diseño de un entorno adecuado de estímulos y respuestas, castigos y refuerzos. Igualmente, puede funcionar en la educación musical a la hora, por ejemplo, de mejorar la velocidad (Covadonga, 2009).

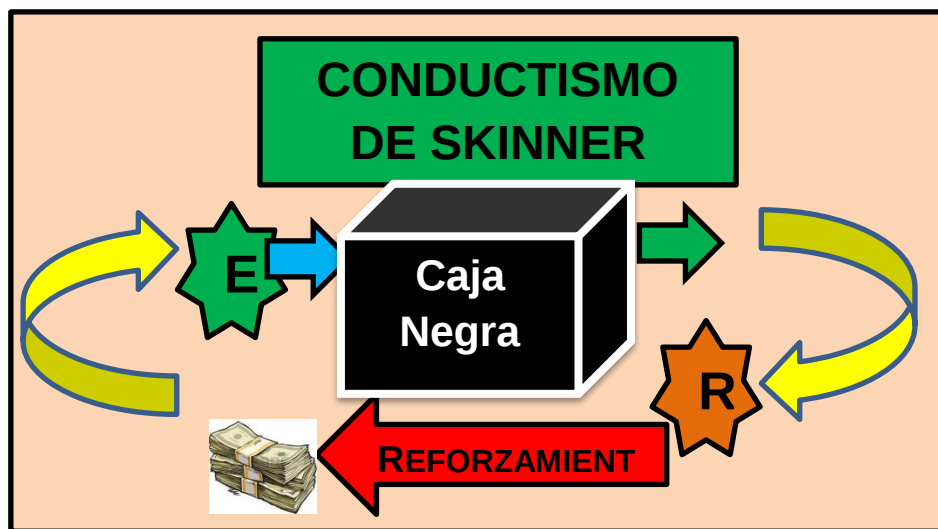


Fig. 2,4: Conductismo de Skinner (*Elaboración Propia*)

2.1.3. Constructivismo.

Los constructivistas indican que todo aprendizaje constructivo supone una construcción propia de la realidad que se realiza a través de un proceso mental que finaliza con la adquisición de un conocimiento nuevo. Debemos entender que los conocimientos previos que el alumno posea serán claves para la construcción de este nuevo conocimiento. El conocimiento es la construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción del medio ambiente y las disposiciones internas. En consecuencia, según la posición constructivista, el conocimiento no es una copia idéntica de la realidad, más bien es una construcción del ser humano, esta construcción se realiza con los esquemas que la persona ya posee (conocimientos previos), o sea con lo que ya construyó en su relación con el medio que lo rodea.

El Constructivismo es una teoría psicológica y epistemológica que concibe el proceso de Enseñanza-Aprendizaje como la construcción por parte del estudiante de su propio saber, el estudiante construye su propio conocimiento, pero, en el que se hace necesaria la reconstrucción de los esquemas mentales de la persona partiendo de las ideas previas de los mismos y no como la mera transmisión de conocimiento (Carretero, 1993).

En definitiva, todo aprendizaje constructivo supone una construcción que se realiza a través de un proceso mental que conlleva a la adquisición de un conocimiento nuevo. Pero en este proceso no es solo el nuevo conocimiento que se ha adquirido, sino, sobre todo la posibilidad de construirlo y adquirir una nueva competencia que le permitirá generalizar, es decir, aplicar lo ya conocido a una situación nueva (Araya, Alfaro & Andonequi, 2007).

El constructivismo es una posición compartida por diferentes tendencias de la investigación epistemológica, psicológica y educativa. Entre ellas se encuentran las teorías de Piaget (1952), Vygotsky (1978), Ausubel (1963), Bruner (1960), y aun cuando ninguno de ellos se denominó como constructivista sus ideas y propuestas ilustran las ideas de esta corriente (Mazario & Mazario, 2000). Desde la visión gnoseológica, el constructivismo postula que la realidad es una construcción propia del observador.

2.1.3.1. Jean Piaget

Piaget (Fig. 2,5), considera que ningún conocimiento es una copia de lo real, porque incluye un proceso de asimilación a estructuras anteriores; es decir, una integración a las estructuras previas. También afirmaba que el pensamiento de los niños es muy diferentes del de los adultos, con la maduración se producen una serie de cambios sustanciales en la forma de pensar, que Piaget llamaba “*metamorfosis*”, es una transformación de las modalidades del pensamiento de los niños para convertirse en las propias de los adultos.

Jean Piaget: (Busca Biografías, 2014).

Epistemólogo, psicólogo y biólogo suizo. Nació el 9 de agosto de 1896, en Neuchâtel (Suiza), falleció el 16 de septiembre de 1980 en Ginebra. Hijo mayor del suizo Arthur Piaget, profesor de literatura medieval y de Rebecca Jackson, francesa.

Escribió y publicó su primer trabajo científico cuando tenía solo diez años. Su interés por los moluscos se desarrolla después de la adolescencia. Antes de terminar sus estudios secundarios Piaget será un malacólogo de renombre. Cursó estudios en la Universidad de Neuchâtel, donde obtuvo su doctorado en biología.

Posteriormente se interesa por la psicología, en la que desarrolló sus investigaciones primero en Zurich y después en la Sorbona, París, donde inició estudios sobre el desarrollo de las capacidades cognitivas.

En 1921, Edouard Claparède y Pierre Bovet, le ofrecen en el Instituto Jean-Jacques Rousseau de la Universidad de Ginebra el puesto de jefe de trabajos prácticos.

Distinguió cuatro etapas en el desarrollo intelectual del niño. En el estadio 1) sensoriomotriz, 2) el periodo preoperacional, 3) de las operaciones concretas, y 4) la etapa operacional formal.

Fue sucesivamente profesor de psicología, sociología, filosofía de las ciencias en la Universidad de Neuchâtel (1925 a 1929), profesor de historia del pensamiento científico en la Universidad de Ginebra de 1929 a 1939, director de la Oficina Internacional de Educación de 1929 a 1967, profesor de psicología y de sociología en la Universidad de Lausanne de 1938 a 1951, profesor de sociología en la Universidad de Ginebra de 1939 a 1952 y luego de psicología experimental de 1940 a 1971.

Entre sus muchos escritos destacan: El pensamiento y lenguaje del niño (1926), Juicio y razonamiento en el niño (1928), El nacimiento de la inteligencia en el niño (1954), Seis estudios de psicología (1964) y Psicología y pedagogía (1970). En 1979, fue galardonado con el Premio Balzan de Ciencias Sociales y Políticas.



Fig. 2,5: Jean Piaget

Piaget contribuye al constructivismo con su Epistemología Genética que tiene dos pilares que lo sustenta y son: El Desarrollo Cognitivo y la Estructura Cognitiva

2.1.3.1.1. Desarrollo Cognitivo

La capacidad de aprendizaje depende del nivel de desarrollo cognitivo de la persona, es decir, que la posibilidad de que un estudiante pueda realizar un cierto aprendizaje está limitada por su nivel de competencia cognitiva. Así un niño de 6 años que está en el estadio pre-operacional no puede realizar razonamientos abstractos porque su estadio mental no se lo permite, aún no ha desarrollado su capacidad cognitiva para ese nivel (Tabla N° 2,1). El desarrollo cognitivo se divide en estadio (Beard, 1971) como ser:

1. **Sensorio-motriz:** Es la primera fase en el desarrollo cognitivo, tiene lugar entre el momento del nacimiento y la aparición del lenguaje articulado en oraciones simples (alrededor de los dos años de edad). En un primer estadio, los niños tienen la tendencia a repetir acciones reflejas básicas. Posteriormente lo que caracteriza esta etapa es la obtención de conocimiento a partir de la interacción física con el entorno inmediato. Así pues, el desarrollo cognitivo se articula mediante juegos de experimentación, muchas veces involuntarios en un inicio, en los que se asocian ciertas experiencias con interacciones con objetos, personas y animales cercanos (p. 28).
2. **Pre-operacional:** Esta etapa del desarrollo cognitivo aparece entre los dos y los siete años. Este estadio se subdivide en dos subestadios: a) Preconceptual, en este primer subestadio el niño utiliza los símbolos y las palabras para pensar, y b) Intuitivo, en este subestadio el niño comienza a dar razones de sus creencias y acciones y a formar algunos conceptos básicos.

El niño que se encuentran en la fase pre-operacional empieza a ganar la capacidad de ponerse en el lugar del otro, actuar y jugar siguiendo roles ficticios y utiliza objetos de carácter simbólico. Persiste el egocentrismo estando muy presente en esta fase, lo cual se traduce en serias dificultades para acceder a pensamientos y reflexiones de tipo abstracto (p. 47).

3. **Operaciones Concretas:** Esta etapa está entre los siete y los doce años de edad, que coincide con la escolaridad, es una etapa de desarrollo cognitivo en el que empieza a usarse la lógica para llegar a conclusiones válidas, siempre y cuando las premisas desde

las que se parte tengan que ver con situaciones concretas como clasificación de series o clase y no abstractas (p. 80).

4. **Etapas de las operaciones formales:** Esta fase es la última de las etapas de desarrollo cognitivo propuestas por Piaget, y aparece desde los doce años de edad en adelante incluyendo la vida adulta, coincide con el inicio de la adolescencia. Es el período en el que se gana la capacidad para utilizar la lógica para llegar a conclusiones abstractas que no están ligadas a casos concretos que se han experimentado de primera mano. Tiene la capacidad de emitir hipótesis que expresa en proposiciones y las procede a verificar, comienza a buscar propiedades generales que le permite dar definiciones exhaustivas, formular leyes generales (p. 98).

TABLA 2,1
DESARROLLO COGNITIVO

Nº	ESTADIO	EDAD	SUBESTADIOS	CARACTERÍSTICAS
1	Sensorio-Motor	0 a 2 años	a. Mecanismos reflejos congénitos (0 a 1 m).	El niño construye un mundo comprensible coordinando sus experiencias sensoriales con acciones físicas. El niño progresa de las acciones reflejas e instintivas del nacimiento al comienzo del pensamiento simbólico.
			b. Reacciones circulares primarias (1 a 4 m)	
			c. Reacciones circulares secundarias (4 a 8 m)	
			d. Coordinación de los esquemas de conducta previos (8 a 12 m).	
			e. Nuevos descubrimientos por experimentación (12 a 18 m).	
			f. Nuevas representaciones mentales 18 a 24 m).	
2	Pre-Operacional	2 a 7 años	a. Estadio preconceptual (2 a 4 a). b. Estadio intuitivo (4 a 7 a)	El niño representa el mundo con imágenes y palabras, estas reflejan un creciente pensamiento simbólico, superior a la conexión entre la información sensorial y las acciones física
3	Operaciones Concretas	7 a 12 años		El niño razona lógicamente acerca de eventos concretos y clasifica objetos dentro los conjuntos diferentes
4	Operaciones Formales	12 a 18 años		El adolescente razona de manera abstracta., lógica e idealista

(Elaboración Propia)

2.1.3.1.2. Estructura Cognitiva

La estructura y los procesos cognitivos (Fig. 2,6) son los elementos y mecanismos que se sirve la mente para construir el conocimiento del mundo, por lo tanto, la estructura no es más que una integración equilibrada de esquemas del mundo real. La Estructura Cognitiva se basa en dos elementos la organización y la adaptación, son funciones básicas de todo organismo viviente (Santrock, 2014).

- **Organización.** Es una función invariable de la mente humana y atributo de la inteligencia humana que permite organizar o sistematizar todos los procesos del pensamiento en *Estructuras Mentales Psicológicas* más sofisticadas. Las estructuras mentales psicológicas son *Sistemas de Conocimientos* o forma del pensamiento que incorporan imágenes de la realidad, que nos permiten comprender e interactuar con el ambiente, es decir, con el mundo real. Así, a lo largo del desarrollo cognitivo las estructuras simples maduran y se convierten en estructuras complejas y más efectivas para aprehender esa realidad. Estas estructuras se denominan “esquemas”, que son patrones organizados de conducta que la persona utiliza para pensar y actuar.
- **Adaptación.** Así como heredamos genéticamente la capacidad creciente de organizar nuestras estructuras psicológicas, de la misma manera heredamos genéticamente la capacidad de adaptarnos al mundo real. Las estructuras cognitivas están organizadas en esquemas de conocimientos que mantiene un equilibrio cognitivo en el sujeto, cuando este equilibrio se rompe entra en acción los procesos de asimilación y acomodación. Por lo tanto, la adaptación se basa en dos procesos básicos del desarrollo cognoscitivo (Woolfolk, 2010):
 - **Asimilación.** La asimilación depende del estadio del desarrollo cognitivo del individuo, que permite poseer esquemas mentales apropiados a cada estadio, sobre objetos y procesos que ocupan su realidad. Por lo tanto, la asimilación es el proceso por el cual cada nuevo dato de la experiencia se incorpora a los "esquemas mentales". La asimilación es la manera en que un organismo afronta un estímulo externo basándose a sus leyes de organización presentes. Según este principio los estímulos,

ideas u objetos externos son siempre asimilados por algún esquema mental preexistente en el individuo.

- **Acomodación.** La acomodación es un proceso mental por el cual la persona cambia sus esquemas previos por otros más actuales, que haga frente a una nueva situación, “es la modificación de los esquemas ya contruidos o la creación de esquemas completamente nuevos. Los nuevos datos de la experiencia, que se incorporan en los esquemas lo modifican adaptándolos a los nuevos aspectos de la realidad. Si la nueva información que se recibe no se ajusta al esquema previo entonces debe desarrollar nuevas estructuras cognitivas más apropiadas, es decir nuevos esquemas. El proceso de acomodación ajusta el pensamiento para adaptarlo a la nueva información en lugar de ajustar la información a esquemas previos.
- **Equilibrio.** El equilibrio puede ser entendido como un proceso de regulación que rige la relación entre la asimilación y la acomodación. Mediante la asimilación y la acomodación, somos capaces de reestructurar cognitivamente nuestros aprendizajes durante cada etapa del desarrollo. Es la unidad de organización en el sujeto cognoscente.

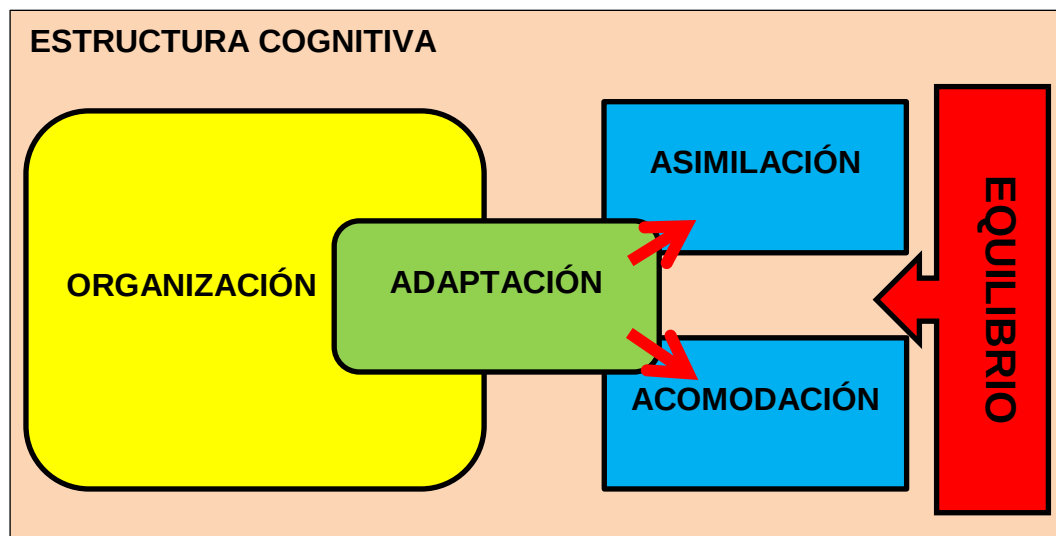


Fig. 2,6: Estructura Cognitiva (*Elaboración Propia*)

2.1.3.1.3. El concepto de Esquema

Los esquemas son resultado de la incorporación y ajustes de datos sensoriales a los patrones de la inteligencia y conducta. Esquema es el término utilizado por Piaget como parte de la

organización cognitiva: “son patrones organizados de conducta que la persona utiliza para pensar y actuar ante una situación” (Papalia, Olds, & Felman, 2009), es lo que puede repetirse y generalizarse en una acción. Es decir, es la manera en que las ideas son ordenadas y puestas en relación con otras para solucionar nuevos problemas. Se presenta cuando las personas utilizan los esquemas que posee para dar sentido a los acontecimientos del mundo; incluye el intento de entender algo nuevo y de ajustarlo a lo que ya se conoce.

Jean Piaget sostiene que un esquema es una estructura mental concreta que puede ser transportada y sistematizada. Un esquema puede generarse en muchos grados diferentes de abstracción. Existen tres tipos de esquema (Tabla N° 2,2) (Milone, 2012)

- **Esquemas Reflejos.** En las primeras etapas de la niñez, uno de los primeros esquemas más básicos que se manifiestan son los reflejos o instintos, en otras palabras, información hereditaria. Por ejemplo: el bebé dispone de un conjunto de capacidades perceptivas (orientación visual y auditiva) y motrices (reflejos). Muchos de los reflejos del bebé desaparecen, pero otros adquieren una significación cognitiva importante (reflejo de succión y prensión), al evolucionar por el ejercicio constante y su aplicación repetida a objetos y acontecimientos externos.
- **Esquemas de Acción.** Posteriormente incluyen movimientos voluntarios, hasta que tiempo después llegan a convertirse principalmente en operaciones mentales como el “*objeto permanente*”, que permite al niño hacer referencia a objetos que no se encuentran dentro de su alcance perceptivo en ese momento. Los esquemas de acción (chupar y coger) se coordinarán posteriormente entre sí, dando lugar a formas más complejas de interacción con el medio (por ejemplo, coger objetos y llevárselos a la boca). Los esquemas de acción se aplican directamente sobre la realidad física, produciendo modificaciones visibles en ella.
- **Esquemas Representacionales.** Tiempo más tarde, gracias a la función simbólica o capacidad de representación simbólica el niño alcanza el esquema de “*tipos de objetos*”, mediante el cual es capaz de agrupar los distintos objetos a base de diferentes “*clases*”, así como comprender la relación que tienen estas clases con otras.

TABLA N° 2,2

ESQUEMAS

ESQUEMAS		
BÁSICO	REFLEJOS	Hereditarios
VOLUNTARIOS	DE ACCIÓN	Aprendidos
MENTALES	REPRESENTACIONES	Racionales

(Elaboración propia)

En conclusión, podemos señalar que el “esquema” -ya sea reflejo, de acción (física) o representacional (de acción mental)- es la unidad estructural asimiladora en que se basa la construcción del conocimiento. En determinados momentos del desarrollo los esquemas se organizan y combinan entre sí de acuerdo a unas reglas, dando lugar a estructuras. La idea de “*esquema*” en Piaget es bastante similar a la idea tradicional de “*concepto*”, con la salvedad de que hace referencia a estructuras cognitivas y operaciones mentales, y no a clasificaciones de orden perceptual.

2.1.3.1.4. **Modelo Constructivista Jean Piaget**

El Modelo Constructivista está centrado en la persona, en sus experiencias previas de las que realiza nuevas construcciones mentales, Según Jean Piaget, el sujeto interactúa con el objeto del conocimiento que le permite crear nuevos esquemas Por lo tanto los puntos más destacados son (Vidales, 2005; Pere, 2001):

- **Desarrollo Espontáneo o Psicológico.** Desarrollo psicogenético. Es el desarrollo de la inteligencia propiamente dicha: lo que el niño aprende o piensa, aquello que no se le ha enseñado, pero que debe descubrir solo, y es esto esencialmente lo que toma el tiempo.
- **Estadios de Desarrollo Cognitivo Universales.** Se considera cuatro estadios del desarrollo cognitivo: 1) Sensorio-motor, 2) pre-operacional 3) de las operaciones concretas 4) de las operaciones formales. En todos ellos la actividad y el desarrollo progresivo es un factor importante para el desarrollo de la inteligencia.
- **Construcción del Propio Conocimiento mediante la interacción constante con el medio.** Lo que se puede aprender en cada momento depende de la propia capacidad

cognitiva, de los conocimientos previos y de las interacciones que se pueden establecer con el medio. En todo caso, los estudiantes comprenden mejor cuando están envueltos en tareas y temas que capturan su atención. El profesor es un mediador y su metodología debe promover el cuestionamiento de las cosas, la investigación.

- **Reconstrucción de los Esquemas de Conocimiento.** El desarrollo y el aprendizaje se produce a partir de la secuencia: equilibrio-desequilibrio-reequilibrio (acomodación), que supone una adaptación y la construcción de nuevos esquemas de conocimiento.
 - Aprender no significa ni reemplazar un punto de vista (el incorrecto) por otro (el correcto), ni simplemente acumular nuevo conocimiento sobre el viejo, sino más bien transformar el conocimiento. Esta transformación, a su vez, ocurre a través del pensamiento activo y original del aprendiz.
 - Por lo tanto, la educación constructivista implica la experimentación y la resolución de problemas y considera que los errores no son antitéticos del aprendizaje sino más bien la base del mismo.
- **Aprendizaje como Interpretación del Mundo.** El constructivismo considera que el aprendizaje es una interpretación personal del mundo (el conocimiento no es independiente del alumno), de manera que da sentido a las experiencias que construye cada estudiante. Este conocimiento se consensúa con otros, con la sociedad.

2.1.3.2. Lev Semionovich Vygotsky

Vygotsky (Fig. 2,7), es considerado el precursor del constructivismo social. Vygotsky considera al individuo como el resultado del proceso histórico y social donde el lenguaje desempeña un papel esencial. Para Vygotsky, el conocimiento es un proceso de interacción entre el sujeto y el medio, pero el medio entendido social y culturalmente, no solamente físico. También rechaza los enfoques que reducen la Psicología y el aprendizaje a una simple acumulación de reflejos o asociaciones entre estímulos y respuestas. Sostiene la tesis que las funciones psicológicas superiores tienen su raíz en las relaciones sociales (ley general del desarrollo):

2.1.3.2.1. Evolución de las Funciones Psicológicas

Para Vygotsky, el desarrollo biológico y psicológico de los animales más evolucionados (como los primates) se asemeja en forma cualitativa al desarrollo humano infantil como las percepciones y la memoria, que se asemejan en sus aspectos básicos porque estos les permiten adaptarse al medio circundante. En cambio, las funciones psicológicas superiores, como el lenguaje que aparecerían con el hombre son fruto del desarrollo cultural y no del biológico, por esto son características del hombre (Fig. 8).

Lev Semiónovich Vygotsky: (Busca Biografías, 2014).

Psicólogo, nació el 17 de noviembre de 1896 en Orsha, cerca de Minsk, (Bielorrusia). Cursó estudios en la Escuela de Medicina de Moscú, y posteriormente se inscribió en la Escuela de Abogados y, simultáneamente, comenzó a estudiar literatura.

Se traslada a Gomel para trabajar como profesor de literatura hasta 1923; posteriormente fundó un laboratorio de psicología en la escuela de profesorado de Gomel, donde inició las conferencias que se convertirían en su obra de 1926 Psicología pedagógica. Regresó a Moscú para trabajar en el Instituto de Psicología.

En 1924 se realizó el "II Congreso Panruso de Psiconeurología", donde presentó su trabajo "Métodos en la investigación reflexológica y psicológica" el impacto de su exposición hizo que lo invitaran a formar parte del Instituto de Psicología de Moscú.

Junto con Luria y leontiev formó la llamada "Troika" de la Escuela Vygotskiana. Sus investigaciones se centran en el pensamiento, el lenguaje, la memoria y el juego. En 1934 fue nombrado director del departamento de psicología del Instituto de Medicina Experimental de la Unión Soviética.

Su trabajo más conocido fue "Pensamiento y Lenguaje", publicado al poco tiempo de su muerte en Moscú el 11 de junio de 1934 de tuberculosis, pero igual notoriedad alcanzó "La crisis de la Psicología", en la que hizo una crítica sistemática de toda tendencia y corriente en la psicología europea del momento.



Fig. 8. Lev Semionovich Vygotsky

Para Vygotsky el ser humano es ante todo un ser cultural y social, esto es lo que caracteriza al ser humano de otro tipo de seres vivientes, como los monos. La teoría de Vygotsky parte por diferenciar las funciones psicológicas del hombre (Fig. 5) en naturales y superiores (Bodrova & Leong, 2004).

2.1.3.2.1.1. Funciones Psicológicas Naturales (FPN)

Las funciones psicológicas naturales son esencialmente biológicas como la sensación, percepción y memoria natural, son con las que el individuo nace y están determinadas genéticamente. Estas funciones son comunes al hombre y a otros animales superiores, y se corresponden con la **línea natural de desarrollo**. Estas funciones psicológicas naturales están

asentadas en los sentidos como ser: el sentido de la vista, el oído, el tacto, entre otros, aunque tiene un funcionamiento fisiológico también participan en las actividades psicológicas como sensaciones y reflejos, que son las primeras formas de organización perceptiva que el sujeto capta de la realidad. Son los límites naturales de la capacidad perceptiva del ser humano y nos limitan en nuestro comportamiento a una reacción o respuesta al ambiente.

2.1.3.2.1.2. Funciones Psicológicas Superiores (FPS)

Las funciones psicológicas superiores son aquellas que, partiendo de las naturales, están dirigidas a constituir la conciencia a partir de la atención, percepción y memoria, por lo tanto, el conocimiento y pensamiento (Fig. 2,8). Son las encargadas de organizar la percepción de los estímulos provenientes del exterior, comparándolos con los esquemas previos y a base de dicho orden y comparación construir contenidos mentales dotados de sentido, dando paso a la conciencia de la realidad, es decir que el sujeto adopta una posición consciente frente a la realidad.

La toma de conciencia de la realidad del sujeto es posible gracias a la relación e interacción social con otros individuos. El sujeto se incorpora a una sociedad específica con una cultura concreta que lo influencia, Las funciones psicológicas superiores están determinadas por la forma de ser de esa sociedad (pensamiento y conocimiento o cultura): Por lo tanto, estas funciones son mediadas culturalmente.

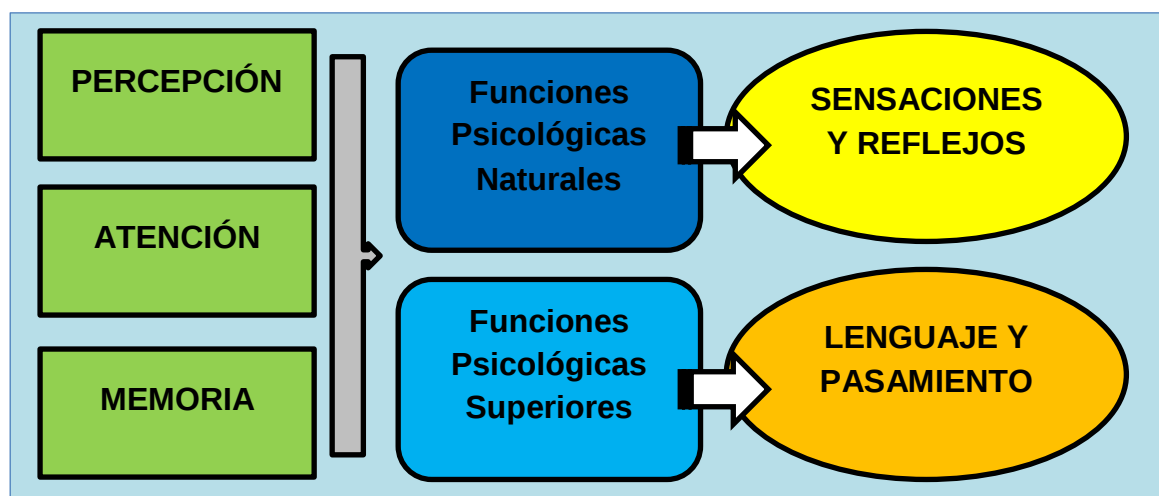


Fig. 2,8: Evolución de las Funciones Psicológicas (*Elaboración propia*)

El conocimiento es resultado de la interacción social; con la interacción con los demás adquirimos conciencia de nosotros y de la realidad, aprendemos el uso de los símbolos que, a su vez, nos permiten pensar en formas cada vez más complejas. Para Vygotsky, a mayor interacción social, mayor conocimiento, más posibilidades de actuar, más fuertes funciones mentales. Estas funciones mentales superiores aparecen en dos momentos (Vygotsky, 1979):

- **En un primer momento en el ámbito social.** La atención, la memoria, la formulación de conceptos son primero un fenómeno social y después, progresivamente, se transforman en una propiedad del individuo. Cada función mental superior, primero es social, es decir primero es interpsicológica
- **En un segundo momento en el ámbito individual.** Los procesos mentales como la atención, la memoria y el pensamiento son aprehendidos por el individuo y se convierte en un proceso intrapsicológico.

Las funciones psíquicas superiores, como se ve, aparecen dos veces en ese desarrollo cultural del niño: Una en el plano social, como función compartida entre dos personas (el niño y el otro), como función interpsicológica y como función de un solo individuo, como función intrapsicológica, en un segundo momento.

2.1.3.2.1.3. **Mediación**

Vygotsky propone que el sujeto humano actúa sobre la realidad para adaptarse a ella transformándola y transformándose a sí mismo a través de unos **instrumentos** psicológicos que le denomina "mediadores". Este fenómeno, denominado mediación instrumental, es llevado a cabo a través de "herramientas" (mediadores simples, como los recursos materiales) y de "signos" (mediadores sofisticados, como el lenguaje el signo principal). Vygotsky plantea la utilización de 3 tipos de instrumentos de mediación en función de la actividad (Rafael, 2008).

- **Mediación Individuo-medio.** Son aquellas funciones psicológicas superiores que tiene que ver con la percepción que el individuo hace de la realidad a través de sus sistemas sensoriales, que son la base fundamental del proceso cognitivo. Por lo tanto, la atención y la memoria son la base en el cual se desarrolla el proceso de construcción del conocimiento.

- **Mediación instrumental o técnica.** Son aquellos instrumentos materiales creados por la tecnología de una cultura determinada. (lápiz, cuadernos, computadora, etc.)
- **Mediación semántica o psicológica.** El signo actúa como un instrumento de actividad psicológica al igual que una herramienta lo hace en el trabajo. El sistema de signos usado más frecuentemente es el **lenguaje hablado**. La mediación semántica se da a través del lenguaje. El lenguaje es portador de cultura y en su dimensión social, como mediador del proceso cognitivo, lo que hace es transmitir compartir y comunicar contenidos mentales dotados de sentido.

2.1.3.2.1.4. **Ley de doble Formación de los Procesos Psicológicos**

Vygotsky en sus investigaciones sobre los procesos psicológicos superiores pudo observar: que, en el desarrollo cultural del niño, toda función aparece dos veces: primero, **a nivel social**, y más tarde, **a nivel individual**; primero entre personas (interpsicológica) y después, en el interior del propio niño (intrapicológica). Esto puede aplicarse igualmente a la atención voluntaria, a la memoria lógica y a la formación de conceptos. Todas las funciones psicológicas se originan como relaciones entre seres humanos, como dice Vygotsky, (1979).

“En el desarrollo cultural del niño toda función aparece dos veces: primero entre personas (de manera interpsicológica), y después, en el interior del propio niño (de manera intrapsicológica). Esto puede aplicarse igualmente a la atención voluntaria, la memoria lógica ya la formación de conceptos. Todas las funciones se originan como relaciones entre seres humanos”. (p.94).

En consecuencia se puede afirmar con Vygotsky, en primer lugar el conocimiento se construye en el individuo primero de fuera adentro, es decir, en la relación interpsicológica con sus pares, cuando se recibe la influencia de la cultura, reflejada en toda la producción material (las herramientas, los desarrollos científicos y tecnológicos) o simbólica (el lenguaje, con los signos y símbolos) y, en segundo lugar, de manera intrapsicológica, cuando se transforman las funciones psicológicas superiores, es decir, se produce la denominada internalización.

2.1.3.2.2. **Proceso de Aprendizaje**

Vygotsky considera el aprendizaje como uno de los mecanismos fundamentales del desarrollo. En su opinión, la mejor enseñanza es la que se adelanta al desarrollo. En el modelo de aprendizaje que aporta, el contexto social ocupa un lugar central. La interacción social se convierte en el motor del desarrollo. El aprendizaje se produce más fácilmente en situaciones colectivas. La interacción con los facilitadores facilita el aprendizaje.

2.1.3.2.2.1. La Zona de Desarrollo Próximo (ZDP)

En la teoría de Vygotsky, y en relación con el desarrollo del niño, aparece un concepto clave muy importante: la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP). Vygotsky distingue: (Hernández, 1999; Venet & Correa, 2014):

- **Nivel de Desarrollo Real (NDR).** Se corresponde con el momento evolutivo del niño y se define como el conjunto de actividades que el sujeto puede hacer por sí mismo, de un modo autónomo, sin la ayuda de los demás. Es el nivel inicial alcanzado por el niño o estudiante solo,
- **Nivel de Desarrollo Potencial (NDP),** que hace referencia al nivel que podría alcanzar el sujeto (niño o estudiante) con la colaboración y guía de otras personas, es decir, en interacción con los otros. Es el nivel mayor alcanzado por el niño o estudiante bajo la dirección y la ayuda del adulto maestro o un compañero más aventajado.
- **Zona de Desarrollo Próximo (ZDP).** Vygotsky (1979) define:

“La zona de desarrollo próximo. No es otra cosa que la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencia, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz”. (p.133)

La Zona de Desarrollo Próximo (Fig. 2,9) es el espacio psicológico y social donde se desenvuelve el proceso enseñanza-aprendizaje, a las aptitudes internas y a las necesidades de los estudiantes, constituyendo la fuerza impulsora; creada para ayudar a explicar cómo se produce el aprendizaje social y participativo (Vallejo, García & Pérez, 1999). Es el espacio entre el desarrollo actual, alcanzado por el niño solo, y el desarrollo potencial, alcanzado por el niño

bajo la dirección y la ayuda del adulto. La diferencia entre estos dos niveles de desarrollo es lo que Vygotsky (1934/1985) llamó la “zona de desarrollo próximo” (ZDP), la cual constituye un lugar privilegiado de mediación y, en consecuencia, de transmisión e interiorización de la cultura asociada, tanto con un medio ambiente, como con un tiempo determinado.



Fig. 2,9: Zona de Desarrollo Próximo (*Elaboración propia*)

2.1.3.2.2.2. Andamiaje

El *andamiaje* consiste en el apoyo temporal de los adultos (maestros, padres, tutores) que proporcionan al estudiante con el objetivo de realizar una tarea hasta que el niño sea capaz de llevarla a cabo sin ayuda externa. El andamiaje permite que un niño o novato pueda realizar una tarea o alcanzar una meta que no lograría sin recibir ayuda.

Vygotsky (Delmastro, 2008), utilizó la metáfora del “andamiaje” para describir interacciones efectivas de enseñanza-aprendizaje dentro de la ZDP. Esta metáfora ejemplifica un edificio en construcción y la misma ha sido utilizada hoy en día para indicar la participación guiada en actividades conjuntas que ayudan a los niños o adultos a asimilar nuevas ideas.

La etapa del “Andamiaje” en la cual entran tres factores importantes: el primero el educador, el segundo el alumno, el tercero la familia. Para poder hacer un andamiaje necesitaremos de estos tres componentes como fundamentales para llegar a la zona de desarrollo potencial.

- En este andamiaje el educador busca la manera de relacionarse con el aprendiz, mediante las clases o actividades diseñadas para guiar su conocimiento, pero para poder reforzar lo que el alumno vivencia durante su permanencia en la escuela se necesita de un tercer factor.
- El tercer factor en este caso entra la familia, independientemente de la estructura de la que esta conformada ya que el educador sabe que se atiende a una diversidad cultural dentro de su salón.

Siendo el educador el cual guie correctamente estos dos factores en el aprendizaje del alumno se lograrán muchas cosas, una de ellas la evolución del aprendizaje de los niños, la familia impactando directamente en el desempeño de una comunidad educativa.

2.1.3.3. **David Paul Ausubel**

Ausubel (Fig. 2,10), psicólogo y pedagogo estadounidense que desarrolló la teoría del aprendizaje significativo, es una de las principales aportaciones de la pedagogía constructivista. Ausubel plantea que el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información.

La teoría de David Paul Ausubel, conocida en 1963, sobre el aprendizaje significativo es la propuesta que hizo en contra del conductismo imperante en esa época, planteó como alternativa un modelo de enseñanza-aprendizaje basado en el descubrimiento, que no debe presentarse como opuesto al aprendizaje que resulta de una exposición (aprendizaje por recepción), pues éste puede ser igualmente eficaz (en calidad) que aquél, si se dan ciertas características (Yépez, 2011). Además, puede ser notablemente más eficiente, pues se invierte mucho menos tiempo.

Las nuevas informaciones pueden ser aprendidas y retenidas en la medida en que conceptos relevantes o adecuados e inclusivos se encuentren apropiadamente claros y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y sirvan, de esta forma, de anclaje a nuevas ideas y conceptos.

David Ausubel: (Busca Biografías. 2914).

Psicólogo, nació el 25 de octubre de 1918 en Nueva York, falleció el 9 de julio de 2008. Cursó estudios en la Universidad de Nueva York. Ausubel, es el creador de la teoría del aprendizaje significativo, que responde a una concepción cognitiva del aprendizaje.

El concepto de aprendizaje significativo fue propuesto originalmente en 1963 a 1968, como el proceso a través del cual una nueva información, un nuevo conocimiento se relaciona de manera no arbitraria y sustantiva con la estructura cognitiva de la persona que aprende. La no arbitrariedad quiere decir que la relación no es con cualquier área de información de la estructura cognitiva sino con lo específicamente relevante (subsumidores) o conocimientos preexistentes en la estructura cognitiva. Lo que significa que nuevas ideas, conceptos y proposiciones específicamente relevantes e inclusivos estén claros y adecuadamente disponibles en la estructura cognitiva del sujeto y funcionen como anclaje a los primeros.

La sustantividad quiere decir que lo que se incorpora a la estructura cognitiva es la sustancia del nuevo conocimiento y no las palabras utilizadas para ello (un mismo concepto puede expresarse de diferentes maneras a través de distintos signos).

Un aprendizaje significativo no puede depender del uso exclusivo de determinados signos. La diferencia entre aprendizaje significativo y aprendizaje memorístico está en la capacidad de relación del nuevo conocimiento con la estructura cognitiva, si esta es arbitraria y lineal, entonces el aprendizaje es mecánico y si no es arbitraria y sustantiva, entonces el aprendizaje es significativo.

En el año 1963 publicó Psicología del aprendizaje significativo verbal y en 1968 Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo (México: Trillas, 1976). Entre otras publicaciones destacadas aparecen los artículos en el Journal of Educational Psychology (1960, sobre los "organizadores previos"); en la revista Psychology in the Schools (1969, sobre la psicología de la educación); y en la Review of Educational Research (1978, en defensa de los "organizadores previos"). Autor, junto con Edmund V. Sullivan, de El desarrollo infantil (traducción de José Penhos, Paidós Ibérica: Barcelona, 1983).



Fig. 2,10: David Paul Ausubel

2.1.3.3.1. Estructura Cognitiva

Ausubel parte del principio de que el estudiante presenta una estructura cognitiva previa (Fig. 2,11) que comprende conceptos e ideas, con significados ya establecidos, que recibe una nueva información. Por lo tanto, el aprendizaje significativo comprende la adquisición de nuevos significados y, a la inversa, éstos son producto del aprendizaje significativo. El surgimiento de nuevos significados en el alumno refleja la consumación de un proceso de aprendizaje significativo, Moreira (1997) indica:

“Aprendizaje significativo es el proceso a través del cual una nueva información (un nuevo conocimiento) se relaciona de manera no arbitraria y sustantiva (no-literal) con la estructura cognitiva de la persona que aprende. En el curso del aprendizaje significativo, el significado lógico del material de aprendizaje se transforma en significado psicológico para el sujeto. Para Ausubel el aprendizaje significativo es el mecanismo humano, por excelencia, para adquirir y almacenar la inmensa cantidad de ideas e informaciones representadas en cualquier campo de conocimiento” (p.31).

2.1.3.3.2. Teoría del Aprendizaje Significativo

El proceso mediante el cual se produce el aprendizaje significativo requiere una intensa actividad por parte del estudiante. Esta actividad consiste en establecer relaciones entre el nuevo contenido y sus esquemas de conocimiento.

Ausubel plantea que el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, debe entenderse por “estructura cognitiva”, al conjunto de conceptos, ideas y la forma como están organizados, que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización (Rodríguez, 2008).

Ausubel considera que el conocimiento no se encuentra casualmente en la estructura mental (Fig. 2,11), para esto es necesario un proceso, ya que en la mente del hombre hay una red orgánica de ideas, conceptos, relaciones, informaciones, vinculadas entre sí y cuando llega una nueva información, ésta puede ser asimilada en la medida que se ajuste bien a la estructura conceptual preexistente, la cual, sin embargo, resultará modificada como resultado del proceso de asimilación. Por lo tanto, es de vital importancia conocer la estructura cognitiva del alumno; no sólo se trata de saber la cantidad de información que posee, sino cuáles son los conceptos y proposiciones que maneja, así como de su grado de estabilidad. Ausubel (1983) afirma:

Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría este: El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averíguese esto y enséñese consecuentemente. (p. 6)

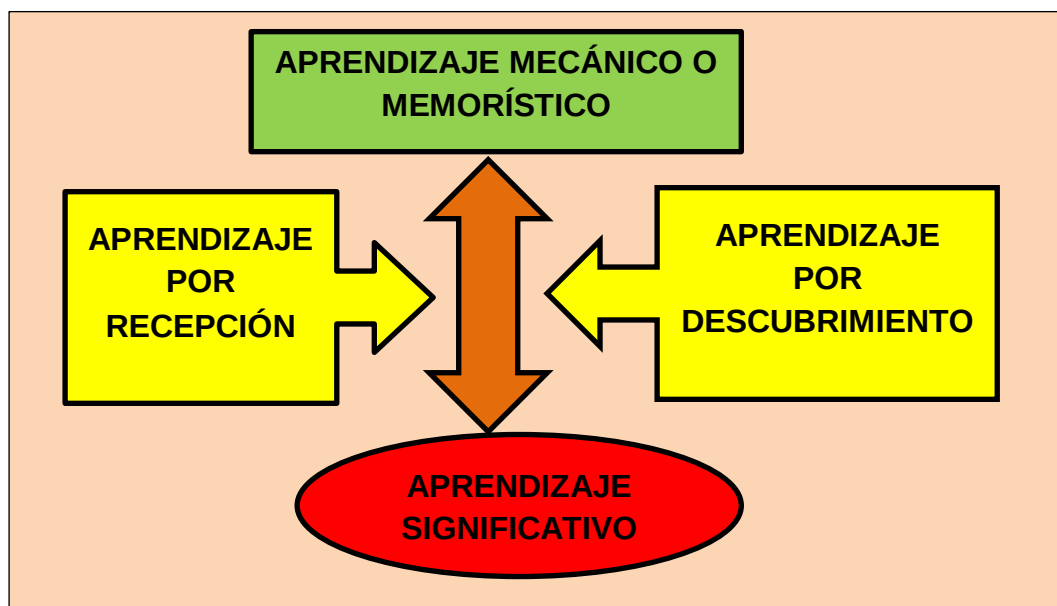


Fig. 2,11: Estructura del Conocimiento (Elaboración propia)

2.1.3.3.2. Esquema General del Aprendizaje

Para Ausubel (1983) el aprendizaje tiene tres modalidades:

- **Aprendizaje por Descubrimiento.** En el aprendizaje por descubrimiento, lo que va a ser aprendido o contenido no se da en su forma final, sino que debe ser reconstruido por el estudiante antes de ser aprendido e incorporado significativamente en la estructura cognitiva. El estudiante tiene que reordenar los contenidos que se le presentan de forma incompleta o inacabada tratando de descubrir relaciones, leyes o regularidades desde sus conocimientos previos. Ausubel indica:

El aprendizaje por descubrimiento involucra que el alumno debe reordenar la información, integrarla con la estructura cognitiva y reorganizar o transformar la combinación integrada de manera que se produzca el aprendizaje deseado. (p. 123)

- **Aprendizaje por Recepción.** En el aprendizaje por recepción, el contenido o motivo de aprendizaje se presenta al estudiante en su forma final, sólo se le exige que internalice o incorpore el material (leyes, un poema, un teorema de geometría, etc.) que se le presenta

de tal modo que pueda recuperarlo o reproducirlo en un momento posterior. La tarea de aprendizaje no es potencialmente significativa ni tampoco convertida en tal durante el proceso de internalización, por otra parte, el aprendizaje por recepción puede ser significativo si la tarea o material potencialmente significativos son comprendidos e interactúan con los “subsunoadores” existentes en la estructura cognitiva previa del educando.

- **Aprendizaje Mecánico o Memorístico.** Lo contrario al aprendizaje significativo es el aprendizaje Mecánico o Memorístico, se produce cuando no existe subsunoadores adecuados (concepto relevante previo), la información se almacena de forma arbitraria y no interactúa con el conocimiento preexistente, este tipo de aprendizaje hace que la nueva información no se vincule con la estructura cognitiva, dando lugar a una acumulación absurda, porque el aprendizaje no es el óptimo. El aprendizaje memorístico puede incorporar nueva información en la estructura de conocimiento preexistente, pero sin interacción. La memoria mecánica se utiliza para recuperar secuencias de objetos, tales datos numéricos, pero, no resulta de ninguna utilidad para el estudiante en la comprensión de las relaciones entre los objetos. Un ejemplo claro de esto se da en el ámbito escolar, cuando los estudiantes se apresuran a memorizar datos (fórmulas matemáticas o físicas). Ausubel (1983) indica:

Si la intención del alumno consiste en memorizar arbitraria y literalmente (como una serie de palabras relacionadas caprichosamente), tanto el proceso de aprendizaje como los resultados del mismo serán mecánicos y carentes de significado. (p. 111)

Ausubel no trata de hacer una división del aprendizaje, al contrario, hace referencia que el aprendizaje puede ser rigurosamente Significativo o Memorístico, aunque el memorístico solamente sería fundamental en determinadas etapas del crecimiento intelectual.

2.1.3.3.3. Aprendizaje Significativo

Para Ausubel (1983), en el aprendizaje significativo la información y su contenido debe ser potencialmente significativo, es decir, debe tener significado lógico y psicológico:

- **Significatividad Lógica.** Para que el aprendizaje tenga significado lógico debe ser coherente no arbitrario, debe relacionarse con ideas pertinentes y correspondientes. El material de aprendizaje debe tener una estructura interna organizada, que sea susceptible de dar lugar a la construcción de significados.

Por lo tanto, el contenido que aprenderá el estudiante ha de ser potencialmente significativo. Esto quiere decir que los contenidos de aprendizajes deben estar organizados como un todo coherente y poseer una estructura clara, una lógica interna. Por ejemplo: no se puede enseñar álgebra si no se le ha enseñado aritmética, o fisiología sin antes anatomía.

Otro aspecto importante es que el contenido de enseñanza debe tener un nivel de complejidad adecuado para la etapa de desarrollo cognitivo (estructura cognitiva) en la que se encuentre el estudiante.

- **Significatividad Psicológica.** Se refiere a la posibilidad de que el alumno conecte el conocimiento presentado con los conocimientos previos, ya incluidos en su estructura cognitiva. Los contenidos entonces son comprensibles para el alumno lo que facilita el anclaje y retención de los conocimientos. El estudiante debe contener ideas inclusoras en su estructura cognitiva, si esto no es así, el estudiante guardará en memoria a corto plazo la información para contestar un examen memorista, y olvidará después, y para siempre, ese contenido. Como se ve depende de dos factores:
 - El aprendizaje significativo requiere que el sujeto que aprende posea conocimientos previos relacionados con el nuevo que va a aprender, por ello la importancia de la evaluación diagnóstica, pues a través de esta podemos detectar si los estudiantes disponen de los conocimientos necesarios para comprender lo nuevo que se desee enseñar.
 - Por último, se necesita que exista una predisposición positiva en el estudiante o motivación para llevar a cabo el aprendizaje

2.1.3.3.4. Teoría de la Asimilación

La Asimilación es el proceso mediante el cual la nueva información (**a**) es incorporada a la estructura cognitiva del aprendiz y origina una reorganización de los nuevos y antiguos significados para formar una estructura cognoscitiva diferenciada (**a + A**), en este proceso el individuo adquiere y retiene significados. Por lo tanto, la asimilación solo es posible después que se ha producido una interacción de esas nuevas informaciones (**a'A'**) con aspectos relevantes y preexistentes en la estructura cognitiva del individuo (subsunsores o subsumidor). A través de dicha interacción se modifica tanto el significado de la nueva información como el significado del concepto o proposición que sirve de subsunsores (Rodríguez, 2008, p. 17)

Una nueva información Potencialmente significativa **a**. Es Relacionada y asimilada por $\rightarrow$. Un subsunsores existente en la estructura cognitiva **A** (asimilación **a + A**). Produce un producto Interaccional **A' a'**

En consecuencia, el producto de la interacción entre una nueva información (**a**) y un subsunsores (**A**) puede modificarse después de un tiempo (**a'A'**); por lo tanto, la asimilación, no es un proceso que concluye después de un aprendizaje significativo sino, que continúa a lo largo del tiempo y puede involucrar tanto nuevos aprendizajes, como la pérdida de la capacidad de reproducción de las ideas subordinadas.

Por asimilación, Ausubel (1983) entiende como el proceso mediante el cual "*la nueva información es vinculada con aspectos relevantes y pre existentes en la estructura cognoscitiva, proceso en que se modifica la información recientemente adquirida y la estructura pre existente*" (p, 71), por lo tanto, Ausubel recalca: "*Este proceso de interacción modifica tanto el significado de la nueva información como el significado del concepto o proposición al cual está afianzada*". (p. 120).

2.1.3.3.5. Tipos de Aprendizaje Significativo

Según el contenido del aprendizaje, Ausubel (Viera, 2003, p. 38) distingue tres tipos:

- **Aprendizaje de Representaciones.** Aprender significados de símbolos o palabras, es un tipo básico de aprendizaje significativo. Este tipo de aprendizaje asigna significados a determinados símbolos (palabras, verbales o escritos), se identifican los símbolos con sus referentes: objetos, eventos, conceptos. El individuo atribuye significado a símbolos (verbales o escritos) mediante la asociación de éstos con sus referentes objetivos. Por lo tanto, el estudiante atribuye significado a símbolos (verbales o escritos) mediante la asociación de éstos con sus referentes objetivos. Esta es la forma más elemental de aprendizaje y de ella van a depender los otros dos tipos.
 - Es el más básico y del que dependen los otros aprendizajes.
 - Atribución de significados a determinados símbolos (palabras).
 - Identificación de símbolos con sus referentes (objetos, conceptos).
 - Los símbolos pasan a significar para el individuo aquello que los referentes significan.
- **Aprendizaje de Conceptos.** Aprendizaje de palabras o conceptos integrantes de una proposición. Los conceptos representan regularidades de eventos u objetos, y son representados también por símbolos particulares o categorías y representan abstracciones de atributos esenciales de los referentes. Es también un aprendizaje de representaciones, con la diferencia fundamental que ya no se trata de la simple asociación *símbolo–objeto*, sino *símbolo–atributos* genéricos. Es decir, en este tipo de aprendizaje el sujeto abstrae de la realidad objetiva aquellos atributos comunes a los objetos que les hace pertenecer a una cierta clase.

Ausubel, define los “conceptos” como: “*objetos, acontecimientos, situaciones o propiedades que poseen atributos de criterio comunes y que están diseñados en cualquier cultura dada mediante algún símbolo o signo aceptado*” (p. 124).

 - **Formación.** A partir de la experiencia directa en sucesivas etapas de formulación y prueba de hipótesis. El concepto de “pelota” se aprende a través de varios encuentros con una pelota.

- **Asimilación.** Ampliación del vocabulario por observación variada del objeto, distinguir distintos colores, formas, tamaños y afirmar que es una “Pelota”
 - ✓ Constituye en cierta forma un aprendizaje representacional pues los conceptos son también representados por símbolos particulares.
 - ✓ Son genéricos o categóricos.
 - ✓ Representan abstracciones de los atributos esenciales o regularidades en eventos u objetos.
- **Aprendizaje de Propositiones.** Aprendizaje de ideas expresadas en forma proposicional. Lo importante 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. En este tipo de aprendizaje la tarea no es aprender un significado aislado de los diferentes conceptos que constituyen una proposición, sino el significado de ella como un todo. No se trata de asimilar el significado de términos o símbolos aislados sino de ideas que resultan de una combinación lógica de términos en una sentencia. Por supuesto que no podrá tener lugar el aprendizaje de una proposición, a menos que los conceptos que en ella están incluidos, no hayan sido aprendidos previamente; de allí que los aprendizajes de representaciones y de conceptos sean básicos para un aprendizaje de proposiciones.
 - Aprendizaje del significado de las ideas en forma de proposición.
 - El significado de las ideas expresadas verbalmente a través de los conceptos bajo forma de proposición.

2.1.3.3.6. Motivación del Aprendizaje

La motivación ayuda al aprendizaje y el aprendizaje ayuda a la motivación por lo que es necesario interesar al alumnado en lo que se está realizando, ya que si no se produce aprendizaje a largo plazo. La motivación es tanto un efecto como una causa del aprendizaje. Así pues, no se espere que la motivación se desarrolle antes de empeñar a un estudiante en las actividades de aprendizaje (Ausubel, Novak & Hanesian, 1978). El aprendizaje no es posible sin motivación, para otros, no es una variable importante dentro del aprendizaje. Cuando hablamos de aprendizaje significativo, éste puede ocurrir sin motivación, lo cual no implica negar el hecho

de que la motivación puede facilitar el aprendizaje siempre y cuando esté presente y sea operante (Ausubel:1978)

- **Motivación intrínseca.** La motivación intrínseca es la más importante, pero la menos usada, para que el aprendizaje sea positivo, la motivación debe venir de la tarea misma. Se refiere a que la acción está motivada por la propia actividad, es interna al sujeto y resulta ser un fin en sí misma. Por lo tanto, la actividad que se lleva a cabo debe ser sin esperar una recompensa que la estimule.
- **Motivación Extrínseca.** Los motivadores externos pueden ser recursos complementarios para la motivación, pero los recursos motivadores básicos dependen de lo que “hacemos hacer” al alumnado. Hay tres aspectos que regulan esta acción: 1) el impulso, 2) el incentivo y 3) el refuerzo. Se define al Impulso como “*los distintos agentes internos permanentes responsables de la fuerza u orientación de una acción*”. El incentivo son los premios que se conceden a los estudiantes por su esfuerzo. El Refuerzo se lo entiende como “*cualquier aspecto del entorno que se presente al sujeto durante o después de una secuencia de acciones y que modifica la probabilidad de aparición, en el mismo sujeto, de esa secuencia de acciones*” (Huertas, 2006).
- **Aprobación de un Adulto.** La aprobación del adulto animando al estudiante a seguir con su esfuerzo del aprendizaje anima a repetir la conducta en positivo en el sentido de “haces el trabajo muy bien” “estás trabajando bien, seguir así” “eres una buena estudiante” etc. son expresiones que animan al alumnado, mantienen la moral alta del grupo, hacen el ambiente más cordial y la motivación crece. La aprobación del adulto es un reforzador muy importante que anima a seguir y producir mejor los trabajos

Finalmente coincidimos con Gonzáles (1992), quien indica:

La idea clave de la teoría de Ausubel es la naturaleza del aprendizaje significativo en contraste con el aprendizaje memorístico. (p.149).

Según Ausubel el aprendizaje significativo requiere:

- ✓ Materiales de aprendizaje significativos.

- ✓ Una disposición por parte de la persona que aprende a enlazar cada concepto del nuevo material con conceptos que ya tiene.
- ✓ Una estructura cognitiva relevante o apropiada en el alumno, es decir, que algunos conceptos de la misma puedan ser relacionados, de manera no arbitraria, con los nuevos conceptos.

2.1.3.4. Joseph Novak.

Novak (Fig. 2,12) trata de demostrar como los conocimientos previos nos permiten crear conocimientos nuevos, a partir del conocimiento organizado, con la ayuda de estos mapas conceptuales. Novak basó su teoría, en la teoría del Aprendizaje Significativo desarrollada por Ausubel, y nos presenta como uno de los grandes fallos de la educación, el no haber facultado a los alumnos para ver conexiones entre temas correspondientes a diferentes campos.

Joseph Novak: (Psicologiap3, 2014).

Donald Joseph Novak, nacido el 14 junio de 1932, fue un educador y profesor emérito en la Universidad de Cornell y Senior Research Scientist en IHMC. Es conocido por su desarrollo del concepto de cartografía en la década de 1970.

Joseph Novak recibió en 1952 una Licenciatura en Ciencias Matemáticas y una Maestría en Ciencias de la Educación en 1954 de la Universidad de Minnesota, y completó sus estudios de postgrado en la Enseñanza de la Ciencia y Biología en la Universidad de Minnesota en 1958.

Novak comenzó a enseñar biología en Kansas State Teachers College en Emporia de 1957 a 1959, y la biología y la formación de docentes en cursos de la Universidad de Purdue de 1959 a 1967. De 1967 a 1995 fue Profesor de Educación y Ciencias Biológicas en la Universidad de Cornell. Desde 1998 es también científico, en la Universidad de West Florida, Institute for Human & Machine Cognition. Ha trabajado con la NASA, la Marina, la CIA (NIMA).

Autor de muchos libros y artículos entre los que se destacan “Learning How to Learn” (Aprendiendo a aprender), 1977, traducido a 8 idiomas y recientemente “Learning, Creating, and Using Knowledge: Concept Maps as Facilitative Tools in Schools and Corporations”, en traducción a 6 idiomas.



Fig. 2,12: Joseph Novak

Novak (1998) considera que: “*El aprendizaje significativo subyace a la integración constructiva de pensamiento, sentimiento y acción, lo que conduce al engrandecimiento humano*” (p.13).

Es bien conocido que el estudiante tiene una sola forma de aprender (y cree que es la única) que es la memorización mecánica, fomentada por muchos docentes, de conceptos, definiciones y procedimientos, sin relacionar los significados de las palabras de las definiciones o de conceptos con las ideas y esquemas que ellos ya poseen o comprenden.

Los mapas conceptuales (que fomentan los esquemas mentales) están basados en la teoría del aprendizaje de Ausubel-Novak-Hanesian (1978), y fueron diseñados por Novak en 1975

2.1.3.4.1. Principio Teóricos de Novak.

Novak (Gonzales, 1992) basándose en las teorías de David Ausubel del aprendizaje significativo, quien indica: *"el factor más importante en el aprendizaje es lo que el sujeto ya conoce"*. Por lo tanto, el aprendizaje significativo ocurre cuando una persona consciente y explícitamente vincula esos nuevos conceptos a otros que ya posee. Cuando se produce ese aprendizaje significativo, se produce una serie de cambios en nuestra estructura cognitiva, modificando los conceptos existentes, y formando nuevos enlaces entre ellos. Esto es porque dicho aprendizaje dura más y es mejor que la simple memorización: los nuevos conceptos tardan más tiempo en olvidarse, y se aplican más fácilmente en la resolución de problemas.

Novak (1998) a partir de la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, elabora los mapas conceptuales, donde resalta con especial importancia los conocimientos previos del alumno, con la creación de los mapas conceptuales llego a la búsqueda de un instrumento orientado a diagnosticar el nivel de diferenciación conceptual que posee en un momento dado, también con los mapas conceptuales se busca que el estudiante aprenda aquello que tenga sentido, y el maestro sea un facilitador para los alumnos, en su proceso de enseñanza y aprendizaje. Novak y Gowin (1988) sostienen:

Los mapas conceptuales tienen por objeto representar relaciones significativas entre conceptos en forma de preposiciones gráficas, esquemáticas y fluidas de relaciones significativas entre conceptos que adquieren forma de proposiciones. Una proposición consta de dos o más términos conceptuales unidos por palabras para formar una unidad semántica. (p.33)

Novak, apoyándose sobre todo en Toulmin, opina que la educación debería centrarse en el aprendizaje de conceptos. Desde la década de 1970, Novak y su equipo de investigación de la Universidad de Cornell ha desarrollado la técnica del mapa conceptual. Según Novak (1998, p. 315), los nuevos conceptos son adquiridos por descubrimiento, que es la forma en que los niños adquieren sus primeros conceptos y lenguaje, o por aprendizaje receptivo, que es la forma en que aprenden los niños en la escuela y los adultos. El problema es que la mayor parte del aprendizaje receptivo en las escuelas, es que los estudiantes memorizan definiciones de conceptos, o algoritmos para resolver sus problemas, pero fallan en adquirir el significado de los conceptos en las definiciones o fórmulas.

La unión de las herramientas y los métodos pedagógicos con las tecnologías de la información y la comunicación producen una nueva cualidad que favorece la labor de generar, transmitir y compartir el conocimiento. Tal es el caso del empleo de los mapas conceptuales como estrategia para mejorar el aprendizaje. Los mapas conceptuales han alcanzado una gran popularidad e integración con las tecnologías computacionales y de las comunicaciones, Los mismos se han transformado en un dispositivo muy importante en los planes de perfeccionamiento de los sistemas de enseñanza, así como se ha extendido su uso a otras esferas de la actividad humana.

En los mapas conceptuales, los conceptos se presentan en forma de jerarquía o niveles, de más general a más particular. Para trabajar y entender un mapa conceptual, es imprescindible conocer bien los conceptos básicos previos y diseñarlos de manera que se garantice la comprensión con una presentación clarificadora de los conceptos. (Aguilar, 2006)

2.1.3.4.2. Definición de los Mapas Conceptuales.

Con relación a los Mapas Conceptuales, existen un sinnúmero de conceptos sobre los mismos, teniendo en cuenta el criterio de varios autores y/o expertos cuando nos referimos a tal tema, por tanto, se mencionarán algunas de las diferentes propuestas dadas por diferentes autores (Nilo-Rodríguez, 2007, p. 10-21):

- **Mapa Conceptual.** Es una técnica usada para la representación gráfica del conocimiento. Como se ve, un mapa conceptual es una red de conceptos. En la red, los nodos representan los conceptos, y los enlaces las relaciones entre los conceptos.
- **Mapas Conceptuales.** Son una técnica que cada día se utiliza más en los diferentes niveles educativos, desde preescolar hasta la Universidad, en informes hasta en tesis de investigación, utilizados como técnica de estudio hasta herramienta para el aprendizaje, ya que permite al docente ir construyendo con sus alumnos y explorar en estos los conocimientos previos y al alumno organizar, interrelacionar y fijar el conocimiento del contenido estudiado. El ejercicio de elaboración de mapas conceptuales fomenta la reflexión, el análisis y la creatividad

2.1.3.4.3. Elementos Generales y Componentes de los Mapas Conceptuales

Los autores que trabajaron sobre los mapas conceptuales coinciden que los elementos que lo conforman son: los conceptos, las palabras de enlace y las proposiciones (Campos, 2005)

:

- **Concepto:** Para Novak son imágenes mentales y abstracciones, que expresadas verbalmente indican regularidades características comunes, de un grupo de objetos o acontecimientos. Es un acontecimiento o un objeto que con regularidad se denomina con un nombre o etiqueta, por ejemplo; hueso, corazón aparato, sangre. El concepto debe ser considerado como aquella palabra que se emplea para designar cierta imagen de un objeto o de un acontecimiento que se produce en la mente del individuo (imagen mental). Existen conceptos que nos definen elementos concretos (hueso, músculo) y otros que definen nociones abstractas (metabolismo, potencial de acción), que no podemos tocar, pero que existen en la realidad, o sea, que se refiere a hechos, objetos, cualidades, órganos, aparatos, sistema, etc.; gramaticalmente los conceptos se identifican como nombres, adjetivos y pronombres.
- **Palabra de enlace:** Son palabras que une dos conceptos para formar una unidad de significado. Es decir, son preposiciones, conjunciones, adverbios y en general todas las palabras que no sean concepto y que se utilizan para relacionar estos y así armar una "proposición" Ej.: para, por, donde, como, entre otras. Las palabras enlace permiten, junto con los conceptos, construir frases u oraciones con significado lógico y hallar la

conexión entre conceptos, en otras palabras: son los verbos, las preposiciones, las conjunciones, el adverbio y en general todas las palabras que no sean concepto.

- **Proposición:** Son unidades semánticas formadas por dos o más conceptos unidos por palabras apropiadas que le dan significado. Por lo tanto, una proposición es dos o más conceptos ligados por palabras enlace en una unidad semántica, o lo que es lo mismo, es la frase con un significado determinado que se forma por dos o más conceptos unidos por palabras enlace.
- **Líneas o flechas:** En los mapas conceptuales convencionalmente, no se utilizan las flechas porque la relación entre conceptos está especificada por las palabras de enlace, se utilizan las líneas para unir los conceptos. Novak y Gowin reservan el uso de flechas "... solo en el caso de que la relación de que se trate no sea de subordinación entre conceptos", por lo tanto, se pueden utilizar para representar una relación cruzada, entre los conceptos de una sección del mapa y los de otra parte del "árbol" conceptual. La flecha nos indica que no existe una relación de subordinación. Por ejemplo: agua, suelo, fruta. Ejemplo:

Concepto: ANATOMÍA HUMANA (Fig. 2,13)

Enlace: se divide en

Proposición: DESCRIPTIVA Y TOPOGRÁFICA

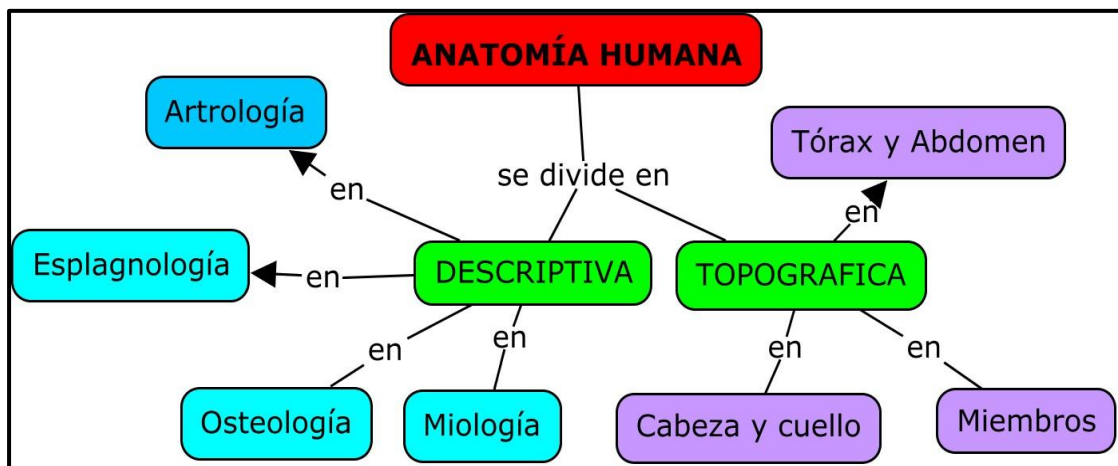


Fig. 2,13; Mapa conceptual de Anatomía (*Elaboración propia*)

Como vemos el constructivismo tiene sus bases en teorías de Piaget, Vygotsky y Ausubel-Novak, es una teoría que propone que el individuo construya su propio conocimiento, en el cual el docente es sólo uno más que aprende y que hasta cierto punto asesora a otro.

Por lo tanto, el constructivismo es una corriente de la pedagogía que se basa en la teoría del conocimiento constructivista. Postula la necesidad de entregar al estudiante herramientas que le permitan crear sus propios esquemas y procedimientos para resolver una situación problemática, lo cual implica que sus ideas se modifiquen y siga aprendiendo. El constructivismo en el ámbito educativo propone un paradigma en donde el proceso de Enseñanza-Aprendizaje se percibe y se lleva a cabo como proceso dinámico, participativo e interactivo del sujeto, de modo que el conocimiento sea una auténtica construcción operada por la persona que aprende (por el "sujeto cognoscente"). El constructivismo en pedagogía se aplica como concepto didáctico en la Enseñanza orientada a la acción (Tünnermann, 2011)

Se considera al estudiante como poseedor de conocimientos, con base a los cuales habrá de construir nuevos saberes. Es decir, a partir de los conocimientos previos de los educandos, el docente guía para que los estudiantes logren construir conocimientos nuevos y significativos, siendo ellos los actores principales de su propio aprendizaje. Un sistema educativo que adopta el constructivismo como línea psicopedagógica se orienta a llevar a cabo un cambio educativo en todos los niveles.

El constructivismo es en primer lugar una epistemología, es decir, una teoría que intenta explicar cuál es la naturaleza del conocimiento humano. El constructivismo asume que nada viene de nada. Es decir, el conocimiento previo da nacimiento al conocimiento nuevo. (Almeida, 2012)

El referente teórico del trabajo y de las propuestas de la enseñanza problémica o solución de problemas y el aprendizaje eficaz es una visión constructivista y sociocultural de la enseñanza y del aprendizaje en la educación universitaria.

Hemos visto por conveniencia utilizar los preceptos o teorías de Johan Piaget, Lev Vygotsky, David Ausubel y Josep Novak, quienes son los paladines del constructivismo y líderes del nuevo paradigma.

Como indica Piaget, en una primera etapa, en una clase teórica-práctica realizamos la motivación con una introducción del tema a estudiar, realizando gráficos a colores, definimos conjuntamente los órganos y elemento anatómicos y los conceptualizamos. De esta manera el estudiante asimila y acomoda sus conocimientos por el construido, creando nuevos esquemas con lo que podrá hacer frente a una segunda etapa de conocimiento.

La segunda etapa consiste en reconocer las estructuras cadavéricas correspondientes al tema del día, De esta forma el cadáver se constituye en un elemento más próximo a la realidad que es el paciente enfermo. En esta etapa el docente se constituye en un orientador y guía, es decir, actúa en la zona próxima de Vygotsky.

La tercera etapa de este tipo de enseñanza-aprendizaje se soluciona o resuelve el problema clínico planteado para la ocasión que es acorde con el tema tratado y, además, se completa la elaboración del Atlas-Guía. De esta manera afianzamos el conocimiento, como diría Ausubel obtenemos un conocimiento significativo.

SUSTENTO TEÓRICO NEUROBIOLÓGICO

2.2. SUSTENTO NEUROBIOLÓGICO

2.2.1. Introducción.

El aprendizaje es la recepción de información a través de los sentidos y que luego son guardados en la memoria del cerebro.

2.2.2. Memoria.

La memoria es un proceso dinámico mediante el cual se recibe, codifica y recupera información relacionada con experiencias pasadas y conocimientos previos. Desde el punto de vista fisiológico, los recuerdos se producen como resultado de varias conexiones y transmisiones sinápticas de una neurona a la siguiente. Estas uniones sinápticas, a su vez, generan nuevas vías o vías facilitadas de transmisión de señales por los circuitos neurales del cerebro: las denominadas “*huellas mnemónicas*” (Guyton, 1997, p. 804), las cuales, una vez establecidas, pueden ser activadas por la mente para reproducir los recuerdos. Baddeley (1998) define:

La memoria es la capacidad de adquirir, almacenar y recuperar la información. Somos quienes somos gracias a lo que aprendemos y recordamos. Sin memoria no seríamos capaces de percibir, aprender o pensar, no podríamos expresar nuestras ideas y no tendríamos una identidad personal, porque sin recuerdos sería imposible saber quiénes somos y nuestra vida perdería sentido. (p.136)

2.2.2.1. Clases de Memoria.

La memoria se divide (Fig. 2,14) en: 1) memoria de corto plazo (MCP) y 2) memoria de largo plazo (MLP). La memoria de largo plazo a su vez se divide en: 1) memoria episódica (ME) y 2) memoria semántica (MS).

La memoria de largo plazo (MLP) es un almacén, casi permanente, al que se hace referencia cuando corrientemente hablamos de memoria en general (base de datos biológica). Es en donde se almacenan recuerdos vividos, conocimientos acerca del mundo, conceptos, imágenes, etc. Se la considera como la base de datos en la que se inserta la información a través de la Memoria Operativa, para poder posteriormente hacer uso de ella.

Dentro de la MLP, se establece una distinción entre Memoria Declarativa y Memoria Procedimental. 1) La Memoria Declarativa (MD) es aquella en la que se almacena información sobre hechos. 2) La Memoria Procedimental (MP) sirve para almacenar información acerca de procedimientos y estrategias que permiten interactuar con el medio ambiente, pero que su puesta en marcha tiene lugar de manera inconsciente o automática, resultando casi imposible su verbalización.

La Memoria Declarativa contiene información referida al conocimiento sobre el mundo y las experiencias vividas por cada persona (memoria episódica), así como información referida al conocimiento general, más bien referido a conceptos extrapolados de situaciones vividas (memoria semántica). Tener en cuenta estas dos subdivisiones de la Memoria Declarativa es importante para entender de qué modo la información está representada y es recuperada diferencialmente.

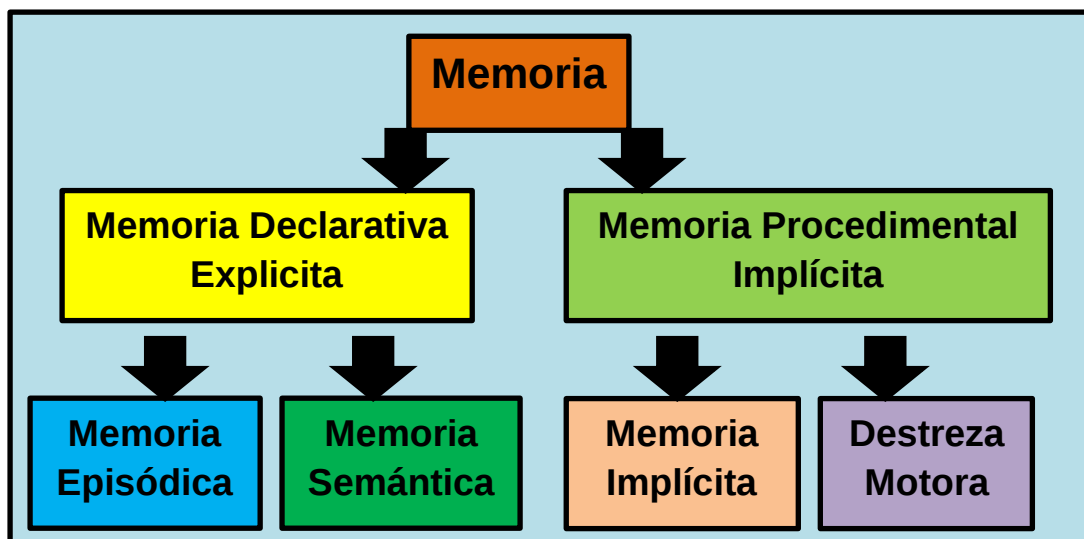


Fig. 2,14: Tipos de Memoria (*Elaboración Propia*)

2.2.2.2. Endel Tulving.

Endel Tulving (Fig. 2,15) médico y psicólogo ha tenido, posiblemente, el mayor impacto de cualquier científico individual en la comprensión de la Memoria Humana, distinguiendo: Memoria Semántica y Memoria Episódica.

Endel Tulving: (The Canadian Medical Hall of Fame, 2014).

Nació el 26 de mayo de 1927 en Estonia, médico, psicólogo experimental y neurocientífico cognitivo humano, cuya investigación sobre la memoria ha influido en generaciones de científicos psicológicos, neurocientíficos y los clínicos. Una de sus contribuciones más influyentes de la psicología moderna fue diferenciar la memoria episódica y semántica de otros tipos de sistemas de aprendizaje y la memoria en el cerebro.

Tulving es un profesor emérito de la Universidad de Toronto y profesor visitante de Psicología en la Universidad de Washington en St. Louis. Recibió su grado de licenciatura y maestría de la Universidad de Toronto y su doctorado de la Universidad de Harvard. En 1979, fue nombrado miembro de la Royal Society de Canadá. En 1988 fue elegido a la Academia Nacional de Ciencias.



En 1992, fue nombrado miembro de la Royal Society de Londres. En 2005 ganó un Gairdner Fundación Premio Internacional, el premio que lleva el Canadá en la biología y la medicina. En 2006, fue nombrado Oficial de la Orden de Canadá, el más alto honor civil de Canadá. En 2007, fue incluido en el Salón de la fama médico canadiense.

Tulving ha publicado al menos 200 artículos y capítulos de investigación, y es ampliamente citado, con un índice h de 69 (hasta abril de 2010), y en una encuesta de Revisión de Psicología General, publicada en 2002, se clasificó en el puesto 36 La psicóloga más citada del siglo XX. Sus trabajos publicados en la década de 1970 fueron particularmente notables porque coincidió con la nueva determinación de muchos psicólogos cognitivos para confirmar sus teorías en neurociencia utilizando técnicas de imagen cerebral.

Fig. 15: Endel Tulving

2.2.2.3. Memoria Semántica.

La primera vez que se mencionó el concepto de “Memoria Semántica” fue en una conferencia sobre “Memoria Humana” impartida por Endel Tulving, de la Universidad de Toronto Canadá, y organizada por W. Donaldson en 1972. Tulving (1972) lanzó una propuesta de distinción entre la memoria episódica y lo que denominó “*memoria semántica*”. Esta propuesta estaba influenciada principalmente por las ideas de Reiff y Scheers, que en 1959 habían realizado una distinción entre dos formas de memoria, a las que denominaron *remembrance* (remembranzas, recuerdos) y memoria, respectivamente. El concepto “*remembrance*” se refería a aquellos

recuerdos que contenían las experiencias autobiográficas, mientras que el concepto “memoria” aludía a los recuerdos que no correspondían a este tipo de vivencias (Carrillo, 2010).

La Memoria Semántica es un almacén de conocimientos acerca de los significados de las palabras y las relaciones entre estos significados, constituyendo una especie de diccionario mental. La memoria semántica es un tipo de memoria declarativa de la que depende nuestro conocimiento general sobre el mundo y del lenguaje. Permite asociaciones entre palabras, conceptos símbolos y hechos (Patiño, 2007).

Memoria Semántica es la memoria de significados, entendimientos y otros conocimientos conceptuales que no están relacionados con experiencias concretas (hechos, ideas, concepto, reglas, proposiciones y esquemas). Se considera que la recolección consciente de información sobre hechos y el conocimiento general sobre el mundo es independiente del contexto y la relevancia personal. La Memoria Semántica sigue una pauta conceptual, de manera que las relaciones entre los conceptos se organizan en función de su significado (Vivas, 2002).

La memoria semántica es aquella que nos permite acceder a los recuerdos de los significados de los conceptos, a la comprensión de esos recuerdos y a disponer de todo otro conocimiento basado en ideas sin tener necesidad de recuperar las experiencias específicas en las que las obtuvimos. (p. 22)

Por lo tanto, la memoria semántica es una clase de memoria necesaria para el uso del lenguaje, que hace referencia al significado, la comprensión y otros conocimientos generalizados basados en conceptos que no están relacionados con experiencias o acontecimientos específicos, al tiempo o lugar donde se adquirió el conocimiento (Kremer, Caeiro & del Passato, 1999).

Según Budson y Price (2005), la memoria semántica se refiere a nuestro almacén general de conocimiento conceptual y fáctico. Dado que en su sentido más amplio la memoria semántica incluye todo nuestro conocimiento del mundo no relacionado con recuerdos episódicos específicos, se podría argumentar que reside en múltiples áreas corticales. Existe evidencia, por ejemplo, que las imágenes visuales se almacenan en áreas visuales de asociación cercanas. Sin embargo, una visión más restrictiva de la memoria semántica, que se justifica a la luz de las tareas de denominación y de categorización por el que se mide por lo general, se localiza

memoria semántica a los lóbulos temporales inferolaterales. La siguiente figura, con tonos azules, representa los segmentos del cerebro que participan en la memoria semántica (Fig. 2,16).

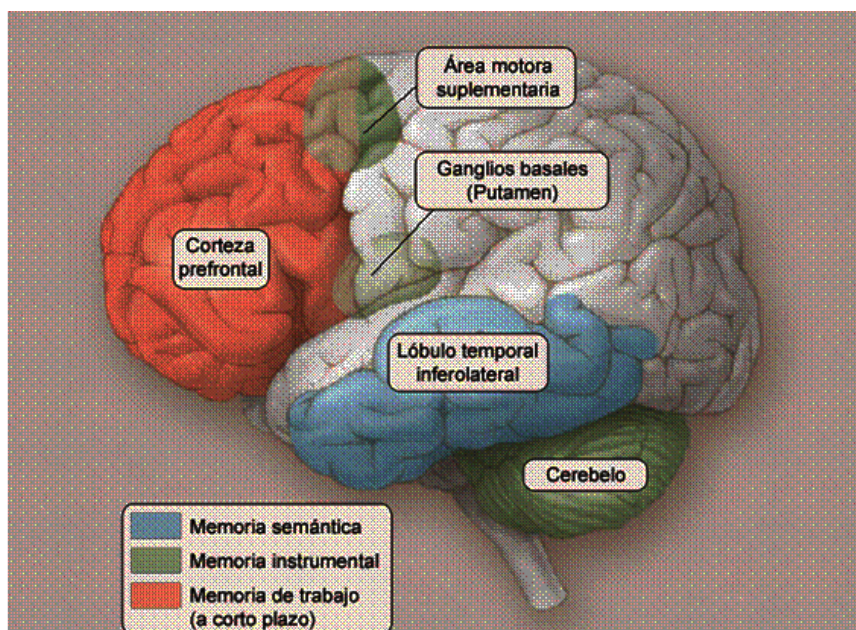


Fig. 2,16: Topografía de la Memoria Semántica (Fuente: Budson & Price, 2005)

2.2.2.4. Memoria Episódica.

La Memoria Episódica representa eventos o sucesos que reflejan detalles de la situación vivida (sucesos de nuestra vida) y no solamente el significado. La organización de los contenidos en la Memoria Episódica está sujeta a parámetros espacio-temporales; esto es, los eventos que se recuerdan representan los momentos y lugares en que se presentaron.

La memoria episódica se refiere al sistema de memoria explícita y declarativa, se utiliza para recordar experiencias personales enmarcadas en su propio contexto. Por lo tanto, –según Budson & Price (2005)– este sistema de memoria depende de los lóbulos temporales mediales (incluye el hipocampo y las cortezas entorrinal y perirrinal). Otras estructuras críticas en el sistema de la memoria episódica (algunos de los cuales están asociados con el circuito límbico nervioso de Papez) incluyen el prosencéfalo basal con el tabique medial y la banda diagonal del área de Broca, de la corteza retrosplenial, la presubiculum, el fondo de saco, los cuerpos mamilares, el tracto mamilotalámico, y el núcleo anterior del tálamo. Una lesión en una cualquiera de estas estructuras puede causar que el deterioro que es característico de la disfunción del sistema de la memoria episódica.

Los estudios han demostrado, también, que el sistema de la memoria episódica incluye los lóbulos frontales (Fig. 2,17). En vez de ser responsable de la retención de la información, los lóbulos frontales están involucrados en el registro, adquisición, o la codificación de la información; la recuperación de la información contextual y otra sin señales; el recuerdo de la fuente de información; y la evaluación de la secuencia temporal y lo reciente de los acontecimientos (Budson & Price, 2005).

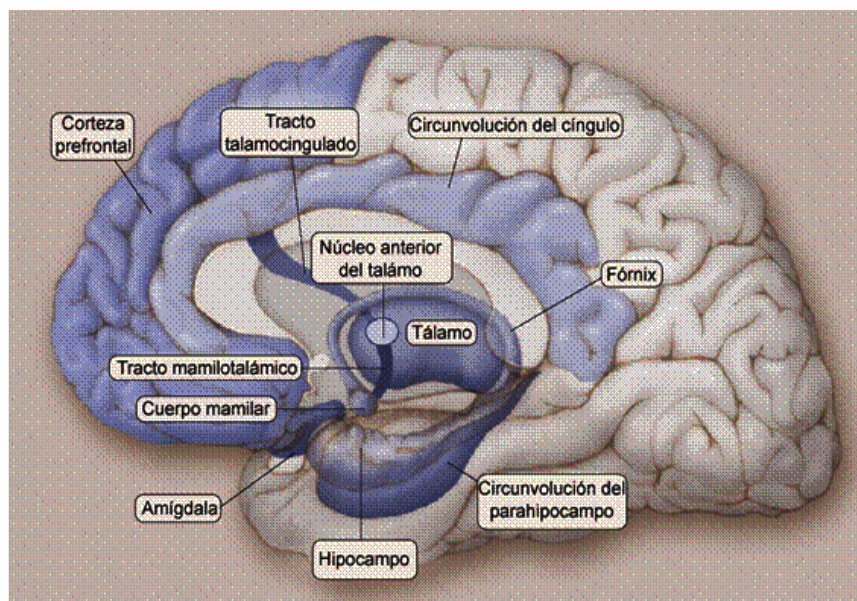


Fig. 2,17: Topografía de la Memoria Episódica (Fuente: Budson & Price, 2005)

Los lóbulos frontales son análogos a la “archivero” del sistema de la memoria episódica, Por lo tanto, si se deterioran los lóbulos frontales, que es difícil –pero no imposible– para obtener información dentro y fuera de almacenamiento. La siguiente figura, con tonos azules, representa los segmentos del cerebro que participan en la memoria episódica (Budson & Price, 2005).

El uso de la memoria semántica difiere considerablemente del que se hace de la memoria episódica, ya que se refiere a hechos y significados generales (conceptos, símbolos e imágenes) y compartidos con otros, mientras que la memoria episódica se refiere a experiencias personales concretas y únicas (episodios de la vida).

Otra característica que diferencia ambos tipos de representación se refiere a que los eventos almacenados en la Memoria Episódica son aquellos que han sido explícitamente codificados, mientras que la Memoria Semántica tiene una capacidad inferencial y es capaz de manejar y generar nueva información que nunca se haya aprendido explícitamente, pero que se encuentra implícita en sus contenidos, entender el significado de una nueva frase o de un nuevo concepto utilizando palabras ya conocidas (Budson & Price, 2005).

2.2.2.5. Rol de la Memoria en el Conductismo.

La memoria, tal como se define comúnmente, no es tomada en cuenta por los conductistas. Aunque se discute la adquisición de "hábitos", se le da muy poca atención a cómo esos hábitos se almacenan o se recuperan para uso futuro. El olvido se atribuye a la "falta de uso" de una respuesta al pasar el tiempo. El uso de la práctica periódica o la revisión sirve para mantener al estudiante listo para responder.

El conductismo privilegia la memoria episódica. Es decir, –como dijimos–, la memoria “autobiográfica” o personal que nos permite recordar fechas, hechos o episodios vividos en un tiempo y lugar determinados. Guarda acontecimientos de la vida y también las circunstancias en que se aprendió: Placenteras (recompensa) y Dolorosas (castigo). ¿Se recuerda el nombre de los amigos, de los maestros del colegio? ¿El primer juguete? ¿Un accidente de tráfico? Todos son recuerdos episódicos. La fuente de la memoria episódica es la percepción sensorial y la información que contiene está organizada temporalmente.

Los estudiantes de primer año de la universidad privilegian la memoria episódica, porque es el único recurso académico con que cuentan. Repite y memorizan los datos, los hechos o episodios, los mismos que son guardados en el hipocampo, estructura del cerebro considerada como paleocerebro, es decir, el sistema líbico que forman el antiguo cerebro (Fig. 2,18). Este paleocerebro es similar al cerebro de los animales inferiores al hombre y esto es confirmado porque el hipocampo también es centro nervioso donde radica el área de la olfacción (Patterson, 2005, p. 23-36). Recuerdo y olfacción van juntos, uno recuerda un lugar o un episodio fácilmente cuando huele un olor, lo mismo que los animales.

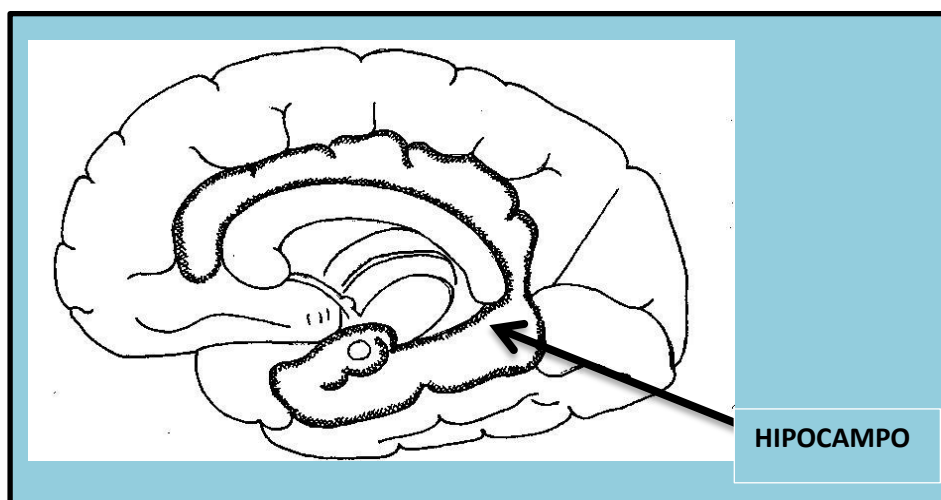


Fig. 2,18: Hipocampo (*Elaboración Propia*)

El conductismo al fomentar la repetición y la memorización, las mismas son guardadas en el hipocampo, área del cerebro que se encuentra en la quinta circunvolución del lóbulo temporal. Área que no analiza ni formula conceptos, mucho menos hace abstracciones del conocimiento, sólo responde a castigos y recompensas (rata de laboratorio).

2.2.2.6. Papel de la Memoria en el Constructivismo.

La meta del constructivismo no es asegurar que el individuo conozca hechos particulares sino más bien que pueda elaborar e interpretar la información para construir su propio conocimiento. Un concepto seguirá evolucionando con cada nueva utilización a medida que nuevas situaciones y actividades vayan reformulándolo a formas diferentes o nuevos esquemas. En consecuencia, la memoria siempre estará "en construcción", como una historia acumulativa de interacciones sucesivas (Ertmer & Newby. 1993).

Las representaciones o esquemas de las experiencias no se formalizan o estructuran en una sola pieza de conocimientos para luego almacenarse en la mente. El énfasis no es recuperar las estructuras del conocimiento intactas, sino suministrar al estudiante los medios para crear comprensiones novedosas y situacionalmente específicas (nuevos esquemas), mediante el

"ensamblaje" o acomodación de conocimientos previos (equilibrio) provenientes de diversas fuentes que se adecuen al problema que se esté enfrentando (Ertmer & Newby, 1993).

Las representaciones mentales (esquemas) desarrolladas a partir de las ejecuciones de tareas iniciales, muy probablemente incrementan la eficiencia con las cuales se realizan las tareas subsiguientes, en tanto que los componentes del ambiente permanezcan inalterables. La memoria no es un proceso independiente del contexto.

El constructivismo utiliza la memoria semántica, dicha memoria almacena el conocimiento del lenguaje y del mundo (significado de los objetos), independientemente de las circunstancias de su aprendizaje. La comprensión del conocimiento cultural (hechos, ideas, conceptos, esquemas, proposiciones y reglas) constituye la fuente de la memoria semántica. Esta puede recuperar la información sin hacer referencia al tiempo o al lugar en que se adquirió el conocimiento. Es casi inmune al olvido, porque el lenguaje, las habilidades matemáticas y otros conocimientos son muy duraderos.

El constructivismo favorece la elaboración y la interpretación de la información proveniente del medio, para ello requiere que la información llegue a través de los sentidos como ser: la visión, la audición y el tacto, principalmente.

El área de los sentidos antes mencionados se encuentra en el neocerebro, es decir, el cerebro nuevo, propio del ser humano, que se localiza en el lóbulo frontal, temporal, parietal y occipital. Las áreas de la visión, audición y tacto rodean al área de Wernicke denominado área del lenguaje que se encuentra el hemisferio cerebral izquierdo (Snell, 2010)

El área de Wernicke (Fig. 2,19), se encuentra en el *gyrus* angular, área 39; supramarginal, área 40, *gyrus* primera temporal, área 42 y segunda temporal, 22 de Brodmann; funciona en la percepción multisensorial del orden más alto y complejo, especialmente del lenguaje hablado y escrito (su lesión produce: incapacidad hablar [afasia], para leer [alexia]; incapacidad para sintetizar, correlacionar y reconocer percepciones multisensoriales [agnosia] e incapacidad para calcular [acalculia]).(Afifi & Bergman, 2006; Cuetos, 2012).

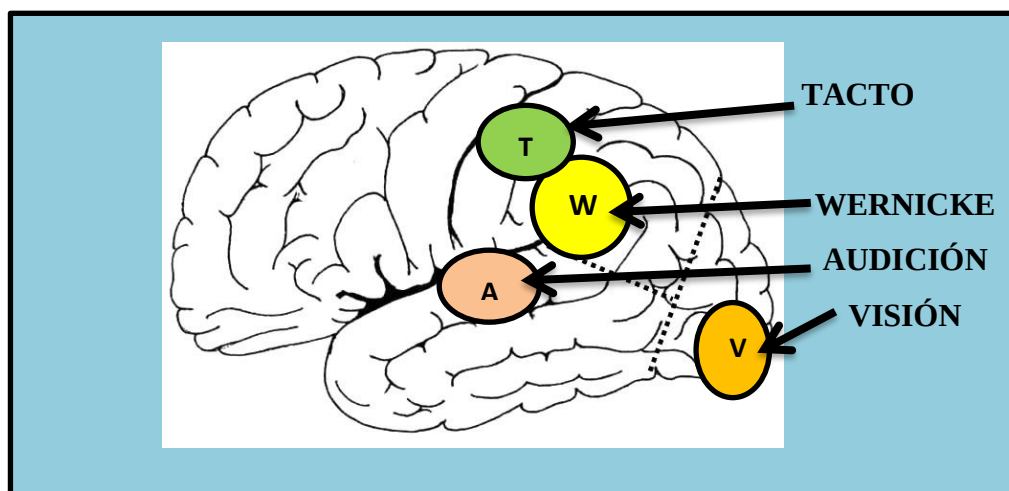


Fig. 2,19: Área de Wernicke (*Elaboración Propia*)

El área de Wernicke o del lenguaje como se ve en la figura anterior, se encuentra detrás de la cisura lateral de Silvio, y está rodeado de las áreas sensoriales siguientes: 1) por detrás, de la visión que le da la información visual (lectura, observación de fenómenos y hechos); 2) por delante, de la audición que proporciona la información hablada (clases teóricas, discursos, conferencias) y 3) tacto estereognóstico, es decir, tacto crítico propioceptivo (manipulación de objetos, construcción de cosas y palpación de textura), (Purves, et al, 2008)

Por lo tanto, consideramos que centro neurobiológico de la memoria semántica es el área de Wernicke y sus alrededores, porque está rodeado de los centros más importantes de la percepción sensorial que relaciona a la mente con el mundo exterior (tacto, visión y audición).

2.2.2.7. Cómo Funciona la Memoria Semántica.

Por ejemplo: debemos recordar un hecho muy cotidiano, que observamos a diario y es el siguiente: Si preguntamos a un niño: ¿Qué edad tienes?, vemos los siguientes:

- a. El niño entre los 3 a 5 años (estadio pre-operacional de Piaget), lo primero que hace es ver sus dedos, si tiene 4 años, forma con sus dedos el número de años que tiene, es decir mira los 4 dedos; de igual manera el niño de cinco años, formara con sus dedos los cinco años que tiene (Fig. 2,20).
- b. ¿Por qué el niño debe ver sus dedos? Consideramos que el niño tiene la necesidad de ver el número de dedos relacionado con el número de años que tiene, porque aún no tiene la conciencia del número bien definido. Esta conciencia del número de años debe estar

- guardado en su memoria episódica (memoria autobiográfica) que se encuentra en el hipocampo del lóbulo temporal.
- c. Sabemos que la memoria semántica es la que construye los conceptos con ayuda de los sentidos. El concepto no viene, en un principio, de la intuición, mucho menos en niños preescolares. Por lo tanto, la formación del concepto debe venir de la experiencia, es decir, del mundo real, a través de los sentidos.
 - d. El niño primeramente escucha la pregunta ¿Cuántos años tienes?, es este estímulo sensorial auditivo, a través de las vías acústicas que llegan al área 42 y 22 de Brodmann del lóbulo temporal y es procesado en el área del lenguaje que se encuentra en las áreas 39, 42 y 40 de Brodmann, denominada área de Wernicke.
 - e. Al mirar el número de dedos forma el concepto del número (número cuatro) y lo asocia al número de años, formado el concepto del número de años que tiene el niño, esta información es trasladada al área 44 y 45, área de Broca, es allí donde conscientemente se vocaliza la edad.

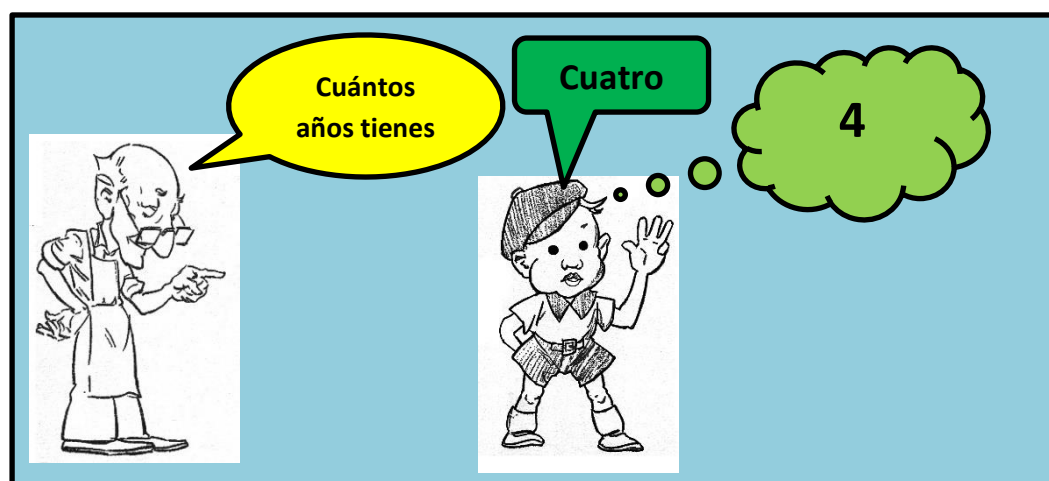


Fig. 2,20: Función de la Memoria Semántica (*Elaboración Propia*)

2.2.2.8. Redes Semánticas

La construcción del conocimiento en la mente es comparada con las redes semánticas surgidas dentro el campo de la psicología cognitiva y dentro de los estudios realizados en cuanto a la memoria semántica, su precursor fue Quilian (1968), al elaborar un programa en computadora que simulaba el funcionamiento de la memoria semántica de los humanos, donde se indica que

toda la información se encuentra almacenada y ligadas a nodos conceptuales en forma de red. Por lo tanto, las redes semánticas son estructuras utilizadas para la representación de conocimiento en Inteligencia Artificial (**Prolog** es un lenguaje muy adaptado para el desarrollo de aplicaciones en Inteligencia Artificial).

Las redes semánticas (o asociativas) son gráficos, muy utilizados en la enseñanza, también denominados “mapas conceptuales”, orientados a proporcionar una representación declarativa de objetos, propiedades y relaciones. Los nodos (unidades conceptuales) se utilizan para representar conceptos o palabras, que tiene eslabones o vínculos semánticos entre ellos (líneas de unión entre nodos). Las flechas y arcos representan relaciones entre nodos del tipo: **es un**, **es parte de**, etc. Los responsables de los primeros esquemas de representación formalizados fueron Quillian (1968), Shapiro & Wodmansee (1971). Los esquemas de redes semánticas tienen una fundamentación psicológica muy sólida, por lo que se han realizado numerosos esfuerzos por llevar a cabo implementaciones importantes basadas en ellas (Vivas, 2007, p. 111-119; De Vega, 1990, p. 263).

Las redes semánticas (Fig. 2,21), son proposiciones (nodo principal) que permiten desglosarse en ramas que son nodos secundarios. El nodo “Anatomía” representa una clase de objetos, un objeto concreto o un valor de una propiedad, mientras que cada arco está etiquetado con una relación de inclusión entre clases de objetos (descriptiva, topográfica, ramas, y aparatos), de pertenencia de un objeto a una clase o de descripción de una determinada propiedad. Por ejemplo: “La Anatomía para su estudio se divide en:

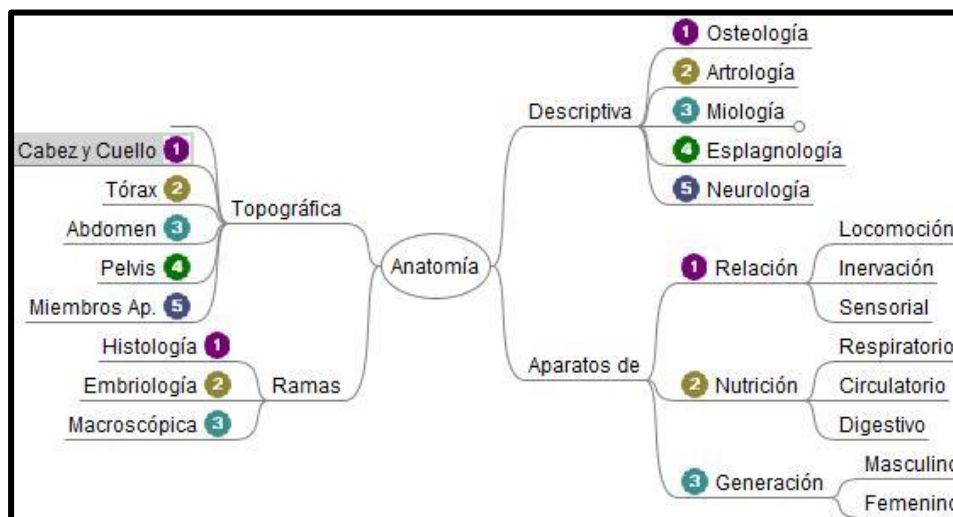


Fig. 2,21: Redes Semántica (*Elaboración propia*)

SUSTENTO TEÓRICO PSICOLÓGICO

2.3. SUSTENTO TEÓRICO PSICOLÓGICO

2.3.1. Introducción.

Si bien esta investigación privilegia el conocimiento neurobiológico, porque se dominan los temas de neuroanatomía, neurofisiología y neurología clínica; pero, también se considera que es muy importante hacer referencia a los procesos psicológicos cognitivos y la estructura cognitiva del aprendizaje. En este acápite se hará referencia principalmente a la psicología cognitiva.

Las teorías psicológicas cognitivas son respaldadas o comparadas con las teorías del ordenador o computadora de la cibernética que se basa en dos estructuras: hardware y software; de hecho, la psicología cognitiva modeló su concepción sobre la relación mente/cerebro, comparando la mente con el *Software* y del cerebro con el *Hardware*. Con esto renace la teoría dualista de mente y cuerpo (cerebro), hoy ya superado. Por lo tanto, los trabajos desarrollados dentro de este enfoque son los que proyectan uno de los desafíos más fuertes a la metáfora del cerebro como ordenador o computador, con un programa que simule el desarrollo cognitivo de un ser humano, debiendo ser un sistema autorregulado que cambie según ciertas regularidades (Escobedo. 1993).

El conductismo ha perdido su importancia y ha sido dejado de lado por ignorar las funciones mentales, es decir, funciones cognitivas que intervienen en cualquier conducta, negar la importancia de estructuras mentales y su creencia de que la mente humana sólo puede ser estudiada observando la conducta externa. Por lo tanto, el conductismo en psicología fue reemplazado por la “revolución cognitiva” (Dahab, 2015), que demostró de diversas maneras que el comportamiento sólo puede comprenderse postulando la existencia de estructuras y procesos mentales.

2.3.2. Psicología Cognoscitiva.

Uno de los avances de la psicología es la propuesta, en el siglo pasado, en los años 50s, de la psicología cognitiva, la cual es el estudio de los procesos y estructuras mentales en un sentido amplio como ser: percepción, atención, memoria, aprendizaje, pensamiento, razonamiento, entre otros. Como se ha indicado, la conducta humana es algo más que una simple respuesta a estímulos. Así, la psicología cognitiva tiene especial interés en las formas en que el hombre percibe, interpreta, almacena y recupera la información.

Lo cognitivo, –según Meza (2006)– está constituido por el conocimiento que tiene el individuo sobre la actividad específica, es decir, qué hacer y cómo hacerlo (dos tipos de conocimiento conocidos como declarativo y procedimental, sin los cuales sería imposible realizar cualquier actividad); este plano de organización de la conducta está constituido por los procesos psicológicos que ejercen funciones de dirección y de control de la actividad y algunos de sus componentes son la percepción, la atención, la memoria, el pensamiento, el lenguaje, la imaginación, el razonamiento y la inteligencia.

La psicología cognitiva, –dice Morris (1992)– estudia los procesos mentales, utiliza herramientas que privilegian las técnicas científicas como ser la resonancia magnética o emisión de positrones. Si bien es posible observar directamente los procesos cognitivos, podemos observar la conducta y hacer inferencias sobre los tipos de procesos cognitivos en que se basa ella. Con base en la investigación sistemática, es posible captar los procesos cognitivos en que se funda la memoria humana. Petrovski (1986) indica:

Así, la caracterización psicológica de los procesos cognoscitivos fundamentales (percepción, memoria, pensamiento e imaginación) se puede dar sólo comprendiendo el papel exclusivo que en su formación desempeña la actividad lingüística del individuo. (p. 206)

2.3.2.1. Procesos Psíquicos del Aprendizaje

Los procesos psíquicos más importantes del aprendizaje son: las sensaciones, percepciones, pensamiento y memoria.

- **Sensaciones.** Las sensaciones son recogidas por el sistema nervioso periférico que tiene que ver con la sensibilidad general (tacto, temperatura, presión, vibración y dolor) y la sensibilidad especial (audición, visión, olfato, gusto y equilibrio). Cada uno de estos sistemas tiene receptores especializados (sensores) que pueden ser mecánicos (tacto, presión, lumínicos y sónicos) químicos (sabores y olores), son enviadas por nervios periféricos hacia el sistema nervioso central, a centros sensitivos localizados en diferentes áreas de la corteza cerebral (Belmonte, 2006):

Como perspectiva general, cabe decir que el sistema nervioso emplea vías particulares para llevar la información que se origina en un grupo determinado de receptores sensoriales (mecanorreceptores de bajo umbral de la piel, receptores olfativos de la mucosa nasal, etc...), hasta ciertas áreas específicas de la corteza cerebral. (p. 51)

- **Percepción.** Los receptores sensitivos proporcionan información al sistema nervioso central sin procesar, es decir sin ser interpretada, sobre el mundo exterior. Es el cerebro que procesa la información procedente de los sentidos a lo cual se denomina percepción. Esta información es utilizada como materia prima para la creación de experiencias perceptuales, que son más ricas que las simples sensaciones, es la organización de datos que el dan significado al fenómeno, suceso u objeto. Otero (1999) indica:

La percepción es un proceso de reducción de información en el cual unos conjuntos caóticos de sensaciones son reducidos a una forma más simple y organizada, este proceso reorganizativo genera nuestras percepciones estructurándolas en unidades correspondientes a objetos y a propiedades de los objetos. Estas grandes unidades pueden ser almacenadas y más tarde

ensambladas como imágenes, que se experimentan como entidades casi pictoriales. (p. 98)

- **Atención.** Aplicación voluntaria de la actividad mental o de los sentidos a un determinado estímulo u objeto mental o sensible (Definición, 2008).

La atención es una cualidad de la percepción que funciona como una especie de filtro de los estímulos ambientales, evaluando cuáles son los más relevantes y dotándolos de prioridad para un procesamiento más profundo (s/p).

- **Memoria.** La memoria es un proceso dinámico mediante el cual se recibe, codifica y recupera información relacionada con experiencias pasadas y conocimientos previos. Desde el punto de vista fisiológico, los recuerdos se producen como resultado de varias conexiones y transmisiones sinápticas de una neurona a la siguiente. Estas uniones sinápticas, a su vez, generan nuevas vías o vías facilitadas de transmisión de señales por los circuitos neurales del cerebro: las denominadas “*huellas mnemónicas*”, las cuales, una vez establecidas, pueden ser activadas por la mente para reproducir los recuerdos (Guyton, 1997). En páginas anteriores se habló de la memoria, los tipos de memoria, etc.
- **Pensamiento.** El Pensamiento es un producto superior del cerebro, que permite al hombre acceder a la complejidad de la realidad (el pensamiento es reflejo de la realidad), mediante conceptos, juicios y teorías. El hombre descubre con el pensamiento las nuevas propiedades de los objetos y fenómenos, resuelve los problemas que le atingen y organiza los actos de su conducta. Aguilar (2014) citando a Fajardo indica:

El pensamiento es la operación de la mente basada en el empleo de símbolos. Constituye la base de la actividad psíquica. (...) El pensamiento es sinónimo de cognición. Admite varias formas de procesar la información que ha sido seleccionada y almacenada en la memoria. Imágenes y conceptos son las dos estructuras básicas del pensamiento. Los conceptos se expresan por palabras. El lenguaje enlaza conceptos, formas, pensamientos, ideas complejas. La vinculación entre pensamiento y lenguaje es estrecha: el lenguaje afecta la capacidad de pensar y viceversa. (s/p)

- **Imaginación.** La imaginación, a diferencia de la generación de imágenes y la memoria, es una capacidad cognitiva superior del ser humano que le permite construir o reelaborar el reflejo de la realidad, con los datos que le suministra sus sentidos, reelabora su visión de su entorno. Drubach (2007) define:

La imaginación se define como el proceso cognitivo que permite al individuo manipular información generada intrínsecamente con el fin de crear una representación que se percibe a través de los sentidos de la mente'. Esta definición se amplía dentro del contexto de la neurobiología del cerebro y el posible propósito que la imaginación satisface en la vida diaria, en el desarrollo humano y en el comportamiento normal. (p. 22)

La psicología cognitiva es la ciencia que tiene como objeto de estudio a nivel científico el proceso mental que es inherente al proceso de conocimiento. Es decir, estudia el funcionamiento más interno de la mente

La psicología cognitiva (Fig. 2,22) investiga distintos elementos como la percepción de la realidad, la memoria acumulativa del pasado a través de los recuerdos, el pensamiento que permite acceder a la complejidad de la realidad, la adquisición del lenguaje que se adquiere a temprana edad, el proceso de aprendizaje, la lógica intrínseca del razonamiento y la comprensión de la realidad a través de los conceptos que remiten al mundo. La mente utiliza esquemas y conceptos para comprender la realidad y poder asimilarla de una forma objetiva.

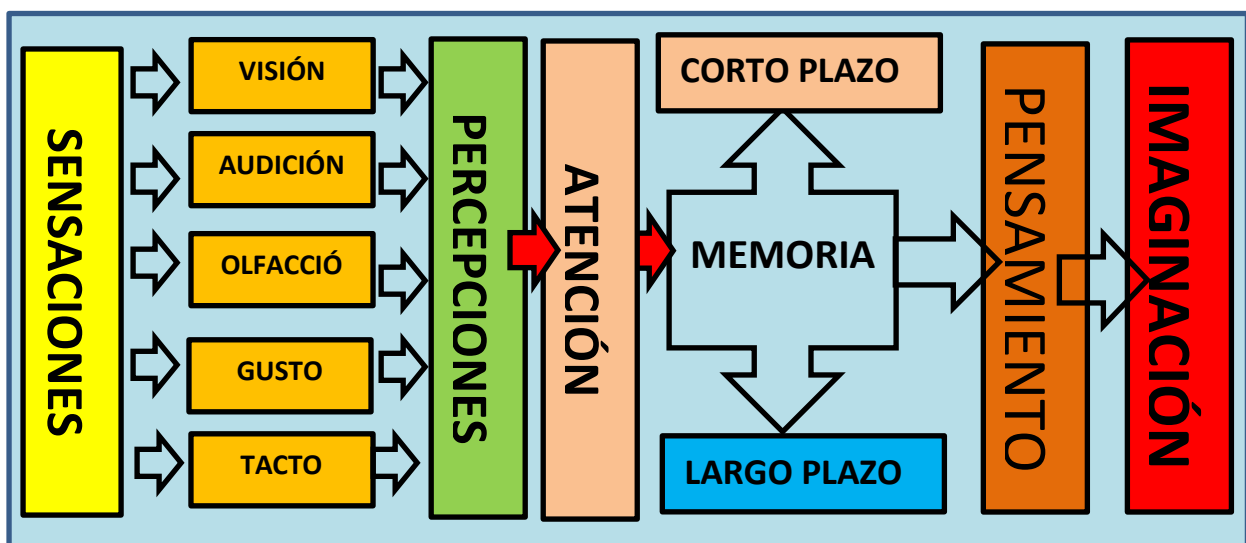


Fig. 2,22: Psicología Cognitiva (*Elaboración Propia*)

SUSTENTO TEÓRICO EPISTEMOLÓGICO

2.4. SUSTENTO EPISTEMOLÓGICO

2.4.1. Introducción.

La Anatomía es una ciencia positiva, empírica y objetiva, rama de la biología y por lo tanto, es parte de las Ciencias Naturales. La Anatomía Humana tiene como objeto del estudio al cuerpo humano. En la Grecia clásica, donde nace la Medicina racional y científica, cuyo representante ilustre es Hipócrates de Cos (460-377 a.C.), se realizan estudios anatómicos por disección de cadáveres. Uno de los grandes anatomistas fue Herófilo de Calcedonia (335-280 a.C.), junto a Erasítrato de Chíos (304-250 a.C.), maestros de anatomía y fisiología, respectivamente, de la antigua universidad de Alejandría *Museum*, casa de las musas (Gardner, Gray & O`Rahilly, 1979).

En la época cristiana estaba prohibido realizar disecciones en cadáveres humanos porque la iglesia consideraba que el cuerpo humano era el templo del espíritu santo, por lo tanto, la disección de un cuerpo inerte era un sacrilegio. Esta restricción imposibilitó el avance de la medicina, ya que el conocimiento objetivo de las estructuras anatómicas es muy importante y fundamental en la ciencia médica. Esta prohibición corrió hasta mediado del siglo XVI, el 1543 Andreas Vesalius, publica su obra monumental denominada “*Humani corporis fabrica libri septem*” (Siete libros sobre la estructura del cuerpo humano), basado en sus disecciones de cadáveres humanos. Los volúmenes estaban rica y meticulosamente ilustrados; muchos de sus magníficos grabados son obra de Jan van Calcar, un discípulo de Tiziano (Lain, 1978).

Vesalius considerado como el Padre de la Anatomía moderna inició una nueva etapa en la ciencia médica, desde este hito histórico la medicina inicia su etapa estrictamente científica, es decir, la observación y descripción de las estructuras anatómicas es eminentemente positivista y empírica.

.

2.4.2. Algunas Premisas Filosóficas del Paradigma Constructivista

El constructivismo tiene sus bases filosóficas materialistas porque concibe que el conocimiento es adquirido a través de los sentidos y el conocimiento es en sí, reflejo de la realidad (Kursánov, s/a):

El conocimiento es el reflejo en el cerebro humano de los objetos y fenómenos del mundo material, de sus propiedades, nexos y relaciones que se producen sobre la base de la práctica social de los hombres. (s/p)

Consideramos, que no es posible el conocimiento sin las acciones del objeto del mundo material sobre nuestra mente. Los estímulos de los objetos reales del mundo exterior pueden producir en nuestra mente las imágenes de los objetos o fenómenos. La percepción de los objetos reales permite crear imágenes en nuestra mente, es decir, pensamientos que son, como ya dijimos, reflejos de la realidad.

A lo largo de la historia de la humanidad se han propuesto diferentes concepciones filosóficas para fundamentar el conocimiento, empezando por el positivismo, continuando con el empirismo y terminando con el materialismo dialéctico, concluimos (Ferreiro, 2005):

- La realidad es cognoscible. Todo sujeto es capaz de conocer la realidad en sucesivas aproximaciones.
- El proceso de conocimiento es activo. Se caracteriza por el papel de la conciencia y los sentimientos del sujeto que aprende.
- Los conocimientos no son innatos. No se nace con conocimientos ni están dados *a priori*, sino que son construidos por los sujetos. Estos se apropian de ellos mediante la actividad y el lenguaje.
- El sujeto que aprende no es el único responsable del proceso de construcción de su conocimiento, el ambiente es condición para su desarrollo.

2.4.3. Positivismo.

El positivismo es una corriente de pensamiento filosófico cuyos inicios se suele atribuir a los planteamientos de Auguste Comte (1798-1857), y que no admite como válidos otros conocimientos sino los que proceden de las ciencias empíricas. Comte, propulsor de la corriente positivista, marcó un hito en la concepción de la ciencia, en el modo de construcción de la ciencia (Rosental & Judin, 1995)

2.4.3.1. Auguste Comte.

Auguste Comte (Fig. 2,23) es considerado el iniciador del positivismo y de la sociología científica. Su doctrina es la ley de los tres estadios: El estado teológico o ficticio, el estado metafísico o abstracto y. el estado científico o positivo.

Auguste Comte: (Busca Biografías, 2014)

Nació el 19 de enero de 1798 en **Montpellier** y falleció en **París** el 5 de septiembre de 1857.

Cursó estudios en la Escuela Politécnica de **París** de 1814 a 1816, de donde fue expulsado por tomar parte en una revuelta estudiantil. No llegó a obtener un título universitario, hecho que influyó negativamente en su carrera docente.

En 1818 se convirtió en secretario de **Claude Henri Saint-Simon**, un filósofo 38 años mayor que Comte. Trabajaron juntos durante varios años, pero en 1824 se separaron porque Comte pensaba que Saint-Simon no daba suficiente crédito a sus ideas. Más tarde Comte escribiría sobre su relación con Saint-Simon calificándola de "enseñanza mórbida en su adolescencia e impartida por un maquinador depravado".



Auguste Comte sostenía que, del estudio empírico del proceso histórico, se desprendía una ley que denominó de los tres estados y que rige el desarrollo de la humanidad. Los estudió en su obra *Course of Positive Philosophy* (1830-1842, Cada una de las ciencias o ramas del saber debe pasar por "tres estados teoréticos diferentes: el **teológico** o estadio ficticio; el **metafísico** o estadio abstracto; y por último, el **científico** o positivo".

Afirmó que el estadio teológico tiene su reflejo en esas nociones que hablan del Derecho divino de los reyes. El estadio metafísico incluye algunos conceptos tales como el contrato social. El estadio positivo es el análisis científico o "**sociológico**" (término acuñado por Comte) de la organización política.

Fig. 2,23: Auguste Comte

La palabra *positivo* significaba para Comte real, útil, cierto, preciso, optimista, y la ciencia positiva debía considerarse compatible con el arte y con el sentido común, pero no con la

teología (Fouillée, 1943). Toda su doctrina se apoya en la conocida ley fundamental de los tres estadios, según la cual, el desarrollo humano individual, la historia y la evolución de cada uno de los saberes atraviesa estos tres estadios (Jiménez, 2008; Ontiveros & Mendoza, s/a):

- 1) **Teológico o ficticio:** Explica los fenómenos mediante divinidades imaginarias. Abarca el salvajismo primitivo, las civilizaciones de Grecia, Roma y la Edad Media, hasta el año 1300. La transición gradual del fetichismo al politeísmo hasta el monoteísmo
- 2) **Metafísico o abstracto:** Abarca el periodo de 1300 a 1800. Se explica en entidades abstractas como son las nociones de sustancia, causalidad, finalidad de la naturaleza, fuerza de gravedad. Se sustituye a Dios por una fuerza impersonal. Abarca el renacimiento de la ciencia y el desarrollo de la industria.
- 3) **Científico o positivo:** Descansa sobre la ciencia y no la superstición; se fundamenta en los métodos de la observación y experimentación, deshecha conocimiento absoluto por el relativo y manifiesta la invariabilidad de las leyes naturales.

Comte estudió la evolución intelectual de la humanidad, la cual según él se inició con un estado teológico o ficticio, y tras pasar por un estado metafísico o abstracto alcanzó su punto más alto en el estado positivo o real, que subordina la imaginación a la observación, y aun así alcanza sólo conocimientos imperfectos, relativos, teniendo por destino la previsión racional. Comte (2004), dice:

Esta ley consiste en cada una de nuestras principales especulaciones, cada rama de nuestros conocimientos, pasa sucesivamente por tres estadios teóricos distintos: el estado teológico o ficticio, el estado metafísico o abstracto y el estado científico o positivo. En otras palabras, que el espíritu humano, por su naturaleza, se vale sucesivamente, en cada una de sus investigaciones, de tres métodos de filosofar, cuyos caracteres son en esencia diferente e, incluso, radicalmente opuestos: primero, el método teológico; a continuación, el método metafísico; por último, el método positivo. De aquí, tres clases de filosofías, o de sistemas generales de pensamiento sobre el conjunto de los fenómenos que se excluyen entre sí: el primero es el punto de partida necesario de la inteligencia humana, el tercero su estado fijo y definitivo, y el segundo está destinado en forma exclusiva a servir de transición. (p.21)

El positivismo (Labra, 2013) es una teoría filosófica del conocimiento que sostiene que la verdadera fuente del saber es la realidad objetiva, destaca que hay una realidad que existe “fuera de nosotros”, conducida por leyes naturales y mecanismos inmutables, son los hechos, la experiencia y la observación: directa, detallada, continua, objetiva, predictiva y causal de esos fenómenos experienciales, mediante la aplicación de los pasos del método científico (lo cual se considera universal), guiado por la razón analítica. Entre las principales características del paradigma positivista se encuentran la defensa de un monismo metodológico (teoría que afirma que hay un solo método aplicable en todas las ciencias). La explicación científica ha de tener la misma forma en cualquier ciencia si se aspira a ser ciencia, específicamente el método de estudio de las ciencias físico-naturales.

2.4.3.2. Positivismo y Ciencia

La Ciencia es un saber descriptivo, es decir, se limita a describir los fenómenos de la naturaleza y las relaciones existentes entre ellos, relaciones que se formulan como leyes. El objeto de la Ciencia es el cómo se produce el fenómeno y el cómo de sus relaciones con otros fenómenos, sin que interese –por inasequible y sin sentido– el qué, el por qué y el para qué de los fenómenos. Lo único que el entendimiento humano puede alcanzar son leyes fenoménicas, es decir, relaciones funcionales entre dos o más fenómenos, pero no las llamadas causas.

La descripción científica se limita a lo dado al conocimiento sensible, a lo puesto ante los sentidos, a lo *positum* (lat. ***positum*** = “lo dado”, “el dato” de aquí tomó su denominación este movimiento filosófico). El positivismo representa un totalitarismo de la experiencia; todo lo que está más allá, todo lo que trasciende al ámbito empírico, es rechazado. La actitud antimetafísica, derivada del punto anteriormente expuesto. Para un positivista, cualquier indagación metafísica, es decir, cualquier indagación sobre objetos metaempíricos, es un contrasentido y un sin sentido. Tan obsesiva es la aversión a la Metafísica (denominan negativo a este periodo) que, con bastante fundamento, se ha señalado esta característica como el signo distintivo por excelencia de la mentalidad positivista.

Concepción utilitaria de la Ciencia se interesa en primer lugar por ella misma, por el deseo innato en el hombre de saber. Pero, además, mediante la Ciencia el ser humano puede llegar a

dominar la naturaleza. La Ciencia está encaminada a la acción. En este aspecto el lema del positivismo fue formulado con toda claridad por Comte: ciencia, de donde previsión; previsión, de donde acción. O, como nos dice en otra ocasión: ver para saber; saber para prever; prever para poder (Definición. Positivismo, 2014)

El positivismo es una estructura o sistema de carácter filosófico que está basado en el método experimental y que se caracteriza por rechazar las creencias universales y las nociones a priori. Desde la perspectiva de los positivistas, la única clase de conocimientos que resulta válida es el de carácter científico, el cual surge de respaldar las teorías tras la aplicación del método científico.

2.4.2.3. Características del Positivismo

En general, la ciencia positiva, se puede caracterizar por (Meza 2003):

- El sujeto descubre el conocimiento.
- El sujeto tiene acceso a la realidad mediante los sentidos, la razón y los instrumentos que utilice.
- El conocimiento válido es el científico.
- Hay una realidad accesible al sujeto mediante la experiencia. El positivismo supone la existencia independiente de la realidad con respecto al ser humano que la conoce.
- Lo que es dado a los sentidos puede ser considerado como real.
- La verdad es una correspondencia entre lo que el ser humano conoce y la realidad que descubre.
- El método de la ciencia es el único válido.
- El método de la ciencia es descriptivo. Esto significa que la ciencia describe los hechos y muestra las relaciones constantes entre los hechos, que se expresan mediante leyes y permiten la previsión de los hechos.
- Sujeto y objeto de conocimiento son independientes: se plantea como principio la neutralidad valorativa. Esto es: que el investigador se ubique en una posición neutral con respecto a las consecuencias de sus investigaciones.

2.4.3.4. Positivismo y Anatomía.

En el caso de la Anatomía, las estructuras del cuerpo humano deben ser identificadas objetivamente, es decir, positivamente. El estudiante viendo los detalles de las estructuras anatómicas objetivamente debe ser capaz de retener esta información para luego ser aplicada, en otros términos, diremos que el estudiante aprehende las estructuras del cuerpo humano y lo guarda en el cerebro para luego ser aplicado en el examen y tratamiento del paciente (Fig. 2,24). Como dice Comte: ver para saber; saber para prever; prever para poder.

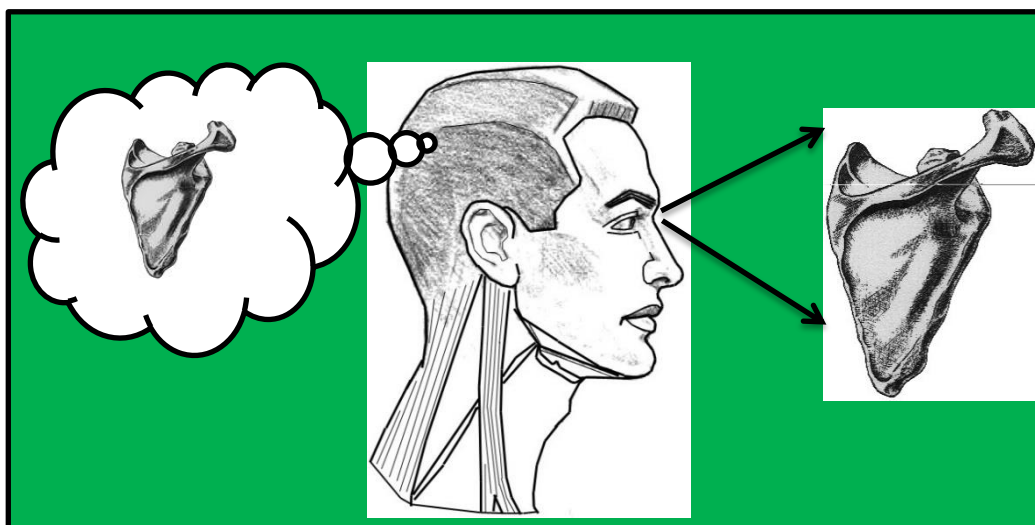


Fig. 2,24: Conocer a través de los sentidos y guardar la información en el cerebro
(Elaboración propia)

El positivismo sostiene que la verdadera fuente del saber son los hechos del mundo real, la experiencia y la observación: detallada, continua, objetiva, predictiva y causal de esos fenómenos experienciales, mediante la aplicación de los pasos del método científico, guiado por la razón analítica (Hidalgo, Iglesias & Sánchez, 1978). Por lo tanto, todo conocimiento es válido si está basado en la observación de los hechos sensibles.

2.4.4. Empirismo.

El empirismo es una teoría filosófica que resalta el papel de la experiencia, ligada a la percepción sensorial (visión, audición, táctil, entre otras), en la formación del conocimiento. Para el empirismo la experiencia es la base de todo conocimiento, no sólo en cuanto a su origen sino

también en cuanto a su contenido. Se parte del mundo sensible para formar los conceptos y éstos encuentran en lo sensible su justificación y su limitación. El término “empirismo” proviene del griego ἐμπειρία, cuya traducción al latín es *experientia*, de donde deriva la palabra experiencia. Hessen (2011) conceptualiza:

El empirismo (de ἐμπειρία = experiencia) opone a la tesis del racionalismo (según la cual el pensamiento, la razón, es la verdadera fuente del conocimiento) la antítesis que dice: la única fuente del conocimiento humano es la experiencia. En opinión del empirismo, no hay ningún patrimonio a priori de la razón. La conciencia cognoscente no saca sus contenidos de la razón, sino exclusivamente de la experiencia. El espíritu humano está por naturaleza vacío; es una tabula rasa, una hoja por escribir y en la que escribe la experiencia. Todos nuestros conceptos, incluso los más generales y abstractos, proceden de la experiencia. (p.29)

Kalpokas (2008, p.282) caracteriza al empirismo como una teoría de doble fase. Por una parte, como una teoría acerca del origen de nuestro conocimiento; de acuerdo a esta parte, el empirismo sostiene que todo nuestro conocimiento del mundo proviene de los sentidos (*nihil in mente quod non prius in sensu*). Por otra parte, como un punto de vista teórico acerca de lo que justifica nuestras opiniones; de acuerdo a esta segunda parte, el empirismo sostiene que la experiencia misma posee un papel epistémico insustituible en la justificación de la creencia. La primera dimensión que el empirismo comporta es actualmente tan poco comprometedora que nadie la niega

En consecuencia, el empirismo es una corriente filosófica opuesta al racionalismo que surge en Inglaterra en el siglo XVII y que se extiende durante el siglo XVIII y cuyos máximos representantes son Francis Bacon (1561-1626), John Locke (1632-1704), George Berkeley (1685-1753) y David Hume (1711-1776). Se denomina empirismo a toda teoría que considere que la experiencia es el origen del conocimiento, pero no su límite: (Xiau, 2011, p. 246)

2.4.4.1 Francis Bacon.

Francis Bacon (Fig. 2,25), destacado filósofo, considerado por Marx (1952) el auténtico y principal progenitor del “*materialismo inglés* y en general de las ciencias *experimentales de los tiempos modernos*”

Francis Bacon: (Busca Biografías, 2014).

Nació el 22 de enero de 1561 en Londres, falleció en Highgate el 9 de abril de 1626. Hijo menor de Sir Nicholas Bacon, Lord del Sello Privado, y de Ann Cooke.

En 1573, a los trece años, ingresó en el Trinity College de Cambridge, institución en la que cursó estudios hasta 1576. Sus estudios en diversas ciencias lo llevaron a la conclusión de que los métodos empleados y los resultados obtenidos eran erróneos.

Nombrado por Isabel I, consejero extraordinario del reino, además lo eligió para la Fue el redactor de la acusación contra el Conde de Essex, anteriormente su protector, cuando este conspiró contra la reina Isabel I.

El rey Jacobo I Estuardo le nombró en 1607 Procurador General, Fiscal General en 1613, Lord del Sello Privado en 1617 y Gran Canciller en 1618, recibiendo los títulos de Barón de Verulam y Vizconde de San Albano. Fue acusado por el Parlamento de venalidad en el ejercicio de sus cargos, así que se vio obligado a abandonar la vida política.

Obras: Introdutor del género del ensayo en Inglaterra, su obra filosófica aparece la gran influencia de Montaigne y Maquiavelo. Su proyecto de reforma de las ciencias tiene su base en su “*Novum Organum sive iudicia vera de interpretatione naturae*” de 1620, lo que le convirtió en uno de los pioneros del pensamiento científico moderno. Contraponía esta obra al *Organon* aristotélico, como nuevo método de lógica inductiva.



Fig. 2,25: Francis Bacon

Francis Bacon es conocido en el ámbito académico filosófico por su labor en el desarrollo del método científico, una de sus obras más importantes es el “*Novum Organum*”, Bacon arguye para el uso de la razón y el experimento en lugar de la exclusiva y antigua lógica aristotélica (Manzo, 2014).

En un método de pensamiento que reivindica el carácter fáctico del conocimiento: la experiencia es la fuente, criterio de validez y límite del saber (desconfianza de todo aquello que no venga avalado por la experiencia).

Bacon opone a la deducción la inducción: no puede haber verdades generales que no se sostengan en casos particulares: Inducción de lo particular a lo general, parte de la observación de casos particulares para remontarse a la enunciación de verdades de generalidad cada vez mayor. Para Bacon, el criterio de verdad es la experiencia, es un criterio superior al de autoridad pues, según él, todo se puede reducir, en última instancia, a “contar y medir, ver y palpar”.

Bacon recomienda que antes de emprender la investigación sobre la naturaleza hay que liberarse de todos los prejuicios y errores, a los que llama “ídolos”: los conceptos falsos que se han apoderado de la inteligencia humana en la que ya han echado profundas raíces”. Así, si el investigador no “limpia su mente” de estos prejuicios, toda su investigación posterior estará condicionada (Diccionario Filosófico Abreviado, 1959):

Bacon reconoce la posibilidad del saber auténtico, pero considera que para conocer la verdad es necesario reformar el método. El primer paso de esta reforma debe ser la depuración del intelecto de los extravíos (“ídolos”) que le amenazan en todo momento. Una vez eliminadas las concepciones falsas, es posible pasar al método auténtico de la nueva ciencia. Según Bacon, dicha ciencia debe constituir una transformación racional de los hechos de la experiencia. Las premisas de sus deducciones (“axiomas medios”) serán los postulados basados en los conceptos obtenidos mediante la generalización metódica o la inducción. La premisa de la inducción es la intelección analítica del experimento. (p. 36-37).

En líneas generales, los presupuestos básicos del empirismo respecto a la fuente, los límites y la posibilidad del conocimiento son los siguientes:

- La realidad exterior ha de estudiarse a través de los datos de la experiencia, tal y como éstos se presentan a nuestra mente.
- No hay ningún conocimiento innato o *a priori*.
- Todo conocimiento es experiencia o se deriva de la experiencia, que se nos da mediante una colección de impresiones sueltas e inconexas que luego se enlazarán mediante leyes de conexión, su origen empírico debe ser explicado.

2.4.4.2. John Locke

John Locke (Fig. 2,26) considerado como primer filósofo inglés que concibió las ideas centrales del empirismo moderno, según sus teorías, hay muy pocos asuntos que puedan resolverse sin una cuidadosa y ecuánime consideración de las pruebas obtenidas por medio de los sentidos.

John Locke: (Busca Biografías, 2014).

(Wrighton, Somerset, 1632 - Oaks, Essex, 1704) Pensador británico, médico, diplomático, teólogo, economista, profesor de griego antiguo y de retórica, representantes del empirismo inglés, destacó especialmente por sus estudios de filosofía política. Estudió en la Universidad de Oxford, en donde se doctoró en 1658, mantuvo relaciones como Isaac Newton.

Fue secretario del conde de Shaftesbury, líder del partido Whig, adversario del absolutismo monárquico en la Inglaterra de Carlos II y de Jacobo II. Convertido a la defensa del poder parlamentario, el propio Locke fue perseguido y tuvo que refugiarse en Holanda, de donde regresó tras el triunfo de la «Gloriosa Revolución» inglesa de 1688.

En su obra más trascendente, *Dos ensayos sobre el gobierno civil* (1690), sentó los principios básicos del constitucionalismo liberal, al postular que todo hombre nace dotado de unos derechos naturales que el Estado tiene como misión proteger: fundamentalmente, la vida, la libertad y la propiedad. Partiendo del pensamiento de Thomas Hobbes, Locke apoyó la idea de que el Estado nace de un «contrato social» originario, rechazando la doctrina tradicional del origen divino del poder; pero, a diferencia de Hobbes, argumentó que dicho pacto no conducía a la monarquía absoluta, sino que era revocable y sólo podía conducir a un gobierno limitado.

El pensamiento filosófico de Locke, basado en una teoría del conocimiento empirista inspirada en Francis Bacon y en René Descartes. John Locke profundizó en el empirismo de Bacon y rechazó la teoría cartesiana de las ideas innatas; a la refutación de tal teoría dedicó la primera parte de su *Ensayo sobre el entendimiento humano* (1690). Según Locke, la mente humana nace tamquam tabula rasa; es decir, en el momento de su nacimiento, es como un papel en blanco en el que no hay ninguna idea escrita.



Fig. 2,26: John Locke

John Locke sostenía que todo el conocimiento humano es producto de la realidad empírica, es decir, que el hombre conoce a través de sus sentidos, todo conocimiento ingresa por los sentidos.

El pensamiento Empirista de Locke, parte de una crítica al innatismo y al racionalismo, todo su pensamiento está dedicado al esfuerzo por adherirse a la experiencia concreta. El empirismo afirma que el conocimiento humano se halla sujeto y encerrado en los confines de la experiencia y que más allá de ellas no hay más que problemas insolubles o arbitrarias fantasías. Con esto Locke impone una saludable moderación a las pretensiones de la razón humana.

Contra los idealistas argumenta que las ideas innatas no existen porque no son pensadas. Así Locke (1999) afirma: que tener una idea significa percibirla, es decir, ser consciente de ella y así conocerla.

Todo aquello que la mente percibe en sí misma, o todo aquello que es el objeto inmediato de percepción, de pensamiento o de entendimiento, a eso llamo idea; y a la potencia para producir cualquier idea en la mente, llamo cualidad del sujeto en quien reside ese poder. Así, una bola de nieve tiene la potencia de producir en nosotros las ideas de blanco, frío y redondo; a esas potencias para producir en nosotros esas ideas, en cuanto que están en la bola de nieve, las llamo cualidades; y en cuanto son sensaciones o percepciones en nuestro entendimiento, las llamo ideas; de las cuales ideas, si algunas veces hablo como estando en las cosas mismas, quiero que se me entienda que significan esas cualidades en los objetos que producen esas ideas en nosotros. (Lib. 2º, Cap. VIII, § 8)

Locke piensa que las ideas pueden ser simples o complejas. Las primeras provienen de la experiencia y las segundas son producidas por el intelecto mediante la combinación de ideas simples, “pero ningún intelecto puede inventar o crear una nueva idea simple, esto es, no derivada de la experiencia, así como tampoco puede destruir ninguna idea simple una vez adquirida.

La mente estando abastecida, como ya he declarado, de un gran número de ideas simples que le llegan por vía de nuestros sentidos, según se encuentran en las cosas exteriores, o por vía de la reflexión sobre sus propias operaciones, advierte, además, que un cierto número de esas ideas simples siempre van juntas; y que presumiéndose que pertenecen a una sola cosa, se les designa, así unidas, por un solo nombre, ya que las palabras se acomodan a la aprehensión común, y su utilidad consiste en expeditar la expresión de las ideas. (Libro 2º. Cap. XXIII, § 1)

Locke no confunde experiencia con conocimiento, percibe una distinción importante, decía que la experiencia proporciona el material importante del conocimiento, pero no es el conocimiento

mismo. El conocimiento tiene que ver únicamente con ideas, porque el único objeto posible de nuestro intelecto es la idea, pero no se reduce a las ideas. El conocimiento consiste en percibir un acuerdo o un desacuerdo de las ideas entre sí.

2.4.5. Conocimiento

El conocimiento es un conjunto de información almacenada en la memoria mediante la experiencia (los sentidos) o el aprendizaje (instrucción). En el sentido más amplio del término, se trata de la posesión de múltiples datos interrelacionados que, al ser tomados por sí solos, poseen un menor valor cualitativo.

También el conocimiento es la acción y efecto de conocer, es decir, de adquirir información para comprender la realidad por medio de la experiencia. Se refiere, pues, al proceso de aprendizaje.

2.4.4.1. Principio del Conocimiento.

.

- **Sensorial.** La experiencia del mundo exterior, procedente de los sentidos, es la única posibilidad para un conocimiento que pretenda alguna certeza.
- **Percepción.** Nuestro conocimiento no tiene sentido si no tiene contenidos procedentes de los sentidos. Si nos circunscribiéramos sólo al ámbito de la razón, lo que únicamente obtendríamos serían el propio funcionamiento de la memoria o de la imaginación

2.4.4.2. Metodología del Conocimiento.

- **Inducción.** El Empirismo utiliza como la inducción como metodología de la ciencia. La inferencia consiste en la generalización de una serie de experiencias constantes en un grupo de objetos determinados, a todos los objetos del mismo tipo. Se base en el principio de uniformidad natural.

- **Experimentación.** El Empirismo encuentra en la experimentación de los fenómenos el ideal metodológico, de manera que el modelo de toda ciencia es conseguir la experimentación de sus contenidos.

Para llevar a cabo su propósito, Locke, señala que se ajustará al método siguiente:

- a) Investigar cómo se originan en el entendimiento las ideas.
- b) Mostrar que tipo de conocimiento llega a alcanzar el entendimiento a través de sus ideas, así como el alcance del mismo.
- c) Investigar la naturaleza y los fundamentos de la *fe* u *opinión* las cuales nos llevan a otorgar asentimiento a verdades acerca de las cuales no tenemos un conocimiento claro y distinto

Por lo tanto, Locke señala también que uno de los puntos básicos de su investigación es intentar descubrir el auténtico alcance del entendimiento humano, mostrando hasta dónde puede llegar y cuáles son las cuestiones que sobrepasan su comprensión. Con ello se intentaría mostrar el límite de sus posibilidades.

SUSTENTO TEÓRICO JURÍDICO

2.5. SUSTENTO JURÍDICO (Ley O70. Ley de la Educación)

2.5.1. Introducción.

Para realizar una revisión crítica de la educación en boliviana debemos remontarnos a los inicios de la vida republicana de nuestro país, es decir, debemos mirar a los primeros días de la fundación de la República. Bolívar, en Chuquisaca, dictó un Decreto el 11 de Diciembre que inició la vida institucional de la educación boliviana, y dice en sus considerandos (Suarez, 1963):

Simón Bolívar, Libertador Presidente de la República de Colombia, Libertador del Perú y encargado del Supremo Mando de Ella, Considerando: 1º que el primer deber del gobierno es dar educación al pueblo. 2º Que esta educación debe ser uniforme y general. 3º Que los establecimientos de este género deben ponerse de acuerdo con las leyes del estado. 4º Que la salud de la república depende de la moral que por la educación adquieren los ciudadanos en la infancia... (p. 47)

En este decreto se puede observar el interés profundo sobre la educación y su influencia sobre el pueblo. El libertador poseía una visión futurista por la cual podía ver la importancia de la educación para la nueva república que llevaba su nombre. Así, creo en todas las capitales de los departamentos los Colegios de Ciencias y Artes y que posteriormente el Mariscal Sucre las consolidó. Tal fue el interés de Bolívar por la educación de nuestra patria que le amo a su insigne, sabio y maestro Simón Carreño Rodríguez o simplemente Simón Rodríguez. Como Reyeros (1952) indica:

Bolívar confió a su propio Mentor, el esbozo educativo para la Hija Predilecta. Rodríguez había rodado el Viejo Continente, con los ojos abiertos. Traía conocimientos pedagógicos, y, posiblemente de política educativa.

Aspiraba sustituir la pedagogía colonial, en su forma violenta – aquí estuvo el error-, con la escuela práctica del trabajo. Quería para los nuevos libertos, institutos de artes y oficios acomodados a las condiciones del nuevo estado. (...) Creyó que la era de los retóricos, gramáticos y latinistas, curas o abogados que infestaban las nuevas tierras, había pasado... (p. 21, 22)

Aquí podemos ver que la influencia progresista de la nueva pedagogía de la época, la enseñanza de las primeras letras complementada con las artes y oficios, necesarios para poder capacitar para el trabajo a los ciudadanos.

2.5.2. Constitución Política del Estado de Bolivia de 1938.

Recién en la Constitución de 1938, promulgada por German Busch, se considera a la Educación como la más alta función del Estado, se crea la escuela única y gratuita (Trigo, 2003)

Art. 154. La educación es la más alta función del Estado. La Enseñanza pública se organiza según el sistema de la escuela única. La obligación de asistencia escolar es general desde los 7 hasta los 14 años. La instrucción primaria y secundaria del Estado es gratuita.

Art. 159. Las Universidades públicas son autónomas e iguales en jerarquía. La autonomía consiste en la libre administración de sus recursos, el nombramiento de sus Rectores, personal docente y administrativo, la fijación de sus estatutos y planes de estudio, la aprobación de sus presupuestos anuales, la aceptación de legados y donaciones, la celebración de contratos y obligaciones para realizar sus fines y sostener y perfeccionar sus institutos y facultades. Podrán negociar empréstitos con garantía de sus bienes y recursos, previa aprobación legislativa (p. 499).

Otro hito histórico para la educación boliviana es la promulgación de la Autonomía Universitaria en 1938, que hoy está muy vilipendiada y sólo se la utiliza o rememora con afanes políticos personales.

2.5.3. Código de la Educación Boliviana de 1955.

Después de la Revolución del 9 de Abril de 1952, se vinieron las reformas políticas, económicas y educativas. En lo referente a la educación se promulgó el Código de Educación Boliviana, como es de suponer, era progresista y de avanzada para su época, esta nueva educación debía construir o formar al *Hombre Boliviano*, tales así que en los considerandos dice (Código de la Educación Boliviana, 1955):

CONSIDERANDO:

Que de acuerdo al artículo 157 de la Constitución Política, la educación es la más alta función del Estado y por lo tanto compete a éste la facultad de dirigirla en todas sus manifestaciones.

Que el principio Constitucional de la escuela única significa la orientación unitaria y coordinada de la educación en todos sus ciclos y la igualdad de oportunidades para todos los bolivianos sin discriminación alguna.

Que el contenido social y político de la educación debe determinar sus orientaciones técnicas y pedagógicas teniendo en cuenta el impulso nacionalista revolucionario que lo anima en esta etapa decisiva de su historia, y además, el sentimiento cristiano y democrático de nuestro pueblo;

Que la educación nacional debe inspirarse en la Declaración Universal de los Derechos Humanos, y orientarse por los principios nacionalistas y revolucionarios que alientan las mayorías bolivianas, conciliando la dignidad y libertad del hombre, principio humanista universal, con sus deberes políticos y de trabajo productivo, por manera que exista entre Estado y Persona un adecuado equilibrio de derechos y deberes;

Que la nueva ciencia pedagógica aconseja implantar la escuela activa, funcional y de trabajo productivo; el empleo de técnicas de la enseñanza basadas en la globalización y en el conocimiento directo del educando y en la utilización de los recursos naturales y humanos del medio.

Como vemos, se reafirma la condición de alta función del Estado respecto a la Educación, es decir, que el estado se preocupa en primer lugar de la educación y su deber es sustentarla, dirigirla y protegerla.

También indica la condición de escuela única, sin privilegios ni discriminaciones para fomentar la igualdad de oportunidades bajo la tuición de la Declaración de los Derechos Humanos, que privilegian la dignidad y la libertad del hombre (ONU, 1948, art. 1).

Los principios pedagógicos están basados en la escuela activa y funcional, es decir, la escuela como promotora de los cambios sociales, de trabajo productivo para incentivar la fortaleza económica del país y el bienestar de los ciudadanos.

Pero, en los 12 años de gobierno del Movimiento Nacionalista Revolucionario (MNR), no se vieron los cambios que se proponía el Código de la Educación del año 1955, la educación siempre fue postergada; los bajos sueldos de los maestros hicieron que brote el descontento social y no se cumplan los objetivos de la ley. Los paros y huelgas del magisterio provocó el incumplimiento de la gestión académica, esta situación provocó la aprobación automática (por decreto) del curso, en los años posteriores.

Otro de los objetivos de este Código, como dijimos, fue la formación del *Hombre Boliviano*, objetivo hasta hoy no logrado, más bien hoy dividido en 36 nacionalidades.

TITULO PRIMERO CAPITULO I

Bases y Fines de la Educación — Bases de la Educación Nacional

Artículo 1º.- La Educación boliviana se estructura sobre las siguientes bases fundamentales:

- 1.- Es suprema función del Estado, porque es un derecho del pueblo e instrumento de liberación nacional y tiene la obligación de sostenerla, dirigirla y controlarla, a través de un vasto sistema escolar.
- 2.- Es universal, gratuita y obligatoria, porque son postulados democráticos básicos y porque el individuo, por el hecho de nacer, tiene derecho a igualdad de oportunidades a la cultura.

3.- Es democrática y única, porque ofrece iguales oportunidades de educación común a la totalidad de la población sin hacer diferencia alguna, coordinando sus servicios a través de todos los ciclos y áreas de la enseñanza.

6.-Es revolucionaria, porque encierra un nuevo contenido doctrinal de proyección histórica que tiende a transformar la orientación espiritual del pueblo y de las futuras generaciones.

7.- Es anti-imperialista y anti-feudal porque ayuda a consolidar la emancipación económica de la Nación y a superar las formas de explotación feudal en el campo.

8.- Es activa, vitalista y de trabajo, porque tiende a proporcionar al educando una capacitación práctica para la actividad productiva y socialmente útil.

Artículo 2º.- Son fines de la Educación Nacional:

1.- Formar integralmente al hombre boliviano, estimulando el armonioso desarrollo de todas sus potencialidades, en función de los intereses de la colectividad.

3.- Formar al individuo en una escuela ético-práctica de educación del carácter, para conformar una ciudadanía democrática, solidariamente unida en el ideal de progreso, en el trabajo productivo, en los beneficios de la economía y la cultura y al servicio de la justicia social.

4.- Incorporar a la vida nacional a las grandes mayorías campesinas, obreras, artesanales y de clase media, con pleno goce de sus derechos y deberes, a través de la alfabetización en gran escala y de una educación básica.

5.- Contribuir a la acción solidaria de obreros, campesinos y gentes de la clase media en la lucha por consolidar la independencia económica de Bolivia y la elevación de su nivel de vida.

6.- Dignificar al campesino, en el medio, con ayuda de la ciencia y de la técnica, haciendo de él un eficaz productor y consumidor.

En los articulados del Código se propone claramente que la educación es universal, es decir, abarca a todos los estratos sociales y a todas las áreas poblacionales; gratuitas y obligatorias, pero, hoy existe una franca privatización de la educación porque abundan las Unidades Educativas de Convenio, donde el padre de familia paga una mensualidad, aunque bajo pero obligatorio.

Es democrática y única, también vemos las dificultades que encuentran los estudiantes de área fiscal en las universidades; en los primeros años de cada carrera se ve la diferencia de la calidad de la educación entre los que egresaron de colegios privados y fiscales. Es antiimperialista y antifeudal, sólo en los papeles, el diseño curricular cayó a las influencias extranjeras, se copió todos los programas de Europa y del país del norte.

2.5.4. Ley 1565, de la Reforma Educativa.

La Reforma Educativa en Bolivia de 1994 (Ley 1565, 1994), impuesta por el Banco Mundial (BM), debía plantear una educación moderna y debía contribuir efectivamente a la producción. La educación se transfirió a los municipios, estos debían disponer recursos para sufragar su contraparte de infraestructura educativa y financiar proyectos destinados a innovar los procesos pedagógicos.

Se decía que la educación tiene que ir mano a mano con la estrategia de crecimiento económico, crecimiento económico que debía arrancar con la privatización de las empresas del Estado y la adopción del modelo neoliberal.

El tiempo y la población en general son testigos de la privatización y el modelo económico neoliberal que fracasó. Se gastaron varios millones de dólares (20 millones de dólares, provenientes del BM para esta reforma educativa), uno de los proyectos que llamó la atención de la ciudadanía es la confección de textos para la educación primaria que nunca llegó a los niños en edad escolar. Se contrató al célebre maestro Escalante para asesorar este proyecto, pero de ello nada claro se vio, es decir, no hay buenos resultados de esa reforma.

Desde la misma presentación de la Ley de Reforma Educativa, maestros, educadores y docentes reclamaron por la ausencia de proyectos educativos claros, que diseñe con la mayor precisión posible la nueva sociedad y la nueva persona que se esperaba formar.

A la luz de los avances psicopedagógicos universales, alcanzados hasta la última década del pasado siglo, la Reforma Educativa debía consolidarse en todo el territorio boliviano, en todos

los niveles educativos y debía tener un alcance global, cuyos conceptos psicopedagógicos sean ampliamente difundidos. Pero como se vio antes, los actores principales de la educación boliviana desahuciaron el nuevo intento de reformar la educación en Bolivia (Cajías, 2006)

La Reforma Educativa de 1994 fue languideciendo en gran medida más por sus propios errores que por la acción de sus críticos. Esto puede notarse dramáticamente por la constatación de que, terminada la primera etapa de su aplicación en 2002, no se volvió a aprobar un plan estratégico para su continuidad a largo plazo. (p. 45)

Esta reforma Educativa toma el paradigma educativo del constructivismo. El Modelo Constructivista está centrado en la persona, en sus experiencias previas, de las que realiza nuevas construcciones mentales, considera que la construcción se produce por la actividad propia del estudiante. Pero los maestros, protagonistas de la educación, consideran: si bien esta reforma educativa, en el aspecto pedagógico, ha delineado la función del maestro, ciertamente, a partir del enfoque constructivista de la educación aplicada al aula, el maestro es un guía o facilitador; aunque no se han desechado del todo las prácticas del enfoque conductista, que terminó una combinación amorfa de ambos paradigmas, lo cual soslayó la enseñanza escolar, bajo el dominio y preponderancia del segundo enfoque mencionado (Arrueta, 2011).

La reforma educativa en sus articulados indica (Bolivia, 1994, Ley No. 1565)

TITULO 1, CAPITULO ÚNICO

BASES Y FINES DE LA EDUCACIÓN BOLIVIANA

Artículo 1º.- Para la transformación constante del Sistema Educativo Nacional en función de los intereses del país como un proceso planificado, continuo y de largo alcance, la educación boliviana se estructura sobre las siguientes bases fundamentales:

1.- Es la más alta función del Estado, porque es un derecho del pueblo e instrumento de liberación nacional y porque tiene la obligación de sostenerla, dirigirla y controlarla, a través de un vasto sistema escolar.

2.- Es universal, gratuita en todos los establecimientos fiscales y obligatoria en el nivel primario, porque contiene postulados democráticos básicos y porque todo boliviano tiene derecho a igualdad de oportunidades.

5.- Es intercultural y bilingüe porque asume la heterogeneidad sociocultural del país en un ambiente de respeto entre todos los bolivianos, hombres y mujeres.

7.- Es revolucionaria, porque encierra un nuevo contenido doctrinal de proyección histórica que tiende a transformar la orientación espiritual del pueblo y de las futuras generaciones.

8.- Es integral, coeducativa, activa, progresista y científica, porque responde a las necesidades de aprendizaje de los educandos, y porque de esa manera atiende a las necesidades locales, regionales y nacionales del desarrollo integral.

Artículo 2º.- Son fines de la educación boliviana:

1.- Formar integralmente al hombre y mujer boliviano, estimulando el armonioso desarrollo de todas sus potencialidades, en función de los intereses de la colectividad.

Como vemos, se mantiene los mismos principios del anterior Código Educativo (del año 1955), es decir, la educación como la más alta función del estado, universal, gratuita. También, como nuevo objetivo, se introduce la interculturalidad y el bilingüismo, igualmente hace hincapié en el ideal progresista y científico de la educación:

TITULO 2, CAPITULO I

DE LOS OBJETIVOS DEL SISTEMA EDUCATIVO

Artículo 3º.- Son objetivos y políticas del Sistema Educativo Nacional.

5. Construir un sistema educativo intercultural y participativo que posibilite el acceso de todos los bolivianos a la educación, sin discriminación alguna.

6. Lograr la democratización de los servicios educativos a partir de la plena cobertura en el nivel primario, hacia la ampliación significativa de la cobertura en la educación secundaria, desarrollando acciones que promuevan la igualdad de acceso, oportunidades y logros educativos, dando atención preferencial a la mujer y a los sectores *menos*

favorecidos y valorando la función decisiva que, en tal sentido, desempeña la educación fiscal.

Artículo 8°.- Son objetivos y políticas de la estructura de Organización Curricular.

2. Priorizar el aprendizaje del educando como la actividad objetiva de la Educación, frente a la enseñanza como actividad de apoyo; desarrollando un currículo centrado en experiencias organizadas que incentiven la autoestima de los educandos y su capacidad de aprender a ser, a pensar, a actuar y a seguir aprendiendo por sí mismos.

3. Estructurar y desarrollar una concepción educativa basada en la investigación, la creatividad, la pregunta, el trato horizontal, la esperanza y la construcción del conocimiento, en base a los métodos más actualizados de aprendizaje.

5. Facilitar los mecanismos adecuados para la participación de los distintos actores de la Educación y de las organizaciones e instituciones sociales en la generalización, gestión y evaluación del desarrollo curricular, con enfoque comunitario, intercultural, de género e interdisciplinario.

6. Ofrecer un currículo flexible, abierto, sistemático, dialéctico e integrador, orientando por los siguientes objetivos presentes en todas las actividades educativas; la conciencia nacional, la interculturalidad, la educación para la democracia, la conservación del medio ambiente, la preparación para la vida familiar y el desarrollo humano.

En los articulados anteriores se observa la tendencia constructivista de la Reforma Educativa, pero que infelizmente no se llevó a cabo porque, como es costumbre nacional, no existen políticas educativas serias que vean los resultados de los proyectos para decidir si se continúa o se cambian los principios educativos.

Así ocurrió, se abrogó la ley 1565, sin ver los resultados, no se pretende defender dicha ley, el propósito de este escrito es, pues, sólo mostrar nuestra falta de políticas educativas de largo alcance, que transforme al hombre boliviano.

Finalmente. La Reforma Educativa como parte de las políticas neoliberales en el país, no logró un cambio estructural de la educación como se pretendía. Los principales propósitos que planteó fueron el desarrollo de una educación orientada a satisfacer las necesidades básicas de aprendizaje, la interculturalidad y el bilingüismo. La Ley también adoptó como base

psicopedagógica el enfoque constructivista, descontextualizado del medio y la realidad educativa, imponiendo una orientación individualista, humanística, modernizadora y globalizadora.

2.5.5. Ley 070, Ley de la Educación “Avelino Siñani - Elizardo Pérez”

La Ley Avelino Siñani-Elizardo Pérez (Ley, 070), no surgió a raíz del desgaste de la anterior reforma de la educación (Ley 1565), sino como consecuencia de un nuevo contexto político y social, con las luchas sociales contra el neoliberalismo. Con el triunfo electoral del Movimiento al Socialismo (MAS) y la llegada al poder de Evo Morales en el año 2006, se abrió el camino para la aprobación de la Nueva Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia (2009), a través de la cual se planteó instaurar un nuevo modelo de Estado y de Sociedad que implicaba para sus propulsores una refundación de Bolivia, Estado Plurinacional.

La promulgación de la Ley 070, sancionada en Diciembre de 2010, abrió paso a múltiples preocupaciones de las Instituciones involucradas como el magisterio, las unidades educativas privadas y las universidades. La fase de implementación de la Ley se dio hace más de cuatro años, sin embargo, aún se sigue viviendo este proceso en el país, dado de que aún no se han definido una serie de elementos operativos que la Ley contempla como los reglamentos. La Ley 070, siguiendo los lineamientos teóricos de la experiencia de la “Escuela Ayllu de Warisata” señala que estos proyectos deben partir de las especialidades productivas de la comunidad, de la región, del barrio, etc. (Independencia Sindical, 2013).

La propuesta electoral para el cambio, el del "vivir bien", ha sido trabajado en la nueva propuesta educativa no sólo como parámetro para implementar políticas destinadas a la inclusión y la justicia social, sino como herramienta pedagógica al conceptuarse a la educación como un proceso "en la vida" y "para la vida" bajo el modelo señalado. Por otra parte, la nueva propuesta educativa toma como referente histórico, como ya dijimos, a la experiencia de Warisata, implementada en Bolivia en la década de los años treinta del siglo XX, y calificada como "educación indigenal", además de algunos aspectos de las propuestas pedagógicas de Paulo Freire y de Vygotsky, sin asumir un modelo pedagógico central o hegemónico, por lo que se puede definir como de carácter ecléctico y abierto. Paralelamente, el rechazo discursivo al

constructivismo no es del todo consecuente en los planteamientos concretos del cambio a ser aplicados en los procesos de enseñanza-aprendizaje, sobre todo en lo que se refiere a la transformación curricular.

2.5.5.1. Fundamentos Filosóficos de la Ley 070

Los fundamentos como ser: los principios paradigmáticos, principios teóricos, los fundamentos filosóficos, sociológicos, fundamentos pedagógicos del diseño curricular, así como los ejes articuladores. Las premisas fundamentales son (Ministerio de Educación de Bolivia, 2014, p. 6):

- Los fundamentos del currículo desde lo filosófico: Es el “Vivir Bien”.
- Ideológico político: Descolonización. La educación debe ser descolonizadora.
- Sociológico: Se debe preservar la diversidad y pluralidad cultural de Bolivia.
- Epistemológico: Pluralismo epistemológico. Holístico del “ser“, del “saber“, del “hacer” y del “decidir”,
- Psicopedagógico: Aprendizaje comunitario.

La ley 070, pretende ser un nuevo modelo educativo planteado desde una visión socio-comunitaria productiva, responde, aparentemente, a las particularidades de una educación intercultural e intracultural en armonía con la “Madre Tierra” y el “Cosmos”, para “Vivir Bien”, para conseguir estos principios propone el desarrollo de dimensiones (que no figuran específicamente en la Ley 070) del “ser“, del “saber“, del “hacer” y del “decidir”, (competencias) lo que conlleva un importante desafío para la educación su puesta en práctica (Fig. 2,27).

El Vivir Bien, –según sus ideólogos– es el flujo de relaciones y correspondencias complementarias producidos entre los fenómenos naturales, socioculturales, económicos y cosmológicos, que dinamizan los hechos de la vida; recupera y practica los valores socio-comunitarios para el bien común, facilitando el acceso y el uso de la riqueza en armonía con la comunidad, la naturaleza, la Madre Tierra y el Cosmos, que trasciende el ámbito del bienestar material, sin asimetrías de poder en un espacio y tiempo determinados.

Desde la visión epistemológica, la ley 070 propone, argumentos no bien claros: “*De hecho, los saberes y conocimientos de los pueblos y naciones indígena originarios plantean alternativas incluso a las propias consecuencias negativas de la ciencia, por ejemplo, en cuanto a la destrucción de la naturaleza propiciada por la tecnología moderna*”. Desde la visión psicopedagógica la educación se basa en la comunidad y en su cosmovisión andina, la ley 070 se fundamenta:

En el aprendizaje comunitario, que es un modo de aprendizaje cuyo núcleo central es la comunidad. Esto significa que la educación no se da de manera aislada de la comunidad, sino que está articulada a ella, tanto en el modo del aprendizaje, como en el sentido, la finalidad y los participantes de la educación. Un elemento fundamental del aprendizaje comunitario es el diálogo como un componente de su modo de aprendizaje. El diálogo como metodología pedagógica implica una relación mutua de educación (así como en la cosmovisión indígena se habla de una crianza mutua) entre los sujetos, tanto en la vida comunitaria más amplia como en las propias relaciones de aula o taller.

Los propugnadores de estas propuestas dicen: La concepción epistémica de los saberes y conocimientos no se reduce solo a una construcción de conocimientos a partir de la relación entre un **sujeto** que conoce y un **objeto** conocido.” *La operación del conocimiento, incorpora otros espacios y procesos que se articulan en el rescate y producción de los saberes y conocimientos en el ámbito educativo. Mientras la escuela tradicional “formó” en una orientación reproductivista del conocimiento, esta nueva epísteme*, (Fig. 27) en consecuencia, “*se construye a partir de la relación dialógica que se da entre el Ser Humano, la Madre Tierra y el Cosmos o Naturaleza*”. Por lo tanto, los saberes y conocimientos temporalizados, especializados y territorializados se asumen desde una dimensión holística, es decir global, que además aborda la relación existente entre ideología y poder para la democratización y redistribución del conocimiento (Ministerio de Educación de Bolivia, 2014 p- 31-32).

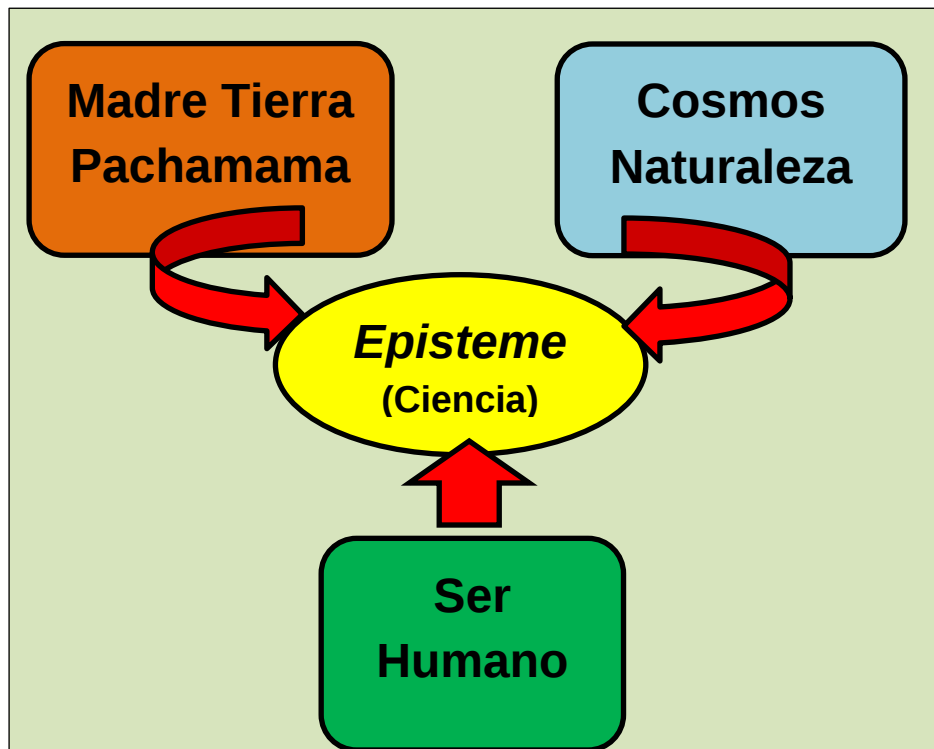


Fig. 2,27: Nueva Episteme de la Ley 070 (Elaboración propia)

La nueva episteme de la Ley 070, se basa en los preceptos de la Madre Tierra, la Naturaleza y el Ser Humano, que se traduce como la concordancia con la vida, la salud, el bienestar (Vivir Bien) de la humanidad. Acompañados con la armonía de la Naturaleza, fuente de vida y riquezas. Donde el hombre vive bajo los principios de reciprocidad, complementariedad y solidaridad, respeto mutuo a la soberanía de nuestros países, justicia, equidad, y respeto a la diversidad cultural. Logrando la armonía entre Seres Humanos, la Madre Tierra, y el Cosmos reconociendo que los Derechos Humanos, y Derechos de la Madre Tierra y del Cosmos están a un mismo nivel, adecuándose recíprocamente entre ellos.

2.5.5.2. Objetivo Holísticos

El currículo de Educación de personas Jóvenes y Adultas se basa en la práctica del paradigma del “Vivir Bien”, cuya expresión filosófica están conforme con las cuatro dimensiones del ser

humano: Ser, Saber, Hacer y Decidir; los mismos son indivisibles e interdependientes y que tienen una relación armónica con la Madre Tierra y el Cosmos (Ministerio de Educación de Bolivia, 2012).

La Ley 070 propone la integralidad del estudiante que debe desplegarse en el desarrollo de las dimensiones del **Ser, Saber, Hacer y Decidir**, pero bajo el sentido de formar al sujeto:

- a) **Creativo, productivo.** Que busque el desarrollo de saberes, conocimientos y tecnología propia, pertinente para la vida.
- b) **En convivencia.** Que genere las condiciones para la convivencia a partir de la práctica de los valores sociocomunitarios que se expresan en formas de participación y organización en consenso y diálogo para la solución creativa de problemas concretos.
- c) **Comunitario.** Que transformen la realidad comunitaria, es decir que los procesos educativos que desarrolle la y el estudiante en la escuela tengan un impacto en la comunidad y en su vida personal.
- d) **Constructor.** En última instancia, las dimensiones que la y el estudiante desarrolle tienen que evaluarse en función de las transformaciones que pueda apuntalar la educación en su articulación con la construcción del Estado Plurinacional.

En la Ley 070, los objetivos holísticos son orientaciones pedagógicas y compromisos de logro descolonizadores y liberadores que desarrollan las dimensiones del ser humano para su formación integral y holística a través de saberes, conocimientos y práctica de valores socio-comunitarios en los procesos educativos para el vivir bien en interrelación con la Madre Tierra y el Cosmos.

Los objetivos que plantea el nuevo modelo educativo en la educación de personas jóvenes y adultas, asume el carácter holístico porque son orientaciones pedagógicas y compromisos de logro descolonizadores y liberadores que desarrollan las dimensiones del Ser, Hacer, Saber y Decidir (Fig. 28), para la formación integral, a través de saberes, conocimientos y prácticas de valores socio-comunitarios en los procesos educativos para el Vivir Bien en interrelación con la Madre Tierra y el Cosmos.

El Ministerio de Educación de Bolivia, plantea un enfoque holístico de la educación nacional utilizando con énfasis las cuatro dimensiones (Fig. 2,28) que son las capacidades (Bolivia, 2012):

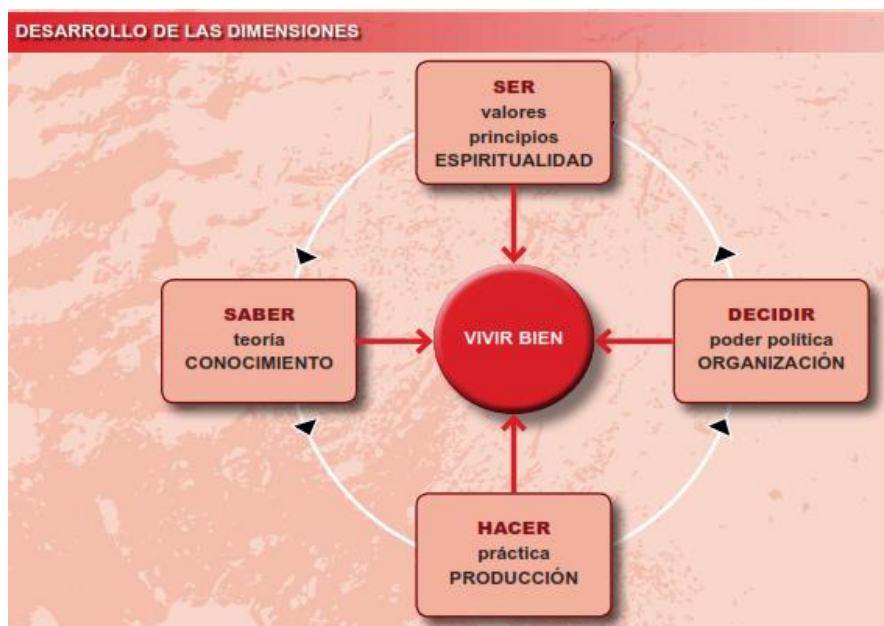


Fig. 2,28: Cuatro Dimensiones (Fuente: Min. Ed. Bolivia, 2012)

El enfoque holista (Fig. 2,29) considera que una educación integral se da a partir del ser, porque se educa en y desde los valores comunitarios; del saber, porque desarrolla capacidades cognitivas; del hacer, porque es una educación que se forma en el proceso de la práctica misma; y del decidir, porque focaliza la educación en la posibilidad de educar una voluntad comunitaria con incidencia social.

El enfoque integral y holístico significa: promover una formación integral a través del desarrollo de las dimensiones del Ser, Saber, Hacer y Decidir en el proceso de transformación social y holística a través de la búsqueda de una convivencia armónica y complementaria con la Madre Tierra (naturaleza) y el Cosmos, fundada en el desarrollo de la conciencia y la espiritualidad. (Bolivia., 2012)

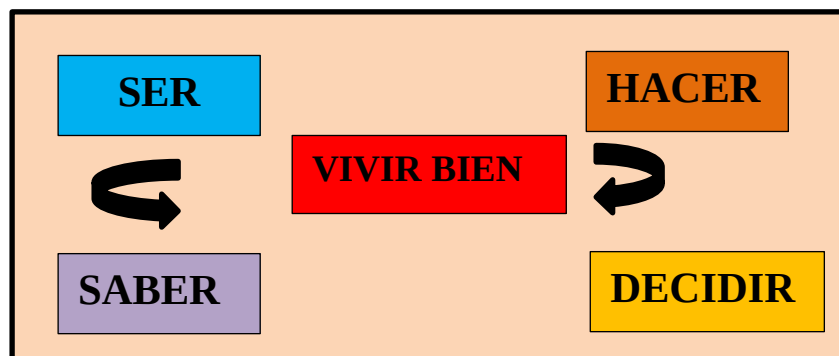


Fig. 2,29: Enfoque Holístico (Elaboración Propia)

- **SER:** Valores Socio-comunitarios, interacciones, sentimientos, afectividad, espiritualidad, normas de convivencia. ¿Cómo queremos que sea el estudiante? Que el estudiante desarrolle: los principios, valores, identidad, sentimientos, aspiraciones, deseos, la energía espiritual, religiones y cosmovisiones demostrando su aprovechamiento y ponga en práctica los principios adquiridos en la familia, en la escuela, reflejando siempre esos valores aprendidos en sí, y muy comprometidos con los objetivos de la comunidad. (VALORES). En esta dimensión se valora:
 - a) La expresión de actitudes, sentimientos, emociones y pensamientos que tomen en cuenta los principios y valores socio-comunitarios propios y diversos.
 - b) Las prácticas de unidad, igualdad, inclusión, dignidad, libertad, solidaridad, reciprocidad, respeto, complementariedad, armonía, transparencia, equilibrio, igualdad de oportunidades, equidad social y de género en la participación, bienestar común, responsabilidad, justicia social, distribución y redistribución de los productos y bienes sociales.
 - c) Desarrollo y fortalecimiento de su identidad personal, familiar y de relaciones interculturales
- **SABER:** Cognitivas, lingüísticas, motrices. ¿Qué queremos lograr con los estudiantes? Ampliar y desarrollar sus conocimientos (entre otras teorías, ciencia, tecnología), los saberes y artes, en base a los objetivos propuestos por el docente que sustentara la aplicación de la malla curricular. (TEORÍA). En esta dimensión se valora:

- a) La capacidad de comprensión de saberes y conocimientos propios y diversos de manera crítica, reflexiva y propositiva.
- b) Aplicación de los conocimientos científicos, técnico tecnológicos y artísticos propios y de otros contextos desarrollados en los procesos educativos con un alto nivel de profundidad y amplitud.
- c) La comprensión y expresión de la realidad desde diversas lógicas de pensamiento.
- d) La capacidad de identificación de sus progresos, logros, dificultades y sistematización de los procesos de aprendizajes.
- **HACER:** Prácticas y hábitos manifestados en actividades procedimientos aplicando los aprendizajes desarrollados. ¿Por qué la práctica es importante en los estudiantes? Porque nos permite desarrollar la producción tangible e intangible, las capacidades, potencialidades, habilidades y destrezas para producir en bien de la comunidad, restituyendo su carácter social al trabajo y la producción lo teórico en la práctica asimilando mayor análisis crítico y comprensión real. (Práctica). En esta dimensión se valora:
 - a) El desarrollo de habilidades y destrezas en la aplicación de saberes y conocimientos científico técnico tecnológicos en la prevención y resolución de problemas de la realidad.
 - b) La producción de saberes y conocimientos científicos, técnicos, tecnológicos, propios y de otros contextos y de utilidad social.
 - c) La capacidad creativa en la producción teórica, técnico-tecnológica, las expresiones artísticas, culturales y actividades deportivas en el marco de las cosmovisiones y la diversidad cultural.
 - d) La actividad investigativa para la transformación de su realidad.
 - e) El desarrollo de su curiosidad, la experimentación, la capacidad de observación, la indagación, la exploración, el descubrimiento y la creatividad relacionadas a las actividades cotidianas en la familia, la comunidad, zona, barrio y escuela.
- **DECIDIR:** Autonomía y toma de decisiones con sentido comunitario. ¿Por qué es importante fortalecer la producción en los estudiantes? Porque nos permite desarrollar las capacidades políticas y organizativas de las personas y comunidades para actuar con pensamiento crítico y transformar la realidad, así como para asumir desafíos y establecer

consensos en la vida concretando la práctica relativamente con la teoría. (Producción).

En esta dimensión se valora:

- a) La capacidad de tomar decisiones a partir de la lectura de la realidad y con pertinencia en tiempo y espacio.
- b) La capacidad de organización estableciendo consensos, el compromiso social y las prácticas de cambio y transformación bajo el enfoque descolonizador.
- c) La responsabilidad en las acciones propias, con los grupos comunitarios, la Unidad Educativa, la familia y la zona, barrio o comunidad.
- d) Las decisiones con sentido comunitario frente a situaciones conflictivas y problemáticas en relación con la realidad y la vida.
- e) La posición crítica sobre hechos sociales, históricos y la realidad de su entorno.
- f) La disposición a ejecutar diversas actividades con iniciativa propia, autónoma y comunitaria en armonía y reciprocidad.
- g) El asumir las decisiones para transformar la realidad a partir de lectura de la situación política, económica y social.

Para los propugnadores de esta propuesta son tres las fuentes de inspiración que hacen a la “**concepción educativa**” de este modelo: 1) Conocimientos propios, 2) La experiencia pedagógica de la escuela Ayllu de Warisata y 3) El enfoque socio-cultural de Vygotsky (Foro de Educación de la Cooperación Española, 2012, p. 13):

- a) los saberes, conocimientos y valores culturales que están presentes en las experiencias educativas propias, desarrolladas por las comunidades indígena originario campesinas, que “se transmiten de generación en generación de manera directa con el entorno sociocultural, la Madre Tierra y el Cosmos”.
- b) la Escuela Ayllu de Warisata que desarrolla una pedagogía que integra la educación, el trabajo y la producción con una visión holística y de comunidad, así como la organización, social, económica y política comunitaria, fundadas en la cosmovisión y valores propios, en los que pone énfasis el Diseño Curricular Base.
- c) Las corrientes psicopedagógicas, como el enfoque histórico cultural que asume el desarrollo personal como una construcción social y cultural, fundada en el pensamiento

de Vygotsky. Así como la Pedagogía Liberadora de Pablo Freire, desde el componente ético- político de transformación y desarrollo de una conciencia crítica.

Los detractores de la Ley indica que uno de los principios en que se basa la Ley 070 son los fundamentos de la “*escuela activa*” se encuentran en la tradición del empirismo que considera a la experiencia como la base del conocimiento; esta corriente se propuso para superar la vieja educación escolástica, los métodos de enseñanza memorística y repetitiva, y al maestro como eje central de la enseñanza de manera radical (conductista).

Consideran que los estudiantes no deberían limitarse a escuchar al maestro, considerado éste como el portador de la sabiduría, sino aprender haciendo, manipulando y transformando los objetos (aprendizaje por competencias), participando activamente en los procesos de aprendizaje; mientras que el maestro debería ser un acompañante, orientador o guía de los alumnos respetando sus ritmos diferentes de aprendizaje, y las escuelas tendrían que convertirse en talleres de oficios y espacios productivos (constructivismo).

La corriente de la “*educación activa*” es motorizada por las tendencias más progresistas de la pedagogía contemporánea; encontramos en sus filas a elementos de la talla de John Dewey, Decroly, Montessori y muchos otros. En Bolivia podríamos decir que uno de los precursores es Simón Rodríguez, el maestro de Bolívar, quien recibe mucha influencia de Jean-Jacques Rousseau. También dejan huellas profundas en la educación del país durante el siglo pasado la misión belga (George Rouma) contratada por los liberales y la inédita experiencia de Warisata que adquiere resonancia en muchos países del continente.

Pero –dicen los detractores de la ley– estos principios de la “*escuela activa*” están lejos de ser conseguido por las contradicciones que emergieron como ser la educación citadina y rural. La “*educación socio-productiva comunitaria*” planteado como una gran innovación pedagógica, siguiendo los lineamientos básicos de la experiencia de Warisata de la primera mitad del siglo pasado, plantea una posición ambigua; una especie de mezcla entre el conductismo que básicamente sostiene que la educación debe formar mano de obra útil para el trabajo productivo y las tendencias que plantean que el trabajo es el ámbito pedagógico indispensable para lograr el conocimiento y el desarrollo integral del ser humano.

La Ley 070, siguiendo los lineamientos teóricos de la experiencia de la “*Escuela Ayllu de Warisata*”, señala que estos proyectos deben partir de las especialidades productivas de la comunidad, de la región, del ayllu, del barrio, etc., y los maestros que trabajan en los centros urbanos no encuentran al alcance de las manos esas especialidades productivas que, incuestionablemente, por la naturaleza de la estructura económica de este país, tienen que ser las actividades industriales o artesanales, ahora en manos privadas y por tanto inaccesibles para la unidad educativa en general.

LEY DE LA EDUCACIÓN “AVELINO SIÑANI - ELIZARDO PÉREZ”

TÍTULO I

MARCO FILOSÓFICO Y POLÍTICO DE LA EDUCACIÓN BOLIVIANA

CAPÍTULO I

LA EDUCACIÓN COMO DERECHO FUNDAMENTAL

Artículo 1. (Mandatos Constitucionales de la educación).

1. Toda persona tiene derecho a recibir educación en todos los niveles de manera universal, productiva, gratuita, integral e intercultural, sin discriminación.
2. La educación constituye una función suprema y primera responsabilidad financiera del Estado, que tiene la obligación indeclinable de sostenerla, garantizarla y gestionarla.
3. El Estado y la sociedad tienen tuición plena sobre el sistema educativo, que comprende la educación regular, la alternativa y especial, y la educación superior de formación profesional. El sistema educativo desarrolla sus procesos sobre la base de criterios de armonía y coordinación.
4. El sistema educativo está compuesto por las instituciones educativas fiscales, instituciones educativas privadas y de convenio.
5. La educación es unitaria, pública, universal, democrática, participativa, comunitaria, descolonizadora y de calidad.
6. La educación es intracultural, intercultural y plurilingüe en todo el sistema.
7. El sistema educativo se fundamenta en una educación abierta, humanista, científica, técnica y tecnológica, productiva, territorial, teórica y práctica, liberadora y revolucionaria, crítica y solidaria.
8. La educación es obligatoria hasta el bachillerato.
9. La educación fiscal es gratuita en todos sus niveles hasta el superior.

El parágrafo 5, indica la educación es comunitaria. Este principio está inspirado en los principios de la “*Escuela ayllu de Warisata*”. El principio dice que la escuela debe desarrollar las mismas

actividades productivas que desarrolla el ayllu o la comunidad; de este modo se fortalece los medios de producción de la comunidad; por lo tanto, si en el medio se produce papas y se crían camélidos y ovinos, la escuela también debe sembrar papas y criar llamas y ovejas, al menos esa es la interpretación literal de la Ley.

La educación es comunitaria, porque se desarrolla dentro de la comunidad misma y debe estar dirigida por las autoridades de ella; usa las tierras de la comunidad para hacer sus actividades productivas produciendo bienes para el sustento de la comunidad y del individuo mismo.

El párrafo 7 indica: El sistema educativo se fundamenta en una educación productiva. Las necesidades que genera la actividad productiva también debe generar nuevas necesidades en la creación de herramientas, máquinas, formas de producir, ropa de trabajo, etc. Esta característica define lo que realmente entienden por “educación productiva”, la finalidad de la educación es que el alumno desarrolle “capacidades”, “habilidades”, que la Ley 1565 llamó “competencias”. De esta manera, éste se incorpora al mundo laboral; si está en el campo, a la producción agropecuaria, si está en la ciudad a la producción industrial y artesanal.

La llamada “**educación productiva**”, señala que el alumno encuentra en el trabajo (manual e intelectual) un espacio pedagógico para lograr su formación integral (en sus cuatro dimensiones: 1. Ser, 2. Saber, 3. Saber Hacer y 4. Decidir) y su formación holística (en su relación con la naturaleza y la sociedad). Según la malla curricular, esta educación productiva en las ciudades tiene la finalidad de producir “**bienes materiales**” e “**intelectuales**” que consiste en que los alumnos, desde los primeros cursos, aprendan a identificar los problemas y, gradualmente, en los cursos superiores terminan haciendo “proyectos” productivos para desarrollar habilidades (manuales e intelectuales) para integrar a la producción. Esto implica anular el trabajo manual en las ciudades para dedicarse solamente a la producción intelectual de bienes intangibles. Con la producción de bienes intangibles se logra unir trabajo manual e intelectual, y por tanto se supera la causa de la actual crisis de la educación.

Cunde el escepticismo, aunque es muy prematuro hacer un análisis serio de por qué estas experiencias puedan lograr los objetivos deseados o ir al fracaso como es ya costumbre. Creemos que la nueva Ley educativa (070) responde a las necesidades pedagógicas de unir, en el desarrollo curricular, los trabajos manuales (ancestrales, olvidándose que la ciencia avanza a

pasos agigantados, que la tecnología se renueva a cada instante, haciendo obsoleto lo reciente) e intelectuales, como el único espacio pedagógico donde el alumno no sólo es capaz de construir el conocimiento y la ciencia, sino también lograr el desarrollo integral de todas sus potencialidades.

2.5.6. La Enseñanza de la Anatomía por Competencias

A través del tiempo existe siempre corrientes de innovación en el aprendizaje, así en pasado reciente se proponía el aprendizaje de la Anatomía por objetivos, es decir: conocer, reconocer, clasificar, describir, explicar, demostrar, etc., Actualmente surge otro nuevo paradigma del aprendizaje por competencias, es decir, las competencias son: conocimientos, actitudes y habilidades que ponen en acción y la predisposición del estudiante a realizar una determinada tarea y tener las actitudes frente a ésta. López (2013) define una competencia como un “*saber en ejecución*”; es decir: “*La capacidad de movilizar varios recursos de pensamiento para hacer frente a diversas situaciones sean profesionales, escolares o de la vida cotidiana*”.

Una definición que apuntala hacia la formación integral del individuo es la expresada por Letelier (en Barrales, et al., 2012), para quien las competencias “*son capacidades individuales que permiten realizar tareas u obtener ciertos logros en forma eficiente y eficaz. Entre sus componentes están los conocimientos, las habilidades, destrezas, actitudes, rasgos personales*”.

2.5.6.1. Tipos de competencias

Es necesario preguntarse ¿cuáles son los elementos o dimensiones de las competencias que las instituciones de educación superior persiguen? Considerando la opinión de Blanco (2009), quien plantea que:

Las competencias facilitan el desarrollo de una verdadera educación integral, puesto que engloban todas las dimensiones del ser humano (saber, saber hacer y saber ser y estar). Como consecuencia, suponen un referente obligado para superar una enseñanza meramente academicista y orientar nuestra tarea hacia la formación de una ciudadanía crítica y unos profesionales competentes. (p. 25);

De la definición anterior, se desprende que la clasificación de las competencias debe ir encaminada a favorecer una formación integral generadora de personas competentes para la vida

y la profesión. Estas competencias son similares a los cuatro pilares de la educación de Delors (1996) Por tal motivo, a continuación, se expone la clasificación de competencias propuesta por Tobón (2010):

1. **Saber conocer:** Desarrollar nuevos conocimientos, lo cual se relaciona también con la formación permanente y a lo largo de toda la vida, en todos los ámbitos de la misma: académica, profesional y social.
2. **Saber hacer:** Dominio de métodos, estrategias y técnicas enfocadas al desarrollo de diversas tareas personales y profesionales.
3. **Saber ser:** Son el conjunto de actitudes y formas de actuar con las personas, lo cual nos permitirá desarrollar competencias sociales. Se relaciona también con las actitudes hacia la iniciativa, el actuar ético, el liderazgo y la motivación frente a las tareas de la vida diaria.

Como se observa las dimensiones holísticas, de la Educación Boliviana propugnada por la Ley 070, del ser, saber, hacer y decidir son estrechamente semejantes con la enseñanza por competencias: saber conocer, saber hacer, saber ser y convivir (Fig. 2,30), modelo que fue propugnado por la comunidad europea a fines del siglo XX e inicios del presente siglo XXI (Delors, 1996).

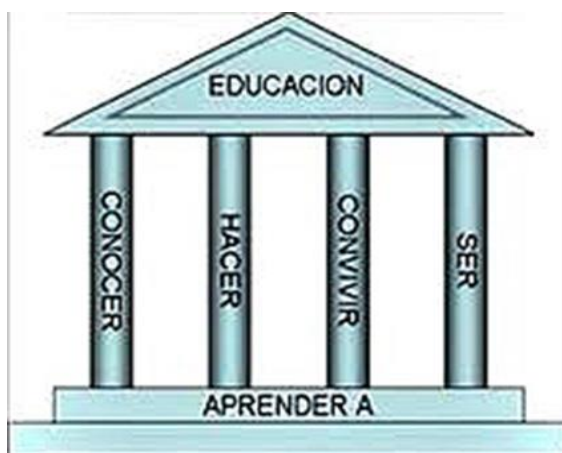


Fig. 2,30: Los Cuatro Pilares de Educación (Fuente: Estglezefania)

Existe otros tres tipos de competencia: 1) Básicas de convivencia 2) Específicas o disciplina y 3) Genéricas o profesionales.

- **Competencias Básicas:** Conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes y valores mínimos necesarios que debe poseer todo profesionista, Es decir, son las capacidades de poner en práctica de forma integrada, conocimientos (Saber), habilidades (Hacer), actitudes (Ser) y valores para resolver problemas y situaciones.
- **Competencias Genéricas:** Conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes y valores que permiten a un profesionista desempeñarse en su disciplina, área de trabajo. Durante la preparación en la universidad se representa que todos serán exitosos ingenieros, médicos o contadores. Esto es un ejemplo de las competencias genéricas, estas buscan que al concluir tus estudios cumplas con un perfil personal y profesional. Debido a que debes desarrollar ciertas habilidades para desempeñarte como una persona integral y segura de lo que has soñado, pero hecho realidad. Algunos ejemplos son: buen colaborador, estratégico en la solución de problemas...
- **Competencias Específicas:** Conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes y valores que están vinculados a condiciones y áreas específicas de ejecución de una determinada disciplina. Las competencias específicas o particulares son las que se relacionan con cada área temática (por ejemplo, dentro del área de las Ciencias de la Naturaleza y de la Salud, la competencia para alimentarse de forma equilibrada y saludable).

2.5.6.1. Relación de las Competencias Educativas con los Paradigmas de la Educación

El modelo de aprendizaje por competencia no es compatible con el paradigma conductista porque ésta trabaja con objetivos, en cambio sí con el constructivismo, especialmente con el sociocultural.

- **Conductismo.** No es posible ser competente si el aprendizaje ha sido sólo de carácter memorístico, mecánico, algo que se ha aprendido por repetición sin reflexión ni razonamiento (paradigma conductista). Por esto, el aprendizaje por competencia plantea el cambio de las prácticas educativas tradicionales por el “**saber hacer**”.
- **Constructivismo.** Esta concepción del aprendizaje, se relaciona mucho con el enfoque por competencias, (“**saber conocer, saber hacer y saber ser**”) estas implican

precisamente la interacción con el medio que rodea al aprendiz, es aquí donde tendrá que aplicar la competencia adquirida.

- **Socio-constructivismo.** Esta concepción de aprendizaje es muy adecuada para la adquisición de las competencias, ya que el alumno aprende a trabajar colaborativamente como lo hará en la sociedad o en su trabajo (es una competencia del “**saber convivir**”)

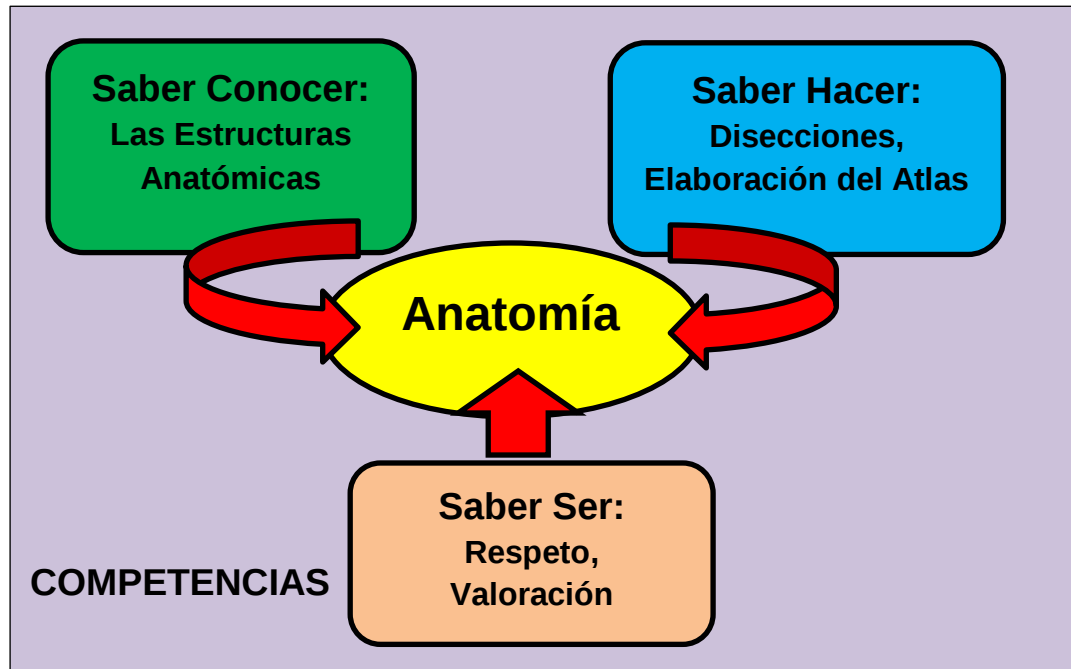


Fig. 2,31: Competencias en el Aprendizaje de la Anatomía (*Elaboración Propia*)

El conocimiento de las estructuras anatómicas, sus elementos y sus relaciones contribuye en el **saber conocer**. La disección cadavérica, la elaboración del Atlas anatómico contribuye a la competencia **saber hacer**. Y finalmente el respeto al cadáver, las relaciones interpersonales en el aula, el respeto a los demás y la valoración de los conocimientos anatómicos como pilar o cimiento de las demás asignaturas de la carrera le permiten **saber ser** (Fig. 2,31)

Podemos concluir, en este capítulo, que la Anatomía Humana es una rama de las ciencias naturales, por lo tanto, regida por las leyes físicas. Por lo tanto, es parte de la naturaleza, como lo es el hombre porque es su estructura. Con estas afirmaciones aceptamos la existencia del mundo exterior que es aprehendido por el ser humana a través de sus sentidos.

Esa aprehensión de la realidad, si bien no es el reflejo puro del mundo exterior, sí es la construcción de ella misma. Esta construcción de la realidad como conocimiento individual necesita de mecanismos cognitivos, de asimilación acomodación y equilibrio para un aprendizaje significativo. Este proceso cognitivo es coadyuvado por la interacción cultural y social donde el aprendiz interactúa y es competente para resolver problemas.

Por último, nuestro conocimiento de las estructuras nerviosas que interviene en proceso cognitivo a través de la memoria semántica nos ha permitido elaborar (lo que hemos considerado como un nuevo paradigma), una nueva forma de aprender la Anatomía Humana.

MARCO CONCEPTUAL

2.6. FORMAS DE ENSEÑANZA EN ANATOMÍA

2.6.1. Enseñanza y Aprendizaje en el Enfoque Conductista

El modelo de aprendizaje que se propone tiene bases: pedagógicas, neurobiológicas y psicológicas, aquí se explica el proceso mismo de esta forma de enseñar y aprender. Previamente se describe la enseñanza-aprendizaje que actualmente es utilizada por todos los Docentes de la Cátedra de Anatomía Humana de la Carrera de Medicina de la UMSA. Como ya se dijo, estos docentes guardan celosamente la forma tradicional de enseñanza en la cual ellos aprendieron y de la misma manera ellos enseñan. Siguiendo a Hernández (2010), describiremos las características de la enseñanza-aprendizaje conductista

2.6.1.1. Forma Conductista de Actuar del Docente

Como se sabe, en el enfoque conductista, el docente es protagonista del proceso enseñanza-aprendizaje y el estudiante es un ente pasivo que aprende, por lo tanto, el desenvolvimiento de la enseñanza tiene peculiaridades que se describen:

Lo primero que hace un docente conductista, al inicio de la clase práctica, es tomar un examen escrito del tema del día, aquí valora en toda su extensión la capacidad memorística del estudiante, cuanto más detallado y acorde con el texto oficial (Anatomía de Rouviere) mucho mejor. En una segunda etapa, de igual manera a lo anterior, realiza preguntas de mismo tema y si la respuesta es correcta, es decir, con todos los detalles que la memoria le permite, el estudiante recibirá una calificación acorde al humor del docente (estimulo positivo). Si la respuesta es parcial no se le consigna ninguna nota (estimulo negativo), por lo tanto, es reprobado; pero, además, recibe un castigo o es deudor de un porcentaje de su nota, que se cobrará en la próxima práctica (castigo).

El docente, se supone, debería estar obligado a crear un ambiente positivo, natural donde los estudiantes puedan desempeñarse, desenvolverse y actuar con toda confianza, de tal forma que ellos puedan dar las respuestas correctas en la presencia de los estímulos correspondientes y

recibir refuerzos (positivos) por las respuestas correspondientes. Pero esto no ocurre así, el docente crea un clima hostil donde los estudiantes ocultan sus temores de reprobar la práctica. En algunas ocasiones, éstos pierden puntos de la evaluación escrita (50%) si llegan tarde o lo que es peor son expulsados de la práctica (es una falta a la práctica computable) mostrando así su intolerancia el docente, que además muestra su mal humor a lo largo de la clase.

2.6.1.2. Contexto en el cual se desarrolla un Estudiante bajo el Enfoque del Conductismo

Ante este clima hostil, el estudiante no es un ente activo, es evidente que su nivel de actividad se ve fuertemente restringido por la actitud intolerante y mal humor del docente y en cuestión del conocimiento él tiene la última palabra. La participación del estudiante, por tanto, está condicionada por las características prefijadas por el docente por donde tiene que transitar el estudiante para aprender. Un estudiante “*es considerado como un receptor de las informaciones, su misión es aprenderse lo que se le enseña*” (Hernández Rojas, 2010). Para el conductismo el estudiante es determinado como un receptor pasivo. Este enfoque cree que el estudiante es una máquina o un ser autómatas al cual se le suministra información y produce un resultado determinado (estimulo-respuesta).

2.6.1.3. El Proceso de Enseñanza y Aprendizaje en el Enfoque del Conductismo

Otra característica propia del enfoque conductista, es el supuesto de que la enseñanza consiste: el docente proporciona contenidos o información al estudiante, es decir, depositar información (excesivo y pormenorizado), la cual tendrá que ser memorizada por el estudiante. El docente, estructura los detalles de la práctica y hace los ajustes de reforzamiento (positivo, negativo y castigo), está interesado en que los estudiantes perfeccionen la información de la forma más adecuada, afianzando los conocimientos y habilidades (contenidos) que el estudiante se supone debe aprender. Lo anterior expresa que, mediante éste método conductual, el proceso de enseñanza-aprendizaje funciona a base a estímulos y refuerzos. Insistiendo aún más en pormenores innecesarios (la rama de la rama), el objetivo es lograr que estudiante de la respuesta deseada por el docente cuando se le presenta un estímulo.

El aprendizaje en el paradigma conductista es aquel que “constituye un cambio en la conducta ante un estímulo”. Éste cambio se expresa en forma de objetivos específicos que vienen manifestados en función de estímulos y de respuestas (Cambio = Estímulo + Respuesta). Lo verdaderamente necesario y casi siempre suficiente, es identificar adecuadamente lo que determina la conducta que se desea enseñar, el uso eficaz de técnicas o procedimientos y la programación anticipada de situaciones que conduzcan al objetivo final.

2.6.1.4. La Evaluación y Resultados esperados en el Enfoque Conductista

Referente a la evaluación en el paradigma conductista, podemos decir que se enfoca en el producto, es decir, en las ejecuciones mecánicas de las acciones repetitivas y memorísticas sin dar cabida a la reflexión sobre la conducta ejecutada, las cuales deben ser medibles y cuantificables y el criterio de comparación a utilizar para su valoración son los objetivos establecidos. Al enfoque conductista, no le importa cómo es que los estudiantes lograron el aprendizaje, lo importante son las notas obtenidas (cuantificación). Por lo tanto, el logro del objetivo es lo primordial, obviamente lograr la transmisión de conocimientos también lo es, pero este enfoque, no contempla la manera de llegar a él o la influencia de aspectos psicológicos, humanistas o cognitivos dentro del mismo.

En la evaluación conductista se parte del supuesto de que todos los estudiantes son iguales, por lo tanto, todos reciben la misma información; y se evalúan generalmente de la misma manera, con los mismos instrumentos y pautas establecidas para calificarlos.

Cuando el estudiante va progresando en el programa, según los conductistas, no debe cometer errores (aunque no siempre suele ser así, pero es ideal en la enseñanza programada). Antes de ser sometido a la evaluación, durante la transición del programa, el estudiante es valorado para comprobar sus conocimientos previos, su progreso y dominio final de los conocimientos. Los instrumentos de evaluación se deben elaborar en base en los objetivos que fueron enunciados inicialmente (tomando en cuenta la conducta observable, criterios y condiciones de ocurrencia de la misma).

Se supone que: el logro de los objetivos ha hecho de los exámenes (sean de ensayo, objetivos u orales) una herramienta por excelencia para medir el aprendizaje (conocimientos) que el estudiante demostrará como evidencia de su rendimiento académico (Hernández Rojas, 2010).

Por ser el conductismo un paradigma un tanto rígido, no se contemplan aspectos dentro de la evaluación como pueden ser, la actitud, la participación, asistencia, trabajo colaborado o aplicación del conocimiento a problemáticas reales (evaluación por competencias).

2.6.2. Enseñanza y Aprendizaje en el Enfoque Constructivista

La propuesta, plasmada en esta investigación, coincide con el paradigma constructivista de los autores: Jean Piaget, Lev Vygotsky y David Ausubel, entre otros. Coincidimos con Piaget con los esquemas que se construyen en la mente del estudiante, es decir, con la construcción cognitiva de conceptos, proposiciones y esquemas, los cuales se asimila, se acomodan y buscan un equilibrio con los conocimientos ya obtenidos. Para el constructivismo: 1) la enseñanza no es una simple transmisión de conocimientos; es, en cambio, la construcción de su propio saber; 2) la asimilación, por lo general va asociada con una reacomodación de los esquemas nuevos con los esquemas existentes, como resultado lo nuevo se construye siempre a partir de lo adquirido y lo trasciende. Por lo tanto, no aprendemos sólo registrando la información en nuestro cerebro, aprendemos construyendo el conocimiento de acuerdo a nuestra propia estructura cognitiva.

2.6.2.1. Memoria Semántica en el Aprendizaje de la Anatomía Humana

Nuestra propuesta plantea que los esquemas mentalmente contruidos son almacenados en la memoria semántica que se sitúa en la corteza cerebral que comprende los lóbulos temporal y occipital del cerebro (Fig. 2,32), esta amplia superficie de la corteza es un lugar adecuado para guardar y rememorar la información con facilidad y emplearlo en la solución de problemas planteados.

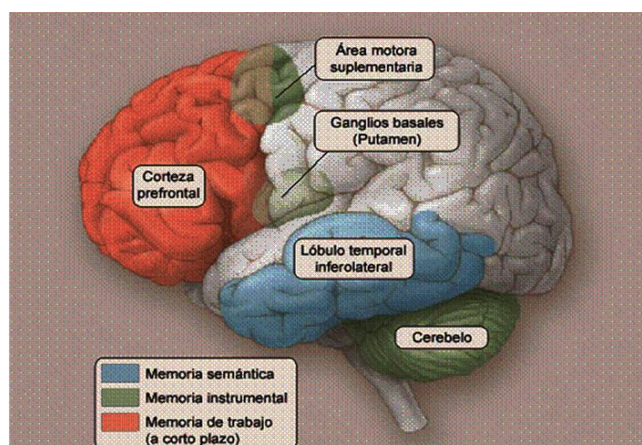


Fig. 2,32: Memoria Semántica (Fuente: Budson & Price, 2005)

2.6.2.2. Proceso Cognitivo en la Memoria Semántica

El aprendizaje de los elementos anatómicos se debe realizar a través de la elaboración de esquemas gráficos, mapas conceptuales y otras representaciones, los cuales debe ser comparados con los elementos anatómicos del cadáver para tener una estructura mental, es decir, un esquema mental el cual ha sido asimilado de la actividad académica.

En primera instancia, el estudiante percibe la estructura anatómica por los sentidos: visión, audición (Fig. 2,33), por la motivación teórica del docente, luego pone atención en los elementos anatómicos y los procesa en la memoria de corto plazo que se encuentra en lóbulos prefrontal. Luego esta información es llevada a la memoria de largo plazo, es decir, a la memoria semántica, donde permanece.

En una segunda etapa, el estudiante grafica dichos elementos anatómicos, construyendo esquemas que son guardados en un cuaderno. En una tercera etapa, el estudiante guiado por el docente, reconoce las estructuras anatómicas aprendidas en el cadáver y con la interacción con sus compañeros consolida su conocimiento.

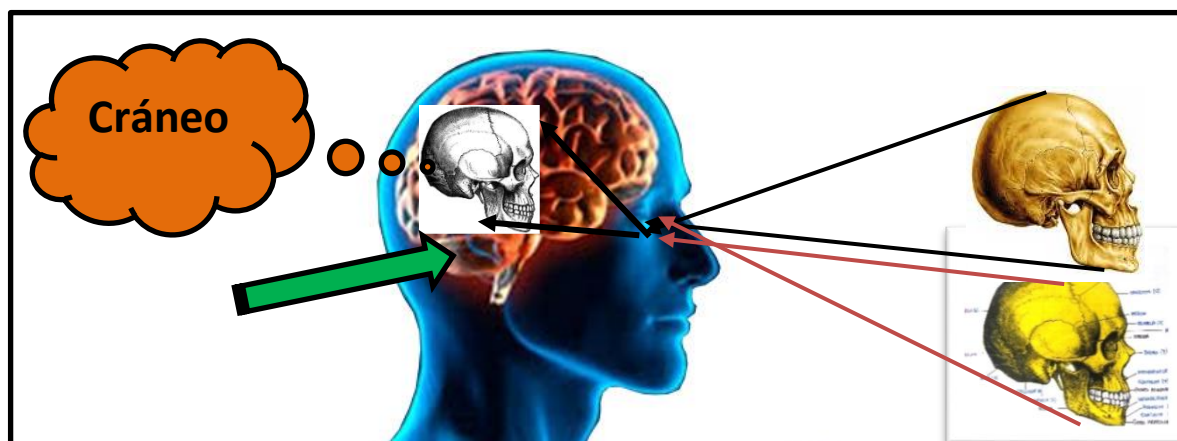


Fig. 2,33: Esquema Mental, Memoria Semántica (*Elaboración Propia*)

2.6.4.3. Proceso Académico Constructivista

En una primera etapa, la descripción del contenido temático que se trata es realizada por el docente, empleando los medios didácticos a su alcance (Fig. 2,34). Luego en la práctica de anatomía humana es necesario la realización de esquemas o gráficos de los elementos anatómicos del tema del día, se dibujan las estructuras anatómicas y se nominan sus partes.



Fig. 2,34: Explicación del tema, graficando en la pizarra (*Elaboración Propia*)

El estudiante no es un ente pasivo, en esta etapa el estudiante completará la identificación de las estructuras anatómicas que tiene en su Atlas Guía, previamente preparadas, para que estudiante las coloree e identifique, aquí se cumplen los postulados de confeccionar de mapas o esquemas conceptuales.

En segunda instancia se identifica los elementos anatómicos, previamente estudiados, en el cadáver (Fig. 2,35). Para el estudiante es más fácil reconocer estructuras anatómicas previa teorización y repaso del tema. En esta etapa el docente sólo es un guía, orientado el reconocimiento de la pieza anatómica y rectificando algunos equívocos.



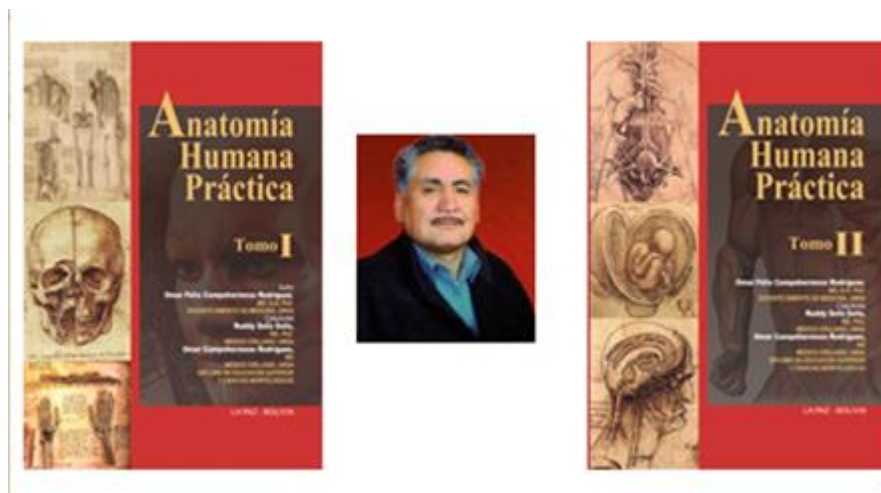
Fig. 2,35: Reconocimiento del cadáver y la orientación del estudiante avanzado

Esta etapa se favorece cuando intervienen los estudiantes más avanzados enseñando a sus compañeros poco preparados; esta acción social va de la mano con los postulados del paradigma

histórico-social (Vygotsky). El estudiante realiza una construcción de sus conocimientos ya sea por la vía discursiva o por la realización de actividades prácticas que ponen en interacción sus conocimientos previos con la información nueva del tema tratado. Como consecuencia de esa interacción, se construyen nuevos conocimientos que enriquecen los conocimientos ya adquiridos, a los cuales se considera un aprendizaje significativo (Ausubel). La adquisición de conocimientos, también se produce por descubrimiento en el cadáver. Lo característico de este método es que estimula al estudiante para que adquiera los conocimientos por sí mismo, durante una exploración motivada por el deseo de aprender (Bruner).

2.6.4.5. Contribución del Texto de Anatomía Humana Práctica

La característica de Texto de Anatomía (Fig. 2,36) como ser: 1) Contenido de la información suficiente, ni muy excesivo ni muy escaso. 2) Disposición del texto en sentido vertical y numerado, 3) con disposición para realizar mapas conceptuales y 4) fácil lectura, contribuye en fortalecer la memoria semántica, por lo tanto, un aprendizaje eficaz.



**Fig. 2,36: Libro Texto de Anatomía Practica, Elaborado para la investigación
(Elaboración Propia)**

2.6.4.5. Evaluación Continua en el Enfoque Constructivista

La evaluación del aprendizaje es un proceso mediante el cual el docente utilizando diversos instrumentos de medida, valora el nivel de asimilación alcanzado por el estudiante respecto a los conocimientos, habilidades y actitudes, en función de los distintos objetivos y competencias del aprendizaje.

La evaluación del aprendizaje, está integrada en el proceso de formación del estudiante y responde a los criterios de pertinencia, equidad y responsabilidad compartida.

La evaluación continua (Fig. 2,37) es la que se realiza durante el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje en las prácticas del rote o segmento respectivo, sirve para localizar las deficiencias de aprendizaje cuando aún se está en la posibilidad de corregir. Está basada en el enfoque por competencias, los conocimientos (saber conocer) se evalúan a través de cuestionario de 10 preguntas abiertas y 10 fichas en las estructuras del cadáver, las habilidades y aptitudes (saber hacer) se evalúan por la elaboración del de Atlas-Guía y la disección del cadáver y la actitud y valores (saber ser) por el respeto a los miembros de la clase práctica (Docentes, Estudiantes, Administrativos), respeto al cadáver y el comportamiento ético con sus compañeros. La puntualidad y cumplimiento de las tareas es un factor importante donde el estudiante demuestra sus principios y valores.

Evaluación sumativa, tiene por objetivo de evaluar en forma fiable los resultados obtenidos al final de un proceso de enseñanza-aprendizaje del rote o segmento respectivo. Consta de un examen escrito con 50 preguntas de elección múltiple, con cinco alternativas. Y un examen práctico con 20 fichas de reconocimiento de estructuras anatómicas en el cadáver.



Fig. 2,37: Evaluación continua de una práctica de Anatomía Humana (*Elaboración Propia*)

CAPITULO: III

DISEÑO METODOLÓGICO

CAPÍTULO III

DISEÑO METODOLÓGICO

3.1. HIPÓTESIS

Como señala Eco (1988): “*La investigación versa sobre un objeto reconocible y definido de tal modo que también sea reconocible por los demás*”, es decir, una investigación es científica cuando el objeto de estudio es un objeto reconocible y definido; por lo tanto, también será reconocible por los demás; la investigación tiene que expresar sobre ese objeto cosas que todavía no han sido mencionadas o presentar una reflexión crítica diferente; tiene que ser útil a la sociedad; y debe suministrar elementos para la verificación y la refutación de las hipótesis. Nuestra hipótesis es:

Con la utilización de la Memoria Semántica y la implementación del Texto de Anatomía Práctica, se elevará el Aprendizaje de la Anatomía Humana a niveles óptimos de estudiantes de la Carrera de Medicina de la Universidad Mayor de San Andrés.

.

3.2. VARIABLES

3.2.1. Variable Independiente

- Memoria Semántica y el Texto de Anatomía Práctica

3.2.2. Variable Dependiente

- Aprendizaje óptimo

3.3. UNIDAD DE ANÁLISIS

- Estudiantes de la Carrera de Medicina

3.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla N° 2,1

Operacionalización de Variables

VARIABLE INDEPENDIENTE	DIMENSIÓN	INDICADOR	INSTRUMENTO	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN
Memoria Semántica	Capacidad Cognitiva	Conocimientos y Habilidades	Cuestionario de Evaluación parcial. Elaboración de esquemas y conceptos Anatómicos.	Nominal	Utiliza (1) No utiliza (2)
VARIABLE INDEPENDIENTE	DIMENSIÓN	INDICADOR	INSTRUMENTO	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN
Texto de Anatomía Práctica	Análisis del Texto	Redacción del texto y número de páginas	Matriz de Evaluación Comparativa	Nominal	Insuficiente (1) Bueno (2) Excesivo (3)
VARIABLE DEPENDIENTE	DIMENSIÓN	INDICADOR	INSTRUMENTO	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN
Aprendizaje Óptimo	Conocimiento de la Anatomía	Aprobación del curso de Anatomía con nota óptima	Cuestionario, Evaluación Final de Anatomía	Ordinal (Numeral)	Sobresaliente (90-100) Distinguido (77-89) Bueno (64-76) Suficiente (51-63) Deficiente (1-50) (1 a 10)

(Elaboración propia)

3.5. DEFINICIÓN DE VARIABLES

Tabla N° 2,2

Definición de Variables

VARIABLE	DEFINICIÓN
Memoria Semántica	La memoria semántica es aquella que nos permite acceder a los recuerdos de los significados de las palabras, de los conceptos, de los conocimientos generales y a la comprensión de esos recuerdos; a disponer de todo otro conocimiento basado en ideas sin tener necesidad de recuperar las experiencias específicas en las que las obtuvimos. Esta memoria no se representa en términos de tiempos y lugares específicos. La memoria semántica refiere a nuestro conocimiento sobre la lengua y los hechos sobre el mundo. Puede ser pensada como la confluencia de un diccionario, una enciclopedia y un tesoro, todo ello en uno (Vivas, 2014).
Texto de Anatomía Práctica	Texto de Anatomía Humana, elaborado según el programa oficial de la Cátedra de Anatomía Humana Normal de Carrera de Medicina de la UMSA. Consta de cuatro capítulos en dos tomos. Utiliza la nomenclatura moderna, la clásica y los epónimos, los párrafos están en el sistema numerado que facilita la utilización de la memoria semántica.
Aprendizaje Óptimo	El aprendizaje óptimo no solamente es la recepción de datos o un proceso simple de mera acumulación de contenidos. Es un proceso activo de construcción y reconstrucción, un proceso de reconstrucción de lo que está en el sujeto para poder interiorizar lo que le viene de fuera y ajustarlo a lo que ya hay dentro. Es un proceso por el cual son adquiridos, comprendidos, aplicados y extendidos conocimientos, conceptos, habilidades y actitudes. Es un aprendizaje que permita generar un proceso permanente que se desarrolle a lo largo de la vida

(Elaboración propia)

3.6. DISEÑO DE LA BASE EMPÍRICA

3.6.1. Diseño

Esta es una investigación: Cuantitativa, cuasi-experimental, prospectiva, transversal y propositiva.

3.6.2. **Ámbito de la Investigación**

Esta investigación se realizó en los estudiantes de Anatomía del primer año de la Carrera de Medicina de la Universidad Mayor de San Andrés de la Ciudad de La Paz.

3.6.3. **Población**

La población de la investigación es: Todos los Estudiantes de la Cátedra de Anatomía Humana Normal de la Carrera de Medicina de la Universidad Mayor de San Andrés, el número es de 681.

3.6.4. **Muestra**

El muestreo utilizado para la presente investigación es no probabilístico o de muestra dirigida (Hernández, 2006, 262), debido a que los grupos de práctica ya están establecidos por orden alfabético de los apellidos de los estudiantes de Anatomía y distribuidos en cuatro grupos al colectivo docente (dos en la mañana y dos en la tarde), si bien no es estrictamente al azar, pero es casual.

Se tomaron dos grupos: uno control y el otro experimental, en los cuatro segmentos (1. cabeza y Cuello, 2. Tórax Abdomen, 3. Miembros Apendiculares y 4. Neuroanatomía).

- 42 Alumnos, grupo experimental por segmento (Miembros, Cabeza y Cuello, Tórax y Abdomen, y Neuroanatomía)
- 50 Alumnos, grupo control por segmento
- 168 Alumnos. Muestra total del grupo experimental
- 200 Alumnos. Muestra total del grupo control

3.6.6. **Análisis Descriptivo Comparativo de los Libros**

El análisis descriptivo comparativo se realizará con los libros:

- Anatomía Humana de Testut-Latarjet
- Anatomía Humana de Rouviere
- Anatomía Humana de Moore
- Anatomía Humana de Snell
- Anatomía Práctica Propuesto
-

CAPITULO: IV

**CONSTRUCCIÓN DEL
INSTRUMENTO DE
INVESTIGACIÓN**

CAPÍTULO IV

INSTRUMENTO DE LA INVESTIGACIÓN

4. 1. INTRODUCCIÓN.

En la civilización, la educación es un proceso social en la cual los elementos más capacitados (docentes, profesores, guías) transfieren conocimientos habilidades y destrezas a los elementos más noveles (estudiante o discente) de dicha sociedad. Esta interacción docente-estudiante se denomina proceso enseñanza-aprendizaje. Enseña el docente y aprende el estudiante.

El proceso Enseñanza-Aprendizaje (E-A) ha tenido diferentes modelos a lo largo de la historia: desde el simple aprendizaje por imitación, pasando por la llamada sentencia “la letra entra con sangre”, es decir, la instrucción por la fuerza, seguido por el modelo conductista, y en los últimos años, el modelo constructivista. Podemos ver aun, en la actualidad, que la enseñanza es dada por el docente o maestro como una simple transferencia de información, es decir, como: simples conocimientos, poco de habilidades y destrezas. Los métodos más utilizados por ellos son:

- La letra entra con sangre (Cantera & Sevilla 2016, p. 90). Paremias o refrán que traduce el método cruel, inhumano, pero a veces eficaz. El docente enseñaba bajo la amenaza de un castigo psicológico y corporal.
- El modelo conductista sólo fomenta la memorización, la repetición, el proceso de ensayo-error y, también, utilizando premios y castigos (Rivas, 2008, p. 49).
- En cambio, el modelo constructivista favorece la construcción de la realidad, del conocimiento y las destrezas, interactuando con su entorno, sus condiscípulos, su medio social y ambiental (Rivas, 2008, p. 77).

El aprendizaje lo realiza el estudiante o novicio, asimila los conocimientos y adquiere habilidades y destrezas que le permite un cambio de conducta para enfrentar los retos y desafíos de la sociedad. Lo que se cree estar enseñando y lo que el estudiante realmente aprende son dos cosas totalmente distintas.

- Los métodos empleados por el estudiante para el aprendizaje son la memorización y repetición fomentada por la amenaza de un castigo o la recompensa de un premio. Este método favorece la memoria episódica.
- Otro método es el de la construcción de conceptos y conocimientos por el propio estudiante, utilizando las estructuras cognitivas e interactuando con sus compañeros y docentes, en el medio social y ambiental. Consciente de que la adquisición de conocimientos, habilidades y destrezas le permitirá hacer frente a los problemas cotidianos, laborales e intelectuales que la sociedad le impone. Este método favorece la memoria semántica.

En todo tiempo ha existido la necesidad de investigar en Educación, ésta surge desde el momento en que pretendemos conocer mejor el funcionamiento de una situación educativa determinada (sea, en los estudiantes, un programa, una metodología, un recurso, un cambio observado, una institución o un contexto ambiental), o de dar respuesta a las múltiples preguntas que nos hacemos acerca de cómo mejorar nuestras actuaciones educativas (Martínez, 2007). En este caso el aprendizaje eficaz utilizando la memoria semántica.

Una vez formulada la hipótesis y efectuada la operacionalización de las variables, así como la definición del tipo, diseño y la muestra de la investigación, la siguiente etapa es la construcción del instrumento de la investigación para recolectar los datos o información pertinentes. Pero, antes de construir el instrumento de investigación y la recolección de los datos es necesario recordar el tipo y nivel de investigación. Como se dijo en el diseño de la presente investigación es (Tabla N° 1):

TABLA N° 4,1

CARACTERÍSTICAS DE LA INVESTIGACIÓN

ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN	TIPO DE INVESTIGACIÓN	NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN	IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN
Cuantitativa	Cuasi-experimental	Prospectiva, Transversal	Propositiva

Fuente: elaboración propia

EL instrumento de la investigación es un recurso metodológico que se materializa en un dispositivo que se utiliza para obtener los aspectos de interacción entre la variable independiente

y dependiente. Tal instrumento puede ser una variada gama. Debemos dejar en claro que la medición objetiva es clave en la investigación cuantitativa, por tal motivo en las investigaciones descriptivas, correlacionales o explicativas, la evaluación es una pieza clave cuando uno de los constructos es el rendimiento académico, aprendizaje o conocimiento. (Mousalli Kayat, 2015),

4. 2. CONSTRUCCIÓN DEL INSTRUMENTO DE LA INVESTIGACIÓN

En la presente investigación se aplicó el Instrumento de Investigación o Medición el Cuestionario elaborado por el Jefe de Cátedra y el Colectivo Docente de la asignatura de Anatomía Humana de la Carrera de Medicina. El cuestionario tiene 50 preguntas cerradas de elección múltiple. Como es tradicional las preguntas están construidas con cinco alternativas: 1) la respuesta correcta, 2) el distractor, 3) el similar y 4) el contrario (Ver Anexo).

4.2.1. Validez de Contenido

La validez es el grado en el que un instrumento en verdad mide la variable que se busca medir, en este caso queremos medir el rendimiento académico (Mendoza & Garza, p. 21).

- **Validez Racional:** La validez del instrumento está dentro el parámetro racional porque las preguntas para el test son extraídas del texto oficial de la Cátedra de Anatomía, como es el libro de Rouviere. Por lo tanto, este instrumento, es válido para medir el nivel del rendimiento académico del estudiante.
- **Validez de Constructo:** Se toma el contenido de todos los capítulos, en número equitativo, que contiene el segmento examinado (ej. Anatomía de los miembros apendiculares, cabeza y cuello, tórax y abdomen, neuroanatomía), balanceado el número de preguntas con el contenido del capítulo.
- **Validez de Fiabilidad:** Es la distribución equitativa de las dificultades de las preguntas que permita evaluar el nivel de conocimiento de los estudiantes. No se trata de realizar preguntas para que todos aprueben o todos reprobren una prueba, se trata de conocer la real dimensión de conocimiento de cada estudiante
- **Validez por Jueces:** Finalmente, las preguntas del test son revisadas o aprobadas por docentes eméritos, que corresponde a la validación de jueces (Hernández, Fernández & Baptista, 2006).

4.2.2. Estabilidad

La estabilidad es el grado en que un instrumento produce resultados consistentes y coherentes. Es decir, en que su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto produce resultados iguales (Kerlinger, 1988), como también cuando es tomado por diferentes docentes encontramos el mismo resultado. La estabilidad del cuestionario está sustentada porque es una forma más objetiva de examinar a los estudiantes.

El cuestionario con preguntas cerradas de elección múltiple fue aplicado por varios años, es la forma más tradicional y objetiva de pruebas que se viene aplicando desde los años 80 del siglo pasado, periodo en el que se realizó el último diseño curricular de la Cátedra de Anatomía de la Facultad de Medicina de la UMSA. Siguiendo a Tenbrink (1999) en su libro "Evaluación. Guía práctica para profesores" un buen ítem de selección múltiple debiera seguir estos criterios:

1. Medirá un resultado de aprendizaje que se pueda medir a través de la selección de alternativas.
2. El tronco presentará un único problema claramente, concisamente y sin ambigüedad y contendrá cuanto sea posible de la pregunta.
3. Las alternativas deben ser homogéneas y deben seguir lógica y gramaticalmente al tronco.
4. La alternativa correcta debe ser una respuesta al tronco mejor que los distractores.
5. Los distractores deben ser adecuados, pero incorrectos (no tan buenos como la alternativa correcta).
6. Las respuestas deben ser breves y de un largo similar.
7. Debe evitarse la repetición de frases o términos en las respuestas.
8. Usar pocos términos negativos y de usarse debe destacarse el no o la negación.
9. Las respuestas deben estar en orden cronológico o numérico si corresponde. Si no hay orden visible debe aleatorizarse el lugar de cada respuesta.
10. Limitar el uso de todas o ninguna de las anteriores.

En esta investigación el cuestionario está confeccionado por 50 preguntas, de preguntas cerradas de elección múltiple y con cinco alternativas. Aplicadas en los 5 exámenes parciales y un final para medir el rendimiento académico (Tabla N° 2).

TABLA N° 4,2**CARACTERÍSTICAS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**

TIPO	VALIDEZ	CONFIABILIDAD
Cuestionario	De Criterio Racional	Es tomado del texto oficial
Selección Múltiple	De Constructo	Tomado del Programa oficial
Selección Múltiple	De Fiabilidad	Grado de dificultad de acuerdo al nivel de asimilación
Selección Múltiple	De Estabilidad	Igual respetabilidad
Selección Múltiple	Por Expertos	Se repite frecuentemente

Fuente: elaboración propia

4.3. MATRIZ DE INSTRUMENTO

El cuestionario es uno de los instrumentos de medición más usados en las investigaciones cuantitativas porque recoge información de varias personas, en menor tiempo y esfuerzo, sobre todo cuando es de preguntas cerradas (hay opciones de respuestas prefijadas) por su fácil codificación y análisis a partir de fórmulas estadísticas.

Para diseñar correctamente un cuestionario es necesario tomar en consideración algunos criterios relacionados con las variables, dimensiones e indicadores propuestos en la investigación y las características físicas de los test (Tabla N° 3).

TABLA N° 4,3**VARIABLES, DIMENSIONES E INDICADORES**

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES	ÍNDICES
MEMORIA SEMÁNTICA	Capacidad	Conocimientos y	Utiliza (1)
	Cognitiva	Habilidades	No utiliza (2)
APRENDIZAJE ÓPTIMO	Conocimiento de la Anatomía	Aprobación del curso de Anatomía con nota óptima	51 a 100

Fuente: elaboración propia

4.4. PROCESO EMPÍRICO DE LA INVESTIGACIÓN

El aprendizaje óptimo es posible cuando en el proceso enseñanza-aprendizaje se utiliza el paradigma constructivista. Este modelo de enseñanza se aplicó a un grupo de estudiantes, como se explica en el diseño de la investigación:

1. **Explicación Teórica del Tema.** La clase práctica dura tres horas por sesión, en la primera hora el docente debe explicar el tema, del capítulo respectivo de la práctica, realizando: gráficos anatómicos en la pizarra describiendo las estructuras anatómicas en el cadáver.
2. **Tarea del Alumno.** El alumno debe diseccionar el cadáver y realizando esquemas anatómicos, asimilando así los temas, a través de construcción de conceptos y esquemas anatómicos utilizando la memoria semántica.
3. **Aplicación del Cuestionario.** El cuestionario o instrumento de medición se lo aplica al finalizar el rote o segmento de Anatomía. Es decir, es el examen del rote o segmento de Anatomía, es la evaluación que se realiza a todos los estudiantes inscritos en la cátedra de Anatomía Humana.
4. **Calificación del Cuestionario.** El cuestionario o examen parcial o de rote es calificado por el colectivo docente indistintamente, bajo el parámetro de patrón o preguntas ya resultas por los docentes que elaboran el examen.
5. **Recolección de Datos.** Las notas de los estudiantes en los cuales se aplicó el método de enseñanza son extraídas de la publicación oficial realizada por la Jefatura de Cátedra de Anatomía.

4.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Análisis estadístico por los programas: SPSS (operaciones estadísticas y prueba de hipótesis) y EXCEL, comparativo de ambos grupos.

CAPITULO: V

BASE EMPÍRICA DE LA INVESTIGACIÓN

CAPÍTULO V

BASE EMPÍRICA DE LA INVESTIGACIÓN

5.1. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

5.1.1. Proceso de Aplicación

Es conveniente, antes de repasar someramente todas y cada una de las fases del proceso de investigación, presentar una perspectiva general de este proceso. La investigación educativa se realiza para dar solución a un problema que tenemos o para saber más sobre algo que desconocemos del entorno educativo: 1) Queremos dar solución al bajo rendimiento académico general de los Estudiantes de Anatomía de Medicina, y 2) Aplicar una nueva metodología, a lo que llamamos nuevo paradigma, y es la utilización de las estructuras cognitivas, en especial de la memoria semántica del estudiante.

- **Primera Fase:** Obtención de la muestra. La muestra se obtuvo de los grupos designados para las prácticas para los respectivos rones: 1) Miembros Apendiculares, 2) Cabeza y Cuello, 3) Tórax y Abdomen y 4) Neuroanatomía.
 - Como se sabe los diseños cuasi-experimentales son una derivación de los estudios experimentales, en los cuales la asignación de los elementos de estudio no es aleatoria.
 - El método cuasi-experimental es particularmente útil para estudiar problemas en los cuales no se puede tener control absoluto de los contextos de la investigación, aun cuando se estén usando grupos ya formados. Por lo tanto, el cuasi-experimento se utiliza cuando no es posible realizar la selección aleatoria de los sujetos participantes en dichos estudios.
- **Segunda Fase:** Determinación de grupos. Se conformaron dos grupos: 1) Experimental y 2) Control.
 - El grupo experimental es el que se somete al proceso de la nueva forma de enseñanza-aprendizaje, en él se verán los resultados esperados o no.
 - El grupo de control permite discriminar entre los efectos causados por el proceso experimental en estudio y los originados por otros factores como, la evolución

natural, otros fenómenos y variables, expectativas que se tenían en el proyecto o programa, etc.

- **Tercera Fase:** Aplicación de la nueva metodología. Se aplica el nuevo método de enseñanza haciendo hincapié en que el estudiante utilicen la memoria semántica en los cuatro roteos. En esta fase el estudiante es el protagonista de su aprendizaje, y es aquí donde se aplican los instrumentos de la investigación con la aplicación de los test, cuestionarios e identificación de elementos anatómicos (fichas)
- **Cuarta Fase:** Obtención de los Datos. De la publicación de las notas oficiales por el encargado de la Cátedra. Se obtuvieron las notas, tanto de grupo Experimental como del grupo Control.
- **Cuarta Fase.** Tabulación de las notas. Se confeccionaron las tablas tanto del grupo Experimental como del grupo Control (Ver Tabla N°1 y N° 10).
- **Quinta Fase.** Ambos grupos se sometieron a las pruebas estadísticas que a continuación detallamos.
 - Si bien el análisis de la información arrojada por un diseño cuasi-experimental permite realizar diversos análisis estadísticos como son: la prueba t, el análisis de varianza, el análisis de covarianza, etc. En este caso sólo obtener las medidas de tendencia central y la desviación estándar. Las medidas de tendencia central son medidas estadísticas que pretenden resumir en un solo valor a un conjunto de valores. Las medidas de dispersión en cambio miden el grado de dispersión de los valores de la variable.
 - Para validar nuestra investigación realizamos la prueba de hipótesis. Una prueba de hipótesis es una regla que especifica si se puede aceptar o rechazar una afirmación acerca de una población dependiendo de la evidencia proporcionada por una muestra de datos.

5.1.2. Presentación de los Resultados

El método Enseñanza-Aprendizaje a través de la utilización de la Memoria Semántica fue aplicado a cuatro roteos (1. Miembros Apendiculares, 2. Cabeza y Cuello, 3. Tórax y Abdomen y 4) Neuroanatomía) de prácticas establecidos por la Jefatura de Cátedra de Anatomía Humana

de la Carrera de Medicina de la UMSA, cuatro grupos de 42 estudiantes denominado “Grupo Experimental” (Ver Tabla N°1).

El método tradicional fue aplicado en cuatro grupos de prácticas de Anatomía Humana designados por la jefatura de cátedra de la asignatura de Anatomía Humana, de los cuatro grupos, cada grupo de 50 estudiantes denominado “Grupo Control” (Ver Tabla N° 8).

5.1.2.1. Grupo Experimental

En este grupo experimental existen 42 estudiantes (Tabla N° 5,1), donde figuran las notas obtenidas las clases prácticas que muestran los niveles del rendimiento del Aprendizaje Óptimo.

TABLA N° 5,1

ESTUDIANTES DE ANATOMÍA, GRUPO EXPERIMENTAL

ESTUDIANTES DE ANATOMÍA, GRUPO EXPERIMENTAL											
GRUPO EXPERIMENTAL											
N°	1°Rote	2 Rote	3°Rote	4°Rote	%	N°	1°Rote	2 Rote	3°Rote	4°Rote	%
1	53	61	59	61	58,5	26	67	54	60	58	59,75
2	63	59	62	61	61,25	27	59	65	68	57	62,25
3	77	56	63	64	65	28	54	66	68	57	61,25
4	59	61	59	61	60	29	56	65	66	57	61
5	55	63	62	61	60,25	30	58	52	62	56	57
6	64	65	62	62	63,25	31	60	57	62	59	59,5
7	51	65	63	62	60,25	32	63	56	63	55	59,25
8	63	63	54	55	58,75	33	57	68	55	67	61,75
9	66	57	61	60	61	34	61	65	69	62	64,25
10	61	64	68	63	64	35	54	33	54	52	48,25
11	60	60	64	58	60,5	36	49	78	56	62	61,25
12	57	60	58	61	59	37	64	59	60	49	58
13	55	62	62	55	58,5	38	56	68	61	51	59
14	56	47	65	60	57	39	55	67	64	61	61,75
15	63	51	65	58	59,25	40	62	66	49	53	57,5
16	58	57	62	54	57,75	41	49	67	54	39	52,25
17	57	63	64	54	59,5	42	69	66	66	33	58,5
18	53	64	60	61	59,5	43					

19	55	41	63	60	54,75	44
20	51	64	61	77	63,25	45
21	51	62	67	49	57,25	46
22	62	54	65	53	58,5	47
23	50	58	68	59	58,75	48
24	66	53	61	59	59,75	49
25	57	56	64	61	59,5	50

Fuente: elaboración propia

5.1.2.1.1. Rote Miembros Apendiculares

Los resultados estadísticos del grupo experimental de Miembros Apendiculares son: una media 58.48; una mediana de 57.50 y una moda de 55, lo cual indica niveles de asimilación satisfactorio, Con una desviación típica de 7.36. 5.886 (Ver Tabla 5,2).

TABLA N° 5,2

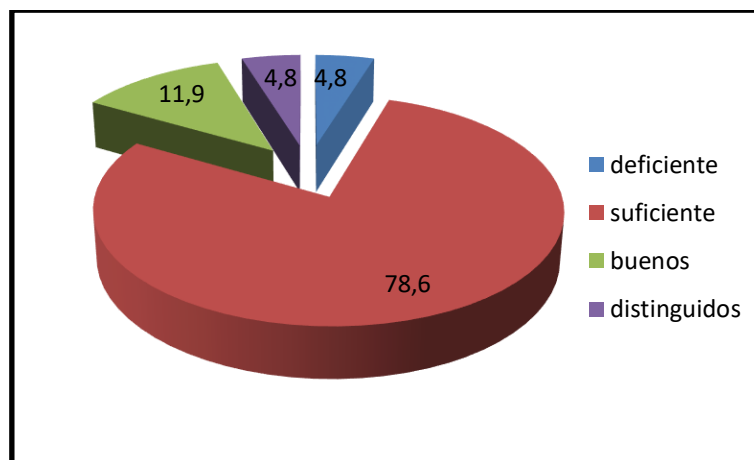
ROTE MIEMBROS APENDICULARES

Estadísticos		
notas_primer		
N	Válido	42
	Perdidos	0
Media		58,48
Mediana		57,50
Moda		55
Desviación estándar		5,886

Con referencia a los niveles de rendimiento del Aprendizaje Eficaz, en el grupo experimental en el rote de Miembros Apendiculares, se tiene: 2 estudiantes con nota deficiente, con un porcentaje 4.8%; 33 estudiantes con nota suficiente, que corresponde al 78.6 %; 5 estudiantes con nota bueno, que corresponde al 11.9 %; dos estudiantes con nota distinguido, con 4.8%; del total de 42 estudiantes. (Ver Tabla N° 5,3 y Gráfico N° 5,1).

TABLA N° 5,3**ROTE MIEMBROS APENDICULARES**

ROTE MIEMBROS APENDICULARES				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Deficiente	2	4,8	4,8	4,8
Suficiente	33	78,6	78,6	83,3
Bueno	5	11,9	11,9	95,2
Distinguido	2	4,8	4,8	100,0
Total	42	100,0	100,0	

*Fuente: elaboración propia***GRÁFICO N° 5,1****ROTE MIEMBROS APENDICULARES***Fuente: elaboración propia***5.1.2.1.2. Rote Cabeza y Cuello**

Los resultados estadísticos del grupo experimental de Cabeza y Cuello son: una media de 59.95; una mediana de 61.50, y una moda de 65; lo cual indica niveles de asimilación satisfactorio, Con una desviación estándar de 7.768 (Ver Tabla N° 5,4).

TABLA N° 5,4
ROTE CABEZA Y CUELLO

Estadísticos		
notas_segunda		
N	Válido	42
	Perdidos	0
Media		59,95
Mediana		61,50
Moda		65
Desviación estándar		7,768

Fuente: elaboración propia

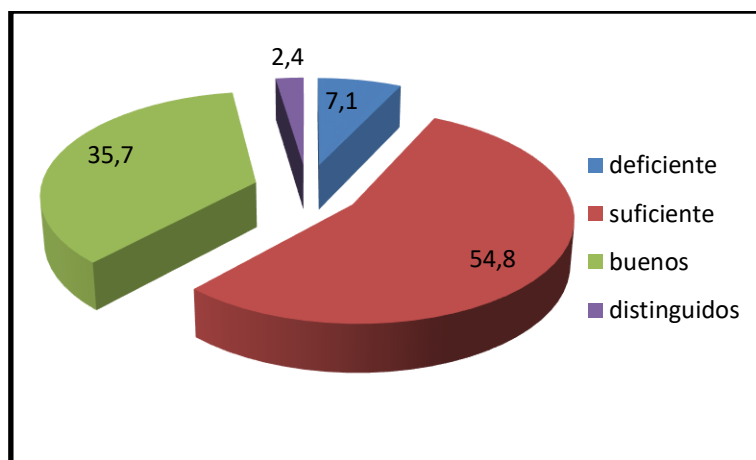
Con referencia a los niveles de rendimiento del Aprendizaje Eficaz en el grupo experimental de Cabeza y Cuello constan: 3 estudiantes con nota deficiente con un porcentaje 7.1%; 23 estudiantes con nota suficiente que corresponde al 54.8 %; 15 estudiantes con nota bueno que corresponde al 35.7 %, un estudiante con nota distinguido con 2.4%, del total de 42 estudiantes. (Ver Tabla N° 5,5 y Gráfico N° 5,2).

TABLA N° 5,5
ROTE CABEZA Y CUELLO

ROTE CABEZA Y CUELLO				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Deficiente	3	7,1	7,1	7,1
Suficiente	23	54,8	54,8	61,9
Bueno	15	35,7	35,7	97,6
Distinguido	1	2,4	2,4	100,0
Total	42	100,0	100,0	

Fuente: elaboración propia

GRÁFICO N° 5,2
ROTE CABEZA Y CUELLO



Fuente: elaboración propia

5.1.2.1.3. Rote Tórax y Abdomen

Los resultados estadísticos del grupo experimental de Tórax y Abdomen, son: con una media de 61.88; una mediana de 62.00, y una moda de 62, lo cual indica niveles de asimilación satisfactorio, Con una desviación estándar de 4.396 (Ver Tabla N° 5,6).

TABLA N° 5,6
ROTE TÓRAX Y ABDOMEN

Estadísticos		
notas_tercero		
N	Válido	42
	Perdidos	0
Media	61,88	
Mediana	62,00	
Moda	62	
Desviación estándar	4,396	

Fuente: elaboración propia

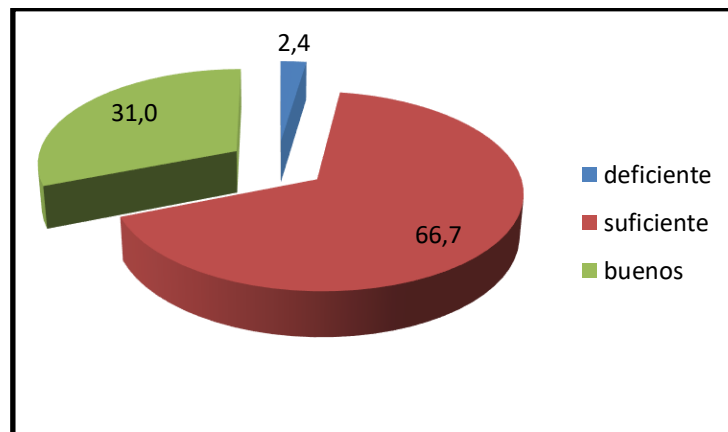
Los niveles de rendimiento del Aprendizaje Eficaz en el grupo experimental de Tórax y Abdomen, existen: 1 estudiante con nota deficiente con un porcentaje 2.4%; 28 estudiantes con

nota suficiente que corresponde al 66.7 %; 13 estudiantes con nota bueno que corresponde al 31. %, ningún estudiante con nota distinguido, del total de 42 estudiantes. (Ver Tabla N° 5,7 y Gráfico N° 5,3).

TABLA N° 5,7**ROTE TÓRAX Y ABDOMEN**

ROTE TÓRAX Y ABDOMEN				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Deficiente	1	2,4	2,4	2,4
Suficiente	28	66,7	66,7	69,0
Bueno	13	31,0	31,0	100,0
Distinguido	0	0	0	
Total	42	100,0	100,0	

Fuente: elaboración propia

GRÁFICO N° 5,3**ROTE TÓRAX Y ABDOMEN**

Fuente: elaboración propia

5.1.2.1.4. Rote Neuroanatomía

Los resultados estadísticos del grupo experimental de Neuroanatomía, son: con una media de 57.55; una mediana de 59.00 y una moda de 61, lo cual indica niveles de asimilación satisfactorio, Con una desviación estándar de 6.975 (Ver N° Tabla 5,8).

TABLA N° 5,8
ROTE NEUROANATOMÍA

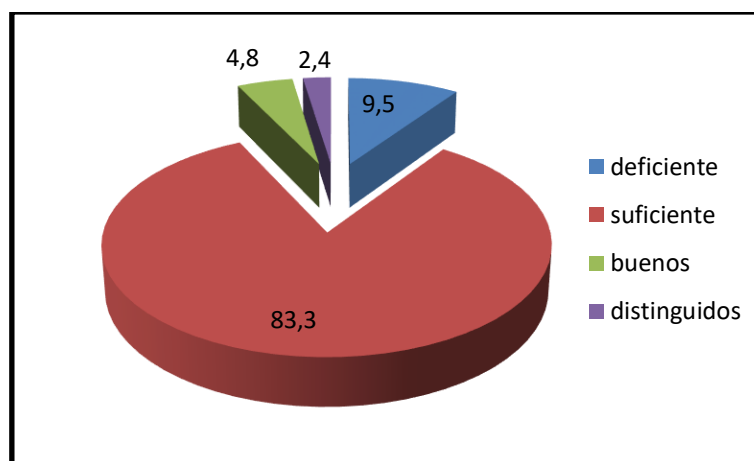
Estadísticos		
notas_cuarto		
N	Válido	42
	Perdidos	0
Media	57,55	
Mediana	59,00	
Moda	61	
Desviación estándar	6,975	

Fuente: elaboración propia

Con referencia a los niveles de rendimiento del Aprendizaje Eficaz en el grupo experimental de Neuroanatomía, existe: 4 estudiantes con nota deficiente con un porcentaje de 9.5%; 35 estudiantes con nota suficiente que corresponde al 83.3 %; 2 estudiantes con nota bueno que corresponde al 4.8 %, un estudiante con nota distinguido que corresponde 2.4, del total de 42 estudiantes (Ver Tabla N° 5,9 y Gráfico N° 5,4).

TABLA N° 5,9**ROTE NEUROANATOMÍA**

ROTE NEUROANATOMÍA				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Deficiente	4	9,5	9,5	9,5
Suficiente	35	83,3	83,3	92,9
Bueno	2	4,8	4,8	97,6
Distinguido	1	2,4	2,4	100,0
Total	42	100,0	100,0	

*Fuente: elaboración propia***GRÁFICO N° 5,4****ROTE NEUROANATOMÍA***Fuente: elaboración propia***5.1.2.2. Grupo Control**

En este grupo control existen 50 estudiantes (Tabla N° 10), donde figuran las notas obtenidas los exámenes de los 4 rotes, tipo elección múltiple, que muestran los niveles de aprovechamiento del Aprendizaje Clásico.

TABLA N° 5,10**ESTUDIANTES DE ANATOMÍA, GRUPO CONTROL**

ESTUDIANTES DE ANATOMÍA, GRUPO CONTROL											
N°	1ºRote	2 Rote	3ºRote	4ºRote	%	N°	1ºRote	2 Rote	3ºRote	4ºRote	%
1	27	40	46	46	39,75	26	22	60	20	60	40,5
2	53	37	43	52	46,25	27	19	56	33	53	40,25
3	48	51	41	69	52,25	28	33	47	29	39	37
4	15	72	48	64	49,75	29	47	59	32	32	42,5
5	19	54	36	55	41	30	49	73	33	50	51,25
6	23	53	24	70	42,5	31	27	70	49	53	49,75
7	36	45	64	45	47,5	32	53	42	56	57	52
8	11	42	71	39	40,75	33	34	69	49	67	54,75
9	41	47	56	24	42	34	31	27	47	31	34
10	41	25	57	31	38,5	35	29	80	37	47	48,25
11	63	30	37	45	43,75	36	35	43	57	52	46,75
12	49	59	45	44	49,25	37	29	45	43	73	47,5
13	28	60	39	41	42	38	53	51	61	63	57
14	53	71	39	46	52,25	39	31	47	47	57	45,5
15	39	55	43	35	43	40	36	54	46	67	50,75
16	33	54	37	55	44,75	41	54	27	28	49	39,5
17	53	27	41	51	43	42	40	40	41	50	42,75
18	53	46	42	27	42	43	63	21	45	57	46,5
19	36	44	35	50	41,25	44	35	22	47	59	40,75
20	38	58	17	65	44,5	45	69	30	50	56	51,25
21	22	44	27	42	33,75	46	47	45	53	51	49
22	23	14	44	47	32	47	50	35	58	47	47,5
23	26	36	23	44	32,25	48	55	28	50	55	47
24	20	52	57	46	43,75	49	45	40	41	30	39
25	39	63	38	37	44,25	50	63	44	42	49	49,5

Fuente: Elaboración Propia

5.1.2.2.1. Rote Miembros Apendiculares

Los resultados estadísticos del grupo control de Miembros Apendiculares con una media de 38.76; una mediana de 37.00 y una moda de 53, lo cual indica niveles de Aprendizaje deficiente, Con una desviación típica de 13.947 (Ver Tabla N° 5,11).

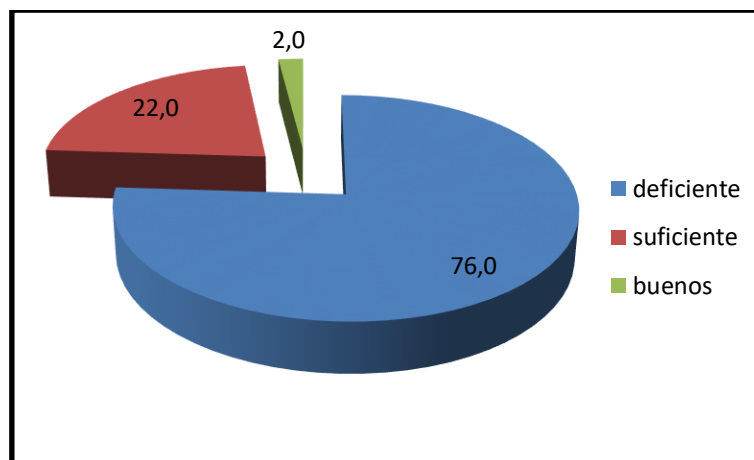
TABLA N° 5,11
ROTE MIEMBROS APENDICULARES

Estadísticos		
control_n1		
N	Válido	50
	Perdidos	0
Media	38,76	
Mediana	37,00	
Moda	53	
Desviación estándar	13,947	
Fuente: <i>Elaboración Propia</i>		

Los niveles del rendimiento del Aprendizaje Clásico en el grupo control en el rote de Miembros Apendiculares, existen: 38 estudiantes con nota deficiente con un porcentaje de 75.0%; 11 estudiantes con nota suficiente que corresponde al 22.0%; 1 estudiantes con nota bueno que corresponde al 2.0%, ningún estudiante con nota distinguido, del total de 50 estudiantes. (Ver Tabla N° 5,12 y Gráfico N° 5,5).

TABLA N° 5,12**ROTE MIEMBROS APENDICULARES**

TABLA N° 5,12: ROTE MIEMBROS APENDICULARES				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Deficiente	4	9,5	9,5	9,5
Suficiente	35	83,3	83,3	92,9
Bueno	2	4,8	4,8	97,6
Distinguido	1	2,4	2,4	100,0
Total	42	100,0	100,0	

Fuente: *Elaboración Propia***GRÁFICO N° 5, 5****ROTE MIEMBROS APENDICULARES****Fuente:** *Elaboración Propia***5.1.2.2.2. Rote Cabeza y Cuello**

Los resultados estadísticos del grupo control de Cabeza y Cuello presenta una media de 46.68; una mediana de 45.50 y una moda de 27, lo cual indica niveles de asimilación deficiente, Con una desviación estándar de 14.978 (Ver N° Tabla N° 5,13).

TABLA N° 5,13
ROTE CABEZA Y CUELLO

Estadísticos		
control_n2		
N	Válido	50
	Perdidos	0
Media	46,68	
Mediana	45,50	
Moda	27a	
Desviación estándar	14,978	
Fuente: <i>Elaboración Propia</i>		

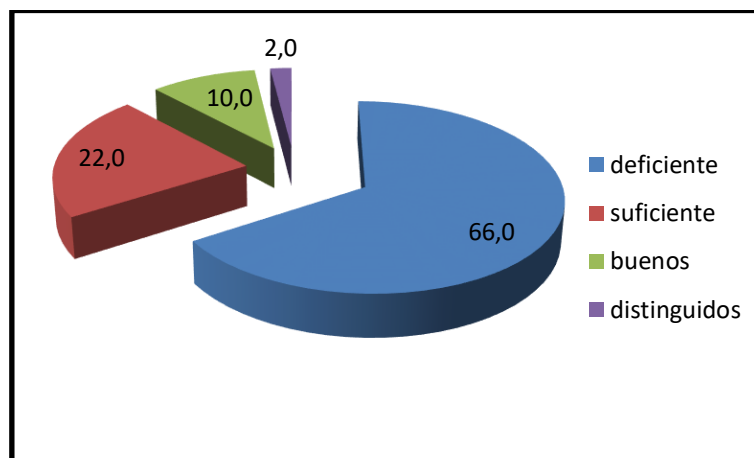
Con referencia a los niveles de rendimiento del Aprendizaje Clásico en el grupo control de Cabeza y Cuello. 33 estudiantes con nota deficiente con un porcentaje de 66.0%; 11 estudiantes con nota suficiente que corresponde al 22.0 %; 5 estudiantes con nota bueno que corresponde al 10.0 %, un estudiante con nota distinguido con 2.0%, del total de 40 estudiantes. (Ver Tabla N° 5,14 y Gráfico N° 5,6).

TABLA N° 5,14
ROTE CABEZA Y CUELLO

ROTE CABEZA Y CUELLO				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Deficiente	33	66,0	66,0	66,0
Suficiente	11	22,0	22,0	88,0
Bueno	5	10,0	10,0	98,0
Distinguido	1	2,0	2,0	100,0
Total	50	100,0	100,0	

Fuente: *Elaboración Propia*

GRÁFICO N° 5,6
ROTE CABEZA Y CUELLO



Fuente: *Elaboración Propia*

5.1.2.2.3. Rote Tórax y Abdomen

Los resultados estadísticos del grupo Control de Tórax y Abdomen con una media de 42.88; una mediana de 43.00 y una moda de 41, lo cual indica niveles de asimilación satisfactorio, Con una desviación estándar de 11.365 (Ver Tabla N° 5,15).

TABLA N° 5,15
ROTE TÓRAX Y ABDOMEN

Estadísticos		
control_n3		
N	Válido	50
	Perdidos	0
Media	42,88	
Mediana	43,00	
Moda	41	
Desviación estándar	11,365	

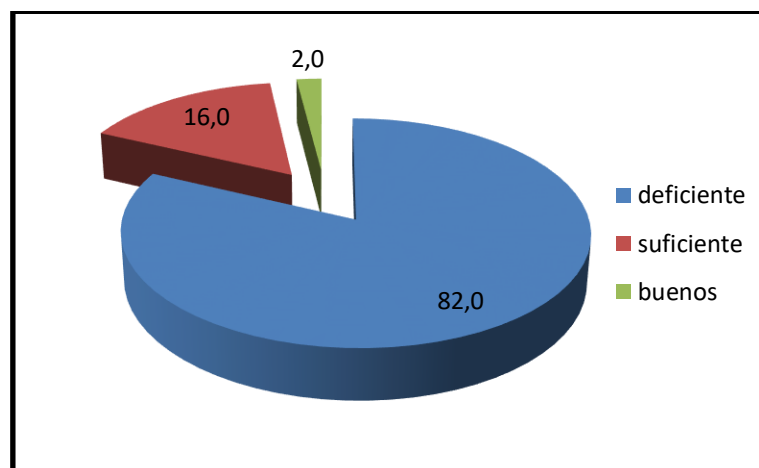
Fuente: *Elaboración Propia*

Los niveles de rendimiento del Aprendizaje Clásico en el grupo Control de Tórax y Abdomen, son: 41 estudiantes con nota deficiente con un porcentaje de 82.0%; 8 estudiantes con nota suficiente que corresponde al 16.7 %; 1 estudiante con nota bueno que corresponde al 2.0%, ningún estudiante con nota distinguido, del total de 50 estudiantes. (Ver Tabla N° 5,16 y Gráfico N° 5,7).

TABLA N° 5,16**ROTE TÓRAX Y ABDOMEN**

ROTE TÓRAX Y ABDOMEN				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Deficiente	41	82,0	82,0	82,0
Suficiente	8	16,0	16,0	98,0
Bueno	1	2,0	2,0	100,0
Distinguido	0	0	0	
Total	50	100,0	100,0	

Fuente: *Elaboración Propia*

GRÁFICO N° 5,7**ROTE TÓRAX Y ABDOMEN**

Fuente: *Elaboración Propia*

5.1.2.2.4. Rote Neuroanatomía

Los resultados estadísticos del grupo control de Neuroanatomía, son: una media de 48.78; una mediana de 50.00 y una moda de 46, lo cual indica niveles de asimilación satisfactorio, Con una desviación estándar de 13.368 (Ver Tabla N° 5,17).

TABLA N° 5,17
ROTE NEUROANATOMÍA

Estadísticos		
control_n4		
N	Válido	50
	Perdidos	0
Media	48,78	
Mediana	50,00	
Moda	46a	
Desviación estándar	13,368	
Fuente: <i>Elaboración Propia</i>		

Con referencia a los niveles de rendimiento del aprendizaje en el grupo control de Neuroanatomía, existen: 28 estudiantes con nota deficiente con un porcentaje de 56.0%; 16 estudiantes con nota suficiente que corresponde al 28.0 %; 8 estudiantes con nota bueno que corresponde al 16.0 %, del total de 50 estudiantes. (Ver Tabla N° 5,18 y Gráfico N° 5,8).

TABLA N^a 5,18

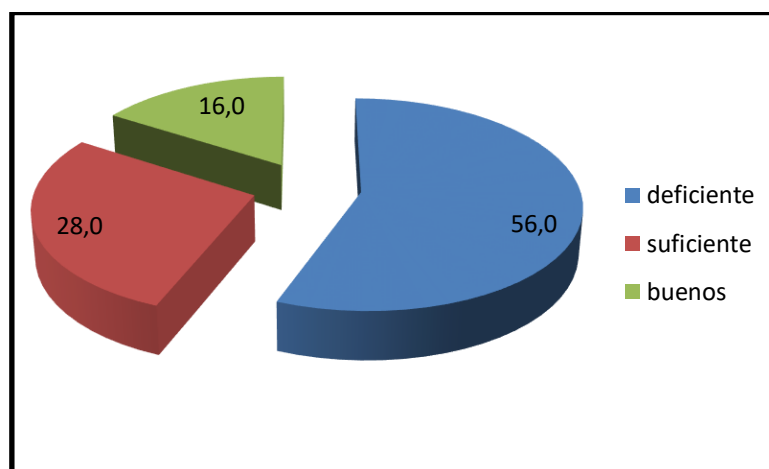
ROTE NEUROANATOMÍA

ROTE NEUROANATOMÍA				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
deficiente	28	56,0	56,0	56,0
suficiente	14	28,0	28,0	84,0
bueno	8	16,0	16,0	100,0
distinguido	0	0	0	
Total	50	100,0	100,0	

Fuente: *Elaboración Propia*

GRÁFICO N° 5,8

ROTE NEUROANATOMÍA

Fuente: *Elaboración Propia*

5.1.2.3. Comparación de Grupos

Se ha comparado los resultados generales de los grupos Experimental y Control. Donde se evidencia un buen resultado en el grupo Experimental, con alto porcentaje entre suficientes y buenos, y un bajo porcentaje de deficientes y distinguidos (Ver Tabla N° 5,19 y Gráfico 5,9).

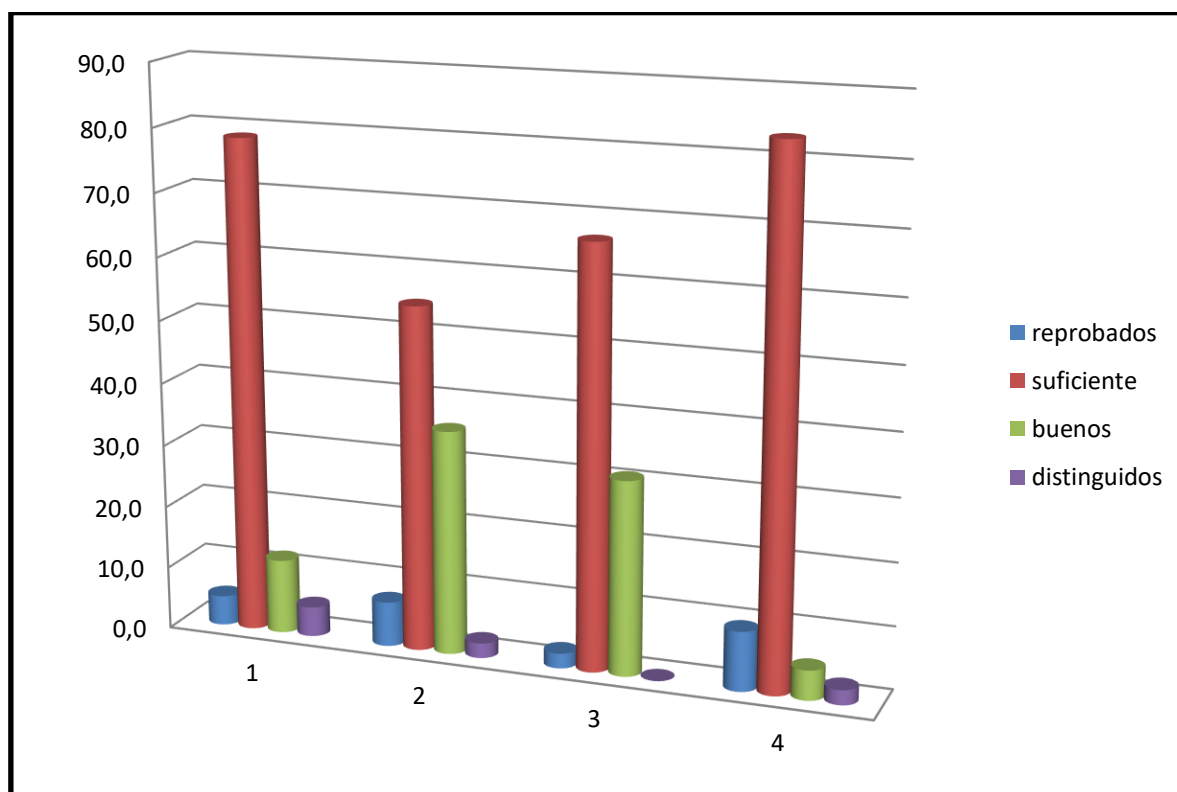
TABLA N° 5,19
COMPARACIÓN DE GRUPOS

Rote	1	2	3	4
Reprobados	4,8	7,1	2,4	9,5
Suficiente	78,6	54,8	66,7	83,3
Buenos	11,9	35,7	31,0	4,8
Distinguidos	4,8	2,4	0,0	2,4

Fuente: Elaboración Propia

GRÁFICO N° 5,9

GRUPO EXPERIMENTAL, TOTAL



Fuente: Elaboración Propia

El grupo Control con un alto porcentaje de deficientes, y regular porcentaje de suficientes y bueno, y escaso porcentaje de suficiente en el segundo rote. (Ver Tabla N° 5,20 y Gráfico N° 5,10).

TABLA N° 5,20

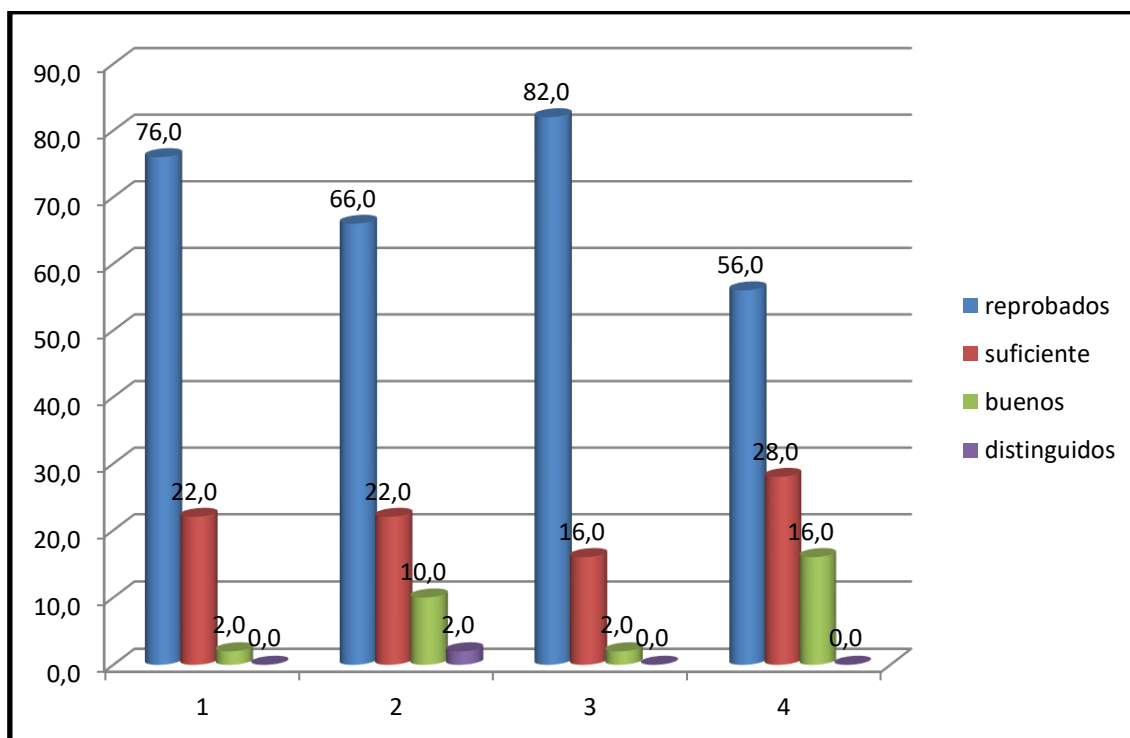
GRUPO CONTROL DE LOS 4 GRUPOS

GRUPO CONTROL DE LOS 4 GRUPOS					
	1° Rote	2° Rote	3° Rote	4° Rote	Promedio
Deficiente	76,0	66,0	82,0	56,0	70,0
Suficiente	22,0	22,0	16,0	28,0	22,0
Bueno	2,0	10,0	2,0	16,0	7,5
Distinguido	0,0	2,0	0,0	0,0	0,5

Fuente: *Elaboración Propia*

GRÁFICO N° 5,10

GRUPO CONTROL, TOTAL



Fuente: *Elaboración Propia*

En el gráfico de cajas y barras horizontales se aprecia un mejor rendimiento de los estudiantes que utilizan la Memoria Semántica, tienen promedios mayores que el 75% de los estudiantes que estudiaron con el modelo clásico de enseñanza de la Anatomía Humana (Ver Gráfico N° 5,11 y 5,12).

GRÁFICO N° 5,11

COMPARACIÓN DEL GRUPO EXPERIMENTAL Y CONTROL

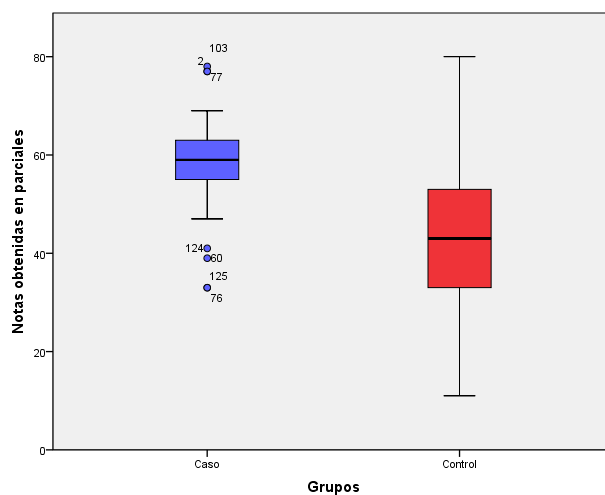
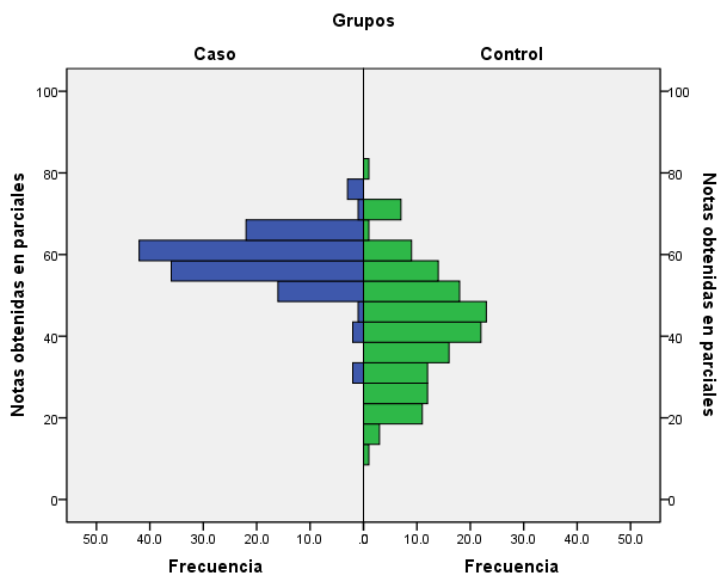


GRÁFICO N° 5,12

COMPARACIÓN DEL GRUPO EXPERIMENTAL Y CONTROL



Fuente: Elaboración Propia

5.2. PRUEBA DE LA HIPÓTESIS

Una prueba de hipótesis examina dos hipótesis opuestas sobre una población: la hipótesis nula y la hipótesis alternativa. La hipótesis nula es el enunciado que se probará. Por lo general, la hipótesis nula es un enunciado de que "no hay efecto" o "no hay diferencia". La hipótesis alternativa es el enunciado que se desea poder concluir que es verdadero de acuerdo con la evidencia proporcionada por los datos de la muestra. En esta oportunidad se utilizará la Prueba de Hipótesis T de Student para dos Nuestras Independientes (Ver Tabla N° 5,21).

TABLA 5,21
ESTUDIANTES ESTUDIADOS

ESTUDIANTES ESTUDIADOS										
GRUPO EXPERIMENTAL						GRUPO CONTROL				
N°	1° P	2° P	3° P	4° P	%	1° P	2° P	3° P	4° P	%
1	53	61	59	61	58,5	27	40	46	46	39,75
2	63	59	62	61	61,25	53	37	43	52	46,25
3	77	56	63	64	65	48	51	41	69	52,25
4	59	61	59	61	60	15	72	48	64	49,75
5	55	63	62	61	60,25	19	54	36	55	41
6	64	65	62	62	63,25	23	53	24	70	42,5
7	51	65	63	62	60,25	36	45	64	45	47,5
8	63	63	54	55	58,75	11	42	71	39	40,75
9	66	57	61	60	61	41	47	56	24	42
10	61	64	68	63	64	41	25	57	31	38,5
11	60	60	64	58	60,5	63	30	37	45	43,75
12	57	60	58	61	59	49	59	45	44	49,25
13	55	62	62	55	58,5	28	60	39	41	42
14	56	47	65	60	57	53	71	39	46	52,25
15	63	51	65	58	59,25	39	55	43	35	43
16	58	57	62	54	57,75	33	54	37	55	44,75
17	57	63	64	54	59,5	53	27	41	51	43
18	53	64	60	61	59,5	53	46	42	27	42
19	55	41	63	60	54,75	36	44	35	50	41,25
20	51	64	61	77	63,25	38	58	17	65	44,5

21	51	62	67	49	57,25	22	44	27	42	33,75
22	62	54	65	53	58,5	23	14	44	47	32
23	50	58	68	59	58,75	26	36	23	44	32,25
24	66	53	61	59	59,75	20	52	57	46	43,75
25	57	56	64	61	59,5	39	63	38	37	44,25
26	67	54	60	58	59,75	22	60	20	60	40,5
27	59	65	68	57	62,25	19	56	33	53	40,25
28	54	66	68	57	61,25	33	47	29	39	37
29	56	65	66	57	61	47	59	32	32	42,5
30	58	52	62	56	57	49	73	33	50	51,25
31	60	57	62	59	59,5	27	70	49	53	49,75
32	63	56	63	55	59,25	53	42	56	57	52
33	57	68	55	67	61,75	34	69	49	67	54,75
34	61	65	69	62	64,25	31	27	47	31	34
35	54	33	54	52	48,25	29	80	37	47	48,25
36	49	78	56	62	61,25	35	43	57	52	46,75
37	64	59	60	49	58	29	45	43	73	47,5
38	56	68	61	51	59	53	51	61	63	57
39	55	67	64	61	61,75	31	47	47	57	45,5
40	62	66	49	53	57,5	36	54	46	67	50,75
41	49	67	54	39	52,25	54	27	28	49	39,5
42	69	66	66	33	58,5	40	40	41	50	42,75
43						63	21	45	57	46,5
44						35	22	47	59	40,75
45						69	30	50	56	51,25
46						47	45	53	51	49
47						50	35	58	47	47,5
48						55	28	50	55	47
49						45	40	41	30	39
50						63	44	42	49	49,5

Fuente: *Elaboración Propia*

5.2.1. PASO 1: Planteamiento de la Hipótesis

Hipótesis de Investigación: El promedio de calificaciones del rendimiento académico de los estudiantes que emplearon la memoria semántica es mayor al grupo control que estudió con el método tradicional.

- **H₀** = No Existe una diferencia significativa entre la media de las calificaciones del grupo experimental y la media de calificaciones del grupo control.
- **H₁** = Existe una diferencia significativa entre la media de calificaciones del grupo experimental y la media de calificaciones del grupo control.

5.2.2. PASO 2: (Determinación de alfa). Nivel de Significación

- Se establece $\alpha = 0.05$ (5%)
- $T_c = 1.6618$

5.2.3. PASO 3: Elección de Estadística de Prueba (Prueba T de Student para Muestras Independientes)

TIPO DE ESTUDIO		PRUEBAS NO PARAMÉTRICAS			PRUEBAS PARAMÉTRICAS
Variable Aleatoria Variable Fija		NOMINAL DICOTÓMICA	NOMINAL POLITÓMICA	ORDINAL	NUMÉRICA
Estudios Transversal Muestras Independientes	Un Grupo	X ² Bondad de Ajuste Binomial	X ² Bondad de Ajuste	X ² Bondad de Ajuste	T de Student (Una muestra)
	Dos Grupos	X ² Bondad de Correlación de Yates Test exacto de Fisher	X ² de Homogeneidad	U de Mann- Withney	T de Student (Muestras independientes)
	Más de Dos grupos	X ² Bondad de Ajuste	X ² Bondad de Ajuste	H de Kruskal- Wallis	ANOVA con un Factor Intersujetos
Estudios Longitudinal Muestras Relacionadas	Dos medidas	Mc Nemar	Q de Cochran	Wilcoxon	T de Student (Muestras Relacionadas)
	Más de Dos medidas	Q de Cochran	Q de Cochran	Friedman	ANOVA Para medidas repetidas Intrasujetos

5.2.4. PASO 4: Determinación de la Normalidad e Igualdad de Varianza

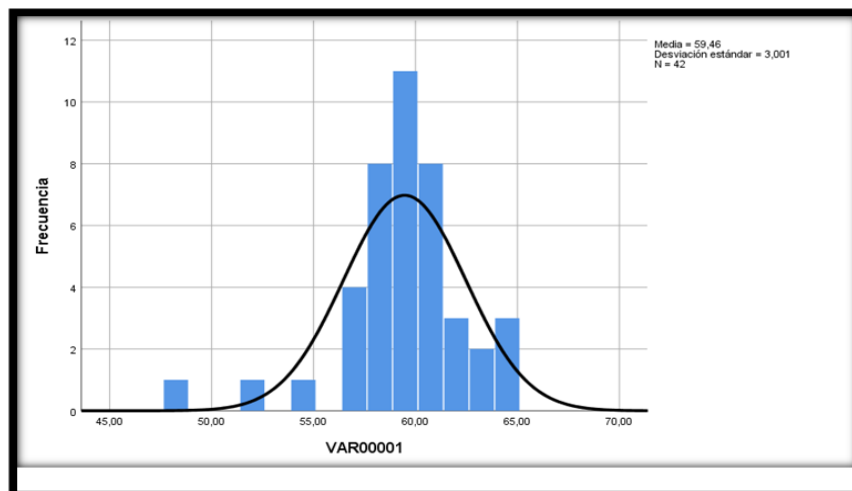
Normalidad: Se debe corroborar que la variable Notas en ambos grupos se distribuye normalmente, para ello se utiliza la prueba de Kolmogorov-Smirnov (K-S) cuando las muestras son grandes ($>$ de 30) o la Prueba de Chapiro Wilk cuando la muestra es menor ($<$ de 30). El criterio para determinar si la (VA) se distribuye normalmente es:

- P-valor $\Rightarrow \alpha$,** Aceptar H_0 = Los datos proviene de una distribución normal.
- P-valor $<$,** Aceptar H_1 = Los datos No provienen de una distribución normal. Igualdad de varianza: (prueba de Levene). Se debe corroborar la igualdad de varianza entre grupos.

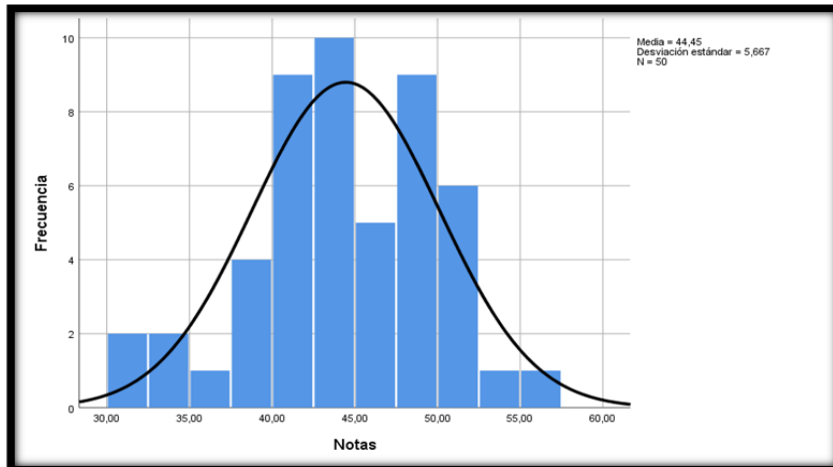
Pruebas de Normalidad							
	Estudiante	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Notas	1 Experimental	,099	42	,200*	,962	42	,177
	2 Control	,086	50	,200*	,977	50	,442

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.
a. Corrección de significación de Lilliefors

NORMALIDAD NOTAS			
p-Valor (Experimental) =	0.200	Mayor ($>$)	Alfa = 0.05
p-Valor (Control) =	0.200	Mayor ($>$)	Alfa = 0.05
CONCLUSIÓN: La variable notas en ambos grupos se comportan normalmente			



Normalidad Grupo Experimental



Normalidad Grupo Control

Igualdad de Varianza: La prueba de Levene para la igualdad de varianzas nos indica si podemos o no suponer varianzas iguales. Así si la probabilidad asociada al estadístico Levene es >0.05 – suponemos varianzas iguales, si es < 0.05 – suponemos varianzas distintas.

- a. **P-valor** $\Rightarrow \alpha$, Aceptar H_0 = La varianza son iguales.
- b. **P-valor** $<$, Aceptar H_1 = Existe diferencia entre las variancias.

IGUALDAD DE VARIANZA		
P-Valor = 0.000	Es menor ($<$)	Alfa = 0.05
CONCLUSIÓN: El P-Valor (0.000) es menor a alfa (0.05), por lo tanto, no existe igualdad de varianza		

5.2.5. PASO 5: Calcular P-Valor de la prueba: T de Student, para muestras independientes, con un nivel de confianza de 95%

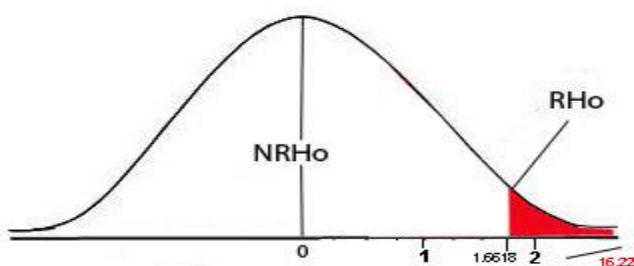
PRUEBA T DE STUDENT		
P-Valor = 0.000	Es menor ($<$)	Alfa = 0.05
CONCLUSIÓN: H_1 = Existe una diferencia significativa entre la media de calificaciones del grupo experimental y la media de calificaciones del grupo control. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula		

Resultado de la Prueba según SPSS

Estadísticas de Grupo					
	Estudiante	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Notas	Experimental	42	58,4762	5,88606	,90824
	Control	50	38,7600	13,94678	1,97237

Prueba de Muestras Independientes										
		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		Prueba T Para la Igualdad de Medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
NOTAS	Se asumen varianzas iguales	18,219	,000	15,438	90	,000	15,01429	,97257	13,08210	16,94647
	No se asumen varianzas iguales			16,220	76,932	,000	15,01429	,92567	13,17101	16,85756

5.2.6. Región de Aceptación y Rechazo. De una cola derecha o unilateral derecha.



Se observa que el valor T es de 16.220 cae en la región de Rechazo de la H_0 .

5.2.7. Toma de Decisiones

Se rechaza la hipótesis nula la cual nos indicaba que la nota promedio es menor a 51, lo que nos indica que la implementación de la Memoria Semántica y el Texto de Anatomía Práctica elevan a niveles óptimos el Aprendizaje de estudiantes de anatomía de la Carrera de Medicina de la UMSA.

5.3. ANÁLISIS CUALITATIVO DE LOS LIBROS DE ANATOMÍA

Se realizó un análisis de los textos utilizados en la Cátedra de Anatomía de la Carrera de Medicina de la UMSA, utilizando una matriz comparativa cuantitativa (Ver Tabla N° 5,22).

TABLA N° 5,22

MATRIZ COMPARATIVA DE LIBROS-CUALITATIVA

TABLA N° 5,22: MATRIZ COMPARATIVA DE LIBROS-CUALITATIVA					
Características	Testut	Rouviere	Campohermoso	Moore	Snell
Tomos	4	4	2	1	1
Páginas	4000	3000	900	1205	945
Clínica	0	0	1	2	2
Funcional	0	2	2	1	1
Color	3	2	1	3	3
Ref/unidad	3	3	2	1	1
Párrafo	Horizontal	Horizontal	Sist. Numerado	Horizontal	Horizontal
Distri/tema	Sistémico	Sistémico	Regional	Regional	Regional
Método/est	Descriptivo	Descriptivo	Mixto	Topográfico	Topográfico
Cantidad/palab	Abundante	Abundante	Adecuado	Escaso	Escaso

Elaboración Propia

Podemos concluir: De la Matriz comparativa de los libros de Anatomía podemos deducir que los libros clásicos: Testut y Rouviere de la escuela latina francesa son muy ampulosos, enciclopédico, biologicistas y descriptivo-sistémicos, sin ninguna aplicación clínica y Rouviere con escasa aplicación funcional. Su lectura es horizontal.

Los libros modernos de la escuela anglosajona si bien son breves, en un solo tomo, sacrifican temas como la osteología de la cabeza, donde no existe una descripción adecuada ni somera, sólo se cita su existencia. Hacen excesiva aplicación clínica en perjuicio de descripción algo detallado de los órganos más importantes. Su distribución de los temas es topográfica. Su lectura es horizontal, matizado con cuadros de temas de aplicación clínica.

El libro de Anatomía propuesto, se coloca en un segmento intermedio entre los libros antes citados, es decir, no es ni ampuloso y tampoco escaso, su método de estudio topográfico-descriptivo, distribuido en 52 temas de acuerdo al programa oficial de la cátedra de Anatomía, tiene aplicación clínica y funcional sin llegar al exceso.

Su lectura es ágil casi vertical, porque utiliza el sistema numerado vertical. Esta forma de presentación favorece la construcción de redes semánticas. (Ver los Textos)

5.3.1. Comparación Analítico de Textos

Texto de hueso esfenoides de Testut

3. Esfenoides

Así llamado de la voz griega σφην, que significa *cuña* (porque está enclavado a manera de cuña entre los demás huesos del cráneo), el esfenoides es un hueso impar, central y simétrico, que ocupa la parte anterior y media de la base de esta cavidad ósea. Está situado entre el etmoides y el frontal, que se encuentran por delante, y el occipital, que está por detrás. SOEMMERING y después MECKEL lo han unido en su descripción al occipital con el nombre de *hueso basilar* o *hueso esfeno-occipital*. Esta concepción, en apariencia justificada por la soldadura precoz de los dos huesos, está en oposición formal con los conocimientos actuales sobre la constitución general del cráneo, ya que el occipital y el esfenoides pertenecen a vértebras craneales diferentes.

Examinado someramente el esfenoides, aparece como un hueso muy complicado. Es fácil, sin embargo, simplificarlo por una división metódica. Coloquémoslo en posición y examinémoslo por su plano posterior, y en seguida nos llamará la atención la presencia, en su cara posterior, de dos láminas triangulares, que se separan para dirigirse hacia fuera: las *alas menores del esfenoides* (alae parvae) o *alas orbitarias*. A cada lado encontraremos igualmente que se separan otras dos prolongaciones en forma de media luna, mucho más extensas que las precedentes: las *alas mayores del esfenoides* (alae magnae) o *alas temporales*. Finalmente, en la parte inferior del hueso encontramos aún otras dos prolongaciones dirigidas verticalmente de arriba abajo: las *apófisis pterigoides*. Esto supuesto, suprimamos de un golpe de sierra o solamente con el pensamiento estas seis prolongaciones, y nos quedará la masa central del hueso, especie de cubo prolongado en sentido anteroposterior: el *cuerpo del esfenoides*.

En conjunto, el esfenoides se compone esencialmente: 1.º, de un *cuerpo* de forma cúbica; 2.º, de dos *alas menores*, anexas a la cara superior del cuerpo; 3.º, de dos *alas mayores*, anexas a sus caras laterales; 4.º, de dos *apófisis pterigoides*, anexas a su cara inferior.

Describiremos separadamente cada uno de estos elementos, empezando por el *cuerpo* del hueso.



1.º Cuerpo.—El cuerpo del esfenoides tiene, según se ha manifestado, una forma cuboidea. Presenta, en consecuencia seis caras, que por situación, se llaman *superior*, *inferior*, *anterior*, *posterior* y *laterales*.

a) *Cara superior.*—La cara superior (figura 149) es endocraneal; ofrece, de delante atrás: 1.º, una superficie cuadrilátera (*jugum sphenoidale*), en la que existen, a cada lado de la línea media, dos canales anteroposteriores poco profundos; son los dos *canales olfatorios*, que se continúan por delante con los *canales etmoidales*; el borde anterior o borde etmoidal del *jugum* sobresale generalmente en su centro, formando una punta, la *crista cribosa*, que se une a la apófisis *crista galli* del *etmoides*; 2.º, un canal transversal, el *canal óptico*, que termina por sus extremos en los agujeros ópticos; 3.º, una excavación profunda, la *fosa pituitaria* o *silla turca*, así llamada porque se ha comparado a una silla de montar (*ephippium*); la silla turca aloja el cuerpo pituitario o *hipófisis* (fosa hipofisaria).

Por delante, la silla turca está limitada por una eminencia mamelonada, el *tubérculo pituitario*, que la separa del canal óptico. Por detrás está cerrada por una lámina ósea, que por su forma ha recibido el nombre de *lámina cuadrilátera del esfenoides* (*dorsum sellae*). Esta lámina ósea, que la separa del occipital, ofrece en sus dos bordes laterales dos pequeñas escotaduras, la superior para el paso del nervio motor ocular común, y la inferior para el paso del nervio motor ocular externo. El borde superior es delgado, cóncavo; la cara anterior, lisa y cóncava, corresponde a la silla (compartimiento medio del cráneo); la cara posterior, rugosa, se continúa directamente con el plano de la apófisis basilar del occipital (compartimiento posterior del cráneo).

La silla turca está limitada en sus cuatro ángulos por cuatro eminencias (figura 149), conocidas con el nombre de *apófisis clinoides* (de *κλινη*, cama, y *ειδος*, forma). Se distinguen en anteriores y posteriores: las dos *anteriores* forman parte de las alas menores y están situadas detrás de los agujeros ópticos; las dos *posteriores* no son otra cosa que los ángulos libres de la indicada lámina cuadrilátera. Finalmente, a cada lado de la silla turca, entre la apófisis clinoides anterior y la apófisis clinoides posterior, existe algunas veces una eminencia intermedia, la *apófisis clinoides media*, que por regla general se halla reducida a un simple tubérculo.

Las apófisis clinoides medias pueden soldarse, ora a las apófisis clinoides anteriores, ora a las posteriores. En el primer caso, la soldadura determina un orificio, el *agujero o foramen caroticoclinoides*, en el que penetra la carótida interna (fig. 153). En el segundo caso la soldadura determina también un orificio, venoso, por el que pasa la porción sinusal que une el seno cavernoso al seno coronario.

b) *Cara inferior.*—La cara inferior (fig. 150) presenta en el centro una cresta media, *cresta inferior del esfenoides*, que se aloja en el canal del vómer. Esta cresta se

el *conducto pterigopalatino*, por donde pasan la arteria pterigopalatina y el nervio faríngeo de Bock.

c) *Cara anterior.*—La cara anterior del cuerpo del esfenoides (fig. 151) está en relación, en un cráneo articulado, con la parte posterior del etmoides.

Encontramos, en la línea media y de arriba abajo: una lámina horizontal, delgada y cuadrilátera, destinada a articularse con la lámina cribosa del etmoides; por debajo de la misma, una cresta vertical, igualmente rugosa, articulada con el borde anterior de la lámina perpendicular de este último hueso. Esta cresta

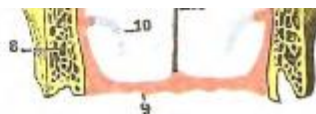


FIG. 148

Corte frontal del esfenoides pasando por la silla turca, para demostrar las conexiones de este último hueso con el palatino y el vómer (*semiesquemática*).

1, senos esfenoidales. — 2, cresta inferior del esfenoides encajada en el canal superior del vómer. — 3, 3', apófisis esfenoidal del palatino que cierra por abajo y por dentro el conducto pterigopalatino. — 4, agujero vidiano. — 5, agujero redondo mayor. — 6, ala mayor del esfenoides. — 7, ala menor. — 8, apófisis pterigoides. — 9, porción horizontal del palatino. — 10, cornete inferior. — 11, vómer.

anterior del esfenoidal, se une por abajo con la cresta de la cara inferior para formar el pico.

A los lados de la cresta media encontramos sucesivamente, de dentro a fuera: 1.º, un canal vertical que en un cráneo no desarticulado forma la parte posterior de la bóveda de las fosas nasales; 2.º, un orificio de bordes muy irregulares, que es la entrada de los senos esfenoidales; 3.º, finalmente, una superficie rugosa, destinada a articularse con las masas laterales del etmoides. Esta superficie contiene semiofúlas óseas que se unen a las células etmoidales posteriores.

d) *Cara posterior*. — La cara posterior, oblicuamente dirigida de arriba abajo y de atrás adelante (fig. 150), presenta una superficie cuadrilátera y rugosa, destinada a articularse con el occipital. Se suelda tan fuertemente a este último hueso, que, en la mayoría de los huesos preparados para el estudio, esta cara está formada artificialmente por el corte de la sierra.

e) *Caras laterales*. — Las caras laterales del cuerpo del esfenoides sirven de punto de implantación de las alas mayores, que las ocultan casi en su totalidad. A cada lado, están separadas de la silla turca por un canal que siempre es bastante profundo, el canal cavernoso (sulcus caroticus) (fig. 152, 22). Este canal, que es continuación del conducto carotídeo, primero es ascendente. En su origen, se prolonga hacia atrás y afuera por una delgada laminita, la lingula, que no llega normalmente al peñasco (véase Temporal). Después se inclina hacia delante, sigue en cierto trayecto una dirección horizontal y vuelve de nuevo a dirigirse hacia arriba en su extremidad anterior, para alcanzar el lado interno de la apófisis esfenoidal anterior. El canal cavernoso describe, pues, sucesivamente, dos curvas en sentido opuesto, que le dan una forma de S invertida. Sirve para alojar, en estado fresco, el seno cavernoso, la arteria carótida interna y algunos nervios destinados a la órbita.

2.º *Alas menores o apófisis de Ingramias*. — Acerca a la parte anterior y superior de la cara lateral del cuerpo del esfenoides, las alas menores, también llamadas *apófisis de Ingramias*, tienen la forma de un triángulo de base interna. Son aplanadas de arriba abajo, y debemos considerar en ellas: 1.º, dos caras, superior e inferior; 2.º, dos bordes, que se distinguen en anterior y posterior; 3.º, un vértice; 4.º, una base.

a) La cara superior, plana y bastante lisa, está en relación con el lóbulo orbital, concretamente, con la base de las dos circunvoluciones olfatorias.

b) La cara inferior, igualmente plana, corresponde a la bóveda orbitaria, de la que constituye la parte más posterior.

γ) El borde anterior, finamente dentado y cortado a bisel a expensas de la cara inferior, se articula con el borde posterior del frontal y de la lámina cribosa del etmoides.

δ) El borde posterior, ligeramente cóncavo y cortante hacia fuera, se redondea por su parte interna para terminar en una eminencia angular ya estudiada: la apófisis esfenoidal anterior, cuya punta sirve de inserción a la pequeña circunferencia de la tienda cerebelosa. Su borde interno tiene a veces un surco, por el que se desliza la arteria oftálmica.

e) El vértice de las alas menores termina en una punta muy aguda, conocida con el nombre de *apófisis eniforme o esifoides*.

f) La base, soldada al cuerpo del esfenoides, se halla atravesada por un agujero, el agujero óptico o conducto óptico, que da paso al nervio óptico y a la arteria oftálmica.

3.º *Alas mayores*. — Las alas mayores, como anteriormente se ha dicho, arrancan de las paredes laterales del cuerpo del esfenoides. Un canal horizontal, practi-

temporal. El tubérculo esfenoidal es un punto de referencia quirúrgico para la busca del nervio maxilar superior. Manojos fibrosos lo enlazan a la espina pterigoidea del borde anterior de la apófisis pterigoides; de ello resulta un orificio por donde pasan la arteria y venas maxilares internas.

B. BORDES.—El nombre de los bordes depende de los de las caras. Los tres bordes de las alas mayores del esfenoides se distinguen en *anterior*, *externo* e *interno*.

a) *Borde anterior.*—El borde anterior (fig. 154, 12), muy delgado e irregularmente dentado, es vertical y se articula con el hueso malar.

b) *Borde externo.*—El borde externo (fig. 154, 9) es cóncavo y cortado a bisel, a expensas de su cara interna por detrás, y por delante a expensas de la cara externa: se articula con la porción escamosa del temporal.

c) *Borde interno.*—El borde interno (figura 153) no está netamente limitado. Corresponde en parte a la base de implantación de las alas mayores por su parte media, en la que se suelda al cuerpo del esfenoides. Por delante corresponde al vértice de la órbita; finalmente, por detrás se articula con el borde anterior del petroso.

En sentido anteroposterior, encontramos en este borde cuatro orificios importantes, a saber: 1.º, la *hendidura esfenoidal* (fig. 149, 3), limitada por este borde y la cara interior de las alas menores: ancha hacia dentro y estrecha hacia fuera, da paso a los nervios del tercero y cuarto pares, a la rama oftálmica del trigémino, al sexto par, a la vena oftálmica y a una arteriola, rama de la meníngea media, que cuando no pasa por este punto lo verifica por un pequeño orificio especial colindante; 2.º, un agujero circular, el *agujero redondo mayor* (fig. 153, 6), dirigido oblicuamente de atrás adelante, por el que pasa el

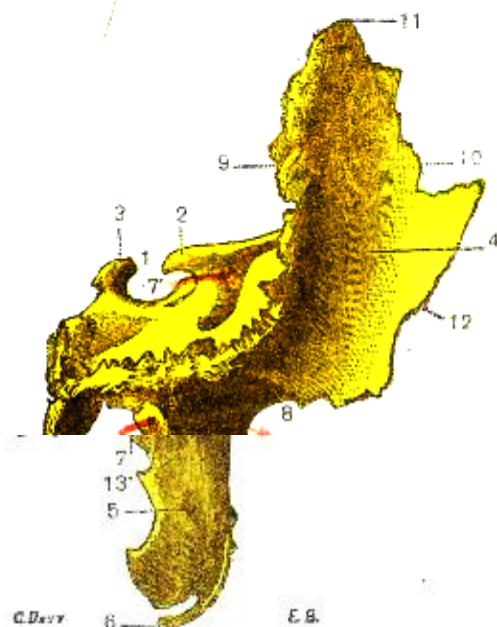


FIG. 154

Esfenoides visto de lado.

1, silla turca. — 2, apófisis clinoides anterior. — 3, apófisis clinoides posterior. — 4, cara externa de las alas mayores. — 5, apófisis pterigoides, con 6, el gancho de su ala interna. — 7, conducto vidiano. — 8, agujero óptico. — 9, cresta esfenotemporal, que separa la fosa temporal de la fosa esfenoidal. — 10, borde externo de las alas mayores. — 11, parte superior del borde interno. — 12, superficie rugosa que se articula con el frontal. — 13, espina de Clivius.

nervio maxilar superior o segunda rama del trigémino; 3.º, un agujero ovalado, mucho mayor que el precedente, el *agujero oval* (7), que da paso al nervio maxilar inferior o tercera rama del trigémino, acompañado de la arteria meníngea menor; 4.º, un cuarto agujero situado por detrás y un poco por fuera del agujero oval, el *agujero redondo menor* o *esfenospinoso* (8), por el cual la arteria meníngea media penetra en el interior del cráneo. En algunos casos se encuentra, un poco por dentro del agujero redondo menor, un pequeño orificio, el *canaliculus innominatus* de ARNOLD (fig. 153, 18), para el nervio petroso superficial menor, rama del facial. Al propio tiempo, por dentro y un poco por delante del agujero oval, existe con frecuencia un pequeño orificio que se abre, por otra parte, en la base del cráneo: es el *agujero de Vesalio* (figura 153), que da paso a una vena emisaria que pone en comunicación la circulación intracraneal con el plexo venoso pterigoideo.

Los cuatro orificios mencionados están dispuestos en hilera, formando una línea curva cuya concavidad mira hacia fuera. El agujero redondo mayor sólo está separado de la hendidura esfenoidal por un espacio de 1 a 3 milímetros. El agujero oval está

a un centímetro por detrás del agujero redondo mayor. Una distancia de 3 ó 4 milímetros separa el agujero redondo menor del agujero oval.

Región ósea del agujero oval (fig. 133). — WEBER y luego FERRARI han estudiado el desarrollo y las variaciones morfológicas de la región ósea del agujero oval. Hacia el tercer mes de la vida embrionaria, el borde interno del ala mayor del esfenoides está ya soldado con la raíz del ala externa de la apófisis pterigoides. Por detrás de esta soldadura existe un ancho hiato no osificado, comprendido entre el vértice del peñasco por una parte, el cuerpo y el borde interno del ala del esfenoides por otra. En el borde interno del ala se encuentra primero una escotadura abierta hacia atrás y por dentro, la *escotadura oval*, luego, por detrás de ésta, una escotadura más pequeña: la *escotadura del redondo menor*. De la base del ala externa de la apófisis pterigoides parte una expansión ósea que se dirige hacia atrás y va a reunirse con el borde interno del ala mayor del esfenoides; transforma: primero, la escotadura oval en agujero oval; segundo, la escotadura redonda menor en agujero redondo menor; desde entonces estos dos orificios están separados del agujero rasgado anterior por un puente óseo. Este primer tramo lleva adosado en su parte interna otro tramo a menudo más delgado, que prolonga por detrás y por arriba la fosita escafoidea y que da inserción al músculo peristafilino externo; de ahí el nombre de *apófisis del peristafilino externo* que le da WEBER. Entre los dos tramos existe por detrás una hendidura o agujero, el agujero de VESALIO, que marca la separación de estas dos formaciones (fig. 135, 1). Por delante, la apófisis o cresta del peristafilino externo se prolonga más o menos y llega a menudo a sobrepasar el agujero redondo menor. En estos casos forma la vertiente externa del canal tubario, cuya vertiente interna está formada por el peñasco. Las variaciones de esta pequeña región dependen en primer lugar de las diferencias de desarrollo de estos dos tramos y también de la forma de la apófisis pterigoides, variaciones que ocasionan diferencias en la orientación del agujero oval. En general, cuando el borde interno del agujero oval está constituido por los dos tramos de que hemos hablado, se orienta este agujero hacia abajo, adelante y afuera; el semicírculo interno del agujero oval está en este caso situado más bajo que el borde inferior del semicírculo externo. Las diferencias de orientación de este orificio pueden también estar ligadas a la inclinación del plano cigomático del ala del esfenoides; la oblicuidad de este plano implica forzosamente la del agujero oval. Estas consideraciones tienen cierto interés cuando se quiere practicar una inyección de alcohol, por ejemplo, sobre el nervio maxilar inferior, según el método de SACARIN.

El borde interno y el borde externo de las grandes alas del esfenoides convergen entre sí por sus dos extremos. Por detrás terminan formando una apófisis descendente generalmente muy desarrollada, la *espinas del esfenoides* (*spina angularis*) (fig. 133, 14), en la que se insertan el ligamento esfenomaxilar, el músculo del martillo y el ligamento pterigoespinoso de CIVININI (véase pág. 148). Por delante, su punto de unión está señalado por una superficie rugosa de forma triangular (fig. 150, 12), a la que confluye además el borde anterior del ala mayor. Esta superficie rugosa se articula con una superficie semejante que hemos visto ya en el frontal, en la confluencia de los tres bordes de este último hueso.

4.º Apófisis pterigoides. — Las apófisis pterigoides (de πτερυξ, ala, y εἶδος, forma) son dos columnitas óseas, situadas en la parte inferior del hueso. Están verticalmente dirigidas de arriba abajo; son de forma cuadrilátera cuando se examinan en un corte transversal que pase por la parte media, y debemos considerar en ellas los elementos siguientes: 1.º, un extremo superior o *base*; 2.º, las *alas*; 3.º, la excavación o *fosa pterigoidea*.

a) *Base*. — La base se implanta por dos raíces. La raíz externa, voluminosa, gruesa se desprende del borde interno del ala mayor; la raíz interna, más pequeña, sale de las partes laterales de la cara inferior del cuerpo. Esta base está atravesada de atrás adelante por un conducto rectilíneo casi horizontal, siempre muy visible en el hueso seco: el *conducto vidiano*, que da paso al nervio vidiano y a la arteria por el *proceso vaginal*; éste se articula con la apófisis esfenoidal del palatino (véase este hueso) para constituir el conducto pterigopalatino (fig. 157, 4).

El borde posterior, cortante y cóncavo por detrás, ofrece en su parte superior una escotadura que corresponde al paso de la trompa de Eustaquio. El borde o extremo inferior tiene un gancho que se dirige hacia atrás y hacia fuera, sobre el que se desliza, reflejándose, el tendón del músculo peristafilino externo. El borde anterior se fusiona con el borde anterior del ala externa.

c) *Ala externa*. — El ala externa, cuadrilátera, es más extensa y ancha que

parece únicamente en relación con la dirección de las fibras del músculo pterigoideo interno. Este potente músculo es el que parece tener bajo su dependencia las variaciones de dimensiones individuales de la apófisis pterigoides. El borde posterior ofrece en su parte media una espina, la espina de Civinini, muy visible en la figura 154, 155; en ella se inserta el ligamento pterigoespinoso, cuya otra inserción está en la espina del esfenoides.

Los bordes anteriores de las dos alas se reúnen y forman en la apófisis pterigoides una verdadera cara, la cara anterior, oculta en el esqueleto montado por la cara posterior del maxilar superior. Esta cara forma en la parte más superior el límite posterior de la entrada del fondo de la fosa pterigomaxilar. En su parte inferior la cara anterior se escota, es decir, las dos alas recobran aquí su individualidad; de ello resulta una escotadura en la que viene a articularse la apófisis piramidal del esfenoides.

d) *Fosa pterigoidea*.—La fosa pterigoidea o cara posterior de la apófisis pterigoides constituye una excavación profunda comprendida entre las dos alas; su anchura, de 5 a 10 milímetros aproximadamente en el adulto, es, en general, más considerable por abajo que por arriba; lo mismo ocurre con su profundidad. Da inserción al pterigoideo interno.

WALDEYER (1893) distingue tres tipos de apófisis pterigoides. En el *primer tipo* las dos alas de la apófisis pterigoides tienen un desarrollo casi igual, siendo la externa siempre más ancha que la interna. El *segundo tipo* se caracteriza por el gran desarrollo de la apófisis pterigoides y por la extensión del ala externa, particularmente en su porción inferior; la fosa pterigoidea es profunda y alargada; el ala interna está apenas modificada en sus dimensiones. El *tercer tipo* comprende las apófisis pterigoides muy poco desarrolladas; la reducción se observa principalmente en

el ala interna; la fosa pterigoidea es poco marcada; la fosa escafoidea es apenas visible. Según WALDEYER, estas variaciones no estarían en relación ni con el sexo ni con la edad, sino que dependerían de diferencias étnicas. Como hemos visto ya, creemos con WEBER que cuanto más desarrollada está la inserción del músculo pterigoideo interno en el maxilar inferior, tanto más considerables son las dimensiones de la fosa pterigoidea y del ala externa.

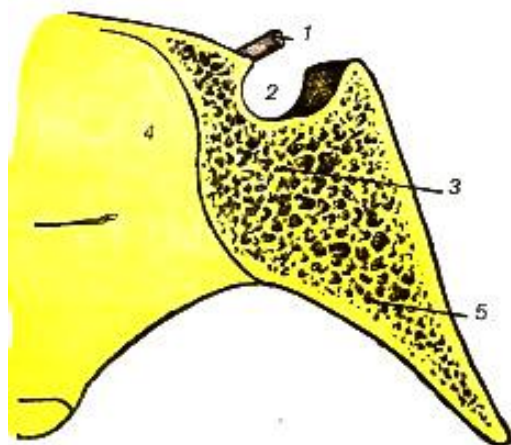


FIG. 158

Ausencia del seno esfenoidal.

1, nervio óptico. — 2, fosa pituitaria. — 3, esfenoides. — 4, fosa nasal. — 5, apófisis basilar.

como en las porciones más gruesas de las alas mayores y en el borde posterior de las menores.

5.º **Conformación interior, senos esfenoidales.** — El esfenoides, igual que el etmoides, se halla constituido exclusivamente por tejido compacto. Se encuentran, sin embargo, vestigios de tejido esponjoso en la parte posterior del cuerpo y en la base de la apófisis pterigoides, así

Los senos esfenoidales, en número de dos, derecho e izquierdo, son dos vastas cavidades formadas dentro del cuerpo del esfenoides por debajo de la silla turca y del canal óptico (fig. 160, 5). Un tabique medio, comúnmente inclinado a derecha o a izquierda, separa la una de la otra y las mantiene independientes. No es raro ver tabiques secundarios muy delgados desprenderse de las paredes de los senos y subdividirlos en cavidades secundarias (*células esfenoidales*) más o menos numerosas, pero siempre irregulares. Los senos esfenoidales se abren en el meato superior de las fosas nasales (véase tomo II, *Sentido del olfato*). Como los senos frontales, con los que tienen la mayor analogía, están tapizados en estado fresco por una prolongación de la mucosa nasal.

En la edad infantil, el orificio de entrada de los senos esfenoidales es angosta debido a una laminilla ósea muy delgada, de forma triangular, que arranca del borde inferior de este orificio. Esta laminilla ósea se conoce con el nombre de *cornete de Bertin* y se suelda a los doce años con el cuerpo del esfenoides; excepcionalmente con el etmoides o el palatino.

Los senos esfenoidales ofrecen numerosas variaciones de forma. Representaremos aquí las principales. Los cortes sagitales adjuntos nos muestran en primer lu-

gar (fig. 158) el caso extremo de reducción del seno, es decir, su *ausencia*. Este caso es excepcional.

El segundo tipo (fig. 159) representa un seno de volumen mediano situado por completo delante del plano que pasa por la parte anterior de la fosa pituitaria. Este seno, por su situación, se denomina *prehipofisario* y su techo está en relación con el canal óptico; el ángulo superoexterno está separado del conducto óptico (fig. 159, 3) por una laminilla ósea densa, el *relieve óptico*. El ángulo posteroexterno corresponde a la emergencia de la arteria carótida interna fuera del seno cavernoso.

El tercer tipo es el de un seno de grandes dimensiones (fig. 160). Es *pre* y *subhipofisario* y se extiende hasta muy lejos, por detrás en la apófisis basilar, a la que excava.

Se pueden observar todos los grados entre estos tres tipos, pero lo que importa conocer son las prolongaciones de los grandes senos y las relaciones de las paredes de los divertículos sinusales.

La *pared externa* dirigida hacia fuera levanta la pared externa de la silla turca y ensancha en sentido transversal la fosa pituitaria. El canal carotídeo forma en estos grandes senos una eminencia, un relieve acentuado, el *relieve carotídeo* (fig. 160, 8).

Los divertículos más interesantes son los que se dirigen hacia los orificios de los nervios craneales. Con SIEUR y JACOB se les agrupa del modo siguiente:

a) *Prolongación anterior o del conducto óptico* (fig. 160, 7). — Existe una vez cada doce. Ocupa la raíz de las alas menores y de las apófisis clinoides anteriores. El conducto óptico sobresale en la cavidad sinusal por su suelo y por su cara interna, siempre delgada en este caso.

b) *Prolongación pterigoidea*. — Se la encuentra una vez cada seis. En el interior del seno se ponen de manifiesto el conducto redondo mayor y el conducto vidiano (figura 160, 9). La pared que los separa de la cavidad es delgada, a menudo dehisciente.

c) *Prolongación alar*. — Coexiste siempre con la precedente. Se extiende por fuera y por detrás en el espesor de la base de las alas mayores del esfenoides y puede

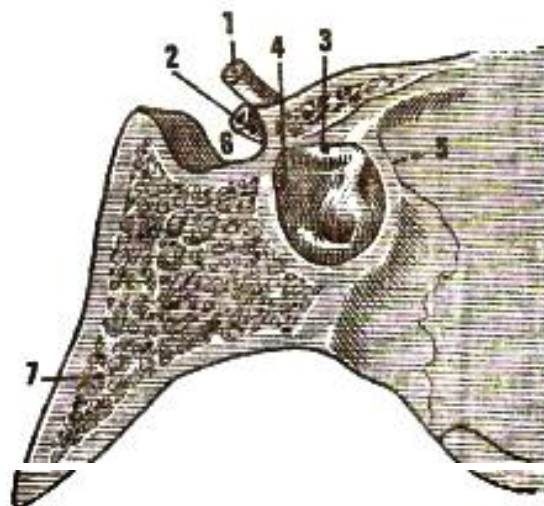


FIG. 159

Seno esfenoidal prehipofisario.

1, nervio óptico. — 2, carótida interna. — 3, relieve óptico. — 4, flecha que indica el orificio del seno. — 5, fosa pituitaria. — 6, apófisis basilar.

temporales. Se articula, además, con cinco huesos de la cara, a saber: por delante y afuera, con los malares; por abajo, con los dos palatinos y con el vómer.

Inserciones musculares. — Se insertan en el esfenoides veintidós músculos, once por cada lado (fig. 161, A, B y C). En las alas mayores, el temporal (1) y el pterigoideo externo (2). En las alas menores, el elevador del párpado superior (3), el oblicuo mayor (4), el recto superior (5), el recto inferior (6), el recto interno (7), el recto externo (8) (los tres últimos por medio del tendón de Zin). El recto externo, en muchos casos, se inserta al propio tiempo por algunos fascículos (8') en el borde externo de la hendidura esfenoidal (véase tomo III, Múscu-

Desarrollo. — Desde el tercer mes, época en que el esfenoides empieza a osificarse, hasta el séptimo, los diferentes puntos de osificación aparecen sucesivamente y se reúnen en dos grupos distintos, constituyendo, en realidad, dos piezas óseas: una pieza anterior, o *esfenoides anterior* o *preesfenoides*, formada por la porción anterior del cuerpo y por las alas menores; una pieza posterior, o *esfenoides posterior* o *basiesfenoides*, que comprende a la vez la parte posterior del cuerpo, las alas mayores y las apófisis pterigoides. Estos puntos de osificación son en número de catorce (SAPPEY); cuatro para el esfenoides anterior, ocho para el esfenoides posterior y dos para los cornetes de Bertin.

a) *Esfenoides anterior.* — El esfenoides anterior presenta dos puntos de osificación para la parte anterior del cuerpo del esfenoides y dos para las pequeñas alas. Estos dos últimos puntos, u *orbitoesfenoides*, se extienden lateralmente en dirección del frontal en el cual se apoyan. A cada lado de la línea media, el punto de osificación destinado al cuerpo se une con el de la pequeña ala correspondiente, antes de fusionarse con el punto homólogo del lado opuesto. Los dos agujeros ópticos pertenecen al esfenoides anterior.

Texto de hueso esfenoides de Rouviere

■ C. Hueso esfenoides

El hueso esfenoides está situado en la porción media de la base del cráneo, entre el hueso etmoides y el hueso frontal, que son anteriores, y el hueso occipital y los huesos temporales, que son posteriores.

Se distinguen en él una parte media, el *cuerpo*, de donde parten a cada lado tres apófisis. De estas tres apófisis, dos son laterales, el *ala menor* y el *ala mayor del hueso esfenoides* (fig. 34), y una tercera es vertical y descendente, y se denomina *apófisis pterigoides* (fig. 36).

■ **CUERPO DEL HUESO ESFENOIDES.** Es irregularmente cúbico y presenta seis caras.

1. **Cara superior.** En la porción anterior de esta cara se puede observar una superficie cuadrilátera y lisa, denominada *yugo esfenoidal* (figs. 34 y 35).

El *yugo esfenoidal* está ligeramente deprimido a cada lado de la línea media, formando un canal que se continúa anteriormente con el canal olfatorio correspondiente. La parte anterior del *yugo esfenoidal* finaliza en un borde anguloso y saliente, que sobrepasa la cara anterior del hueso y se articula con el extremo posterior de la *crispa*

galli en la porción central y con la lámina cribosa a los lados. Esta prolongación anterior del yugo se denomina *proceso etmoidal del hueso esfenoides*.

El yugo esfenoidal está limitado posteriormente por una cresta transversal, un tanto cóncava anteriormente: es el *limbo esfenoidal*. Posteriormente al limbo esfenoidal se encuentra el *surco prequiasmático* (canal óptico), que se dispone en posición transversal y se continúa a cada lado con el conducto óptico excavado en la base de las alas menores. El surco prequiasmático está limitado posteriormente por una cresta transversal, el *tubérculo de la silla*. Este tubérculo limita anteriormente la *fosa hipofisaria*, que se denomina también *silla turca* debido a su forma (figs. 34 y 35).

La fosa hipofisaria contiene la glándula pituitaria o hipófisis. En la vertiente anterior de la fosa hipofisaria se encuentra el *surco del seno intercavernoso*; este surco transversal está limitado posteriormente por un saliente transversal, vestigio de la soldadura de dos huesos, el hueso basipreesfenoides y el basipostesfenoides, que constituyen el origen del cuerpo del hueso esfenoides. Esta cresta de soldadura o *cresta sinostótica* termina a cada lado en dos salientes más o menos marcados según los sujetos: las *apófisis clinoides medias*.

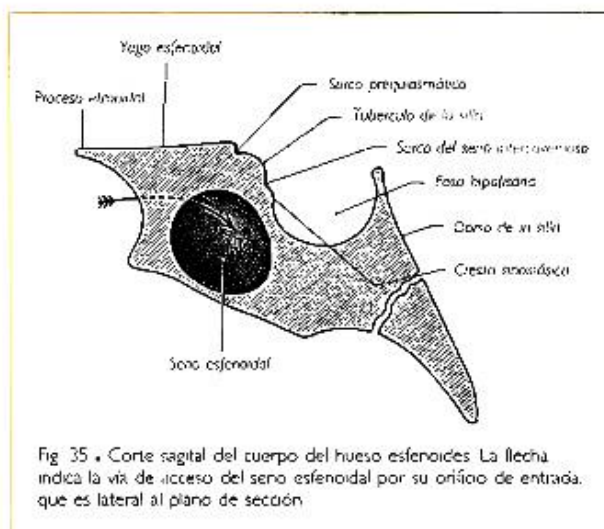


Fig. 35. Corte sagital del cuerpo del hueso esfenoides. La flecha indica la vía de acceso del seno esfenoidal por su orificio de entrada, que es lateral al plano de sección.

La vertiente posterior de la fosa hipofisaria está formada por el *dorso de la silla*. La cara posterior de este dorso es una superficie rugosa y plana, inclinada inferior y posteriormente, que se halla en continuidad con el *clivus* del hueso occipital. El borde superior del dorso de la silla forma el reborde posterior de la fosa hipofisaria y se prolonga a cada lado por medio de un saliente denominado *apófisis clinoides posterior*. Sus bordes laterales presentan cada uno dos escotaduras: una superior, en relación con el nervio oculomotor, y otra inferior, en relación con el seno petroso inferior.

2. Cara anterior. La cara anterior del hueso esfenoides forma parte del techo de las cavidades nasales y presenta: **a)** superiormente, el borde anterior de una delgada lámina horizontal, el proceso etmoidal, que se articula con la lámina cribosa del hueso etmoides (fig. 36); el proceso etmoidal rebasa el resto de la cara anterior y constituye el tercio o mitad anterior del yugo esfenoidal; **b)** una cresta media vertical, la *cresta esfenoidal*, que se une al borde posterior de la lámina perpendicular del hueso etmoides; **c)** a cada lado de la cresta esfenoidal, un canal vertical, cóncavo anteriormente, en medio del cual se sitúa la *abertura del seno esfenoidal*, y **d)** una superficie anfractuosa lateral, excavada por

3. Cara inferior. Constituye la porción más posterior del techo de las cavidades nasales. Esta cara presenta, en la línea media, la *cresta esfenoidal inferior* (fig. 37).

Su extremo anterior se denomina *pico del esfenoides*. Es muy saliente y se continúa con la cresta esfenoidal. La cresta esfenoidal inferior se articula con el canal comprendido entre las alas del borde superior del vómer. La adaptación de las dos superficies no es perfecta y entre estos dos huesos queda, en la línea media, un *conducto esfenovomeriano medio*, comprendido entre el fondo del canal vomeriano y la arista de la cresta esfenoidal inferior (fig. 77). A cada lado de la cresta media se encuentra una superficie lisa, triangular de base anterior, formada por los cornetes esfenoidales (de Bertin) (v. *Osificación*). Esta superficie triangular está limitada lateral y posteriormente por un saliente de la raíz de la lámina medial de la apófisis pterigoides; se denomina *apófisis vaginal de la apófisis pterigoides* y se describirá junto con las apófisis pterigoides.

4. Cara posterior. La *cara posterior* es una superficie cuadrilátera y desigual, por medio de la cual el hueso esfenoides se une al hueso occipital. Estos dos huesos se sueldan tempranamente y, en el adulto, por lo general ha desaparecido todo resto de articulación (figs. 39, 57 y 60).

5. Caras laterales. De las caras laterales del cuerpo del esfenoides nacen: superior y anteriormente, las alas menores del hueso esfenoides; inferior y posteriormente, las alas mayores (fig. 38). El espacio comprendido entre la raíz inferior del ala menor

y el borde anterior del ala mayor corresponde al extremo medial de la fisura orbitaria superior. En esta porción de la fisura orbitaria superior hemos descrito un estrecho surco en el cual se inserta el anillo tendinoso común de los músculos extraoculares; se denomina *surco del anillo tendinoso común*, es casi anteroposterior y se halla sobrepasado anteriormente por un pequeño saliente, el *tubérculo subóptico*.

Anteriormente a la fisura orbitaria superior, la cara lateral es lisa y constituye la porción más posterior de la pared medial de la órbita.

Superior y posteriormente a la raíz del ala mayor del hueso esfenoides se observa un canal en forma de S, el *surco carotídeo*. En la parte anterior de este surco, entre éste y la vertiente anterior de la fosa hipofisaria, se sitúa la apófisis clinoides media ya señalada.

■ **ALAS MENORES.** Son dos láminas horizontales, triangulares de vértice lateral, situadas a ambos lados de la porción anterior y superior del cuerpo del hueso esfenoides (figs. 34 y 39). Nacen del cuerpo del hueso esfenoides por medio de dos raíces (fig. 38): una raíz superior, delgada y aplanada de superior a inferior, que parece prolongar lateralmente el yugo esfenoidal; la otra, posteroinferior y más estrecha, se origina del cuerpo del hueso esfenoides un poco inferior y posteriormente a la precedente. Estas dos raíces se unen lateralmente y circunscriben, con la porción correspondiente del cuerpo del hueso esfenoides, el *conducto óptico*, que tiene 5 mm de longitud y a través del cual pasan el nervio óptico y la arteria oftálmica (figs. 34 y 38).

La *cara superior* de las alas menores es plana y lisa, y se continúa anteriormente con la cara superior de la porción orbitaria del hueso frontal.

La *cara inferior* forma la porción más profunda de la pared superior de la órbita y limita superiormente la fisura orbitaria superior (figs. 38 y 97). El *borde anterior*, tallado en bisel a expensas de la cara inferior, se articula con la porción orbitaria del hueso frontal. El *borde posterior* es libre y más grueso medial que lateralmente; se continúa medialmente con un saliente de vértice posterior, la *apófisis clinoides anterior* (fig. 34). El *vértice* es afilado y se extiende a algunos milímetros del extremo lateral de la fisura orbitaria superior.

■ **ALAS MAYORES.** Desde su origen en la porción posteroinferior de las caras laterales del cuerpo del hueso esfenoides, las alas mayores se despliegan primero lateral y después lateral y superiormente. En cada una de ellas se pueden distinguir dos caras principales: una medial, cerebral o endocraneal y otra lateral o exocraneal.

1. Cara cerebral (endocraneal). Esta cara es de concavidad superior y posterior (fig. 38). En su porción medial presenta tres orificios que son, de anterior a posterior: a) el *agujero redondo*, situado 3 o 4 mm posteriormente al extremo medial de la fisura orbitaria superior; se trata de un conducto muy corto, anteroposterior, que da paso al nervio maxilar y a veces también a pequeñas venas emisarias; b) el *agujero oval*, horadado en sentido vertical, aproximadamente 1 cm posterior y lateral al agujero redondo; da paso al nervio mandibular, a la rama accesoria de la arteria meníngea media y a pequeñas venas emisarias (inconstantes), y c) el *agujero espinoso*, situado 2 o 3 mm posterior y lateral al agujero oval; está atravesado por la arteria meníngea media y por el ramo meníngeo del nervio mandibular. Además, en esta región se pueden encontrar dos orificios inconstantes: a) el *agujero venoso* (de Vesalio), situado anterior y medialmente al agujero oval y atravesado por una vena emisaria, y b) el *agujero petroso* (orificio superior del conducto innominado de Arnold), situado medial y posteriormente al agujero oval y destinado al paso del ramo comunicante con el plexo timpánico unido al nervio petroso menor (fig. 34).

En el resto de su extensión, la cara cerebral está recubierta de impresiones digitales, eminencias mamilares y surcos vasculares.

2. Cara exocraneal. La cara exocraneal está dividida en dos partes o caras, una orbitaria y otra temporocigomática, por una cresta denominada *borde cigomático* (fig. 36).

a) El *borde cigomático* es vertical y se articula con el borde posterior de la apófisis frontal del hueso cigomático.

b) La *cara orbitaria* (fig. 36) se halla orientada anterior y medialmente, y participa en la formación de la pared lateral de la órbita. Es plana y triangular. ▴ Su base anterolateral se confunde con el borde cigomático. ▴ El vértice de esta cara es posterior y medial; corresponde a la extremidad anterior de la raíz del ala mayor. ▴ Su borde superior forma el labio inferior de la fisura orbitaria superior. ▴ Su borde inferior limita superiormente la fisura orbitaria inferior (v. figs. 97 y 98).

c) La *cara temporocigomática* está subdividida en dos porciones, una superior o temporal y otra inferior o cigomática, por una cresta anteroposterior denominada *cresta infratemporal* (figs. 37 y 41).

La *porción superior o temporal* de la cara temporocigomática se orienta lateralmente, forma parte de la fosa temporal y da inserción al músculo temporal. ▴ La *porción inferior o cigomática* es horizontal (fig. 37); constituye la pared superior de la fosa infratemporal y da inserción al fascículo superior del músculo pterigoideo lateral.

La *cresta infratemporal* es rugosa y presenta, en su extremo anterior, un saliente orientado lateral e inferiormente, el *tubérculo esfenoidal* (fig. 41). Este tubérculo da inserción a fascículos del músculo temporal y del músculo pterigoideo lateral.

3. Bordes. El ala mayor del hueso esfenoides está limitada por dos bordes: uno medial y otro lateral.

a) BORDE MEDIAL. Este borde comprende tres segmentos: anterior, medio y posterior.  El segmento anterior está constituido por el borde superior de la porción orbitaria de la cara exocraneal (figs. 38 y 39). Forma el labio inferior de la *fisura orbitaria superior*. Esta fisura, ancha medialmente y estrecha en su mitad lateral, permite el paso de los nervios oculomotor, *abducens* y *trocLEAR*, de los ramos terminales del nervio oftálmico y de la vena oftálmica. El límite entre la parte medial ancha y la parte lateral estrecha de la fisura orbitaria superior está marcado por un pequeño saliente del borde inferior de ésta.  El segmento medio, unido al cuerpo del hueso esfenoides, constituye la raíz del ala mayor.  El segmento posterior se dirige oblicuamente, posterior y lateralmente (fig. 34). Anteriormente, forma el borde anterior del agujero rasgado (v. pág. 70 y fig. 60). Se articula, posteriormente a este orificio, con el borde anterior de la porción petrosa del hueso temporal. A lo largo de su labio inferior se encuentra un canal que corresponde a la trompa auditiva. Cerca del cuerpo del hueso y del segmento posterior del borde medial, se origina un saliente largo y estrecho, aplanado transversal y oblicuamente, que se orienta posterior y lateralmente; se trata de la *lingula esfenoidal*, que forma el reborde lateral de la parte posterior y vertical del seno cavernoso. La lingula divide parcialmente el agujero rasgado en dos partes (v. pág. 70).

b) BORDE LATERAL. Cóncavo posterior y superiormente, el borde lateral está cortado en bisel a expensas de su lámina externa superiormente y de su lámina interna inferior-

mente (figs. 34 y 39). Se articula en toda su extensión con la porción escamosa del hueso temporal.

Los bordes lateral y medial del ala mayor del hueso esfenoides se unen anteriormente por medio de una *superficie triangular frontal*, que es rugosa y se articula con el hueso frontal anteriormente y, superior y posteriormente, con el ángulo esfenoidal del hueso parietal (figs. 34 y 58). Estos bordes se unen posteriormente y forman un ángulo agudo cuyo vértice ocupa el espacio angular comprendido entre la porción escamosa del hueso temporal y la parte anterior de su porción petrosa. El vértice de este ángulo se prolonga inferiormente mediante una apófisis vertical, la *espinas del hueso esfenoides* (fig. 39).

 **APÓFISIS PTERIGOIDES.** Las apófisis pterigoides se implantan en la cara inferior del hueso esfenoides por medio de dos raíces: una medial y otra lateral. La raíz medial nace de la cara inferior del cuerpo del hueso esfenoides. La raíz lateral, más voluminosa que la precedente, se desprende del ala mayor (fig. 40).

Las dos raíces, en un principio separadas una de otra, se reúnen un poco inferiormente a su origen y circunscriben un conducto anteroposterior, el *conducto pterigoideo*, por el cual pasan los vasos y nervios del conducto pterigoideo.

Por debajo del conducto pterigoideo, cada raíz se continúa inferiormente con una lámina ósea (ala), aplanada de lateral a medial. Por tanto, se distinguen una *lámina medial* y una *lámina lateral de la apófisis pterigoides*. Esta última es más ancha que la lámina medial. Las dos alas se unen por su borde anterior en la mitad superior de su altura y configuran un ángulo diedro abierto posteriormente, que contribuye a formar la *fosa pterigoidea* (figs. 39 y 40).

En su mitad inferior, las dos láminas se separan una de otra, al mismo tiempo que se estrechan gradualmente de superior a inferior. De este modo delimitan una escotadura triangular, la *escotadura pterigoidea*, ocupada por la apófisis piramidal del hueso palatino.

La *cara anterior* de la apófisis pterigoides forma parte de la pared posterior del trasfondo de la fosa infratemporal. En su extremo superior se observa el agujero anterior, ensanchado, del conducto pterigoideo (fig. 36).

La *cara medial* se articula anteriormente con la lámina perpendicular del hueso palatino. Del extremo superior de esta cara nace una laminilla ósea, la *apófisis vaginal* (figuras 36, 37 y 40). Ésta se dirige medialmente, apoyándose en la cara inferior del cuerpo del hueso esfenoides. Finaliza en un borde medial libre, que limita un surco profundo con la parte correspondiente de la cara inferior del cuerpo del hueso esfenoides. El borde del ala del vómer se une a la entrada de este surco y lo transforma en el *surco vomerovaginal* (v. fig. 77).

En la cara inferior de la apófisis vaginal existe un canal anteroposterior, transformado en *surco palatovaginal* por la apófisis esfenoidal del hueso palatino (figs. 38, 40 y 77).

La *cara lateral* de la apófisis pterigoides limita medialmente la fosa infratemporal (figs. 41 y 98) y sirve de inserción al músculo pterigoideo lateral.

La *cara posterior* participa en su totalidad en la formación de la fosa pterigoidea (figs. 39, 40 y 57). En la parte superomedial de la fosa pterigoidea destaca una pequeña depresión alargada, la *fosa escafoidea*, en la que se inserta el músculo tensor del velo del paladar. La pared medial de la fosa pterigoidea se relaciona con el músculo tensor del velo del paladar; la pared lateral y el fondo dan origen al músculo pterigoideo medial.

La fosa pterigoidea está limitada lateralmente por el borde posterior de las dos láminas. El borde posterior de la lámina medial presenta superiormente la escotadura tubárica, que corresponde a la trompa auditiva; su extremo inferior se prolonga inferior y posteriormente por medio de un gancho cóncavo superiormente, sobre el que

Texto del hueso Esfenoide de Anatomía Humana de Campohermoso

ESFENOIDES O HUESO ESFENOIDAL

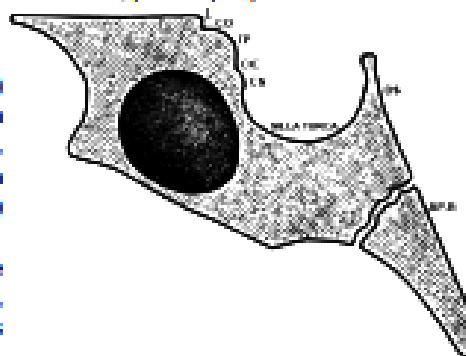
El *esfenoides* o *hueso esfenoidal* (gr. *esphén* = cuña, por la disposición que adopta entre los demás huesos del cráneo)^[183] tiene la forma de un murciélago, es un hueso irregular, impar, simétrico y localizado en la parte media de la base del cráneo; entre el etmoides, el frontal, el occipital y los temporales. Presenta un cuerpo, cuatro alas y dos apófisis pterigoides.

POSICIÓN ANATÓMICA. Las dos prolongaciones paralelas y bifurcadas, hacia abajo; hacia atrás, la concavidad de las mismas.

Cuerpo del Esfenoides o Hueso Esfenoidal

El cuerpo del esfenoides tiene la forma aproximada de un cubo, por lo que presenta seis caras:

1. **CARA SUPERIOR.** Es endocraneal. Presenta:
 - a. **PROCESO O PROLONGACIÓN (ESPINA) ETMOIDAL DEL ESFENOIDES.** Ubicado en la parte media y anterior del yugo esfenoidal, se articula con la extremidad posterior de la apófisis *crista galli* (a nivel de la línea media) y la lámina cribosa (a los lados).
 - b. **YUGO ESFENOIDAL.** Es una superficie cuadrilátera y lisa (lat. *Jugum* = yugo = par, pareja, instrumento de madera que une dos bueyes).
 - c. **CANALES OLFATORIOS O GIROS RECTOS.** Ubicados a cada lado de la línea media y del yugo esfenoidal, se continúan por delante con los canales olfatorios del etmoides.
 - d. **LIMBO ESFENOIDAL.** Es una cresta transversal que limita por detrás al yugo esfenoidal (lat. *limbus* = límite).
 - e. **SURCO PREQUIASMÁTICO O CANAL ÓPTICO.** Se localiza por detrás del limbo esfenoidal, tiene una dirección transversal y se continúa a ambos lados con el conducto óptico.
 - f. **TUBÉRCULO DE LA SILLA O TUBÉRCULO PITUITARIO.** Es una cresta transversal que limita hacia atrás, al canal óptico; y limita por delante a la fosa pituitaria o fosa hipofisaria o silla turca.
 - g. **SURCO DEL SENO INTERCAVERNOSO O CORONARIO.** Es un surco transversal que se localiza en la vertiente anterior de la fosa pituitaria.
 - h. **CRESTA DE SOLDADURA O SINOSTÓTICA.** Limita por detrás al surco del seno coronario y a ambos lados de la línea media termina en dos salientes, llamadas apófisis clinoides medias o procesos clinoides medios (lat. *clinus* = cama, catre).
 - i. **FOSA HIPOFISARIA O SILLA TURCA O FOSA PITUITARIA.** Contiene a la glándula pituitaria o hipófisis.
 - j. **DORSO DE LA SILLA O LÁMINA CUADRILÁTERA.** Constituye la vertiente posterior de la silla turca. Se continúa, por atrás, con el canal basilar del occipital. La apófisis o proceso clinoides posterior es una prolongación lateral del borde superior de la lámina cuadrilátera. Sus bordes laterales presentan, dos escoladuras:
 - i. **SUPERIOR.** En relación con el nervio oculomotor o motor ocular común.
 - ii. **INFERIOR.** En relación con el seno petroso inferior y nervio abducen.
2. **CARA ANTERIOR.** Presenta:
 - a. **PROCESO ETMOIDAL.** Se articula con la criba del etmoides y que rebasa la cara anterior.
 - b. **CRESTA ESFENOIDAL ANTERIOR.** Es la continuación inferior del proceso etmoidal. Se articula con la lámina perpendicular del etmoides y termina el pico o *rostrum* del esfenoides.
 - c. **CANAL VERTICAL.** Cóncavo hacia delante, el cual presenta el orificio de entrada del seno esfenoidal.



- b. **SUPERFICIE LATERAL.** Presenta las **proyecciones** **externas**, las que se articulan con la cara posterior de las masas laterales del etmoides y con la superficie esfenoidal de la apófisis orbitaria del palatino.
3. **CARA INFERIOR.** Presenta:
- CRESTA ESFENOIDAL INFERIOR.** Localizada a nivel de la línea media de la cara inferior. Se articula con el canal comprendido entre las alas del borde superior del vómer, conformando el conducto esfenovomeriano medio.
 - PICO O ROSTRUM DEL ESFENOIDES.** Resulta ser una continuación anterior de la cresta esfenoidal anterior.
 - CORNETES DE BERTÍN.** Son superficies lisas y triangulares (de base anterior) localizadas a ambos lados de la cresta esfenoidal inferior.
 - APÓFISIS VAGINAL.** Limita a los cornetes de **Bertín** por fuera y detrás.
4. **CARA POSTERIOR.** Es una superficie de forma irregularmente cuadrilátera. Se articula con el occipital.
5. **CARAS LATERALES.** De esta cara nacen: las alas menores del esfenoides (por arriba y por delante) y las alas mayores (por abajo y por atrás). El espacio existente entre la raíz inferior del ala menor y el borde anterior del ala mayor corresponde al extremo interno de la fisura orbitaria superior o hendidura esfenoidal. Este sector de la fisura orbitaria superior, presenta: 1) el surco del anillo tendinoso común o surco del tendón de **Zinn** (en el que se inserta el tendón de Zinn o anillo tendinoso común) y 2) el tubérculo subóptico. En las caras laterales se puede evidenciar también, el canal del seno cavernoso o canal carotídeo.

Alas Menores o Apófisis de Ingrassias

Las alas menores o apófisis de **Ingrassias** del hueso esfenoidal divergen hacia ambos lados desde los ángulos anterosuperiores del cuerpo, en forma de dos láminas situadas horizontalmente, tienen una forma triangular (vértice externo).^[184]

- ORIGEN.** Nacen del cuerpo del esfenoides por intermedio de dos raíces: 1) superior, prolongación del yugo y 2) posteroinferior, del cuerpo del esfenoides. Estas raíces se unen hacia fuera y delimitan, junto al cuerpo del esfenoides, el conducto óptico, por el que pasan el nervio óptico y la arteria oftálmica. Es una continuación del yugo esfenoidal.
- PARTES.** Las alas menores del esfenoides presentan dos caras, dos bordes, una base y un vértice.
 - CARA SUPERIOR.** Plana y lisa, se continúa hacia delante con la cara superior de las láminas orbitarias del frontal.
 - CARA INFERIOR.** Conformar la porción más profunda de la pared superior de la órbita y limita por arriba la fisura orbitaria superior o hendidura esfenoidal.
 - BORDE POSTERIOR.** Se continúa por dentro con un saliente de vértice posterior, la apófisis clínoidea anterior.
 - BORDE ANTERIOR.** Se articula con las láminas orbitarias del frontal.
 - VÉRTICE.** Termina en una punta muy aguda, denominada apófisis ensiformes o xifoides.

Alas Mayores

Las alas mayores, tiene forma triangular, parten de las caras laterales (porción posteroinferior) del cuerpo del esfenoides y se dirigen hacia fuera.

1. CARAS. El ala mayor del esfenoides, tiene dos caras :

- a. **CARA ENDOCRANEAL.** Esta cara es cóncava con impresiones digitales, eminencias mamilares y surcos vasculares, hacia atrás. Presenta:
 - i. **FORAMEN TERES O ROTUNDO O REDONDO MAYOR.** Se encuentra a 3 o 4 mm por dentro y detrás de la extremidad interna de la hendidura esfenoidal. Da paso al nervio maxilar y a pequeñas venas emisarias.
 - ii. **FORAMEN OVAL.** Se encuentra a 1 cm por detrás y por fuera del agujero redondo mayor, da paso al nervio mandibular, a la arteria meníngea accesoria o menor y a pequeñas venas emisarias.
 - iii. **FORAMEN ESPINOSO O ESFENOESPINOSO O REDONDO MENOR.** Se encuentra a 2 o 3 mm por detrás y por fuera del agujero oval. Da paso a la arteria meníngea media y a la rama meníngea del nervio mandibular.
 - iv. **AGUJERO VENOSO O FORAMEN DE VESALIO (INCONSTANTE).** Cuando existe se localiza por delante y por dentro del agujero oval. Da paso a una vena emisaria.
 - v. **AGUJERO PETROSO U ORIFICIO SUPERIOR DEL CONDUCTO INNOMINADO DE ARNOLD (INCONSTANTE).** Situado por dentro y detrás del agujero oval. Da paso a los nervios: petroso superficial menor y petroso profundo menor.
 - vi. **SURCO VASCULAR DE LA ARTERIA MENÍNGEA MEDIA.**
- b. **CARA EXOCRANEAL.** Se encuentra dividida en dos partes o caras (orbitaria y temporocigomática) por la cresta malar o borde cigomático (se articula con el borde posterior de la apófisis orbitaria o frontal del hueso malar).
 - i. **CARA ORBITARIA U ORBITAL.** Es anterosuperior, lisa, romboidea, dirigida a la cavidad orbital, donde constituye la mayor parte de su pared externa. El borde inferior de esta cara dista del borde posterior de la cara orbital del cuerpo del hueso maxilar; aquí se forma la fisura orbital inferior o hendidura esfenomaxilar. Su borde superior forma el labio inferior de la fisura orbital superior o hendidura esfenoidal.
 - ii. **CARA TEMPOROCIGOMÁTICA.** Se encuentra subdividida por la cresta esfenotemporal o infratemporal o subtemporal (presenta en su extremo anterior, el tubérculo esfenoidal, en el cual se insertan los fascículos del temporal y del pterigoideo externo), en dos partes:
 1. **PARTE SUPERIOR O TEMPORAL.** Forma parte de la fosa temporal y presta inserción al músculo temporal.
 2. **PARTE INFERIOR O CIGOMÁTICA.** Conformar la pared superior o techo de la fosa cigomática o pterigomaxilar o subtemporal. Presta inserción al fascículo superior del músculo pterigoideo externo.

2. BORDES. Son:

- a. **BORDE INTERNO O MEDIAL.** Está constituido por tres segmentos:
 - i. **SEGMENTO ANTERIOR.** Dentellado, se articula con el frontal. En este nivel, los bordes externo e interno, del ala mayor del esfenoides se unen en una superficie triangular o *trigono frontal*, el cual se articula con: 1) el frontal (adelante) y 2) el ángulo esfenoidal o anteroinferior del parietal (arriba y atrás).
 - ii. **SEGMENTO MEDIO.** Libre, está formado por el borde superior de la porción orbitaria de la cara exocraneal. Forma el labio inferior de la fisura orbital superior o hendidura esfenoidal. Da paso a los nervios motores oculares: 1) oculomotor, 2) abducen, 3) patético, 4) ramos terminales del oftálmico y 5) la vena oftálmica.
 - iii. **SEGMENTO POSTERIOR.** Adherente, constituye la raíz del ala mayor.
- b. **BORDE EXTERNO O LATERAL O ESCAMOSO.** Es de concavidad posterosuperior. Dentado, se articula con segmento anterior de la escama del temporal.

- c. **BORDE POSTERIOR O BASE.** Por delante, forma el borde anterior del agujero rasgado anterior. Por detrás, se articula con el borde anterior del peñasco del temporal. En su labio inferior existe un semicanal que corresponde a la trompa de **Eustaquio**. Junto al cuerpo del hueso, en el segmento medial, se observa a la *lingua* de **Meckel**, el cual divide parcialmente al agujero rasgado anterior. En el segmento lateral se presenta una apófisis vertical denominada, *espina (angularis) del esfenoides*, donde se insertan: 1) los ligamentos esfenomandibular, y 2) pterigoespinoso, y 3) el músculo tensor del tímpano.

Apófisis Pterigoides o Procesos Pterigoideos

Las apófisis pterigoides (gr. *pteryon* = ala) tiene su origen en dos raíces:

1. **RAÍZ INTERNA.** Nace de la cara inferior del cuerpo del esfenoides.
2. **RAÍZ EXTERNA.** Nace del ala mayor. Ambas raíces delimitan un espacio, el conducto vidiano o pterigoideo, por el que discurren los vasos y nervios del conducto pterigoideo o vidianos.

Por debajo del conducto pterigoideo o vidiano, las raíces se continúan por una lámina ósea denominada ala: existiendo por lo tanto dos láminas: 1) Ala o lámina externa, 2) ala o lámina interna. Ambas alas se unen en su parte superior, a través de sus bordes anteriores, delimitando un espacio de apertura posterior, el cual forma parte de la fosa pterigoidea; en su parte inferior, las dos alas se separan entre sí gradualmente, formando la escotadura pterigoidea, la cual llega a ser ocupada por la apófisis piramidal del palatino. De manera conjunta la apófisis pterigoides presenta:

1. **CARA ANTERIOR.** Forma parte de la pared posterior del trasfondo de la fosa pterigomaxilar.
2. **CARA INTERNA O MEDIAL.** Se articula hacia delante con la parte vertical del palatino. Así mismo presenta:
 - a. **APÓFISIS VAGINAL.** Nace de la extremidad superior de esta cara, se apoya en la cara inferior del cuerpo del esfenoides y termina por un borde medial o interno libre, limitando un profundo surco con la parte correspondiente de la cara inferior del esfenoides.
 - b. **CONDUCTO ESFENOVOMERIANO.** El surco es transformado, por el borde del ala del vómer en el conducto esfenovomeriano lateral o conducto vomerovaginal.
 - c. **CONDUCTO PTERIGOPALATINO.** Además, la cara inferior de la apófisis vaginal presenta, un canal de disposición anteroposterior, que es transformada por la apófisis esfenoidal del palatino en el conducto pterigopalatino o palatovaginal, por donde pasan la arteria pterigopalatina y el nervio faríngeo de **Bock**.
3. **CARA EXTERNA O LATERAL.** Limita medialmente la fosa infratemporal o pterigomaxilar. Presta inserción al músculo pterigoideo externo.
4. **CARA POSTERIOR.** Forma parte de la fosa pterigoidea, la cual presenta: en la parte superior e interna, la fosita escafoidea o navicular, que presta inserción al músculo tensor del velo del paladar o periestafilino externo (en relación con su pared interna), la pared externa y el fondo dan inserción al músculo pterigoideo interno.
5. **BORDES.**
 - a. **LÁMINA EXTERNA.** El borde posterior de la lámina externa presenta en su parte media, la espina de **Civini**, espina pterigoidea o proceso pterigoespinoso, el cual presta inserción al ligamento del mismo nombre.
 - b. **LÁMINA INTERNA.** El borde posterior de la lámina interna presenta en su parte superior la escotadura y espina tubárica y en la parte inferior el cancho donde se refleja el tensor del velo.

Texto de hueso esfenoide de Anatomía de Gray

Esfenoides

El esfenoides constituye la mayor parte de la mitad anterior de la región media de la base del cráneo.

Posee un **cuerpo** situado centralmente a partir del cual se proyectan lateralmente un par de **alas mayores** y otro par de **alas menores**. En dirección caudal se proyectan las **apófisis pterigoides**, inmediatamente laterales a cada coana.

En una vista inferior del cráneo se observan tres partes del esfenoides: el cuerpo, las alas mayores y las apófisis pterigoides (fig. 8.11). Las alas menores del esfenoides no se observan en la vista inferior.

Cuerpo

El cuerpo del esfenoides es un cubo óseo situado centralmente que posee dos grandes senos neumáticos separados por un tabique.

Anteriormente se articula con el vómer, el etmoides y los huesos palatinos; posterolateralmente con los temporales y posteriormente con el occipital.

Texto de hueso esfenoide de Anatomía de Moore

La **silla turca** es la formación ósea con aspecto de silla de montar situada en la superficie superior del cuerpo del esfenoides. Se encuentra rodeada por las **apófisis clinoides anteriores y posteriores** (figs. 7-10C y 7-12A). *Clinoides* significa «pata de la cama», y las cuatro apófisis (dos anteriores y dos posteriores) rodean la fosa hipofisaria, la «cama» de la glándula hipofísica, como las cuatro patas de una cama. La silla turca se compone de tres partes.

1. El **tubérculo de la silla** (pomo de la silla) es una elevación media variablemente prominente que forma el límite posterior del *sarco prequiasmático* y el límite anterior de la fosa hipofisaria.
2. La **fosa hipofisaria** es una depresión media (el asiento de la silla) en el cuerpo del esfenoides que aloja la *hipofisis*.
3. El **dorso de la silla** (respaldo de la silla) es una lámina ósea cuadrada que se proyecta superiormente desde el *cuerpo del esfenoides*. Constituye el límite posterior de la silla turca y sus ángulos superolaterales prominentes componen las **apófisis clinoides posteriores**.

CAPITULO: VI

**CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES**

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

Esta investigación tiene un enfoque constructivista, de psicología cognitiva y, principalmente, un enfoque neurobiológico, es decir, está planteada desde el punto de vista neuroanatómico, neurofisiológico y de la neurología clínica, del ámbito de la ciencia médica en la que se desenvuelve nuestra actividad de la enseñanza superior.

Analizados los resultados de la aplicación de la Aprendizaje utilizando la Memoria Semántica y el libro de Anatomía Practica en los estudiantes de Anatomía de la Carrera de Medicina de la UMSA, podemos indicar que se cumplió con el objetivo general de elevar a niveles óptimos el Aprendizaje de la Anatomía en los estudiantes de Anatomía.

Por lo tanto, la hipótesis planteada: *“Con la implementación de la Memoria Semántica y el Texto de Anatomía Práctica se elevará a niveles óptimos el Aprendizaje Eficaz de estudiantes de la Carrera de Medicina de la UMSA”*, se cumplió, es decir, se elevó el rendimiento del Aprendizaje de la Anatomía en este grupo investigado.

Se ha evidenciado que el porcentaje de estudiantes con nota deficiente es muy bajo en el grupo Experimental y muy alto en el grupo Control. El resultado de nota suficiente y bueno es más evidente en el grupo Experimental y bajo en el grupo Control. Los estudiantes con aprovechamiento excelente son muy escasos.

Además, se ha evidenciado que existe un mayor porcentaje de aprobados (90%) en los estudiantes en los que se aplicó el aprendizaje utilizando la Memoria Semántica y un bajo porcentaje de reprobados (5.9%). Lo inverso ocurrió en los estudiantes que continuaron con el método clásico de aprendizaje, es decir, mayor porcentaje de reprobados (70%) y menor porcentaje de aprobados (30%).

6.2 RECOMENDACIONES

Se plantea un cambio de paradigma educativo conductista a un modelo constructivista contando con la memoria semántica como factor cognitivo. El cambio de actitud del docente en un cambio pedagógico en el cual se debe motivar al estudiante desde el inicio de las clases, se debe estimular su percepción y atención al tema del día.

Luego el docente debe realizar gráficos de las estructuras anatómicas del ser humano en la pizarra y los estudiantes deben primeramente conocer la teoría en el libro “Anatomía Practica” con la elaboración de mapas conceptuales. Una vez conocido la teoría y la elaboración de mapas conceptuales se recurre al cadáver para comprobar las estructuras anatómicas. El Cadáver es el objeto de estudio más próxima a la realidad, el ser humano vivo. En consecuencia, a través de la utilización de la memoria semántica como un factor cognitivo se pretende elevar el conocimiento de la Anatomía Humana y de esta manera elevar el rendimiento académico del estudiante en la Cátedra de Anatomía Humana. Las siguientes son las recomendaciones que planteamos:

- Para validar esta investigación, aún más, se debe realizar un estudio más profundo, tomando una muestra más grande, e incluyendo otras variables como: sexo y origen académico de los estudiantes.
- Concientizar al colectivo Docente de la cátedra de Anatomía Humana sobre la importancia de implementar Métodos actuales de Enseñanza como ser: El aprendizaje Eficaz, Enseñanza Basado en Problemas y sobre todo utilizar el paradigma educativo del Constructivismo.
- Realizar un curso de Método Enseñanza Basado en Resolución de Problemas, La Memoria Semántica y el Aprendizaje Eficaz, para el colectivo Docente.
- Editar y socializar el Texto oficial de Anatomía Humana Práctica, con capítulos compatible con el programa oficial, pudimos observar que el estudiante consulta los diferentes tomos de libro oficial “Anatomía de Rouviere” para estudiar un tema del programa, lo cual hace que pierda la concentración en el estudio y el tiempopreciado en el primer año.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

- Afifi, A. (2006) Bergman R. *Neuroanatomía Funcional*. 2º ed. México: Ed. McGraw-Hill.
- Aguilar M.F. (2006) El mapa conceptual una herramienta para aprender y enseñar. *Rev. Plasticidad y Restauración Neurológica*. Vol 5, N° 1. 62-72
- Aguilar, G. (2014) *Procesos Psíquicos en el Aprendizaje*. La Paz.
- Almeida g. (2012) *El Constructivismo Como Modelo Pedagógico*. Ed. Fundación Educativa Ibarra. <https://cuadernosdelprofesor.files.wordpress.com/2012/09/u-0-07-introduccion-constructivismo.pdf>
- Alvares, O. & Campohermoso, O. (2006) Historia de la Cátedra de Anatomía en la Facultad de Medicina de la Universidad Mayor De San Andrés. *Cuad. - Hosp. Clín.* v.51 n.2, La Paz, jul.
- Araya, V. Alfaro, M. & Andonegui, M. (2007) Constructivismo: Orígenes y Perspectivas. *Laurus*, vol. 13, núm. 24, mayo-agosto, pp. 76-92
- Arrueta, J. A. (2011) El impacto de las reformas educativas en el sistema educativo en Bolivia, 1994 al 2011. Sus relaciones entre los deseos y las realidades. En: <http://dondelapalabra.proeibandes.org/pdf/1/JoseAntonio.pdf>
- Ausubel, D. Novak, J. Hanesian (1983) *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo* .2º Ed. Trillas México
- Ausubel, D. Novak, J. Hanesian, (1978) *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. México: Editorial Trillas.
- Baddeley, A. (1998), *Memoria Humana: Teoría y Práctica*, Madrid: Editorial McGraw Hill, 1998 p. 136
- Balcazar, J. M. (1959) *Historia de la Medicina en Bolivia*. La Paz: Ed. Juventud.
- Barrales, A. Villalobos, M. Landín, M. Pérez, M. Cruz, I. & Rodríguez, A. (2012) El enfoque educativo basado en competencias, un reto que enfrenta la Universidad Veracruzana. *Educación* Vol. XXI, N° 41, septiembre, pp. 23-39
- Beard RM. (1971) *Psicología Evolutiva de Piaget*. Buenos Aires: Ed, Kapeluz.
- Belanger, J. (1978) *Imágenes y realidades del conductismo*. Oviedo: Ed. Universidad de Oviedo.

- Belmonte, C. (2006) Imágenes y sensaciones en el cerebro. *Rev. Real Academia de Ciencias Exactas Física y Naturales*. (Esp) Vol. 100, Nº. 1, pp 47-53
- Blanco, A. (2009). *Desarrollo y evaluación de competencias en educación superior*. Madrid: Editorial Narcea, S.A.
- Bleger, J. (1967) *Psicología de la Conducta*. Buenos Aires; Ed. Paidós.
- Bodrova, E & Leong, J. L. (2004) *Herramientas de la Mente*. México: Ed. Pearson Educación México.
- Bolivia, Ministerio de Educación. (2012). *Currículo Base, del Sistema Educativo Plurinacional*. La Paz: Min. Educ.
- Bolivia, Ministerio de Educación. (2012). *El Nuevo Currículo del Sistema Educativo Plurinacional*. La Paz: Min. Edu.
- Budson, A. E.& Price B. H. (2005) Disfunción de la Memoria. *N Engl J Med*; 352: 692-699
- Buscabiografías. (2014) *John Broadus Watson* Disponible en:
<http://www.buscabiografias.com/bios/biografia/verDetalle/6115/John%20Broadus%20Watson>
- Buscabiografías. (2014) *Auguste Comte*. Disponible en:
<http://www.buscabiografias.com/bios/biografia/verDetalle/588/Auguste%20Comte>
- Buscabiografías. (2014) *David Paul Ausubel*. Fecha de consulta: 5 de octubre de 2014. Disponible en:
<http://www.buscabiografias.com/bios/biografia/verDetalle/7875/David%20Paul%20Ausubel%20-%20David%20Ausubel>
- Buscabiografías. (2014) *Francis Bacon*. Disponible en:
<http://www.buscabiografias.com/bios/biografia/verDetalle/8423/Francis%20Bacon>
- Buscabiografías. (2014) *Jean Piaget*. Disponible en:
- Buscabiografías. (2014) *Lev Vygotsky*. Disponible en:
- Cajías, B. (2006) *Balance del proceso de reforma educativa boliviana 1992 – 2005*, La Paz: "Opiniones y Análisis", Ed, Fundemos
- Campos, A. (2005) *Mapas conceptuales, mapas mentales: y otras formas de representación del conocimiento*. Bogotá: Ed. Magisterio.

- Cantera J. Sevilla J. (2016) *Las paremias castellanas del Seniloquium*. Madrid: Centro Virtual Cervantes, Instituto Cervantes. p. 90
- Carretero, M. (1993) *Constructivismo y Educación*. 2º ed. México: Ed. Edelvives.
- Carrillo-Mora, P. (2010) Sistemas de memoria: reseña histórica, clasificación y conceptos actuales. *Salud Mental*; 33:85-93
- Código de la Educación Boliviana. Del 20 de Enero de 1955.
- Comte, A. (1998). *Discurso sobre el espíritu positivo*. Barcelona: Ed. Altaya, Grandes Obras del Pensamiento.
- Comte, A. (2004), *Curso de filosofía positiva*. Buenos Aires: Ediciones Libertadores.
- Costas, R. (2005) *José Passamán*. La Paz: Ed. EDOBOL. pp. 303 - 313 - 370.
- Covadonga, M. Ramírez, L. Alviso, G. (2009) *Cuadro comparativo-Paradigmas Educativos*. México: Centro de Estudios en Comunicación y Tecnologías Educativas. Mayo 2009.
- Dahab (2015) El Mito de la “Revolución” Cognitiva. *PSIENCIA Revista Latinoamericana de Ciencia Psicológica* 7(1) 88-102
- De Vega, M. (1990) *Introducción a la Psicología Cognitiva*. 4º ed. Madrid: Ed. Alianza. p. 263
- Definición de (2008). *Definición de Atención*. <https://definicion.de/atencion/>
- Definición de positivismo (2014) -Qué es, Significado y Concepto <http://definicion.de/positivismo/#ixzz3FSHIB9XQ>
- Delmastro, A. L. (2008) El andamiaje docente en el desarrollo de la lectura y la escritura en lengua extranjera. *Paradigma*. Vol.29, n.1, pp. 197-230.
- Delors, J. (1996.): “*Los cuatro pilares de la educación*” en *La educación encierra un tesoro*. Informe a la UNESCO de la Comisión internacional sobre la educación para el siglo XXI, Madrid, España: Santillana/UNESCO. pp. 91-103
- Diccionario Filosófico Abreviado. (1959) *Francisco Bacon*, p. 36-37, en: <http://www.filosofia.org/enc/ros/baconf.htm>
- Doménech, F. (s/f) *La Enseñanza y el Aprendizaje en la Situación Educativa*. Aprendizaje y Desarrollo de la personalidad (SAP001).
- Drubach, D. et al. (2007) Imaginación: definición, utilidad y neurobiología. *Revista de Neurología*, Vol. 45, Nº 6.

- Elizondo, M. D. (2005) *El Conductismo de J.B. Watson*. En Veinte Experiencias Educativas Exitosas en el Mundo. Monterrey: Ed. Centro de Altos Estudios e Investigación Pedagógica. Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Nuevo León, México.
- Ertmer, P. A. & Newby, T. J. (1993) Conductismo, Cognitivismo y Constructivismo: Una Comparación de los Aspectos Críticos desde la Perspectiva del Diseño de Instrucción *Performance Improvement Quarterly*, 6(4), 50-72
- Ertmer, P. A. Newby, T. J. (1993) Diseño de Instrucción desde el Conductismo, Cognitivismo y Constructivismo. *Performance Improvement Quarterly*, 6(4), 50-72
- Escobedo, H. (1993) *Psicología Cognitiva*. Proyecto SIIE. Informática Educativa, Vol. 6 N° 2, pp.167-173
- Federación Departamental de Trabajadores de Educación Urbana de Oruro. (2013) *Fracaso de la Educación Productiva*. Oruro: Ed. Independencia Sindical N° 16, 30/04/13
- Ferreira, R. (2014) *El Constructivismo Social*. Nova Southeastern University. <http://www.redtalento.com/articulos/website%20revista%20magister%20articulo%206.pdf>
- Fester, C. B. Skinner, B. F. (1957). Programas de Reforzamiento. México: Trillas.
- Fierro, A. (2004) *Jalones Psicoevolutivos para una Educación Moral*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia. Revista de Educación n° 335, septiembre-diciembre.
- Flores, R. (1994) *Hacia una Pedagogía del Conocimiento*. Bogotá: Ed. McGraw-Hill.
- Foro de Educación de la Cooperación Española. (2012) *Diseño Curricular Base de la Educación Boliviana: Avances y Tensiones*. La Paz: Ed. AECID;.
- Fouillée. (1943) *Historia General de la Filosofía*. Buenos Aires: Ed. Anaconda
- García, V. (1970). *Diccionario de Pedagogía*. Barcelona: Ed. Labor.
- Gardner, E. Gray, D. J. O'Rahilly, R. (1967). *Anatomía*. Barcelona: Ed. Salvat.
- Giraldes, H. Oddó, H. Mena, B. Velasco, N. & Paulos, J. (2001) Enseñanza de la Anatomía Humana: Experiencias y Desafíos en una Escuela de Medicina. *Rev. chil. Anat*, Vol.19, N°.2, 205-212.
- Gonzales, D. (2002) Epistemología y Psicología: Positivismo, Anti Positivismo y Marxismo. *Revista Cubana De Psicología* Vol.t9. No.2,

- Gonzales F.M. (1992) Los mapas conceptuales de J.D. Novak como instrumentos para la investigación en didáctica de las ciencias experimentales. *Enseñanza de las Ciencias*, 10 (2), 148-158
- Gray, C. Malins, J. (2004) Visualizing Research. A Guide to the Research Process in Art and Design, *ASHGATE*, Burlington:.. Págs. 12-16
- Guyton, A. Hall, JE. (1997) *Fisiología Humana*. 9º ed. México: Ed. Interamericana McGraw-Hill. p. 804
- Hernández R. Fernández C. Baptista P. (2006) *Metodología de la Investigación*. México: Ed. McGraw-Hill; p. 277
- Hernández Rojas, G. (2010). *Paradigmas en Psicología de la Educación*. Primera edición. pp. 79-245. México. D.F. México.: Paidós
- Hernández, G. (1997). *Fundamentos del Desarrollo de la Tecnología Educativa* (Bases Psicopedagógicas). México: Editado por ILCE- OEA
- Hernández, G. (1999). *La zona de Desarrollo Próximo. Comentarios en torno a su uso en los contextos escolares*. Perfiles Educativos, julio-dici, (86)
- Hernández, S. (2008) El Modelo Constructivista con las Nuevas Tecnologías: aplicado en el proceso de Aprendizaje. *Revista de Universidad y Sociedad del conocimiento*. rusc vol. 5 n.º 2
- Herrera A. *Estadística para la Investigación*. La Paz: Ed. ARTE STS; 2013.
- Hessen, J. (2011) *Teoría del Conocimiento*. Ed. ILCA. En: <https://gnoseologia1.files.wordpress.com/2011/03/teoria-del-conocimiento1.pdf>
- Hidalgo A. Iglesias C. Sánchez R. (1978) *Historia de la Filosofía*. Madrid: Ed. Anaya.<http://www.buscabiografias.com/bios/biografia/verDetalle/8127/Lev%20Vygotsky>
- Huertas, J. (2006). *Motivación querer aprender*. Buenos Aires: Ed. Aique. p.101
- Jiménez-Hurtado, J. L. (2008) Las ideas positivistas en la América Latina del Siglo XIX. *Derecho y Humanidades*, Numero 5, Julio-Diciembre. P 91-102.
- Julián, M. (1960) *Historia de la Filosofía*. 32º ed. Madrid: Ed. Revista de Occidente.
- Kalpokas, D. (2008) Pragmatismo, Empirismo y Representaciones. Una Propuesta acerca del Papel Epistémico De La Experiencia. *Análisis Filosófico XXVIII* N° 2 (noviembre 2008) 281-302

- Kerlinger, F. (1988). *Investigación del Comportamiento*. 2º Edición. México: McGrawHill.
- Kremer, J. Caeiro, T. & del Passato, A. (1999) Reflexiones sobre la Memoria Semántica. *Rev. Medicina* (Buenos Aires) 59: 309-310
- Kursánov G. (sin año). *Problemas Fundamentales del Materialismo Dialectico*. México: Ed. Palomar; Pág. 270
- Labra O. (2013) Positivismo y Constructivismo: Un análisis para la investigación social, *RUMBOS TS*, año VII, N° 7, 2013. pp. 12 – 21
- Lain, P. (2006) *Historia de la Medicina*. Barcelona: Ed. Masson (Elsevier)
- Leiva, C. Conductismo. Cognitivismo y Aprendizaje. *Tecnología en Marcha* Vol. 18, N° 1, pp. 1-73. file:///C:/Users/server/Downloads/442-922-1-PB.pdf
- Ley 070, Ley De La Educación “Avelino Siñani - Elizardo Pérez” de 20-Diciembre-2010
- Ley No. 1565, Ley De La Reforma Educativa del 7 de Julio de 1994.
- Lind, D. A. Mason, R. D.& Marchal W. G. (2001) *Estadística*. 3º ed. México: Ed. McGraw-Hill; p. 271
- Locke, J. (1999) *Ensayo sobre el entendimiento humano*. 2ºed. México: Ed. Fondo de Cultura económica, Libro segundo, Cap. VIII, § 8; Cap. XXIII, § 1.
- López, M. A. (2013). *Aprendizaje, competencias y TIC. Aprendizaje basado en competencias*. México: Ed. Pearson.
- Manzo S. (2014) Francis Bacon: la ciencia entre la historia del hombre y la historia de la naturaleza. *Cronos*, 7 (2) 277-346
- Martínez R_A. *La investigación en la práctica educativa: Guía metodológica de investigación para el diagnóstico y evaluación en los centros docentes*. Madrid: Ed. Ministerio de Educación y Ciencia. Dirección General de Educación, Formación Profesional e Innovación Educativa; 2007. p. 11
- Martínez, Y. Pablo, F. & Quevedo N. (2014) *Glosario Pedagógico*. México: Facultad De Estudios Superiores “Acatlán” UNAM. Disponible en: <http://fundamentospedagogiaunam.weebly.com/uploads/1/3/3/2/13328678/glosario.pdf>
- Marx, C. & Engels, F. 1952 *Obras escogidas*, t. II, p. 87, Ed. esp., Moscú.

- Mazario, I. (2000) *El Constructivismo como Concepción Pedagógica de la Escuela Contemporánea*. Universidad de Matanzas:” Camilo Cienfuegos” Cuba.
- Mejía H. (2014) *Los avances de la psicopedagogía que incorpora la Reforma Educativa*. Disponible en:
Reforma%20Educativa/Documentos%20Pedag%C3%B3gicos/Algunos%20aspectos%20de%20la%20R.%20E/ECONOTICIAS%20BOLIVIA3.htm
- Mendoza J. Garza JB. La medición en el proceso de investigación científica: Evaluación de validez de contenido y confiabilidad. *Innovaciones de Negocios*. 6 (1): 17-32, 2009
- Meza, A. (2005) El doble estatus de la psicología cognitiva: Como enfoque y como área de investigación. Lima; Facultad de Psicología. *Revista IIPSI*. Vol. 8 - Nº 1 –. pp. 145 - 163
- Meza, L. J. (2003) El paradigma positivista y la concepción dialéctica del conocimiento. *Revista de Matemática*, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Vol 4, Nº2. Disponible en: <https://entremaestros.files.wordpress.com/2010/02/el-paradigma-positivista-y-la-concepcion-dialectica-del-conocimiento.pdf>
- Milone, RA. (2012) La Noción de Esquema en Kuhn y Piaget *Ludus Vitalis*, vol. XX, num. 38, pp. 41-51.
- Ministerio de Educación (2014). Unidad de Formación No.1. “Modelo Educativo Sociocomunitario Productivo”. *Cuadernos de Formación Continua*. Equipo PROFOCOM. La Paz, Bolivia.
- Ministerio de Educación de Bolivia, *Reglamento de Evaluación del Desarrollo Curricular*. La Paz: Unidad de Formación No.1
- Ministerio de Educación de Bolivia. (2012) *Currículo para la Formación de Maestras y Maestros*. Dirección General de Formación de Maestros. La Paz.
- Moore K. L. & Dalley A. F. (2007). *Anatomía*. 5º ed. Buenos Aires: Ed. Médica Panamericana.
- Moreira, M. A. Caballero, M. C. Rodríguez, M. L. (1997) *Aprendizaje Significativo: Un Concepto Subyacente*. Burgos, España: Actas del Encuentro Internacional sobre el Aprendizaje Significativo; pp. 19-44.

- Morris, C. G. (1992) *Psicología un Nuevo enfoque*. México: Prentice-Hall Hispanoamérica.
- Mousalli-Kayat, G. y Luzardo H. (2017). *Técnicas e Instrumentos de la Evaluación Centrada en Resultados*. Mérida.
- Novak, J. D. (1998) *Conocimiento y aprendizaje: los mapas conceptuales como herramientas facilitadoras para escuelas y empresas*. Madrid: Alianza Editorial. p. 315
- Novak, J. D. Gowin, D. B. (1988) *Aprendiendo a aprender*. Barcelona: Ediciones Martínez Roca. 33- 228 pág.
- Ontiveros MT. Mendoza ME. (s/a) *Sociología I*. México: Ed. Colegio de Bachilleres
- ONU. (1948) Declaración Universal de los Derechos Humanos. Asamblea General en su resolución 217 A (III),
- Ormrod Jeanne Ellis. (2005) *Aprendizaje Humano* 4º edición, Madrid: Pearson Educación, S.A.
- Otero, J. (1948) *Historia de la Educación*. Buenos Aires: Ed. Atlántida.
- Otero, M.R. (1999) *Psicología Cognitiva, Representaciones Mentales e Investigación en Enseñanza de las Ciencias* *Investigações em Ensino de Ciências*, Vol 4(2), pp. 93 – 119
- Papalia, D. E. Olds, S.W. & Fedman R. D. (2009) *Psicología del desarrollo*. México: Ed. McGraw-Hill.
- Patiño, V. M. (2007) Memoria Semántica. *Rev Neuropsicol*:2(1): 10-17
- Patterson, K. (2005) Neurociencia cognitiva de la memoria semántica. *Revista Argentina de Neuropsicología*. Nº 5, 23-36
- Pavlov, I. P. (1944) *Reflejos Condicionados*. México: Ed. Pavlov;
- Pellón, R. (2013). Watson, Skinner y algunas disputas dentro del conductismo. *Revista Colombiana de Psicología*, 22(2), 389-399.
- Pere, G. (2001) *Didáctica. Los Procesos de Enseñanza y Aprendizaje. La Motivación*. Buenos Aires: Ed. Departamento de Pedagogía Aplicada, Facultad de Educación, UAB.
- Petrovsky, A. (1986) *Psicología General*, Manual Didáctico para los Institutos de Pedagogía. Moscú: Ed. Progreso;
- Purves, D. et al. (2008) *Neurociencia*. 3º ed. Buenos Aires: Es. Médica Panamericana;

- Quillian, M. R. (1968) *Semantic Memory*. Ed: Minsky M. (Ed.), *Semantic Information Processing*, pp. 27-70. The MIT Press,
- Rafael, A. (2008) *Desarrollo cognitivo, Las teorías de Piaget y Vygotsky*. Barcelona: Ed. Universidad Autónoma de Barcelona: Modulo N°1, Mater en Paidopsiquitria, Bienio 07-08.
- Reyerros R. (1952) *Historias de la Educación Boliviana*. La Paz: Ed. Universo.
- Rivas M. (2008) *Procesos Cognitivos y Aprendizaje Significativo*. Madrid: Ed. Comunidad de Madrid.
- Rodríguez, L. (2008) *La Teoría del Aprendizaje Significativo en la perspectiva de la Psicología Cognitiva*. Barcelona: Ed. Octaedro; p.11
- Rodríguez, N. Corra, H. (2007). Fundamento teórico de los Mapas Conceptuales. *Revista de Arquitectura e Ingeniería*, Agosto-vol. 1, núm. 2, 1-46
- Rosental, M. M. & Judin, P. F. (1965) *Diccionario Filosófico*. Montevideo: Ed. Ediciones Pueblos Unidos.
- Rouviere, H. (1985) *Anatomía Humana*. 9º edición. Barcelona: Ed Masson.
- Salinas, J M. (1967) *Historia de la Universidad Mayor de San Andrés*. La Paz: Ed. Imprenta Universitaria UMSA.
- Santrock JW. (2014) *Psicología de la Educación*. Mexico: Ed. McGraw-Hill.
- Shapiro, S.C. & G. H. Woddmansee (1971) "A Net Structured Based Relational Question-Answerer", *Proceedings International Joint Conference on AI*. Washington DC, 325-346.
- Skinner, B. F. (1974) *Sobre el Conductismo*. Barcelona: Ed. Fontanella,
- Snell, R. (2002) *Anatomía Clínica*. 6º ed. México: Ed. McGraw-Hill Interamericana.
- Snell, R. (2010) *Neuroanatomía Clínica*. 7º ed. Buenos Aires: Ed. Médica Panamericana.
- Suarez F. (1963) *Historias de la Educación Boliviana*. La Paz: Ed. Trabajo.
- Tenbrink T. (1999) *Evaluación. Guía práctica para profesores*. Ed. Narcea Ediciones.
- Testut, L. & Latarjet, A. (1980) *Tratado de Anatomía Humana*. Barcelona: Ed., Salvat.
- Testut, L. Jacob, O. (1975) *Anatomía Topográfica*. 8º edición. Barcelona; Ed. Salvat.

- Tobón, S. Pimienta, J. & García, J. A. (2010). *Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias*. México. Pearson.
- Trigo, C. F. (2003) *Las Constituciones de Bolivia*. La Paz: Ed. Atenea;
<http://www.buscabiografias.com/bios/biografia/verDetalle/7686/Jean%20Piaget>
- Tulving, E. (1972) *La memoria episódica y semántica*. Nueva York: Academic Press;
- Tünnermann, C. (2011) El constructivismo y el aprendizaje de los estudiantes. *Universidades*, vol. LXI, núm. 48, enero-marzo, pp. 21-32
- Vallejo, A. García, B. & Pérez, M. (1999). Aplicación de un procedimiento basado en la zona de desarrollo próximo en la evaluación de dos grupos de niños en tareas matemáticas. En: *Revista de Educación "Nueva Época"*. No. 9.
- Venet, M. & Correa, E. (2014). El concepto de zona de desarrollo próximo: un instrumento psicológico para mejorar su propia práctica pedagógica. *Pensando Psicología*, 10(17), 7-15.
- Vidales I. (2005) *Veinte Experiencia Educativas Exitosas en el Mundo*. Monterrey: Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Nuevo León; Colección. Investigación Educativa. N° 6.
- Viera, T. (2003). El aprendizaje verbal significativo de Ausubel. Algunas consideraciones desde el enfoque histórico cultural. *Rev Universidades*, núm. 26, julio-diciembre, 2003, pp. 37-43.
- Vivas, J. R. *Modelos de Memoria Semántica*. Centro de Investigación en Procesos Básicos, Metodología y Educación. Facultad de Psicología – Universidad Nacional de Mar del Plata.
- Vivas, J. R. (2007) Evaluación de las redes semánticas de conceptos académicos en estudiantes. *Psico-USF*, vol. 12, n°. 1, jan./jun., p. 111-119
- Vizcaíno, A. (2015) Implementación de una estrategia didáctica para desarrollo de la comprensión lectora en alumnos de 2° grado de básica. Fundación Universitaria Los Libertadores.
- Vygotsky, L. (1979) *El Desarrollo de los Procesos Psicológicos Superiores*. México: Ed. Crítica, Grupo Editorial Grijalbo:
- Watson, J. B. (1980) *Revista Latinoamericana de Psicología*, vol. 12, núm. 3,

- Wolman B. *Teorías y Sistemas Contemporáneos en Psicología*. 5º ed. Barcelona: Ed. Martínez Roca; 1972.
- Woolfolk A. (2010) *Psicología Educativa*. 11º ed. México; Ed. Prentice Hall. Pág. 33
- Woolfolk, A. (1996) *Psicología Educativa*. México: Ed. Prentice Hall Hispanoamérica.
- Xiau, R. (2011) *Introducción a la historia de la filosofía*. México: Ed. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Yepes, M. (2011) Aproximación a la comprensión del aprendizaje significativo de David Ausubel. *Revista Ciencias de la Educación*. Vol. 21/ N° 37. Valencia

Crédito de las Figuras:

- Vygotsky. Teorías de Aprendizaje Constructivista. Disponible en:
<http://teoriasdeaprendizajeuagrm.blogspot.com/2011/06/biografia-de-lev-vygotsky.html>
- Watson. Experimentos Psicosociales. N°6: El pequeño Albert (Jhon Broadus Watson, 1920). El Blog de las Ciencias Sociales y la Investigación. 12 noviembre, 2012. Disponible en: <http://blog.isdfundacion.org/2012/11/12/experimentos-psicosociales-n%C2%BA6-el-pequeno-albert-jhon-broadus-watson-1920/>
- Piaget. Boeree CG. *Jean Piaget*. Personality Theories. Disponible en:
<http://webpace.ship.edu/cgboer/piaget.html>
- Ausubel. Biografía. Psicologiap37. Disponible en:
<http://psicologiap37.wikispaces.com/Ausubel>
- Joseph Novak. Psicologiap3, Disponible en
<https://psicologiap37.wikispaces.com/JOSEPH+D.+NOVAK>
- Comte. Buscabiografias. *Auguste Comte*. Disponible en:
<http://www.buscabiografias.com/bios/biografia/verDetalle/588/Auguste%20Comte>
- Bacon. Buscabiografias. Francis Bacon. Disponible en:
<http://www.buscabiografias.com/bios/biografia/verDetalle/8423/Francis%20Bacon>
- Endel Tulving. The Canadian Medical Hall of Fame. <http://cdnmedhall.org/dr-endel-tulving>

ANEXOS

PROCESO ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

APRENDIZAJE UTILIZANDO LA MEMORIA SEMÁNTICA Y EL PARADIGMA CONSTRUCTIVISTA

Orientación. El docente que utiliza el paradigma constructivista, primeramente, debe hacer una introducción teórica resumida del tema a aprender, el docente realiza gráficos y diagramas en la pizarra (puede ser sustituida por láminas pre-elaboradas).



Esta orientación tiene el objetivo incentivar, preparar al estudiante para la recepción de la información y formar esquemas cognitivos

APRENDIZAJE POR RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Reforzamiento. Finalmente, todo lo aprendido será reforzado con la lectura del Texto de Anatomía Humana práctica, elaborado por nosotros, que tiene la característica de ser un texto de lectura ágil y vertical con todos los temas de la lección, sin necesidad de recurrir a otros apartados o tomos del libro de Anatomía.

El diagrama ilustra el proceso de enseñanza por resolución de problemas. En el centro, un documento titulado "Proceso de Enseñanza" muestra una "RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS" con una lista de preguntas y respuestas sobre la anatomía del cerebro. A la izquierda, se muestra una página del "Texto de Anatomía Humana práctica" con el título "Artículo 1. Introducción, Historia y Evolución". A la derecha, se muestran dos páginas del "Atlas Guía" con imágenes anatómicas del cerebro. En la parte inferior, se muestra una página del "Atlas Guía" con una imagen anatómica del cerebro y el título "UTILIZACIÓN DEL ATLAS GUÍA".

Asimilación. Los estudiantes elaboran el Atlas-guía mientras el docente explica los elementos anatómicos estudiados (el Atlas es un texto pre-elaborado donde el estudiante debe pintar y nombrar los elementos anatómicos, esto favorece la memoria semántica).

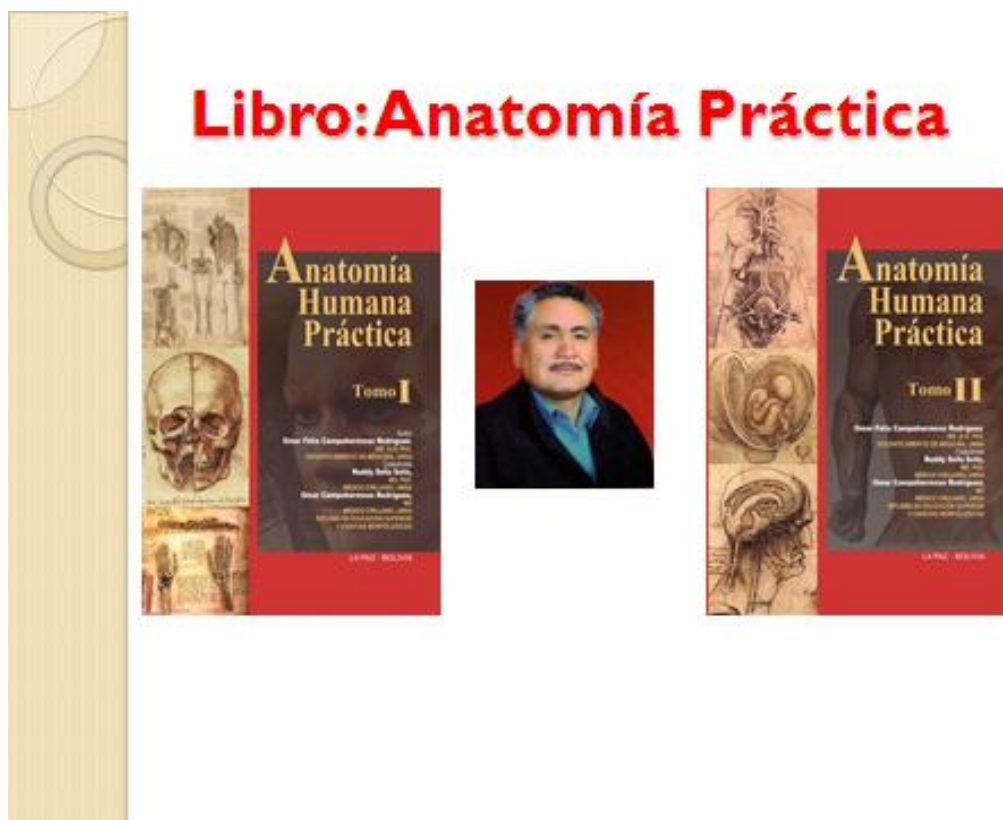
Acomodación. Una vez conocido el tema a estudiar, el docente debe identificar los elementos anatómicos en el cadáver junto con los estudiantes. El estudiante ya familiarizado con las estructuras anatómicas del Atlas-guía reconoce con facilidad en el cadáver dichas estructura.



Equilibrio. Los estudiantes deben repasar objetivamente (memoria semántica) las estructuras anatómicas en forma individual y colectiva.

LIBRO: ANATOMÍA PRÁCTICA

Esta obra se divide en cuatro capítulos: La primera de Miembros Apendiculares, la segunda de Cabeza y Cuello, la tercera de Tórax-Abdomen y la cuarta de Neuroanatomía. Sigue la secuencia del programa oficial de la cátedra para evitar que el estudiante busque el contenido del capítulo en otra parte del libro o de los otros tomos. Adoptado el formato de sistema numerado vertical, que permite al lector, de un golpe de vista, distinguir los elementos que forman un apartado determinado, evitando que el estudiante se pierda en la lectura horizontal que cansa y marea, haciendo más difícil su lectura.



Texto de Anatomía Humana Práctica

Autor

Omar Félix Campohermoso Rodríguez, MD, G-O, Mg. Sc
DOCENTE EMÉRITO DE MEDICINA, UMSA

Coautores

Ruddy Soliz Soliz, MD, Mg. Sc..
MÉDICO CIRUJANO, UMSA

Omar Campohermoso Rodríguez, MD
MÉDICO CIRUJANO, UMSA
DIPLOMADO EN EDUCACIÓN SUPERIOR Y CIENCIAS MORFOLOGICAS

Tomo I

La Paz - Bolivia
2015

Texto de Anatomía Humana Práctica

Es propiedad del autor. Reservado todos los derechos.

Queda rigurosamente prohibida su reproducción.

Ninguna de sus partes de ésta publicación podrá ser reproducidos, archivados, exportados, importados, ni almacenados en sistemas recuperables, ni transmitidos en ninguna forma o por ningún medio, bajo cualquier procedimiento (mecánicos, electrónicos, fotocopadoras, grabaciones o cualquier otro). Sin previa autorización escrita del autor.

campohermoso0701@yahoo.es (cel. 71544349)

Copyright: © Omar Félix Campohermoso Rodríguez, 2014

Primera edición: Año 2015

Depósito legal:

ISBN:

Impresión: Editorial

La Paz - Bolivia

Dedicatoria

A todos los Estudiantes de Medicina
A mi Padre: Porfirio Campohermoso Miranda
A mi Maestro y Mentor: Jorge Melgarejo Duran
A mi Consejero y Amigo: Orlando Álvarez Quisbert

Prefacio

“La Anatomía debe ser considerada como cimiento más firme de todo arte médico y su elemento primordial”. (Vesalio, De Fabrica)

A pesar de los adelantos tecnológicos e informáticos se sigue enseñando Anatomía como hace 500 años, es decir, en cadáveres, por lo tanto, la disección realizada por los estudiantes es esencial en este proceso de enseñanza. Como es de suponer siempre ha sido difícil y arduo el aprendizaje de la Anatomía, como los clásicos decían: “aprender tres veces para olvidar tres veces”,

Existen diversos textos de Anatomía Humana, desde los clásicos latinos: **Testut y Rouviere**, los anglosajones: **Gray y Gardner**; y los modernos como: **Snell y Moore**, estos autores tienen la misma preocupación de ofrecer un método de enseñanza más adecuado que benefician a los estudiantes.

La dificultad se origina por la gran cantidad de términos anatómicos que son nuevos para el novel estudiante, sumado a ésta los epónimos que acentúan este problema, pero, como veremos, es difícil de erradicarlos por ser ampliamente evocados por los docentes formados en la escuela clásica.

La Anatomía es difícil y árida; empero, estas dificultades desde un inicio disminuyen progresivamente a medida que el estudiante se familiariza con las estructuras anatómicas, se acostumbra a manejar la terminología anatómica y consigue destreza en las disecciones cotidianas de cada segmento estudiado, afirmando poco a poco los conocimientos que se adquieren.

Este arduo aprendizaje resulta más fácil si se tiene un texto propio, de acuerdo al programa de la cátedra, sin tener que acudir a los diferentes tomos donde se encuentra los temas de una misma lección.

En nuestra Cátedra de Anatomía ha existido un arduo trabajo en la confección de textos de Anatomía, especialmente del capítulo de Neuroanatomía, los diferentes docentes volcaron sus esfuerzos en presentar dichos libros, así tenemos los textos de los doctores Arene- Melgarejo, Álvarez y Arené-Arené; descuidando el resto de los capítulos de la Anatomía.

El profesor Dr. Jorge Melgarejo Duran, Máster en Ciencias Morfológicas, confecciono un texto de Anatomía Funcional, con la colaboración de los docentes de base de la Cátedra de Anatomía, infelizmente este texto no tuvo la acogida que debería tener y entro al olvido luego de la jubilación de dicho docente.

Nosotros elaboramos un libro de Anatomía Aplicada de cuatro tomos, que actualmente es texto de consulta, no pudo ser un texto oficial porque se opusieron tozudamente a la misma, los docentes, más por diferencias políticas que por observaciones académicas.

Pero, a pesar de esto, no hemos desmayado ante la falta de apoyo a nuestra obra, nuevamente revisamos el contenido del texto y lo adaptamos al programa oficial de la Cátedra Anatomía, se ha actualizado, corregido y ampliado el contenido de los diferentes temas.

Esta obra se divide en cuatro capítulos: La primera de Miembros Apendiculares, la segunda de Cabeza y Cuello, la tercera de Tórax y Abdomen y la cuarta de Neuroanatomía. Hemos adoptado el formato de sistema numerado vertical, que permite al lector, de un golpe de vista, distinguir los elementos que forman un apartado determinado, evitando que el estudiante se pierda en la lectura horizontal que cansa y marea, haciendo más difícil su lectura.

Hemos adoptado la terminología anatómica de París, la PNA, es decir. *Nomina Anatómica*. La utilización del adverbio –mente es utilizado en forma abusiva en las dos últimas ediciones del libro de Rouviere, quitándole su esencia y originalidad al texto, desfigurando la forma didáctica, la exposición y

descripción que hacia don **Henri Rouviere**. En este nuestro texto se ha evitado en lo posible la utilización de los adverbios: anteriormente, posteriormente, superiormente, inferiormente, etc., manteniendo los términos coloquiales de superior o craneal, inferior o caudal, posterior o dorsal anterior o ventral, o en su defecto: arriba, abajo, adelante, atrás etc. También se han mantenido algunos epónimos más conocidos, como dijimos, erradicarlos es difícil porque aún se los usan en cursos superiores tanto en clínica médica y como quirúrgica.

La mayoría de la información anatómica fue compilada de bibliografía clásica y reciente (nada hay de nuevo bajo el sol), es decir, para una mejor y completa exposición de conocimientos y construcción de este texto, nos servimos, en gran parte, del material que nos proporcionan los tratados clásicos y modernos, donde encontramos sólidos fundamentos y acertada orientación. Por otra parte, queremos confesar que hemos tomados gráficos y dibujos de autores clásicos y actuales, los mismos fueron modificados y corregidos (redibujados), pero que difícilmente pueden ser superados; citamos la autoría, con todo respeto, para deslindar derechos de autor, porque creemos que esta obra es eminentemente académica y no tiene fines de lucro.

Lamentablemente, aún seguimos siendo resistidos en nuestro empeño de facilitar la enseñanza y aprendizaje de la Anatomía, pero confiamos que el tiempo no dará la razón de que hemos contribuido eficazmente en el Proceso Enseñanza-Aprendizaje.

Queremos agradecer al Sr. Augusto Pomacusi, por su trabajo tenaz y decidido en la confección e impresión del texto, al Dr. Omar Campohermoso Rodríguez (hijo), novel médico por su entusiasmo en la revisión del contenido del libro y por su aportación en la actualización del mismo. Por último, queremos agradecer a los estudiantes que, si supieron comprender la importancia del libro, su forma didáctica que facilitó su aprendizaje.

Los Autores
Verano de 2014

Prólogo

“La anatomía es la antorcha de médico y debe alumbrar sus primeros pasos. Antes de querer reencauzar por el buen camino la naturaleza extraviada; es preciso conocer el curso que ella sigue cuando se entrega armoniosamente a sus movimientos es necesario saber qué órganos emplea para su ejecución, qué correspondencias establece entre ellos, qué cambios se producen por acción de las pasiones y de los progresos de la vida. La mano que recorre las superficies debe saber distinguir sin vacilaciones las partes que se ocultan bajo el espesor, y, empuñando el doloroso acero, trazar con precisión la vía a seguir para ser útil y benefactora. El estudio es largo, fastidiosos sus elementos y asustan a veces los objetos de sus trabajos; pero cada paso que se da desarrolla un nuevo interés, ensancha el círculo de las ideas, aumenta el placer de sentirse vivir, pues sin duda nadie contempló jamás sin emoción el órgano que palpita en su seno o el que es cuna de su pensamiento”.

Marc Antoine Petit. Lyon, 5 de diciembre 1795

Considerando la grata invitación que me hizo llegar el Dr. Ornar Félix Campohermoso Rodríguez, principal autor del texto a ser presentado, me he permitido hacer un análisis cuidadoso e imparcial del contenido del mismo y ver, con satisfacción, que en su preparación y elaboración se han seguido cuatro objetivos importantes:

1. Obtener un texto de Anatomía Humana Normal, válido y confiable, que facilite el proceso de aprendizaje del estudiante y el repaso del profesional el mismo que pueda, con facilidad y pertinencia, reafirmar y actualizar, al igual que el estudiante, el útil conocimiento de las estructuras anatómicas del cuerpo humano.
2. Servir como una referencia anatómica precisa y válida, con un particular y valioso énfasis en el aspecto funcional correlativo.
3. Cubrir, en forma detallada, la descripción de sistemas de órganos y regiones corporales de una manera precisa y concreta.
4. Lograr una integración cuidadosa de los dibujos e ilustraciones con la parte escrita, en la búsqueda de un aprendizaje óptimo y válido, incluyendo con precisión, detalles y características de la morfología humana en un estrecho vínculo y equiparación con la estructura del ser vivo.

Por todo lo expuesto y considerando que, hoy por hoy, es imposible para cualquier investigador escribir e ilustrar cualquier texto de Anatomía Humana Normal sin estar influenciado por grandes Profesores del pasado y del presente, es que los autores, en mi concepto tuvieron que esforzarse de forma muy dedicada y honesta e investigar en toda la producción científica lograda en la actualidad, ya que pretender una originalidad en este campo sería una vana presunción.

Finalmente, y muy satisfecho del trabajo intelectual y científico logrado por los Autores, sólo me resta desear para ellos que el producto contenido en esta libro, sirva a los propósitos y

anhelos del estudiante que necesita, en lo posible, dominar con exactitud el conocimiento y el saber preciso de los elementos estructurales de la Anatomía Humana Normal, como una base sólida para estudios y trabajos ulteriores en las Ciencias de la Salud.

Dr. Jorge Melgarejo Duran
Máster en Ciencias Morfológicas
Prof. Emérito U.M.S.A.

Índice

COPYRIGHT	IV
DEDICATORIA	V
PREFACIO	VI
PROLOGO	VII
ÍNDICE	IX
CAPITULO PRIMERO: GENERALIDADES, MIEMBROS APENDICULARES	11
GENERALIDADES	13
Historia	13
División de la Anatomía	16
Posición Anatómica	16
Terminología Anatómica	17
Constitución del Cuerpo Humano	18
OSTEOLOGÍA	20
Hueso	20
Estructura del Hueso	21
Esqueleto	21
Forma, y Dimensiones de los Huesos	22
Número de Huesos	23
Contorno e impresiones de los Huesos	23
Osificación	23
Cartílago	23
Fisiología del Sistema Óseo	24
ARTROLOGÍA	25
Definición	25
Clasificación	25
Elementos de una Articulación Sinovial	27
Movimientos Articulares	28
Articulaciones del esqueleto Humano	28
MIOLOGÍA	31
Estructura del Músculo Estriado	31
Mecanismos de la Contracción Muscular	32
Músculo Esquelético	33
Anexos de los Músculos	34
Número de Músculos	34
Músculo Liso	35
Músculo cardíaco	35
Función de los Músculos	35
Palancas	35
TEGUMENTOS	36
Piel	37
Pelo	39
Uña	40
Glándula Mamaria	40
OSTEOLOGÍA DEL MS	43
Escápula	45
Clavícula	47
Húmero	49
Cúbito	51
Radio	53
Carpó	55
Metacarpianos	58
Falanges	59
ARTROLOGÍA DEL MS	61
Esterno-Costo-Clavicular	63
Acromioclavicular	64
Glenohumeral	66
Codo	69
Radiocubital Inferior	75

Radiocarpiana	77
Carpianas	78
Mediocarpiana	80
Carpometacarpiana	81
Intercarpianas	82
Metacarpofalángicas	83
Interfalángicas	84
MIOLOGÍA DEL MS	87
Regiones	89
Hombro	90
Brazo	97
Antebrazo	105
Mano	114
IRRIGACIÓN DEL MS	121
Arteria Axilar	123
Arteria Humeral	126
Arteria Radial	128
Arteria Cubital	129
Arcos Palmares	131
Venas Profundas	133
Venas Superficiales	133
Linfáticos Superficiales	134
Linfáticos Profundos	135
INERVAÇÃO DEL MS	137
Plexo Braquial	139
Nervio Musculocutáneo	142
Nervio Mediano	143
Nervio Cubital	146
Nervio Axilar	148
Nervio Radial	149
Nervio Cutáneo Medial del Brazo	151
Nervio Cutáneo Medial del Antebrazo	151
OSTEOLOGÍA DEL MI	155
Coxal	157
Pelvis	151
Fémur	164
Rótula	167
Tibia	168
Fíbula	170
Tarso	171
Metatarso	176
Falanges	178
ARTROLOGÍA DEL MI	181
Sacroiliaca	183
Sínfisis Pubiana	185
Coxofemoral	187
Rodilla	190
Peroneotibial inferior	199
Tibiotarsiana	200
Astragolocalcanea	202
Mediotarsiana	205
Tarsometatarsiana	207
Metatarsfalángica	210
Interfalángica	211
MIOLOGÍA DEL MI	213
Regiones	215
Pelvis	216
Glútea	218
Femoral	222
Fascia Femoral	227

Pierna	233
Pie	239
Fascia Crural	243
Fascia del Pie	244
IRRIGACIÓN DEL MI	247
Arteria Iliaca Interna	249
Arteria Femoral	251
Arteria Poplítea	255
Arteria Tibial Anterior	257
Arteria Peronea	259
Arteria Plantares	260
Venas Profundas	262
Venas Superficiales	263
Linfáticos superficiales	265
Linfáticos Profundos	265
INERVACIÓN DEL MI	267
Plexo Lumbar	269
Nervio Obturador	270
Nervio Femoral	272
Plexo Sacro	274
Nervio Peroneo	277
Nervio Tibial	279
ANATOMÍA FUNCIONAL DE LOS MIEMBROS APENDICULARES	283
Biomecánica del Miembro Superior	285
Biomecánica del Miembro Inferior	289
CAPITULO SEGUNDO: CABEZA Y CUELLO	295
OSTEOLOGÍA DEL CRÁNEO	297
Frontal	296
Etmoides	299
Esfenoides	302
Temporal	306
Parietal	310
Occipital	312
Huesos Wormianos	315
Cráneo en General	315
TEC	317
OSTEOLOGÍA DE LA CARA	319
Maxilar	321
Palatino	323
Malar	325
Cornete Inferior	327
Nasal	327
Lagrimal	328
Vómer	329
Mandíbula	329
Cara en General	331
Hioides	332
Puntos Craneométricos	333
MÚSCULOS DE LA MÍMICA FACIAL	337
Región Epicraneal	339
Región Facial	339
Músculos Cutáneo Faciales	340
Nervio Facial	347
Arteria Facial	352
Glándula Parótida	354
Regiones de la cabeza	356
REGIÓN TEMPORAL E INFRATEMPORAL	359

Fosa Temporal	361
Fosa Infratemporal	361
Fosa Pterigopalatina	362
Músculos Masticadores	363
Nervio trigémino	366
Arteria Temporal Superficial	370
Arteria Maxilar	370
Articulación Temporomandibular	372
CAVIDAD ORBITARIA	375
Relaciones de la Órbita	377
Paredes	377
Base	378
Vértice	379
Nervio Óculomotor	379
Nervio troclear	381
Nervio Oftálmico	382
Nervio Abducens	384
Arteria Oftálmica	385
Anexos del Ojo	386
Músculos de la Órbita	386
GLOBO OCULAR	391
Esclerótica	394
Cornea	395
Úvea	396
Iris	397
Retina	398
Cristalino	399
Párpados	401
Glándula Lagrimal	404
Vías Lagrimales	405
Nervio Óptico	407
Fisiología de la Visión	409
OÍDO	411
Externo	413
Medio	417
Interno	424
Nervio Estatoacústico	429
CAVIDAD NASAL	431
Nariz	433
Fosas Nasales	435
Cavidades Neumáticas	439
Nervio Olfatorio	441
CAVIDAD BUCAL	443
Boca	445
Labios	445
Dientes	447
Cavidad Bucal	451
Lengua	453
Glándula Submandibular	458
Glándula Sublingual	460
REGIÓN SUPRA-INFRAHIOIDEA	461
Triángulos del Cuello	463
Músculos Suprahioideos	465
Músculos Infrahioideos	466
Glándula Tiroidea	468
Glándula Paratiroides	470
Timo	471
REGIÓN CAROTÍDEA	475

Límites	477
Músculo Esternocleidomastoideo	478
Arteria Carótida Común	479
Conducto Carotídeo	480
Arteria Carótida Externa	481
Arteria Carótida Interna	487
Vena Yugular Interna	490
Vena Yugular Externa	492
Vena Yugular Anterior	493
Linfáticos	494
REGIÓN SUPRACLAVICULAR	499
Límites	501
Músculos Escalenos	502
Músculos Anteriores del Cuello	504
Arteria Subclavia	505
Plexo Braquial	510
PARES CRANEALES	511
Nervio Glosofaríngeo	513
Nervio Vago	315
Nervio Accesorio-Espinal	319
Nervio Hipogloso	521
Plexo Cervical	523
FARINGE	529
Forma	531
Túnica Fibrosa	531
Túnica Muscular	531
Túnica Mucosa	533
Relaciones	534
Amígdala	535
LARINGE	537
Esqueleto	339
Articulaciones	541
Músculos	543
Mucosa	544
Relaciones	545
