



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

## Referencia bibliográfica

---

Rojas, P. (2003). *Memoria y aprendizaje como proceso metabólico y cognitivo: un punto de vista, epistemológico*. [Tesis para optar el grado de Magíster en Filosofía]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Letras y Ciencias Humanas. Unidad de Posgrado.

---

# REPOSITORIO DIGITAL DE TESIS DE LA BIBLIOTECA DE LETRAS DE LA UNMSM

**Autor**

Pedro Armando Rojas Natividad

**Título**

Memoria y aprendizaje como proceso metabólico y cognitivo: un punto de vista, epistemológico

**País de  
publicación**

Perú

**Fecha de  
publicación**

2003

**Tipo de  
publicación**

Tesis de maestría

**Idioma**

Español

**Resumen**

La tesis plantea la memoria y el aprendizaje como procesos metabólicos y cognitivos desde un enfoque epistemológico. El condicionamiento, estudiado inicialmente por Pavlov y actualizado por Tauc y Kandel (1963) con la *Aplysia*, sigue vigente. Hebb (1949), formuló la primera regla del aprendizaje celular: la coincidencia de actividad entre neuronas pre y postsinápticas refuerza sus conexiones. Posteriormente, Tauc y Kandel identificaron una segunda regla: la intervención de una neurona moduladora activa puede reforzar conexiones sin participación postsináptica. Kandel y Hawkins destacan el aprendizaje como clave para adquirir conocimientos, vinculando psicología cognitiva y biología molecular como base del desarrollo humano.

**Palabras clave**

Memoria; Aprendizaje; Proceso cognitivo; Metabólico.

**Campo del conocimiento del OCDE**

Filosofía

**Tipo de trabajo de investigación**

Tesis

**Nombre del grado**

Maestría

**Grado académico**

Maestría en filosofía

**Institución que otorga el grado**

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**

(Universidad del Perú, **DECANA DE AMÉRICA**)

**ESCUELA DE POST GRADO**

**FACULTAD DE LETRAS Y CIENCIAS HUMANAS**

Unidad de Post Grado



**MEMORIA Y APRENDIZAJE COMO PROCESO METABÓLICO Y  
COGNITIVO: UN PUNTO DE VISTA, EPISTEMOLÓGICO**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO MAGÍSTER  
EN FILOSOFÍA MENCIÓN EPISTEMOLOGÍA**

**Presentado por**

**PEDRO ARMANDO ROJAS NATIVIDAD**

**Lima- Perú**

**2003**

A mis padres:  
Pedro Nolasco y  
Emilia.

A mis hijos:  
Helí Armando e  
Ylia Guadalupe.

A María de las  
Mercedes y toda  
la familia  
Mercedaria.

A la vida en  
gestación, niños,  
adolescentes,  
jóvenes, adultos  
y ancianos.

Al Dr. Julio Sáenz Elguera  
(Gran Maestro y excelente  
amigo).

A mis maestros  
que hicieron  
posible este  
peldaño  
en mi vida.

# INDICE GENERAL

INDICE GENERAL.....	1
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA E HIPÓTESIS.....	4
CAPÍTULO II. REVISIÓN DEL CONDICIONAMIENTO CLÁSICO.....	21
CAPÍTULO III. REVISIÓN DEL NUEVO CONDICIONAMIENTO EN EL CARACOL MARINO, LA APLYSIA.....	26
CAPÍTULO IV. LA INVESTIGACIÓN DE LA MEMORIA POR LOS PSICÓLOGOS.....	33
CAPÍTULO V. LA INVESTIGACIÓN DEL APRENDIZAJE POR LOS PSICÓLOGOS.....	50
CAPÍTULO VI. LA ARGUMENTACIÓN Y SUSTENTACIÓN DEL PARADIGMA METABÓLICO ACERCA DE LA MEMORIA Y EL APRENDIZAJE.....	60
CAPÍTULO VII. LA ARGUMENTACIÓN Y SUSTENTACIÓN DEL PARADIGMA COGNITIVO ACERCA DE LA MEMORIA Y EL APRENDIZAJE.....	71
CAPÍTULO VIII. ANÁLISIS EPISTEMOLÓGICO DE LOS PARADIGMAS METABÓLICO Y COGNITIVO ACERCA DE LA MEMORIA Y DEL APRENDIZAJE.....	85
CONCLUSIONES.....	104
GLOSARIO DE TÉRMINOS EMPLEADOS.....	107
BIBLIOGRAFÍA.....	110



## INTRODUCCIÓN

¿Porqué mi interés por la memoria y el aprendizaje? Probablemente por mi profesión de psicólogo, y ¿Porqué asumir los dos - ya que ambos se sustentan en el asociacionismo - cuando tengo mis reparos con el asociacionismo? Probablemente por mi interés por la epistemología. Sin embargo, el condicionamiento, cuyo estudio lo iniciara el fisiólogo soviético Iván Petrovich Pavlov en los comienzos del siglo XX, actualizada por los neurobiólogos Ladislav Tauc y Eric R. Kandel en 1963 en sus trabajos con la *Aplysia*, está vigente.

En 1949 Donald O. Hebb en su afán de explicar el aprendizaje celular, fórmula la primera regla del aprendizaje, que dice: "Para que se refuerce las conexiones entre las neuronas pre y postsinápticas es imprescindible que coincida su actividad". ¿Cómo llega a esta formulación Donald O. Hebb? ¿Sólo por intuición?

En 1963 los neurobiólogos Tauc y Kandel trabajando sobre la *Aplysia*, descubren la segunda regla del aprendizaje celular, cuya formulación es como sigue: " Que la conexión puede reforzarse sin que intervenga la neurona postsináptica, cuando una tercera neurona, la moduladora, se muestra activa al mismo tiempo que la neurona presináptica".

Kandel y Hawkins, dicen: "...entendemos por aprendizaje el : proceso en virtud del cual adquirimos nuevos conocimientos y memoria al : proceso por el que retenemos esos conocimientos a lo largo del tiempo", añaden "... el aprendizaje constituye uno de lo principales vehículos de la adaptación del hombre y un poderoso impulso de progreso social, inversamente, la falta de memoria lleva a la pérdida de contacto consigo mismo, con la propia vida histórica y con los demás seres humanos." Carla J. Shultz, agrega: "...el estudio del aprendizaje, podría conectar más ampliamente la psicología cognitiva a la biología molecular, al punto que podría los procesos mentales ser estudiado en el contexto evolutivo de la biología". En esta autora hay un salto del asociacionismo de Hebb y Kandel al racionalismo cuando se refiere a la psicología cognitiva en conexión con la biología molecular.

Nuestro trabajo pretende averiguar éstos límites, y qué hay de reducir los procesos cognitivos a los procesos metabólicos, esto es, el racionalismo al asociacionismo; aún cuando sabemos que el sustrato de los procesos cognitivos son los procesos metabólicos, o que la formulación de "buena inteligencia en buenos genes" sea el desafío, pero que esto no termina con la independencia de ambos ni con la existencia y vigencia de la psicología. Por tanto; ¿cómo argumentar y sustentar el proceso metabólico y el proceso cognitivo? o ¿cómo armonizar el viejo paradigma anímico - dentro del cual se ubica el paradigma cognitivo - con el nuevo paradigma metabólico?

## CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA E HIPÓTESIS

### 1.1. PROBLEMA.-

En realidad nos encontramos con un viejo problema, la del dualismo mente - cuerpo o res cogitans y la res extensa de Renato Descartes " a diferencia de todos los demás seres el hombre es aquel en el que se encuentra a la vez dos sustancias entre sí, la res cogitans y la res extensa. Es una especie de punto de encuentro entre dos mundos o en términos tradicionales, entre alma y cuerpo. La heterogeneidad de la res cogitans con respecto a la res extensa significa antes que nada diversos tipos de vida, desde la vegetativa a la sensitiva o la racional. El alma es pensamiento pero no vida, y su separación del cuerpo no provoca la muerte, que está determinada por causas fisiológicas. El alma es una realidad inextensa, mientras que el cuerpo es extenso. Se trata de dos realidades que nada tienen en común". (1, p.32); tan antiguo como el hombre mismo: " Así, pues, entre todas estas cosas de que acabo de hablar, replicó Sócrates, es evidente que lo propio y familiar del filósofo es trabajar más particularmente que los demás hombres en desprender su alma del comercio del cuerpo" (2, p.65); o como escribe Aristóteles: " Hay en el alma del hombre tres principios que disponen en él como dueño de la acción y de la verdad: éstos son la sensación, el entendimiento y el instinto" (3, p.43); o en la forma de concebir el origen de la mente por Federico Engels: " La serie evolutiva de los organismos, desde unas pocas formas simples hasta las cada vez más complejas y múltiples, tal como aparece ante nosotros, llega hasta el hombre y ha sido verificada en sus líneas generales. Con ello no sólo se ha vuelto posible explicar la base para la prehistoria de la mente humana para según las diversas etapas de su desarrollo, desde el protoplasma - carente de estructura, pero irritable - de los organismos más sencillos, hasta el cerebro humano pensante, sin esta prehistoria, empero, la existencia del cerebro humano pensante constituiría un milagro" (4, p.235); concepción evolucionista del origen de la mente o la concepción creacionista: " El alma, lejos de ser una parte que juntamente con el cuerpo compone el ser humano, designa al hombre entero en cuanto animado por

un espíritu de vida. Propiamente hablando, no habita en un cuerpo, sino que se expresa por el cuerpo, el cual, al igual que la carne, designa también al hombre. Si el alma, en virtud de su relación con el Espíritu, indica en el hombre su origen espiritual, esta espiritualidad tiene profundas raíces en el mundo concreto, como lo muestra la extensión del término utilizado" (5, p.23); y, con la construcción de los instrumentos cognoscitivos de Piaget (6, p.12-24), nos parece estar en cierta ventaja para ingresar a este viejo paradigma anímico, hoy paradigma cognitivo (7, p.55-63), si es correcto la expresión, ya que el paradigma metabólico (8, p.195-202), está en niveles de avances extraordinarios. La neurobiología y la ingeniería genética están buscando solucionar la red compleja (9, p.184-188 y 7, p.91-98), del paradigma metabólico, y el caso es ¿quién lo hará con el paradigma cognitivo? Parece que quiénes lo harán también serán los investigadores del paradigma metabólico, y los psicólogos propiamente sólo quedaremos en expectativa, en espera de qué es lo que ellos puedan encontrar acerca del proceso cognitivo.

Esta postura nos parece pasiva con la que no estamos de acuerdo, es así, en el afán de aportar en la dilucidación del paradigma cognitivo queremos invertir nuestro esfuerzo y tiempo, suponiendo que estamos en lo correcto en nuestro intento. Contamos con la información (10, p.39-41 ; 11, p.27-43 y 12,p.1010), podemos entonces, atrevernos a realizar el análisis epistemológico de los dos paradigmas. Esto va a suponer que en ambos casos se deba contar con lo que significa el término paradigma, en el sentido que vamos a asumirlo. (13, p.59-88)

Lo que desde el inicio nos preocupa, es que tanto el paradigma metabólico que es reciente (1963), como el paradigma cognitivo que es más antiguo no cuenta con leyes definidas como: "... enunciado de forma lógica universal que exhiba predicados de grado n..." (14, p.40), cuya estructura simplificada corresponde a la fórmula:

$$(x) \quad (Px \longrightarrow Qx)$$

Sino que más bien, por ser la psicología cognitiva parte de las ciencias humanas y no de las ciencias naturales, esto no será posible, al menos en estos momentos, de manera que será tratado fuera del ámbito de la fórmula planteada.

Creemos que éste es el lado débil de los dos paradigmas, - metabólico y cognitivo - , el no contar con hipótesis, leyes y teorías al modo de las ciencias naturales, aún cuando el paradigma metabólico pertenece a éste último grupo, donde la precisión y rigurosidad la hacen atractivas y contundentes, aunque no por ello perfectas; frente a los intentos que se ensayan en las ciencias blandas como la psicología cognitiva, donde se abunda en exposiciones de tipo observacionales o vivenciales, pero que no podemos a partir de ellas decir que estamos con una objetividad y rigurosidad como exhiben las ciencias naturales y formales de cuyos modelos nos serviremos en alguna ocasión.

La descripción global de nuestro problema podemos reducirlo a los siguientes problemas particulares. (15, p.99-140 ; 16, p.48-65 ; 17, p.11-16):

- a) ¿Cuál es la relación entre: la memoria y el proceso metabólico en la *Aplysia*?
- b) ¿Cuál es la relación entre: el aprendizaje condicionado y la asociación de estímulos en la *Aplysia*?
- c) ¿Cuál es la relación entre: la memoria y el proceso cognitivo en el hombre?
- d) ¿Cuál es la relación entre: el aprendizaje cognitivo y el proceso cognitivo en el hombre?

Estas interrogantes nos llevarán a plantear sus correspondientes hipótesis.

## 1.2. HIPÓTESIS

Nos planteamos las siguientes hipótesis, correspondientes a cada uno de nuestros respectivos problemas:

*H1 : La memoria es función del proceso metabólico y conservación de la información en la Aplysia.*

*H2 : El aprendizaje condicionado en la Aplysia es función de la asociación de estímulos y la respuesta condicionada (RC).*

*H3 : La memoria es función del proceso cognitivo y de la conservación de la información en el hombre.*

*H4 : El aprendizaje cognitivo en el hombre es función del proceso cognitivo y la adquisición de información.*

### **1.3. EXPLICITANDO LA ESTRUCTURA LÓGICA DE LOS PROBLEMAS Y LAS HIPÓTESIS.**

**Problema 1:** ¿Cuál es la relación entre la memoria y el proceso metabólico en la Aplysia?

H<sub>1</sub>: La memoria (x) es función del proceso metabólico (y) y la conservación de la información (z).

Es decir:  $x = f ( y , z )$

Donde:

x : memoria en la Aplysia

f : cumple función de relacionar

y : proceso metabólico

z : conservación de la información

Explicación :

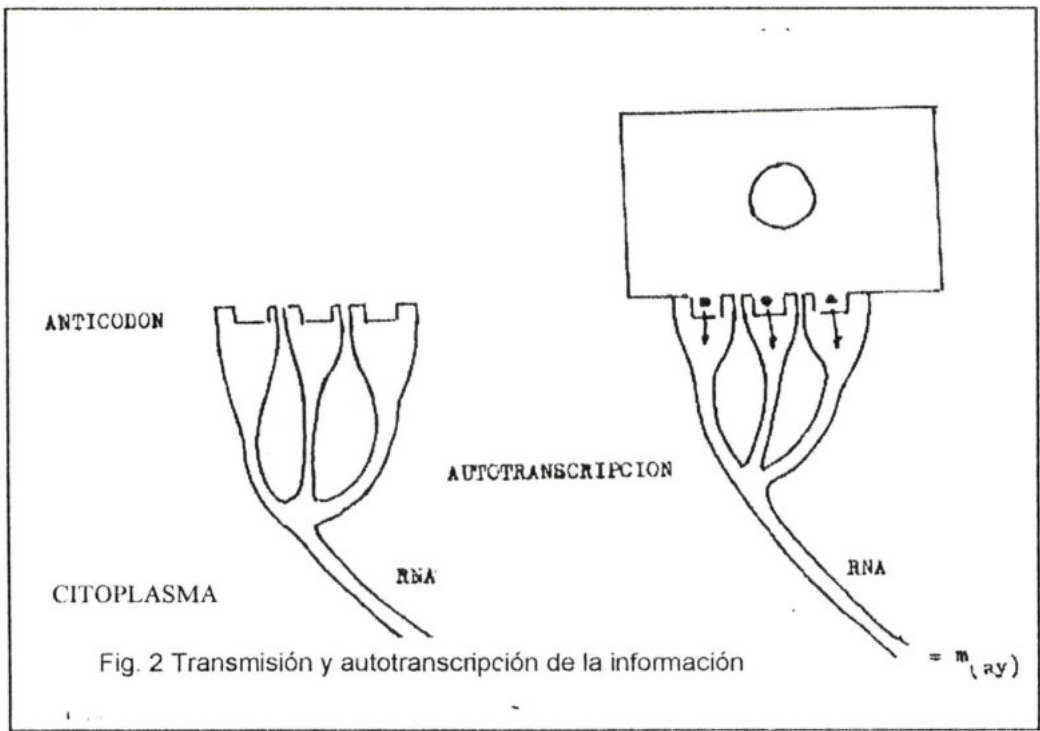
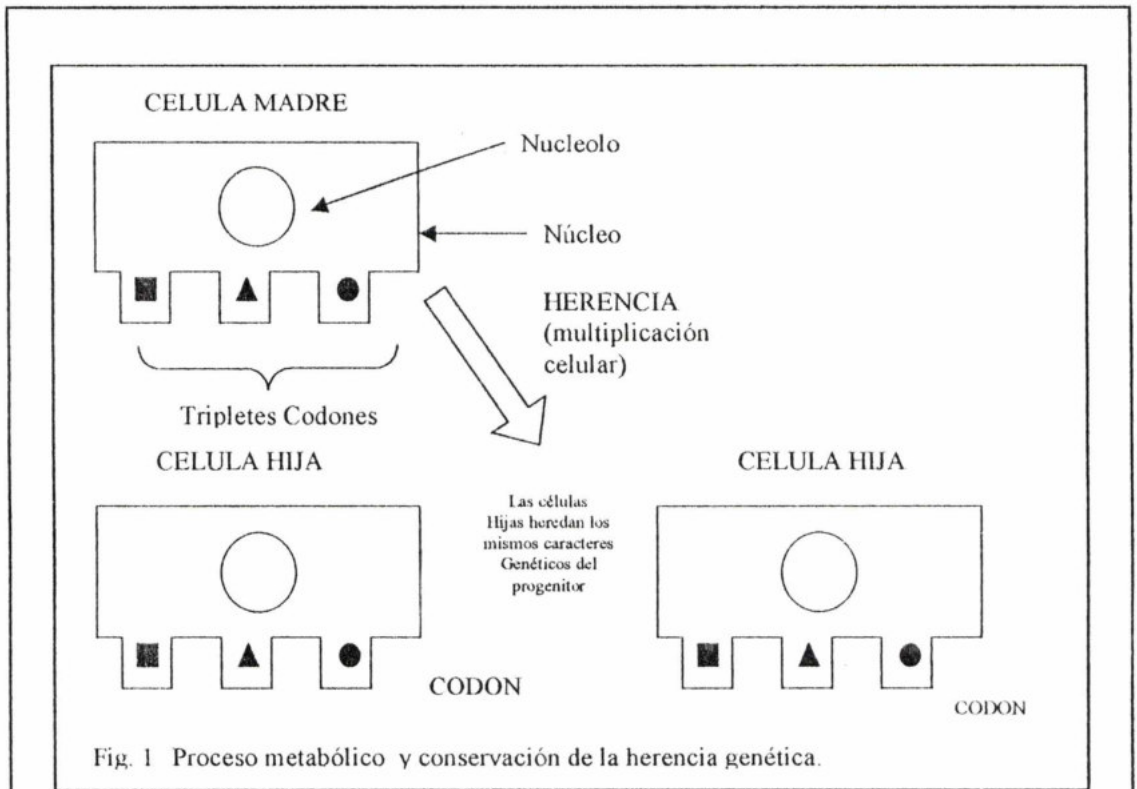
La proposición  $x = f ( x , z )$ , es relacional. Y podemos establecer que la memoria en la Aplysia es consecuencia directa del proceso metabólico y la conservación de la información. La presencia de estas dos condiciones ( y , z ) ,son necesarias secuencial y unívocamente.

Explicitando presupuestos: En esta H1 damos por supuesto que las siguientes afirmaciones son verdaderas:

- a) Se puede hablar con propiedad que existe memoria en la Aplysia.
- b) En la Aplysia se da un proceso metabólico.
- c) La memoria es conservación de información.

Que la Aplysia tiene memoria, es una afirmación que tiene universalidad, esto es, que todas las Aplysias que existen en el planeta deben por el mismo hecho de ser "Aplysia" contar con este proceso la "memoria". Pero este proceso debe reunir dos propiedades: La de ser un proceso y la de conservar información; en cuanto proceso debe ser entendido como movimiento hacia adelante, "procedo" en su raíz latina, vale decir, unidireccional de A hacia B; esta manera de explicar proceso es incompleta, pues el movimiento debe ocurrir en las dos direcciones como avances y retrocesos, por lo que el término "metabolé" es la más adecuada, ya que considera las dos direcciones del proceso.

La otra propiedad de la memoria, es la de conservar información y éste papel lo realiza la molécula del "ADN" a nivel molecular (18, p.427 ; 19, p. 16 ; 20, p.257 ; 21, p.159 ). Podemos concluir que la hipótesis planteada tiene su fundamentación en la realidad a la que nos estamos refiriendo.



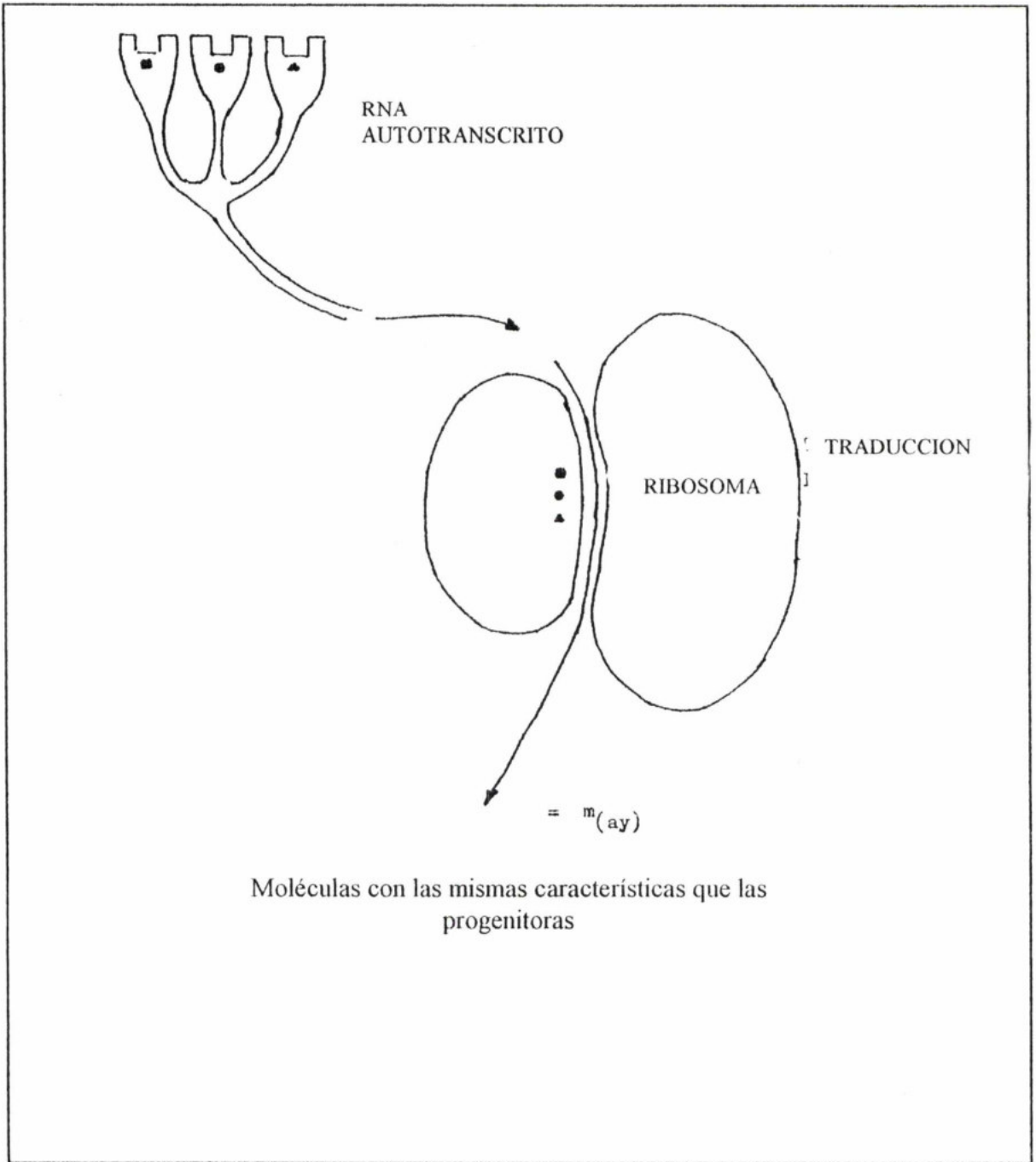
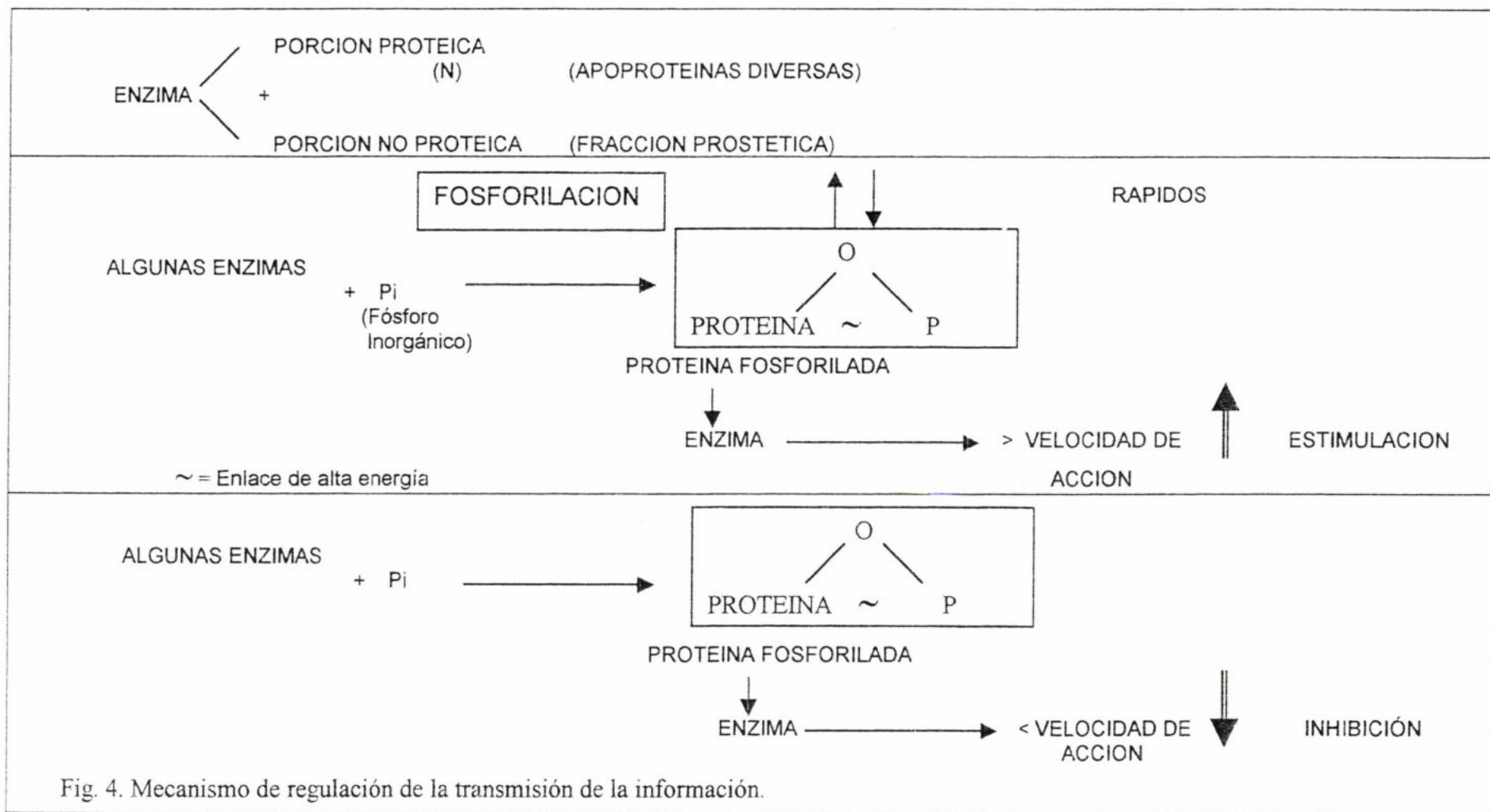


Fig. 3 Traducción del autotranscrito y síntesis de nuevas moléculas con iguales codones.



||

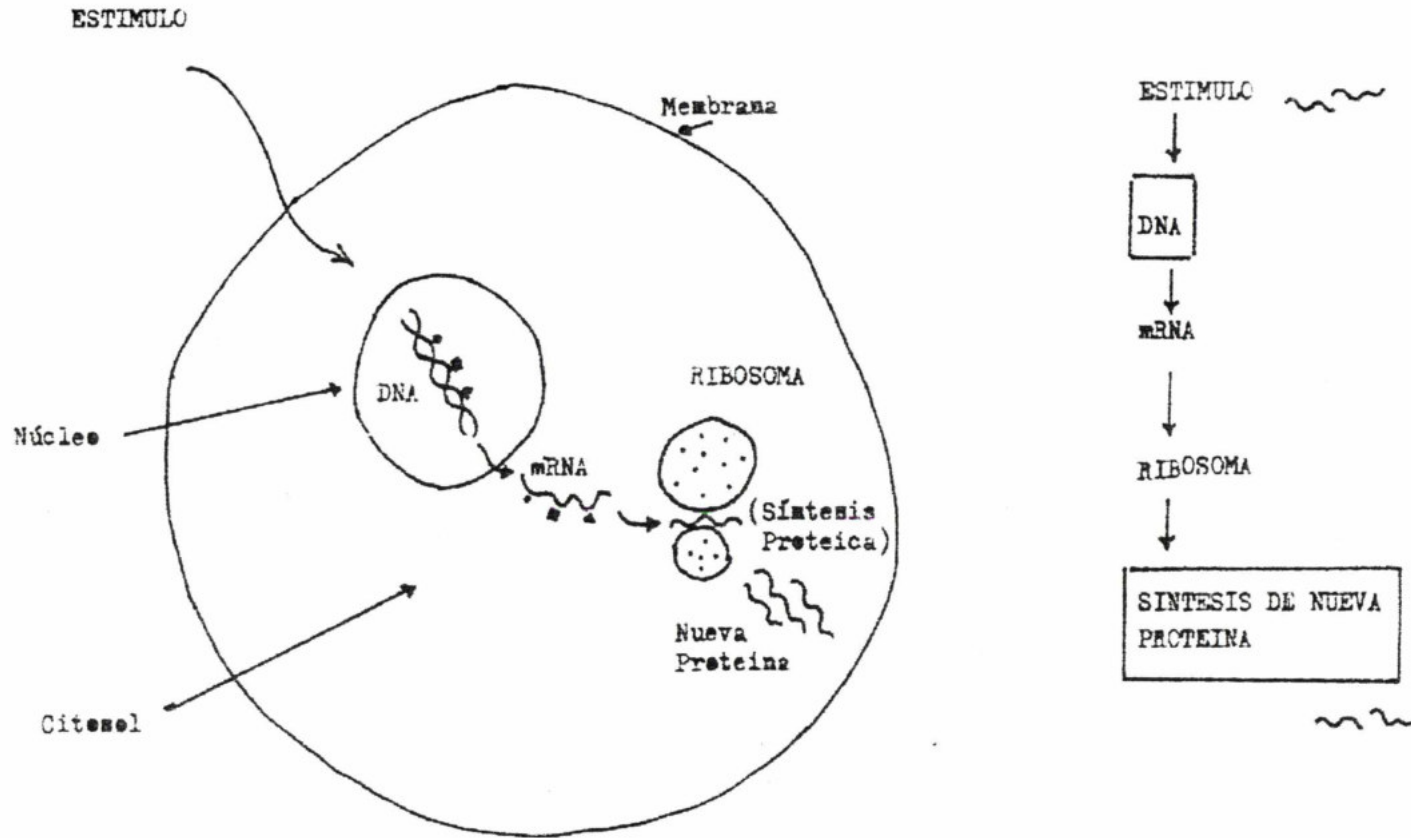


Fig. 5 Proceso global de conservación, autotranscripción y traducción de la información genética.

En las gráficas que a continuación se describen tenemos: Cada célula madre (Fig.1), al multiplicarse origina células hijas con las mismas características genéticas que su progenitora. Cada célula hija contendrá las moléculas del ADN dentro del núcleo con sus codones que son moléculas de proteínas que llevan la información genética específica, ejemplo, el color de los ojos. En la (Fig.2), observamos, como es que en el citoplasma existen moléculas anticodones RNAm que se complementa exactamente con los codones uniéndose entre sí, para autotranscribirse la información y sintetizar las proteínas que tendrán exactamente las mismas características de información.

En la (Fig.3), observamos como es que los codones que se han autotranscrito la información en la molécula del RNAm se dirigen en el citoplasma hacia el ribosoma, donde se traducirá la información para sintetizar moléculas de proteínas con las mismas características que las progenitoras (herencia genética). Este mecanismo de transmisión de la información genética es regulado o modulado por sistemas bioquímicos enzimáticos, como se observa en la (Fig.4), donde en la parte superior observamos la estructura de una enzima típica, en la parte central el mecanismo de regulación al unirse algunas enzimas al fósforo se activan energizándose, aumentando la velocidad de la acción enzimática. Sin embargo, otras enzimas al unirse al fósforo se inhiben disminuyendo su velocidad de acción enzimática. El primer caso explicaría la memoria inmediata por acción enzimática – por tanto se recuerda rápido-, y la demora en el recuerdo se explicaría por la inhibición de la acción enzimática.

La (Fig.5), tiene por objeto mostrar en forma esquemática y global todo el mecanismo de síntesis de moléculas informacionales (llevan la información), a nivel molecular, lo que explicaría el mecanismo bioquímico del recuerdo normal de un suceso tal como ocurrió.

Los olvidos desde este punto de vista bioquímico se explicaría debido a la alteración que ocurre en el DNA (generadora de la información), por injuria de radicales libres por ejemplo (tóxico producido por el mismo organismo y que no es expulsado por carencia de vitaminas antitóxicas como la vitamina C y E).

**Problema 2.** - ¿Cuál es la relación entre el aprendizaje condicionado y la asociación de estímulos en la Aplysia?

H<sub>2</sub>: El aprendizaje condicionado en la Aplysia (x), es función de la asociación de estímulos (y) y la respuesta condicionada (z).

Es decir:  $x = f(y, z)$

Donde:

- x = aprendizaje condicionado en la Aplysia.
- f = cumple función de relacionar.
- y = asociación de estímulos.
- z = la respuesta condicionada (RC).

Explicación:

La primera premisa es que el aprendizaje es un proceso que ocurre en el caracol marino la Aplysia y este aprendizaje depende de dos condiciones: El proceso asociativo que es "y" y la respuesta condicionada "z".

Si se dan las condiciones "y" , "z", entonces, debe darse la consecuencia "x"; es decir, hay una relación condicional entre ( y,z ) y "x" del modo siguiente:

$(y,z) \rightarrow x$ .

Esto es, si se da la condición "y", debe darse siempre la condición "z". Esta estructura lógica será posible gracias a la presencia de "f", que cumple la función de relacionar (y,z).

Si se da la condición "y", entonces, debe darse siempre la condición "z". Esta estructura lógica debe darse, si se da a su vez la presencia constante de las dos propiedades.

**Problema 3.** - ¿Cuál es la relación entre la memoria y el proceso cognitivo en el hombre?

H<sub>3</sub>: La memoria (x), es función del proceso cognitivo (y) y de la conservación de la información (z).

Es decir:  $x = f(y, z)$

Donde:

x = memoria en el hombre.  
f = función de relación.  
y = proceso cognitivo.  
z = conservación de la información.

Explicitación de presupuestos. -

- (a) Es un hecho que el hombre tiene memoria.
- (b) En el hombre se da un proceso cognitivo.
- (c) La memoria es conservación de información.

- Que (a) sea verdadero es consenso universal.

- Que en el hombre se da un proceso cognitivo, es un hecho igualmente de consenso universal.

- La memoria es conservación de información desde el nivel molecular del "ADN" ( Memoria a Largo Plazo: Fig. 1, 2, 3 y 4), aunque a nivel de la fosforilización de la proteína ( Memoria a Corto Plazo: Fig.4), la inhibición de la síntesis de la proteína impide la formación de la Memoria a Largo Plazo (MLP).

- A este nivel de nuestro trabajo asumimos la memoria en el hombre como proceso cognitivo, dejando la memoria como proceso metabólico.

**Problema 4.** - ¿Cuál es la relación entre el aprendizaje cognitivo y el proceso cognitivo en el hombre?

H<sub>4</sub>: El aprendizaje cognitivo en el hombre (x), es función del proceso cognitivo (y) y la adquisición de información (z).

Es decir:  $x = f(y, z)$

Donde:

x = aprendizaje cognitivo en el hombre

f = función de relación

y = proceso cognitivo

z = adquisición de información

#### Explicitando presupuestos.-

(a) El aprendizaje cognitivo en el hombre es permanente.

(b) En el hombre se da un proceso cognitivo.

(c) El aprendizaje es adquisición de información.

- Que (a), sea verdadero es consenso empírica y teóricamente.

- Que, en el hombre se da un proceso cognitivo (b), es igualmente un hecho verdadero, cuya fundamentación se puede sintetizar, a partir de que lo cognitivo es el conocimiento y este conocimiento es de información, las que son sometidas a un proceso, con la aclaración de que proceso etimológicamente dice movimiento hacia adelante, mientras que metabolé dice que el movimiento es bidireccional.

- Que (c) es verdadero, lo asumimos como consenso empírico y teórico.

De acuerdo a la estructura lógica de nuestra hipótesis, encontramos que si el aprendizaje cognitivo (x) en el hombre, es un proceso cognitivo, propiedad "y" y tiene la propiedad de adquisición de información "z"; entonces, tenemos que el aprendizaje cognitivo en el hombre es un proceso universal de la que estamos aislando sus propiedades básicas ( y , z ), para someterlas – por su estructura lógica - a un análisis lógico y la que creemos soporta las pruebas más rigurosas en el orden empírico como teórico, por lo que la hipótesis respectiva queda sustentada.

- Justificación.- ¿ Qué justifica o por qué vale la pena nuestro trabajo ? . Por el atrevimiento de encarar el tercer enigma de la antigüedad, el enigma de la mente (11, p.30), las desveladas o descubiertas el enigma de la materia y la vida, por la física y la biología respectivamente. Pero, el enigma de la mente está en la mesa de trabajo para su desvelamiento; y, nuestro trabajo no es ni el primero ni será el último en el afán de lograrlo. Los interesados en este propósito cada vez más en trabajo de equipo que como labor individual están en el empeño. La pregunta es tan sencilla: ¿ Qué es la mente ? , y la respuesta de nuestra parte también lo es “un proceso cognitivo y afectivo” (ver cuadro de proceso cognitivo y afectivo, p. 100 y 101); y, hemos asumido sólo dos de ellos “ la memoria y el aprendizaje”, porque está más cerca de nuestro quehacer asistencial cotidiano en un hospital psiquiátrico, como en la docencia universitaria en la Cantuta. Es de constatar que un proceso como el otro, nos rebasa en las labores mencionadas, al punto que más de una vez nos sentimos frustrados con la precariedad de nuestros conocimientos, por lo que creemos vale la pena encararlo, pues algo se pescará con la red lanzada en la cruda realidad de los hechos.
- Finalidad.- Para los especialistas en investigación el término “finalidad” se puede entender como “fomentar” una investigación; “esclarecer” ciertos puntos que todavía son materia de investigación, o la de poder “interpretar” una realidad por el camino de la experimentación a fin de comprender sus leyes. Nuestro trabajo asume las tres formas de deslindar finalidad, esto es, la de fomentar la investigación acerca de la mente o la psicología cognitiva; la de esclarecer lo que hay tanto por hacerlo, sólo una muestra al respecto, el término “mente” como tal no satisface a ciertos autores (no es nuestro caso desde luego), no obstante, tampoco dicen de cómo habría que llamarlo: ¿función de las neuronas, actividad nerviosa superior? ; éste último sólo término de los seguidores de Pavlov. Finalmente, la de interpretar o hacer “hermenéutica”, pues en algún modo estamos haciendo interpretación de los hallazgos que como la investigación en la Aplysia nos

interés, no sólo como asociaciones mecánicas o de reflejos, sino como realidad remota de la cognición, aunque nos resistimos a admitirlo, pero que si es una realidad ella sola se abrirá al camino de su desvelamiento.

- Antecedentes.- Hemos intentado encontrar antecedentes acerca de nuestro trabajo, tanto en la literatura escrita como en el Internet, y no la hemos hallado; al punto que esto nos decepcionó. Existen trabajos por separado tanto de la memoria como del aprendizaje ( lo que estamos haciendo revisión en los capítulos respectivos), pero unidos como lo hemos tomado a partir de su definición dada en la introducción: "aprendizaje como adquisición de conocimientos y memoria como la conservación de la misma", no la hay, a menos que visto así no tenga mayor relevancia.
- Ámbito ( o campo que abarca).- A este respecto, nuestro trabajo tiene dos campos definidos en su alcance, tanto en su elaboración como en su aplicación: La asistencial o clínica en un hospital psiquiátrico y neurológico por el sector donde laboramos y el campo educativo a nivel escolar y universitario. Si partimos, de la afirmación de que 25% somos biología y 75% de aprendizaje, cuanto vale interesarse en el aprendizaje y desde luego en la conservación de lo aprendido. Sin embargo, esto plantea una cuestión ética: ¿ Todo lo aprendido es saludable y por tanto hay que conservarlo o hay aprendizajes y conservaciones de las mismas que más bien hay que extinguirlo desde sus bases?.
- Metodología.- Nuestros métodos seguidos son el deductivo y analógico, del que haremos alguna aclaración respectiva:
  - 1) El método deductivo.- En opinión de los metodólogos, el objetivo del método científico es establecer criterios firmes que permitan distinguir entre lo que es ciencia frente al que no lo es. Y, que el conocimiento científico se caracteriza por el método adoptado, y no tanto por el objeto de estudio. Opinamos que el objeto de estudio es lo que decide la aplicación del método y no al revés.

Por otra parte la esencia del método general el hipotético-deductivo reside en la posibilidad de anticipar los conocimientos (aún aquellos más ocultos a

la experiencia directa), esto viene a ser la función de las hipótesis formuladas que posteriormente deben ser confirmadas o refutadas con los datos de la realidad. De esta manera el método hipotético-deductivo posibilita el ordenamiento y coherencia de los conocimientos al aplicar la racionalidad a los pasos lógicos que conducen a su objetivo.

2) El método analógico.- ¿ Qué es el método analógico?. Sobre este método hay mucho material, me gustó sobre todo, el Plan de Investigación al respecto que los mexicanos están realizando en el desarrollo del método analógico en los niños o dicho de otro modo el desarrollo del pensamiento analógico. Lo que a continuación propongo –para no pasar de muy escueto-, una síntesis de una revisión del método analógico. ( la misma que se puede encontrar en Serie: Pensamientos XXIII, Oscar Luis Sarlo, en el Internet)

¿En qué sentidos se usa el término analogía o analógico?

– Niveles lingüísticos de análisis.- Examinando ese panorama histórico con criterio analítico, Alianza (1987), encuentra que la analogía es una propiedad que se predica de tres órdenes de objetos: conceptos de clase, juicios o proposiciones, y finalmente argumento.

– Se dice de un concepto ( o término como decía Sto. Tomás), que denota o designa un campo constituido por objetos distintos, pero que guardan entre sí alguna semejanza. Es lo que hoy denominamos términos abiertos, vagos o borrosos. Estos se caracterizan porque encontramos un núcleo central, al cual el concepto se aplica claramente, y una zona de penumbra o de uso derivado del término, donde éste no resulta totalmente adecuado.

– El término analogía aplicado a juicios o proposiciones, designa una semejanza de relaciones. Por ejemplo, en la proposición:” lo obligatorio es a lo permitido, como lo necesario es a lo posible”, se postula una semejanza de relaciones en ambos pares de conceptos.

- Referido a argumentos, la analogía, designa un tipo de inferencia, una de cuyas premisas es una proposición en alguno de los dos sentidos antes mencionados (conceptual o proposicional). Por aquí, nos conectamos con el cálculo matemático de proposición.

– Niveles ontológicos.- A su vez señala Perelman-Olbrechts (1958), que existen dos abordajes diversos que podríamos denominar: la tesis fuerte u ontológica, y la tesis débil o empirista.

Según la primera, con antecedentes en Platón, Plotino, Aristóteles y Sto. Tomás, el razonamiento analógico se funda en ciertas tesis metafísicas acerca de lo real. De acuerdo con la segunda vía, la analogía sólo se funda en razones discursivas, fenoménicas si se quiere, y por tanto más débiles, así tendría el sentido de una hipótesis que debería ser confirmada por otra vía más segura si se quisiera concluir verdaderamente.

De conformidad con el abordaje empírico la analogía sólo se refiere a cierta semejanza entre fenómeno de índole menor, imperfecta, débil, incierta (Hume).

Sobre este panorama general, el abordaje de Malherbe opta claramente por el nivel ontológico, a partir de la distinción de los términos clásicos:

- ✓ Unívocos.- Son aquellos que admiten una referencia lingüística única, ejemplo, la definición de un género.
- ✓ Equívocos.- Es el que no la admite, por ser absolutamente incomparables.
- ✓ Análogos.- Son sin embargo, aquellos entes en principio equívocos, pero entre los cuales se da una relación de causalidad, que permite salvar-al menos parcialmente-, la fractura de la equivocidad.
- ✓ Crítica de la Razón Pura, Kant: ¿ por qué se justifica el razonamiento analógico? . Para ello encaro la cuestión de cómo se da la correspondencia entre entendimiento y experiencia. Este desarrollo original de Kant servirá a Malherbe para reforzar su pretensión de que la analogía no sólo es posible sino incluso necesaria.

Todo esto, para decir que nuestro método analógico estará presente en todo momento, en tanto, tratemos realidades (en nuestro entender la de los procesos cognitivos y afectivos), de conceptos y proposiciones que son semejantes o análogos.

## CAPÍTULO II. REVISIÓN DEL CONDICIONAMIENTO CLÁSICO

### 2.1. Antecedentes.-

Alrededor de 1861, Setchenov (padre de la filosofía rusa fallecido en 1903), esboza el carácter reflejo de la actividad cerebral del modo siguiente: (22 , p.29):

Primero. Tiene una concepción, según la cual: " el organismo no podría vivir sin el medio exterior que mantiene su existencia".

Segundo. Asume la interpretación darwiniana de la evolución de los organismos.

Tercero. Afirma que existen reflejos innatos (cuyo cumplimiento descansa sobre vías anatómicas dispuestas desde el nacimiento), y reflejos aprendidos que se forman en el transcurso de la experiencia individual.

Cuarto. Sostiene que las formas más complicadas de la actividad nerviosa son de origen reflejo.

Quinto. Sostiene la unidad del organismo y del medio, así como el carácter histórico del desarrollo de la actividad nerviosa.

Sexto. Descarta la existencia de fuerzas inmateriales (el alma, el espíritu), inaccesibles a la ciencia.

Séptimo. Sostiene como la única ciencia válida a las ciencias naturales.

### 2.2. Perfil de Pavlov.- (22, p.43)

Nace en Riazán en 1849 y fallece el 27 de Febrero de 1935 a los 86 años; una cita de su autobiografía describe su perfil: "Bajo la influencia de la literatura de los años 60 (a los 11 años), y en particular bajo la influencia de Pissarev (ardiente propagandista de las ciencias naturales y del materialismo de los años 1860), nuestro interés se remitió a las ciencias naturales; varios de entre nosotros, yo, entre ellos, decidimos estudiar ciencias naturales en la Universidad". En 1870 (a los 21 años) ingresa en la Universidad de Petersburgo en el departamento de historia natural en la Facultad de Física - Matemática. Escoge como principal especialidad la fisiología de los animales y como curso secundario la química; en

1875 ingresa en el tercer curso de la Academia de Medicina y Cirugía, no para convertirse en médico, sino para obtener el título de Dr. en Medicina, indispensable para alcanzar una cátedra de fisiología y en 1879 después de pasar dos años en el extranjero, logra su nombramiento como profesor. Pero recién el 1890 logró la cátedra como profesor de farmacología y la de Director del Departamento de fisiología en el Instituto de Medicina Experimental.

### 2.3. Antecedentes del descubrimiento.-

Al inicio Pavlov, bajo el nombre de reflejos a distancia o reflejos señales, describía el tipo de reacciones que posteriormente denominó con el término de "reflejo condicionado".

En 1897 habla de "secreción psíquica" al dedicarse al estudio de la actividad secretora de las glándulas digestivas.

Antes de 1900, aún no había empezado el análisis experimental de la naturaleza de la "secreción psíquica", aunque sus observaciones le habían mostrado la existencia de "secreciones psíquicas", tanto en las glándulas estomacales, como en las salivales; concentra su atención a ésta última. Su primera descripción de la operación del estómago lo realiza en 1879, para lo cual tuvo que haber perfeccionado el método quirúrgico u operatorio (del que dice: que es un arte). Describe el curso de una secreción en los siguientes términos: " La impresión vivida al ver la exactitud casi física de un proceso vital complejo me procuró la más grande satisfacción, la sesión de observación del funcionamiento de las glándulas, sesión que puede durar horas enteras".

### 2.4. Ejemplos de estimulación psíquica.-

- A. Si el animal se encuentra en presencia del alimento, este alimento actúa sobre él, en sus ojos, orejas, nariz (a las que denominó analizadores).
- B. Cuando el empleado ingresa a alimentar al animal, el alimento empieza a actuar, claro, el perro lo tiene delante. Si el mismo empleado trae el alimento al perro varias veces seguidas, ocurre que bastará que abra la puerta y aparezca

por la abertura para que el perro empiece a salivar. Y si esto se repite, bastará con que el perro oiga los pasos del empleado para empezar a salivar.

2.5. Las secreciones psíquicas: ¿ Qué es lo que los fisiólogos rusos denominan estimulación o secreción psíquica de la glándula salival? (22, p.104) El reflejo.

2.6. La noción de reflejo fue introducida por Descartes en la fisiología.(22, p.128 y 317)

2.7. El reflejo.-

¿ Qué es el reflejo para los fisiólogos? La reacción de los órganos del animal y del organismo vivo a una estimulación dada.

El reflejo tiene tres elementos:

- A. Un agente externo (estímulo) que es el que suscita la estimulación.
- B. Una vía nerviosa determinada, por la cual la estimulación llega al órgano efector. Aquí desarrolla el concepto de arco reflejo que es una cadena de elementos nerviosos que se compone de un nervio aferente o centripeta que lleva la estimulación del exterior a la parte central y de un nervio eferente o centrifugo que regresa la respuesta.
- C. El determinismo de la reacción, que se produce siempre en idénticas condiciones.

2.8 . Reflejo incondicionado.-

Es la conexión permanente del agente externo (estímulo incondicionado) con la actividad del organismo determinada por él; el organismo animal como sistema existe en la naturaleza sólo por el equilibrio constante entre su sistema y el medio ambiente, es decir, gracias a unas determinadas reacciones mediante las cuales el organismo responde a las excitaciones que proceden del exterior. El equilibrio de un organismo determinado o de una especie, incluye su integridad, lo aseguran los reflejos incondicionados; por ejemplo, la tos, se dará cuando un cuerpo extraño se extravía en los órganos respiratorios; así como los más complicados llamados

generalmente instintos: alimenticio, defensivo, procreador, etc. Estos reflejos son desencadenados por agentes internos que surgen del mismo organismo y por agentes externos, lo que garantiza la perfección el equilibrio.

#### 2.9. El reflejo condicionado.-

Es la conexión temporal y que puede ser elaborado por cualquiera de los reflejos incondicionados y a partir de cualquier agente del medio interior o exterior, bien en sus formas elementales, como en las más complicadas, con una restricción; en los hemisferios cerebrales deben existir elementos de recepción capaces de percibir el agente en cuestión.

La condición fundamental para que se produzca un reflejo condicionado es la coincidencia en el tiempo una o varias veces consecutivas de una excitación neutra con un estímulo incondicionado: "Hemos observado - refiere Pavlov -, en el perro que si el agente externo que queremos transformar en estímulo condicional se aplica después del comienzo del estímulo incondicional se elabora efectivamente el reflejo condicionado; pero éste es débil y efímero y desaparece inevitablemente, si la conexión no es sucesiva".

#### 2.10. Descripción del reflejo condicionado.-

El análisis descansa, ante todo, en la actividad de las terminaciones periféricas de todos los nervios aferentes del organismo. Todas éstas terminaciones están especialmente dotadas para transformar una determinada clase de energía (sea interior o exterior al organismo), en un proceso de excitación nerviosa que inmediatamente es conducido a las células específicas, menos numerosas, de los segmentos inferiores del sistema nervioso central, al igual que a las innumerables células especializadas de los hemisferios cerebrales.

#### 2.11. El descubrimiento de Pavlov.-

Pavlov, no ha dejado en sus escritos la fecha precisa de su descubrimiento, aún cuando sostiene que su descubrimiento es un gran aporte para la ciencia contemporánea.

#### 2.12. Setchenov y Pavlov.-

Plantearon y resolvieron vía experimentación el problema de la importancia de las reacciones reflejas de los organismos animales, reacciones cuyo carácter es adaptador, que aparecen y desaparecen en el transcurso del desarrollo individual de los organismos y están siempre en estrecha unión con las condiciones de su existencia.

El descubrimiento de Pavlov radica en el hecho, de que el organismo se procura sustancias y energías del medio exterior, no solamente por los reflejos innatos, sino también, por los reflejos condicionados.

#### 2.13. ¿Cuál es la unidad de estudio de la psicología para Pavlov?

El reflejo condicionado y que a decir de Pavlov varios investigadores lo habían advertido, entre ellos Thorndike pero que habiendo empezado su estudio por razones desconocidas se detuvo sólo al inicio.

## CAPÍTULO III. REVISIÓN DEL NUEVO CONDICIONAMIENTO EN EL CARACOL MARINO, LA APLYSIA.

### 3.1. Antecedentes.-

Se puede mencionar que los autores Tauc y Kendal (7, p. 28), no dicen explícitamente que estudian el condicionamiento clásico en la " Aplysia ", sino más bien después de analizar los trabajos del fisiólogo Pavlov, simplemente lo refieren y hacen un breve resumen. Todo esto ocurre en la década del 60, Pavlov falleció en 1935.

### 3.2. El condicionamiento.- Definición:

a) " Término acuñado por Pavlov (1927), que caracteriza el establecimiento de una relación entre un estímulo y un reforzador, a partir de una asociación entre ambos. El proceso que se observa, denominado condicionamiento clásico, consiste en la adquisición, por parte del estímulo, de las propiedades del reforzador (estímulo incondicionado). Más tarde utilizando los mismos términos, Skinner desarrolló una nueva relación en este caso entre una respuesta y un reforzador a la que denominó condicionamiento operante. En esta nueva relación, la respuesta iba seguida del reforzador, produciéndose un fortalecimiento en la conducta. En el condicionamiento clásico, el estímulo es el que se fortalece, en tanto que en el condicionamiento operante el fortalecimiento recae sobre la respuesta".(54 p.75).

b) "Un estado de actividad psíquica por el cual el organismo adquiere la predisposición a emitir específicamente una respuesta rápida o un tipo de respuesta de preferencia a otras posibles, ante una situación o meta definida"(23, p. 31). Esta cita está tomada de Gonzáles Moreyra de la página mencionada, quien a su vez la toma de Donald Hebb, - a cuyo texto no he tenido acceso -, la justificación que da Gonzáles Moreyra particularmente no me satisface, aun así cito su ejemplo, es el caso de un niño hambriento que vuelve

del colegio y se dirige directamente a la cocina en búsqueda de algún alimento; hay otras acciones posibles como ir al patio a jugar, saludar a sus padres, ir a su dormitorio, etc.; pero estas son descontadas ante la de ir a la cocina; hasta aquí la cita.

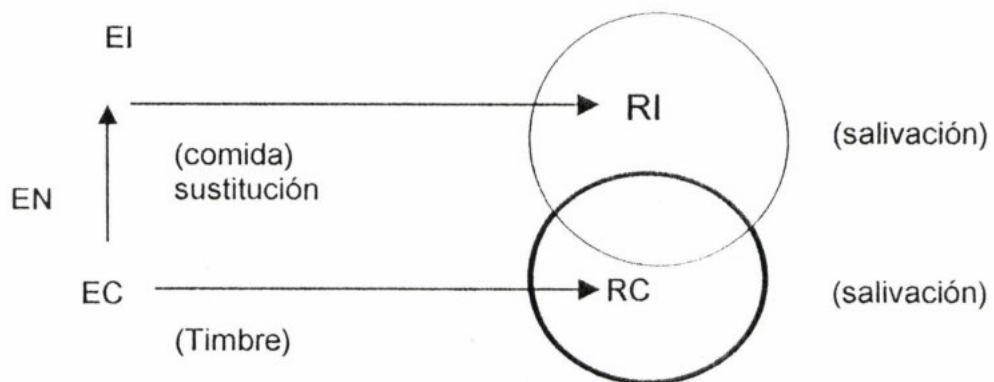
En mi entender hay dos asuntos que no me quedan claro estado y actividad psíquica ¿qué debo inferir? estado como una algo permanente, inmóvil y situación la actividad psíquica. Lo psíquico o lo mental que es lo que finalmente se acepta como término de comunicación, es por otro lado un racimo de procesos cognitivos y afectivos, he aquí algunas: atención, conciencia, motivación, sentimientos, interés, actitudes, etc., (ver cuadro de procesos cognitivos y afectivos).

Por tanto, un estado de actividad psíquica habrá que explicar en estos términos que es la permanencia o equilibrio de lo cognitivo y afectivo para dar una respuesta.

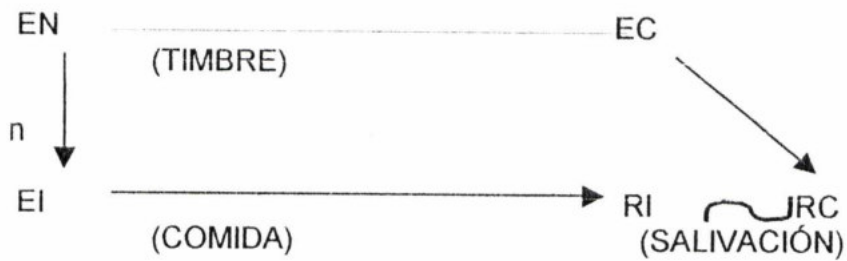
### 3.3. Condicionamiento. -

Presentamos tres esquemas del condicionamiento clásico:

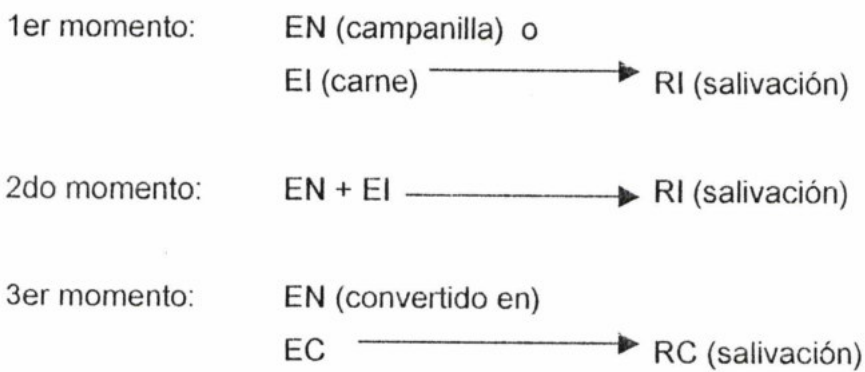
a) Esquema tomado de Gonzáles Moreyra, Manuel (1980), (23, p. 35).



b) Esquema tomado de Meza Borja, Aníbal (1987) (24, p.62)

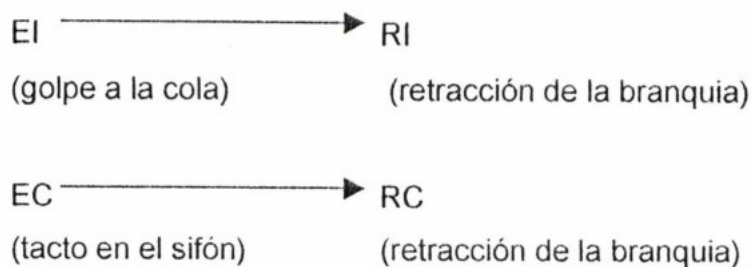


c) Esquema de Jacques Cosnier (1975) (25, p. 18)



El condicionamiento clásico en la Aplysia.-

a) En el esquema de Gonzáles Moreyra, Manuel



A partir de este punto nos referiremos al condicionamiento en la Aplysia, para continuar en el Capítulo VI con las dos reglas de aprendizaje que plantean los neurólogos; y el aprendizaje humano explícito.

b) El condicionamiento clásico en la Aplysia como lo presentan los investigadores Tauc y Kandel (12, p.1010)

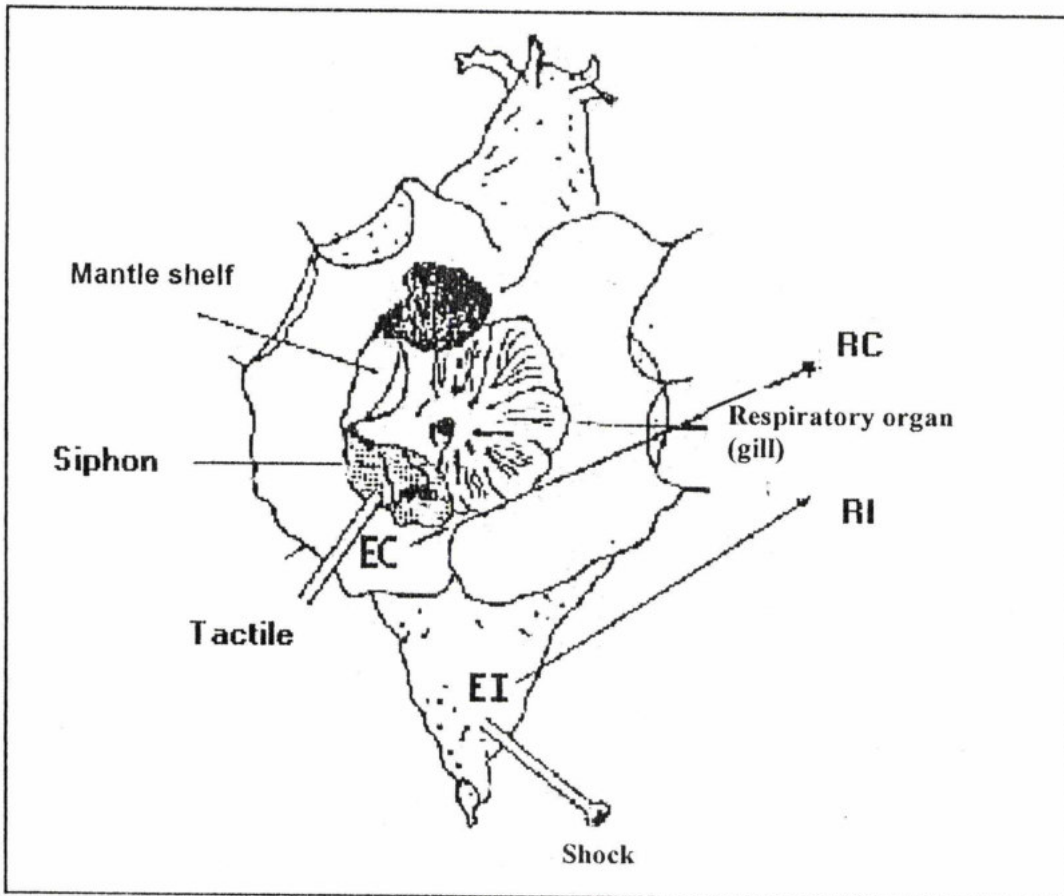


Figura 6.

- c) Explicación del metabolismo en el condicionamiento de la Aplysia. –  
Producido (un golpe en la cola de Aplysia = EI), las neuronas sensoriales generan los potenciales de acción (PA) en las neuronas moduladoras o interneuronas y en neuronas motoras. Estos PA determinan que se descarguen las neuronas motoras

produciéndose la retracción branquial = RI. (7, p.57).

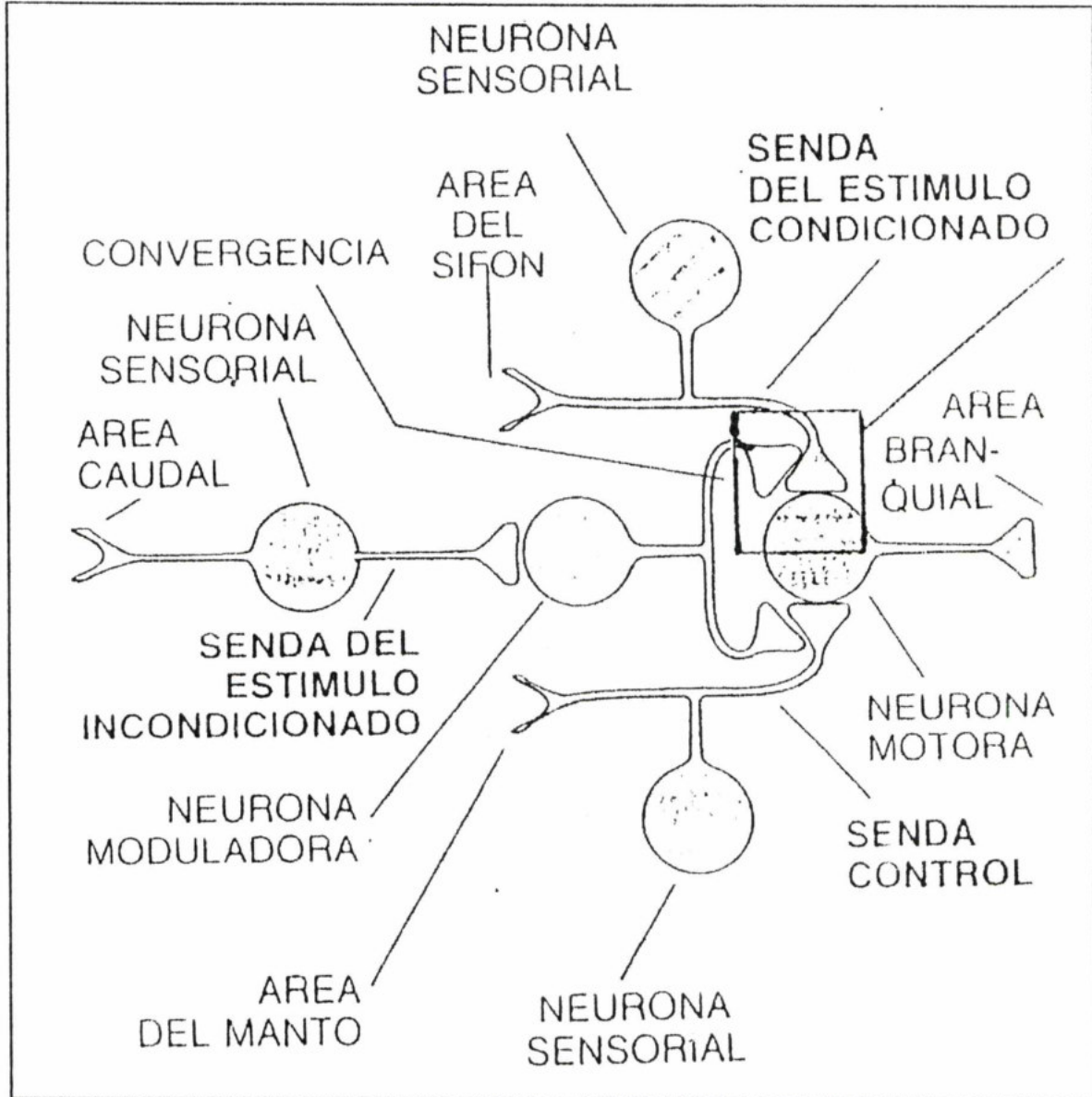


Figura 7

Pero la neurona moduladora segrega serotonina (primer mensajero) en respuesta al golpe en la cola con la que se inicia una serie de cambios bioquímicos en la neurona sensorial tanto del manto como del sifón para que se dé la liberación de serotonina en los terminales de las neuronas

sensoriales. (7, p.57) .

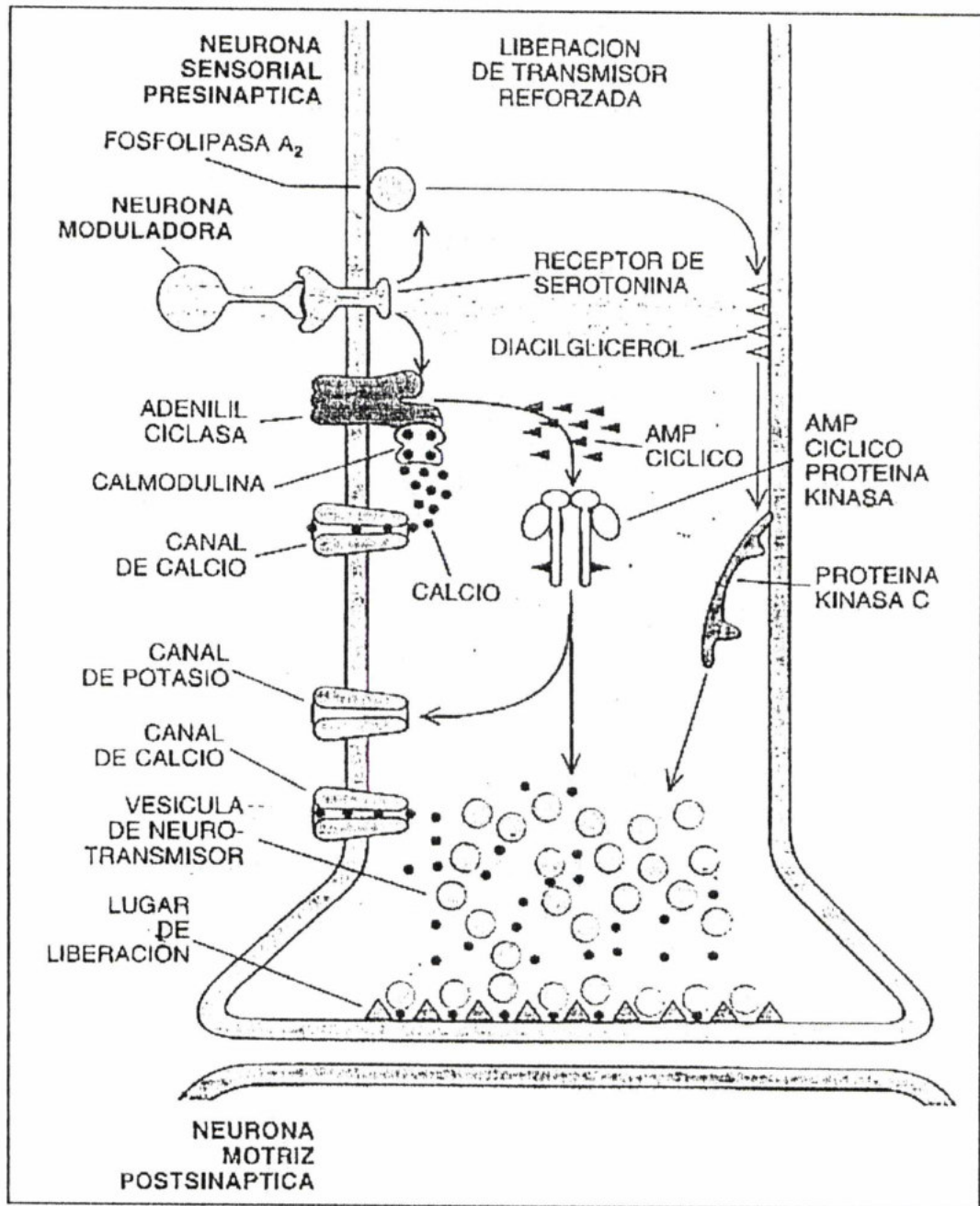


Figura 8

- este hecho se denomina facilitación presináptica - fenómeno que contribuye a la sensibilización (que favorece el aprendizaje no asociativo). Esta facilitación presináptica aumenta cuando las neuronas sensoriales disparan

sus PA inmediatamente ante la presencia del EC = tacto en el sifón; este fenómeno se denomina "dependencia de la actividad", que requiere del mismo tiempo en el nivel celular que en el condicionamiento de la conducta, y puede ser que explique el condicionamiento. Estos resultados sugieren que el condicionamiento de la RI = retracción de la branquia, reside en la facilitación presináptica. Y ¿por qué el que los PA de las neuronas sensoriales se disparan antes del EI intensifica la serotonina? Los PA producen cambios en las neuronas sensoriales. Deja que entre Na y Ca y salga K alterando el potencial de la membrana celular. Abrams y Kandel investigaron que la función decisiva del PA respecto a la "dependencia de actividad" consistía en el curso del Ca hacia el interior de las neuronas sensoriales una vez dentro el Ca se enlaza con la calmodulina (proteína que redobla la activación de la adenilil ciclasa) y genera más AMPc (monofosfato adenosin cíclico) segundos mensajeros que son retransmisores de información, esta propiedad de la adenilil ciclasa - la de generar más AMPc - lo convierte en punto importante de convergencia para los EC y EI.

El EI y el EC son representados dentro de la neurona sensorial mediante dos señales el Ca y la serotonina, el 0.5 segundos entre los dos estímulos, esencial para el condicionamiento de la branquia de la *Aplysia*, podría corresponder al tiempo durante el cual crece la concentración de Ca en el terminal presináptico y se une a la calmodulina de manera que fuerza a la adenilil ciclasa en respuesta a la serotonina. La intensificación "activo dependiente" de la vía del AMPc, no ocurre exclusivamente en la retracción branquial de la *Aplysia*, estudios genéticos sobre la *Drosophila* (mosca de la fruta), han demostrado que en su condicionamiento intervienen un mecanismo molecular semejante. De modo, que tanto los estudios de biología molecular en la *Aplysia* como los estudios genéticos en *Drosophila* demuestran que en ciertos tipos elementales de aprendizaje implícito y de almacenaje mnémico, desempeña un papel importante el AMPc.

## CAPÍTULO IV. LA INVESTIGACIÓN DE LA MEMORIA POR LOS PSICÓLOGOS

### 4.1. Definición etimológica y otras. (26)

1.1. Del latín memoria, ae (y este de memo, ris = el que se acuerda), f. Potencia del alma, por medio de la cual se retiene y recuerda el pasado.

1.2. Aristóteles (330 a. C.). - Tiene una obra "De memoria"; se le atribuye los principios de: Contigüidad, Semejanza y Contraste.

1.3. El fisiólogo alemán Von Hering, en el año 1870, en la conferencia jubilar de la academia de Viena, al referirse a la memoria afirma que la misma constituye una función general de la materia orgánica.

1.4. Santo Tomás de Aquino (1225-1274), en su obra " De memoria et reminiscencia", dice que la memoria conserva la especie de las imágenes pretéritas objetivas (sensitiva o animal) no percibidas actualmente para conocer la razón de las mismas y evocarlos, como recuerdo, reminiscencia o recuperación.

1.5. Bergson en su obra "Matiere et memoire", en 1936 señala que la memoria consiste en la representación concreta de los acontecimientos del pasado que permanecen en el espíritu humano o conciencia.

1.6. Foerster (1970) elabora previamente los conceptos de almacenamiento y de recuperación (storage and retrieval), los de reconocimiento y recuerdo (recognition and recall) y su enlace con los procesos cognitivos. Reconocimiento comprende la identificación, comparación y clasificación de las experiencias y recuerdo consiste en la representación simbólica de la experiencia, relacionándola con el presente y con lo imaginario o subjetivo.

1.7. Eccles (1970), afirma que la memoria constituye el soporte para almacenar información y hacerla accesible cuando se desea recuperarla e interpretarla en la continuidad temporo - espacial.

#### **4.2. La memoria es estudiada por los psicólogos desde el punto de vista del asociacionismo (27, p.19 ;28, p.693; 29, p. 9 y 93; 30, p.125)**

Ya los antiguos filósofos griegos prestaron cierta atención a la secuencia de las ideas en el pensamiento. Aristóteles, señaló que una idea iría seguida de otra que podía ser similar, opuesta o contigua (que hubiera estado presente junto con la primera en la experiencia pasada del individuo). Estas fueron llamadas después " leyes de asociación " primaria; durante los siglos XVIII y XIX, los filósofos ingleses concibieron la asociación como el mecanismo básico de la mente; como empiristas, intentaron explicar la vida mental como fundada en la experiencia pasada, según ellos la fuente de todo conocimiento es la sensación producida por el impacto del mundo exterior.

##### **A) Aporte de los filósofos asociacionistas. -**

- a) Aristóteles, tiene una obra " de memoria " (451), se le atribuyen los principios: Contigüidad, Semejanza y Contraste.
- b) Thomas Hobbes, inicia el asociacionismo británico y enunció el principio de contigüidad: " la causa de la coherencia que hay entre una concepción y otra o la relación de consecuencia que existe entre ellas, es su primera coherencia por consecuencia en el tiempo, cuando se presenta por primera vez a la inteligencia; por ejemplo: de piedra la mente va a cimiento, de esta a edificio y de acuerdo a este ejemplo, la mente puede seguir yendo de una cosa a otra ".
- c) Jhon Locke, formuló el término de " asociación de ideas ", fue su única contribución en esta materia.
- d) David Hume, admitió tres principios: el de semejanza, el de contigüidad en el espacio o el tiempo y el de causa o efecto.
- e) David Hartley, sostuvo poco tiempo después, que bastaba un principio para explicar todos los casos de asociación: el de contigüidad.
- f) James Mill, estuvo de acuerdo con Hartley e intentó expresamente reducir los principios de semejanza y contraste a la ley fundamental de

contigüidad, dice: " nuestras ideas se asocian entre sí en la forma y con el orden que tenían las sensaciones de las cuales son copias ".

- g) Herbert Spencer, redujo todos los principios de la asociación al de semejanza.
- h) William James, 1880, rechaza el término de " asociación de ideas " de Locke y como fisiólogo propone la de estímulo - respuesta y dice que se debe hablar de " asociación de objetos " y no de " asociación de ideas".

B) Aporte de los psicólogos asociacionistas. -

Este punto lo vamos a tratar en los siguientes párrafos.

- a) Antecedentes, Como se puede observar la filosofía asociacionista va a ir desembocando de Spencer, con el único principio de la asociación el de la "semejanza", a William James, quien tiene más bien una formación en química, fisiología, anatomía, biología y medicina, llega a la psicología por sus estudios de filosofía y fisiología, redujo toda la asociación: A que la psicología asociacionista no se pierde por el hecho de que las "ideas " sean cambiadas por "objetos" por una parte y por "procesos cerebrales" por otra; es así, que la objetividad del enunciado, culminó en la escuela conductista, que reemplazó el término de "asociación" por el de "reflejo condicionado".
- b) Renato Descartes (1596-1610), desarrolló la idea de reflejo, quién: "A partir de la suposición de que los animales se comportaban simplemente como máquinas, consideraba toda actividad del organismo como reacción necesaria a algún estímulo externo. La conexión entre estímulo y respuesta tenía lugar por medio de una vía nerviosa definida; y esas conexiones constituían a su vez la razón de ser de las estructuras nerviosas en el cuerpo del animal..." en los siglos XVIII, XIX y XX el concepto de reflejo fue utilizado por todos los fisiólogos.
- c) Hermann Ebbinghaus, (1885), hace el primer trabajo acerca de la memoria, como asociacionista, su método las sílabas sin sentido y el sujeto de la investigación él mismo; pero ocurre que las sílabas sin

sentido engendran su propio significado que son aún más individuales que de las palabras ordinarias utilizadas.

- d) I. P. Pavlov, en 1903, se propone realizar el estudio objetivo de los fenómenos asociativos o psíquicos. Su propósito era de descubrir con rigor y exactitud las condiciones en las cuales se producen dichos fenómenos, y a esa condición externa le da el nombre de "reflejo condicionado" en vez de "reflejo asociativo" que proponía Bechterev.
- e) E. L. Thorndike, que al lado de Ebbinghaus y Pavlov son considerados como los grandes pioneros en los primeros estudios del aprendizaje se mueven en una psicología de la asociación de estímulo - respuesta; Thorndike aceptó la existencia de dos clases de aprendizaje: por selección y conexión (conforme a la ley del efecto y que se expresa así: "las respuestas infructuosas se borrarán" en cambio "el acto acertado se imprimirá debido al placer obtenido"), y por desplazamiento asociativo - que es su quinto principio del aprendizaje - es equivalente al condicionamiento de Pavlov y lo describe así: "que las respuestas aprendidas ante un conjunto de condiciones estimuladoras pueden repetirse ante otro conjunto de estímulos a condición de que la situación global se conserve intacto". Estas formulaciones iniciales de Thorndike a partir de sus investigaciones sobre todo con pollos y gatos al ser trasladado al aprendizaje humano evolucionan, pero su ampliación no nos incumbe debido a que solo estamos interesados en Thorndike en su condición de que es un psicólogo asociacionista.
- f) J. B. Watson, en 1913 publica su artículo titulado: "La psicología tal como la concibe el conductista" (33, p.12), para Watson el término "conducta" significa su interés por la sola conducta y no la experiencia consciente. Y la conducta significa el movimiento de los músculos; el habla es el movimiento de los músculos de la garganta; el pensamiento es el habla subvocal, es conversar silenciosamente consigo mismo; los sentimientos y la emoción movimiento de los músculos de los intestinos. Watson debía muchas de sus ideas a fuentes tan diversas como la

filosofía de Jhon Locke en Inglaterra y a la psicología fisiológica de P. Pavlov. Pero las ideas de Watson se ajustaron perfectamente bien a la creencia norteamericana en la igualdad de oportunidades, en el énfasis sobre la practicidad, el factor no emocional y en la fe en el progreso; a pesar de que la psicología norteamericana se desarrolló mayormente dentro del molde germánico - que consideraba en primer lugar el estudio de la experiencia consciente - adquirió rasgos individuales o fisonomía propia.

Watson se destaca como el gran popularizador del estudio de la conducta y el que llevó su estudio a un movimiento y una filosofía nacional.

La psicología asociacionista se desarrolla en la psicología del aprendizaje, cuando afirma Watson: "que todo lo que heredamos es nuestro cuerpo y unos pocos reflejos, las diferencias en capacidad y personalidad son simplemente diferencias en la conducta aprendida. Lo que somos depende enteramente (excepto por diferencias anatómicas evidentes) de lo que hemos aprendido, y dado que lo que se aprende puede desaprenderse". Esta afirmación significa que la naturaleza humana, ya sea en general o en una persona particular, está en gran parte sujeta a cambios. No hay límites para lo que podía llegar a ser el hombre, si se le condiciona adecuadamente. Así, la combinación de objetividad y de fe en el poder del aprendizaje arrasó toda la psicología norteamericana y cautivó la imaginación popular.

Watson es el pionero de la psicología conexionista o asociacionista.

- g) E. R. Guthrie, uno de los primeros conductistas, ya que tiene la convicción de que una ciencia de la psicología tiene que fundarse en el estudio de lo que patentemente es observable: los estímulos físicos, los movimientos musculares, las secreciones glandulares que se activan, y los productos ambientales a que se da lugar. Su única ley del aprendizaje se fórmula como sigue: "una combinación de estímulos que ha acompañado a un movimiento al volver a presentarse tenderá a ir

seguida por ese movimiento", esta es una ley de asociación por contigüidad o de asociación de un solo ensayo.

- h) W. K. Estes, es un teórico estadístico del aprendizaje, su modelo es más bien una exposición muy simple de supuestos - variables que intervienen en el aprendizaje - de los cuales se puede predecir unos pocos aspectos del aprendizaje con la mayor exactitud posible. Estes estudió con Skinner (34, p.53), sin embargo, su modelo matemático lo aleja de la postura antiteórica de Skinner y más bien se acerca a la postura de Guthrie.

Cuadro 1

### Filósofos Asociacionistas y principios del Asociacionismo

Autor	Fecha	Contigüidad	Similitud o Semejanza	Contraste	Causalidad
Aristóteles	330 a.C.	✓	✓	✓	-
Thomas Hobbes	1651	✓	-	-	-
John Locke	1700	✓	✓	-	-
George Berkeley	1733	✓	✓	-	-
David Hume	1739	✓	✓	-	✓
David Hartley	1749	✓	-	-	-
James Mill	1829	✓	-	-	-
John Stuart Mill	1843	✓	✓	-	-
Alexander Bain	1855	✓	✓	-	-
Herbert Spencer	1855	✓	✓	-	-

### Psicólogos Asociacionistas:

1885(8)	1849 - 1936		1874 - 1949	1886 - 1959	1919 -
Hermann Ebbinghaus	Ivan P. Pavlov	Bechterev	Edward L. Thorndike	Edwin R. Guthrie	William K. Estes

#### **4.3. La memoria es estudiado por los psicólogos desde el punto de vista del cognitivismo. (31,p.258; 32, p. 151).**

Los psicólogos de la gestalt han encarado el estudio de la memoria desde el punto de vista de la percepción. Para ellos resulta increíble que la huella mnemónica de un objeto pueda consistir meramente en ligazones inorganizadas, debe poner una unidad dinámica como la de la impresión sensorial del mismo objeto. Esta no es una cosa pasiva fotográfica, sino que está moldeada por los intereses del observador y, fundamentalmente, por su tendencia a percibir el objeto como un todo. La percepción de las partes hace que éstas - las partes - se conformen hasta donde es posible, a la configuración del todo; ejemplo si la figura en conjunto aparece circular, se prescinde de las pequeñas irregularidades. Esto no es un acto voluntario del observador, sino que es inherente al mismo proceso de la percepción sensorial. Estas informaciones dan lugar a los siguientes pronósticos:

- a) Una figura recordada, debería ser mejor que la original, libre de irregularidades, más unificada.
- b) Debería hacerse cada vez mejor con el transcurso del tiempo.
- c) No debería ser olvidada, aunque podría confundirse con otras figuras recordadas.

Koffka a pesar de su vigorosa objeción al empirismo, se formó un criterio moderado hacia el papel de la experiencia pasada en el aprendizaje; no es fácil para los psicólogos de la gestalt omitir el papel de la experiencia en la memoria, como tampoco en la percepción. Admiten que la memoria depende de la experiencia pasada y ¿dónde están esas experiencias pasadas? Para Koffka, en la huella; por lo que ve de importancia, elaborar una teoría acerca de la huella. Pero conviene señalar que Koffka distingue proceso y huella. El proceso es lo que continúa debido a la situación estimulante presente; la huella es el resultante de procesos anteriores. Visto esto, Koffka considera que hay aspectos básicos en la teoría de la huella, que son:

- a) Se supone que una experiencia pasada persiste en una huella.

- b) Se propone que esa huella que persiste se somete a un proceso de selección, activación, comunicación y,
- c) Que se da un proceso nuevo resultante del recuerdo o reconocimiento. De acuerdo a esto, la gestalt puede representar un acontecimiento pasado en el presente. Esto y no más es lo que ofrece el asociacionismo, pero para la gestalt la huella está organizada bajo las leyes de la gestalt y de la ley de Prégnez las que se toca en aprendizaje.

A continuación consideramos la psicología cognitiva y el aporte del procesamiento de la información; me referiré aquí, a un "estudio de la memoria en la última década", que es analizada en tres etapas. Pero, antes de pasar a sintetizar las tres etapas debo anticiparme a probables objeciones acerca de los autores respectivos por cada etapa; la que sería una tarea imposible, pues a decir de los mismos autores de esta recensión el trabajo de reunir información y analizarla a correspondido a libros y revistas que sobre el tema apareció entre 1970 y 1979. Dicen: "Estamos seguros de no haber recogido el total absoluto de libros publicados entre 1970 – 1979, pero si se puede afirmar que están presentes en este analices, al menos un 90% de este total, que creemos puede ser suficientemente representativo como para generalizar las conclusiones extraídas". (10, p. 141)

A) La etapa 1970-1971.- ( 10, p. 144 ), esta etapa sería el final de la fase iniciada durante los años sesenta, por lo que es una recopilación de trabajos de esa década, la que se resume en los siguientes puntos:

- a) Por una parte – se da – la coexistencia del aprendizaje verbal y del procesamiento de información como perspectivas teóricas. Esta nueva coexistencia (nuevo paradigma para los autores) no rompería el legado del asociacionismo al que intenta sustituir, y esto era de esperar. Los teóricos del procesamiento de información en su mayoría, procedía del aprendizaje verbal y por otro lado, el uso de las mismas técnicas experimentales del aprendizaje verbal, como (aprendizaje serial, pares asociados, etc.), les permitió obtener datos a favor de sus hipótesis, sobre los diferentes

sistemas de memoria (que darán lugar a los modelos estructurales de la memoria, como memoria de corto plazo y largo plazo).

- b) Por otra parte, la memoria, en esta primera etapa no se ha separado de otros procesos cognitivos (como solución de problemas, lenguaje, decisión, etc.), junto a la investigación sobre adquisición y recuperación de información; aparece el estudio de la manipulación y utilización de dicha información almacenada. La memoria en el procesamiento de información, al menos en sus primeros momentos, estuvo inmersa en una teoría general del conocimiento.
  - c) Es de destacar – dicen los autores – la ausencia de planteamientos originales sobre la memoria. Los investigadores se centran en análisis estructurales, en el estudio de los diferentes sistemas de memoria postulados (estos sistemas de memoria son la memoria a corto plazo y largo plazo), apoyados por los hallazgos de otros campos (fisiología y clínica), pero sin aportaciones ni profundidad. Es la presentación de los conocimientos a que se ha llegado desde un enfoque cognitivo de corte primitivo estructural.
- B) La etapa de 1972 – 1976, en esta etapa la memoria adquiere relevancia como campo autónomo de investigación, favorecida por una nueva perspectiva, tanto en las técnicas de investigación, como en el modo de estudiar la memoria, centrado en los procesos implicados en la codificación y retención de información; un enfoque en como el sujeto elabora y representa sus conocimientos en la memoria, enfoque que llevó relegar tanto al aprendizaje verbal como los modelos estructurales del procesamiento de información; este nuevo estudio de la memoria, da el énfasis en los procesos implicados en el almacenamiento y recuperación de la información, así como el estudio de la representación del conocimiento, posterga a un segundo plano el aprendizaje verbal.
- C) La etapa de 1976 – 1979, última etapa en el estudio de la memoria y significa la consolidación de la perspectiva funcional del estudio de la memoria y el abandono de las posturas analíticas, y estructurales; además

la consideración de la memoria como una disciplina dentro de la psicología que se refleja en los manuales o libros de texto, donde se exponen las diversas aproximaciones al campo de la memoria. Junto a esto, se produce un replanteamiento tanto de los datos experimentales recogidos, por los estructuralistas como de sus conceptos teóricos, de este modo la nueva perspectiva del procesamiento de información más funcional se va a llamar "memoria de trabajo" (sustituyendo a memoria de corto plazo), se hace ya una clara distinción entre memoria episódica (memoria a largo plazo) y memoria semántica (representación del conocimiento), entrando esta última a formar parte de publicaciones de planteamientos más generales sobre el "conocimiento".

- D) Situación de la memoria a finales de la década del 90 (35, p.259), " la memoria es el proceso central por medio del cual adquirimos y utilizamos la información". Nuestra adquisición de la información es selectiva, pero una vez que está en la MLP (memoria a largo plazo), generalmente somos capaces de acceder a ella de manera eficaz. No obstante, algunos de nuestros recuerdos se evocan de manera involuntaria y, en ocasiones, nos bloqueamos al tratar de recordar la información deseada (por ejemplo, el fenómeno de "en la punta de la lengua"). Además, nuestro recuerdo no siempre es exacto (por ejemplo, el testimonio de los testigos oculares), y, ocasionalmente nos dedicamos a la reconstrucción imaginativa del pasado (por ejemplo, los estudios de Sir Frederick Bartlett, 1932, exploró sistemáticamente la MLP con la técnica de leer un relato o describir un dibujo presentado). La investigación sobre la memoria se centra en incrementar nuestra comprensión de las bases biológicas (neurobiología) y de la memoria autobiográfica, en la que la MLP nos permite recordar sucesos que han ocurrido a todo lo largo de nuestra vida, por ejemplo, desde qué edad se puede reportar algún suceso. Las investigaciones de Crovitz y Schiffman (1974) han llegado a descubrir, que se puede recordar desde los 3 a 4 años de edad.

#### 4.4 Clases de memoria .-

¿Con qué criterios clasificar la memoria? es la cuestión elemental, pero habría que justificarlos. Nos parece que hay que empezar, tocando el punto de partida, que es la adquisición de la información que luego ha de ser conservada. Si el concepto nuclear de memoria admitido previamente es la de “almacenar”, “retener”, “conservar”, “guardar”, etc., debe darse una serie de formas de almacenar, que provenga a su vez de la forma en que se adquiere la información; en tal sentido importa, revisar la explicación de los medios o canales que proporcionan la información, para lo cual nos remitimos a Alexander Luria (36, p.9). El autor, anota: “Las sensaciones constituyen la fuente principal de nuestros conocimientos acerca del mundo exterior y de nuestro propio cuerpo. Ellos son los canales básicos para llevar la información al cerebro dándole al hombre la posibilidad de conocer. Si dichos canales – órganos de los sentidos o analizadores sensoriales (para I. P. Pavlov) -, estuvieran cerradas no sería posible ninguna vida consciente”, más adelante agrega Luria: “Un estudio cuidadoso de la evolución de los órganos de los sentidos muestra... como el proceso de un largo desarrollo histórico fueron constituyéndose órganos receptivos especiales (los órganos de los sentidos), que iban especializándose en el reflejo de ciertos tipos y formas de movimientos de la materia (o energía) objetiva existentes”.

Clasifica – Luria – las sensaciones en: (36, p.18)

- a) Sensaciones interoceptivas, las que son de carácter primigenia y difuso y que se presenta en afinidad como los estados emocionales, de las que no se tiene conciencia y que provienen de las paredes del estómago, intestinos, corazón, sistema sanguíneo y otros aparatos sensoriales.
- b) Sensaciones propioceptivos, las que informan acerca de la situación del cuerpo en el espacio, su postura, por ejemplo, provienen de los músculos, las superficies articulares (tendones y ligamentos), de las que tampoco se tiene conciencia.
- c) Sensaciones exteroceptivos, las que a su vez son:
  - Por contacto (el gusto y el tacto)
  - A distancia (el olfato, el oído y la vista)

Con esta conceptualización y esquema, solo estamos presentando la forma en que se adquiere la información. Planteado las formas en que se adquiere la información, entonces podríamos plantear las formas de cómo se “conserva”, de allí que se habla de memoria: visual, gustativa, etc., según sea que la información respectiva se adquiere por algún órgano sensorial. Por otro lado se habla también de memorias de acuerdo a cómo se entiende dicho almacenamiento y tenemos la memoria de corto y largo plazo de acuerdo a un estado o estructura de estas memorias, la que dice afín a la filosofía asociacionista, pues los teóricos del aprendizaje verbal que se desenvuelven en este paradigma buscan explicar la adquisición y la retención del material verbal a este nivel, donde se conceptualiza la memoria como estático, solo estructura (modelo estructural de la memoria), en donde hay más preocupación por las variables externas, estímulos y respuestas. Ante esta forma de ver la memoria, se presenta la de considerar la memoria como un proceso interno del material aprendido o información adquirida y esta explicación va a ser la explicación cognitiva y de la teoría de la información, presentando un panorama expectante y prometedor de muchos hallazgos. Por lo que podemos sostener que si bien, la filosofía asociacionista es la fundamentación de la memoria como estructura o estado, es sin duda, una etapa para llegar a la comprensión de la memoria como proceso y está dentro de la filosofía racionalista.

*A modo de ejemplo: Los primeros estudios sobre capacidad de almacenamiento de información sensorial, con estímulos visuales.-(10, p.120 y sig.)*

Los estudios de los psicólogos interesados en la memoria ha sido constante, siempre con la preocupación de contar con los mejores instrumentos de control y técnicas de medición. Vamos a mencionar como punto de partida el empleo de la Técnica del Registro Global y del Taquistoscopio:

Técnica: Registro Global, que consiste en el empleo de una tarjeta como se muestra.

X	K	L
S	T	U
H	B	J

Instrumento: Taquistoscopio para controlar con precisión el tiempo de exposición del estímulo.

Después de la exposición del estímulo ocurrió.

- a) El sujeto solo recordó 5 de las 9 letras.
- b) El sujeto informaba que había visto más letras.

Conclusión: El que sólo recordara 5 letras fue llamado por los psicólogos como "aprehensión perceptual".

¿Qué medía el Registro Global? ¿lo que el sujeto vio las 9 letras o lo que recordó las 5 letras? Esta duda que quedo pendiente.

George Sperling (1960) va a solucionar estas preguntas mediante su técnica del Registro Parcial, ésta es la misma que el Registro Global, lo que modifica Sperling es la aparición de 3 tonos después de la exposición de las hileras de letras, el tono tiene tres matices: alto, medio y bajo. Y lo que se pedía al sujeto era recordar la hilera de un solo tono cualquiera y allí recordaba toda la hilera.

En conclusión, la Técnica del Registro Parcial medía lo que el sujeto podía recordar y no lo que veía, aclarándose así la duda que estaba pendiente y esto daba lugar a un axioma que queda formulado del modo siguiente:

"El almacén sensorial recoge mucha más información que la que después se va a utilizar".

¿Cómo explicar los resultados obtenidos de los Registros Globales y Parciales? Solso (1979) va a dilucidar esta pregunta.

Para Solso y otros psicólogos el resultado del Registro Global de si medía lo que vio o lo que recordó el sujeto, queda aclarado con la Técnica del Registro Parcial en el sentido de que la Técnica mide lo que el sujeto recordó y no lo que vio. Esta duda se debió según Solso al hecho de que el Registro Global estuvo midiendo la MCP y no el almacén sensorial o memoria sensorial.

¿Cómo conocer los límites del almacén sensorial? Midiendo el tiempo entre la presentación de la tarjeta estímulo y el tono – indicador, que para Neisser (1967), la imagen sensorial o icón se desvanece en décimas de segundos. El tiempo establecido de 0.5 segundos para ambos registros no daba ninguna ventaja a un registro frente al otro.

Averbach y Coriell (1961) en una investigación que realizara en afán de establecer las características del almacén sensorial, interpreta sus resultados en función del fenómeno de enmascaramiento retroactivo.

Su investigación fue la de Registro Parcial y su estímulo consistió en una barra y un círculo, una pista y letras que se tenía que poner en la pista.

El procedimiento: se presentaba al sujeto la pista con la letra respectiva y luego el círculo con su barra. El resultado, es que el sujeto no recordaba la letra; según el fenómeno del enmascaramiento retroactivo o interferencia retroactiva, el almacenamiento sensorial de los estímulos, estaba condicionado por las características de los mismos sistemas sensoriales; lo que significa que cada sistema sensorial requiere de su tiempo respectivo para registrar el estímulo que se le presenta y si en este tiempo se presenta otro estímulo, interrumpirá la actividad sensorial desencadenada por el primero, por lo que el sujeto no lo recuerda. Ver figura.(35, p.231)

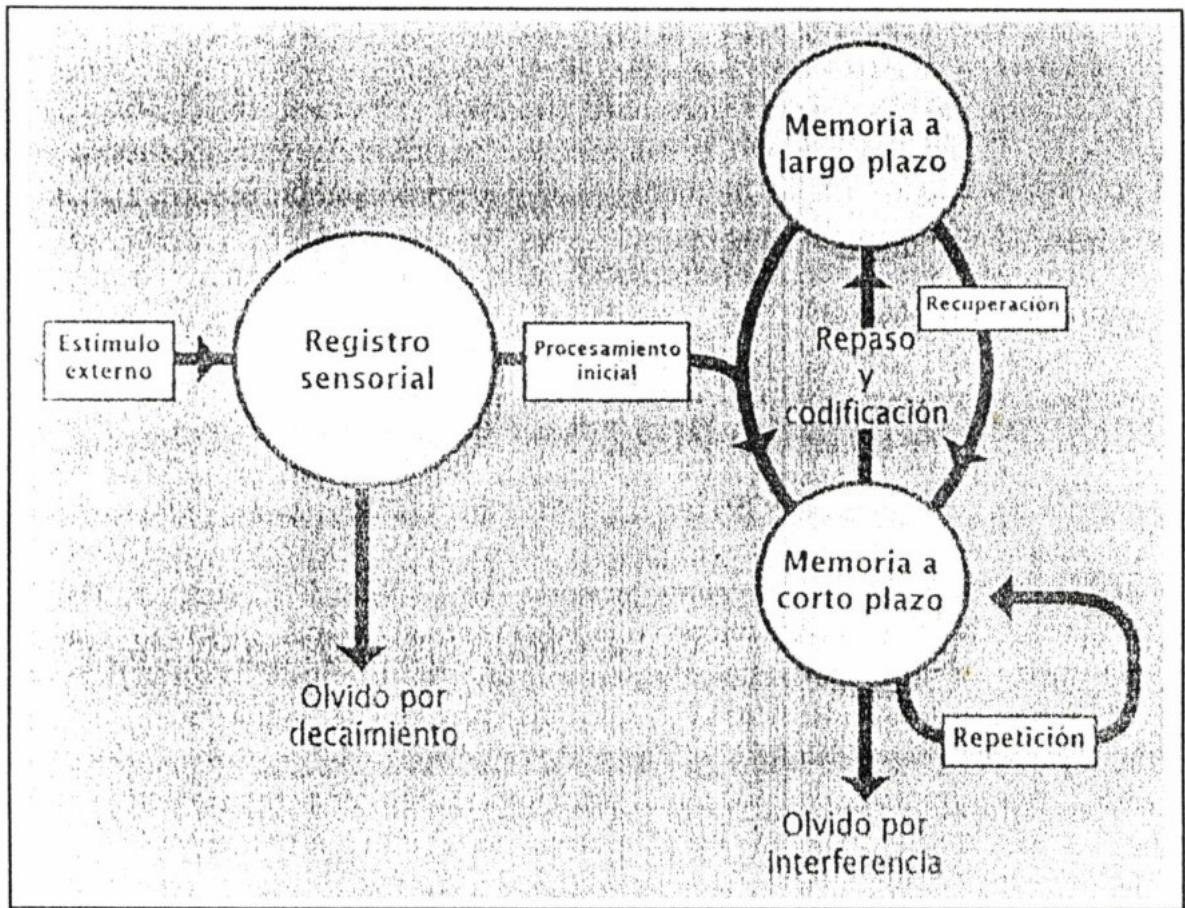


Figura 9

#### 4. 5. La clasificación en MCP y MLP

a) Memoria de corto plazo (MCP), (35, p.232) llamada también memoria primaria por (William James 1890, Waugh y Norman 1960), W. James es funcionalista y como biólogo que es, creía firmemente que toda actividad; por ejemplo, los latidos del corazón, la percepción de los objetos, es funcional. La conciencia es un flujo constante, afirma; cuando vemos un plátano, vemos un plátano, no un objeto alargado de color amarillo; o también llamado memoria de trabajo, – que es un enfoque funcionalista – (Brown, 1977; Bower, 1977), almacena brevemente la información de la que

somos concientes en cualquier momento. Jacobs (1885) fue el primero en hablar de memoria inmediata o de corto termino, Ardila (37, p.166). Los investigadores han descubierto que la capacidad de retención de la MCP es de 15 a 20 segundos y que la manera de facilitar el manejo de más información, es agrupando en unidades “chunking” o “fragmentación”.

La codificación de la información en la MCP, es mediante códigos acústicos, visuales (imágenes). Según la teoría del decaimiento la información se pierde únicamente al paso del tiempo. La teoría de la interferencia señala que otra forma de perder u olvidar la información es debido a las interferencias, que son: Retroactivas (en la que la información nueva – factor posterior – interfiere con la información anterior ya existente); Proactivas (en la que la información antigua – factor anterior – interfiere a la información nueva) y Recíproca (cuando informaciones simultáneas – factores contemporáneos – se interfieren).

La pérdida de recuerdo de la MCP es permanente, esto evita que la MCP se abrume con la gran cantidad de información irrelevante, trivial e inconexa. Por otra parte la retención de información en la MCP puede conseguirse por un repaso mecánico o de repetición, pero no es útil esta forma de repaso para la MLP, por lo que se encuentra o se cuenta con otra forma de repaso la “elaborativa”, que implica un procesamiento más profundo y significativo de la nueva información recibida.

- b) Memoria a largo plazo (MLP), (35, p.238), la MLP es más o menos permanente y corresponde a todo lo que “sabemos”, la capacidad de retención de la MLP es que dure toda la vida a partir de que la información pasó de la MCP a la MLP. Mucha de la información, si no es que toda, en la MLP, se mantiene más o menos permanente aunque existen evidencias de que la información dura más en la MLP si en primera instancia se realiza un mayores esfuerzo por codificarla.

La causa de la pérdida de la información en la MLP puede ser explicada por las interferencias retroactiva, proactiva y recíprocas. La antigüedad de la información decide qué se recordará de ésta, haciendo

que la información nueva se vuelva difícil o imposible de recuperarse. Existe una teoría la del "esquema" que sostiene que este esquema es un conjunto de creencias y expectativas acerca de algo basada en la experiencia pasada; es una situación que sirve como base para las comparaciones con una nueva experiencia o expectativa de una experiencia. Por medio de los esquemas o aparato conceptual que podía ser su otro nombre – propone esta teoría – no sólo comprendemos e interpretamos las circunstancias presentes sino también simplificamos muchos procesos de recuperación. (35, p.250)

Cuadro 2

SISTEMAS	MEDIOS POR LOS QUE SE CODIFICA LA INFORMACIÓN	ORGANIZACIÓN DEL ALMACENAMIENTO	DURACIÓN DEL ALMACENAMIENTO	MEDIOS POR LOS QUE SE RECUPERA LA INFORMACIÓN	FACTORES EN EL OLVIDO
REGISTROS SENSORIALES	Registros visuales y auditivos	Ninguna	De menos de 1 segundo a unos cuantos segundos	Reconsideración de la información registrada	Decaimiento o enmascaramiento
MEMORIA A CORTO PLAZO	Representación visual y fonológica	Ninguna	Generalmente de 15 a 20 segundos	Repaso mecánico o de mantenimiento	Interferencia o decaimiento
MEMORIA A LARGO PLAZO	Comprensión del significado, repaso elaborativo	Estructuras lógicas, como jerárquicas o categorías	Quizá durante toda la vida	Indicios de recuperación vinculados a información organizada	Fracaso en la recuperación o interferencia



## CAPÍTULO V. LA INVESTIGACIÓN DEL APRENDIZAJE POR LOS PSICÓLOGOS

**5.1. El perfil de la psicología tradicional.** - Asumimos – para nuestro trabajo – el primer laboratorio psicológico fundado por Wilhelm Wundt en Leipzig (Alemania) en 1879. La inspiración de Wundt son los filósofos en gran medida, y el estudio de la filosofía “es la experiencia consciente”. Esta psicología alemana se convertirá en la psicología estándar de Europa y América; pero su aceptación nunca fue completa. Pues. ocurrirá en América una fuerte tendencia al estudio de la conducta objetiva, aunque se interesan por lo que el individuo siente o piensa, según el molde germánico.

En la misma Alemania va a producirse un desafío a la psicología tradicional que tenía como objetivo “el estudio de la experiencia consciente y la experimentación se dirigía hacia el análisis más completo de los contenidos de la conciencia”.

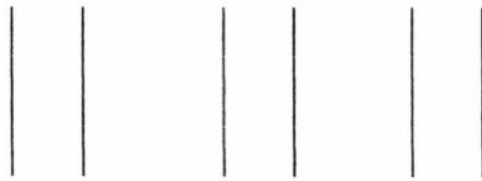
La psicología soviética – entre tanto – se desarrolla independiente a lo que ocurre en Europa.

**5.2. En 1912 lanza su desafío a la psicología tradicional alemana Max Wertheimer** (1880 - 1943), su objeción es la de que “se estudie la conciencia en su totalidad”, creía que dividir la conciencia en sus partes o componentes destruía lo que tenía de más significativo. No objetaba el estudio de la conciencia – como lo hacía Watson – lo que quería es estudiar la conciencia tal como aparece en su totalidad, más bien que dividirla en partes. La psicología tradicional consideraba que todos nuestros pensamientos están compuestos por imágenes conectadas mediante un proceso de asociación. Wertheimer contra este desmembramiento, sostenía que nuestros pensamientos son percepciones significativas totales y no conjuntos asociados de imágenes. Su enfoque es dinámico, interesado en las pautas unificadas en la conciencia; aplicó a estas totalidades dinámicas la palabra alemana “Gestalt” que se traduce como: forma, pauta o configuración e inició así el movimiento que fuera conocido como la

psicología de la Gestalt. Wertheimer es pues el pionero de la teoría dinámica en la psicología.

**5.3. Wertheimer y el aprendizaje.** - La contribución más importante de la teoría de la Gestalt al conocimiento del aprendizaje reside en el estudio de la "invisión" (insight). Puede asumirse como una definición la siguiente formulación: "El aprendizaje se produce a menudo en forma súbita junto con la sensación de que en ese preciso momento acabamos de comprender realmente de qué se trata". (32, p.155). Este aprendizaje implica una comprensión profunda o invisión, en el lenguaje ggestaltista se daría la reorganización perceptual, de manera que quien aprende y tiene la comprensión profunda – invisión, ve todo el contexto bajo un nuevo aspecto que incluye la comprensión de las relaciones lógicas o la percepción de las conexiones entre medios y fines. Ocurre por otro lado que las leyes de la percepción propuestas por Wertheimer se considerarán también como leyes del aprendizaje, estas leyes así llamadas por sus autores son: Ley de proximidad y Ley de cierre. Sintetizamos su formulación. Estas dos leyes, así llamados por los autores citados, ciertamente no satisfacen a la exigencia de "ley científica"; aún cuando su defensa de ser ley sea insistida en (31, p.264), al afirmar: "La ley de la proximidad se convierte en el equivalente ggestaltista de la asociación por contigüidad " y la asociación por contigüidad no es una ley sino un principio . Respecto a la ley de cierre, escribe: " Es una alternativa a la ley del efecto". Y en (31, p.39), tenemos la mención de la ley del efecto, más su formulación rigurosa no, aunque refiere una serie de experimentos. En conclusión, no estamos convencidos de que sean leyes en el sentido en que se entiende ley científica, y no nos detenemos más, porque nuestro objetivo no es dilucidar esta situación creada por los autores citados.

- A) Ley de la proximidad o cercanía (31, p.264 y 32, p.158).- Su formulación:  
Los items, objetos o dibujos más cercanos se agrupan siempre; ejemplo:



Esta ley parece prestarse para:

- a) La percepción, como es enunciado.
  - b) El aprendizaje, como que las informaciones cercanas se aprenden.
  - c) La memoria que los sucesos recientes es más fácil recordar, están más próximos al presente en el tiempo y por consiguiente pueden asociarse más fácilmente con los intereses actuales en una Gestalt común.
- B) Ley de cierre.- Establece: "que las áreas cerradas forman unidades más rápidamente"; ejemplo:



Aquí los dibujos forman dos grupos de dos con uno extra en cada extremo, a causa de las figuras cerradas formadas por los pares medios de líneas.

El término "cierre" en realidad es adoptado informalmente por muchos psicólogos no ggestaltistas para referirse al sentido de completamiento cuando se termina una tarea.

**5.4. La Gestalt y la memoria.** - La huella de la memoria tiende con el tiempo a convertirse espontáneamente en una "gestalt mejor". La Gestalt entiende así la memoria como una huella.

**5.5. La Gestalt y el olvido.** - La interpretación ggestaltista del olvido como la interpretación del aprendizaje se interesa en los cambios perceptuales. La huella de la memoria tiende con el tiempo a convertirse espontáneamente en una "Gestalt mejor", que puede entenderse como la tendencia hacia una figura más clara, coherente y perfecta; ejemplo, un psicólogo ggestaltista (Wulf, 1922), hizo un

sencillo experimento que consistió en mostrar dibujos a varios sujetos, se les pidió: que miraran los dibujos y trataran de recordarlos, después de un tiempo de intervalo. El resultado fue aproximadamente lo siguiente: en algunos casos los dibujos eran semejantes al original, en otros algún detalle del original fue acentuado y en un tercer grupo la reproducción se parecía más a algún objeto familiar que al dibujo original.

Lo que el examinador encontró fue una tendencia hacia una gestalt mejor; es decir, al tratar de reproducir el original los sujetos lograron recordar una versión mejorada del original, por tanto, el olvido no fue simplemente una pérdida del detalle, sino más bien una distorsión del dibujo original o cambio perceptual. (32, p.161)

**5.6. Edward Chance Tolman** (1886 - 1959)(31, p.218 y 32, p.185). - Sobre este autor nos interesa lo que se explica de él, ya que algunos autores lo mencionan como cognitivo, y en razón a que estamos interesados en el aprendizaje y de psicólogos que investigaron al respecto, lo elegimos como psicólogo cognitivo que investiga en el aprendizaje.

El trabajo más importante de Tolman: *Purposive Behavior in Animals and Men*, se publicó en 1932. Su sistema sufrió varias modificaciones: de preparación, de asimilación y de creación; pero su espíritu esencial siguió siendo el mismo.

Tolman, que escribía en el apogeo del conductismo, estaba impresionado por la objetividad del conductismo; por su interés en la medición precisa de la conducta y su fe en el mejoramiento del hombre. Al mismo tiempo, sentía que el conductismo mostraba muy poco interés por los aspectos cognitivos de la conducta. Los seres humanos no responden simplemente a estímulos; actúan en base a creencias, expresan actitudes y se esfuerzan por alcanzar metas, y habría que estudiar estos aspectos de la conducta sin menoscabar su objetividad. Para llenar esta necesidad, Tolman se dedicó a crear lo que se ha llamado conductismo intencionista.

¿Qué es el conductismo intencionista? Dos características están implícitas en su nombre.

- a) Es una forma de conductismo, como tal se ocupa de la conducta objetiva, se interesa por el efecto de los estímulos externos sobre la conducta.
- b) Trata del aprendizaje, de la forma en que cambia la conducta cuando cambia la experiencia del mundo exterior. Esto puede aclararse, como que a Tolman le interesa además de lo anterior la relación de la conducta con la meta, aún más, para él la mayor parte de nuestra conducta no es una respuesta a los estímulos, sino un esfuerzo hacia el logro de la meta; la búsqueda de esta meta es lo que le da unidad y significado a la conducta. Este esfuerzo o búsqueda de la meta será central en Tolman para considerar a él, que sale de los linderos del conductismo sin dejar de serlo. Y estos esfuerzos o búsqueda de la meta son las cogniciones – para Tolman - que no son ni los movimientos imperceptibles de los músculos como en el habla o en el pensamiento ni una ficción de la imaginación creado por un teórico mentalista.

Tolman objeta estas explicaciones de cognición de parte de los conductistas, siendo él conductista. Y, considera a la cognición como variable interviniente, con lo que salva el concepto de cognición de los conductistas.

Pero, ¿qué es una cognición para Tolman? Es una abstracción, su correlato fisiológico puede que algún día se encuentre, esto no le interesa; esta abstracción está en función de los estímulos y de las respuestas, dado que interviene entre ellos; un ejemplo de cognición: una demanda de alimento de un sujeto que fue privado de ella; esta demanda es la variable interviniente. El sistema de Tolman es una teoría cognitiva aunque insiste más en los estímulos externos.

**5.7. Teorías del aprendizaje.**- Este subtítulo lo presentamos sintetizado en un cuadro que hemos construido en base a (23, p.28 ; 24, p.49; 38; 39), la misma que se desarrollará en el capítulo VIII de nuestro trabajo. Ver cuadro.

Cuadro 3

TEORIA	CONDUCTUALES	COGNITIVAS	INTERMEDIAS O MEDIACIONALES	CONEXIONISTAS	CONTIGÜISTAS	DEL REFORZAMIENTO	DE CONTINUIDAD	FORMAL: MATEMÁTICA_ LÓGICA	EVOLUTIVAS
<b>CARACTERÍSTICAS</b>									
Fundamentación Filosófica	Empirismo inglés	Racionalismo: Alemán Frances	Comparten Las dos anteriores						
Representantes	Pavlov, Watson, Guthrie, Skinner, Hull, etc.	Tolman, Piaget, Mowrer, Luria, Chomsky, etc.	Ch. Osgood, D. Hebb, R. Gagne.	Thomdike, Guthrie	Tolman - Guthrie	Thomdike, Hull, Skinner	Spence	Hull - Estes	Razran - Piaget
Unidad de Estudio	Elementos: E - R	Proceso: Internos	Las dos anteriores						
Objetivo o Subjetivo	Objetivo	Objetivo - Subjetivo	Objetivo - Subjetivo						
Que debe estudiar La Psicología	La Conducta	Los procesos internos	Conducta y Procesos Internos	Centrada en la Relación: E-R	Hay Simultaneidad de Exp.	Importa el Reforzamiento.	El proc. Es gradual	Construyen Postul-prin.	Hay evol. en la Conducta.
Métodos Preferido	Obser - Exp	Obser - Exp.	Obser - Exp.						
Propósito: Puro o Aplicado	Puro y Aplicado	Puro y Aplicado	Puro y Aplicado						
Nomotéti - Idiograf.	Nomotético	Idiográfico	Nom - Idio.						
Explicación Fisiológica	No	No	no						
<b>TENDENCIAS</b>									
Fisiológica	Si: SNC y P	Si	si						
Biológica	La Cond. Evo	Un poco	Ambos						
Atomista	Si: E - R	No: E - O - R	Ambos						
Cuantificacionista	Si	Si	Si						
Usa Laboratorio	Si	Si	Si						
Empirismo - Crítico	Si	Si	Si						
Asociacionista	Si	No	Si - no						
Materialismo - Científico	Objetivista	Si: Modelo Cerebral	Ambos						
Pertenece a:				E - R			E - O - R		

**5.8. La información actual acerca del aprendizaje.** - Para este subtítulo acudimos a dos textos de Psicología General (35, p.183 y 40, p.172). ¿Cómo presenta el autor el aprendizaje en su última versión? Inicia su presentación con las siguientes palabras: "... no obstante, resulta claro que después de casi un siglo de estudio, los psicólogos están apenas empezando a aprender acerca del aprendizaje". No haremos ningún comentario al respecto y nos remitiremos a sintetizar el modo como presenta el aprendizaje en su voluminoso texto:

- a) El condicionamiento clásico, mencionando a su creador al fisiólogo ruso Iván P. Pavlov, a continuación presenta los elementos del condicionamiento clásico para referirse a su aplicación a los seres humanos, citando el trabajo de Watson con el niño Alberto de 9 meses, provocándole el temor a las ratas blancas, más tarde estos trabajos desencadenaron en la terapia de desensibilización sistemática de Wolpe. Continúa diciendo que el condicionamiento clásico es selectivo, en el sentido de que desarrollamos fobias a las serpientes, arañas, alturas, etc., no así a las flores.
- b) El condicionamiento operante, esto es que la conducta opera – actúa - sobre el ambiente ganando o evitando algo. Para el autor, Edward Thorndike, fue el primer investigador que estudió la conducta operante de manera sistemática, formulando su ley del efecto, que dice: "Que la conducta que es consistentemente recompensada se 'imprimirá' como aprendida y la conducta consistentemente castigada se 'suprimirá' ". A continuación se refiere a los elementos del condicionamiento operante, que se puede reducir al reforzamiento que incrementa la probabilidad de una conducta (34, p.35), y los estímulos punitivos que más bien disminuyen esa probabilidad. Trata los tipos de reforzamiento: los reforzadores positivos cuya presencia incrementa la probabilidad de la conducta, mientras que los reforzadores negativos incrementa la probabilidad de una conducta eliminando o quitando algo desagradable, por ejemplo, quitar una descarga eléctrica.

Respecto al castigo, dice es cualquier suceso cuya presencia disminuye la probabilidad de que la conducta en curso se repita; diferenciando que el reforzamiento siempre fortalece la conducta, en tanto que el castigo la debilita.

La conducta de evitación será aquella que impida que ocurra, por ejemplo, un castigo.

- c) El condicionamiento operante, es selectivo, en tanto que según los estudios condicionar a los animales en situación de laboratorio resulta más fácil, pero incluso esto varía de una especie a otra.

En cuanto a la conducta supersticiosa dice: Cuando algo que hacemos es seguido muy cercanamente por un reforzador, tendemos a repetir esa conducta, aún cuando en realidad no se haya producido el reforzamiento. Sigue Morris, tocando los puntos que siempre se desarrolla, cuando se trata de los condicionamientos clásicos y operante: la comparación de uno y otro, como la adquisición de respuestas, la extinción y recuperación espontánea, la generalización y discriminación.

Morris se refiere a un aprendizaje nuevo basado en el aprendizaje original y todo lo que dice al respecto es que en ambos condicionamientos el aprendizaje original sirve como componente básico para el aprendizaje nuevo.

Se refiere al condicionamiento superior en el condicionamiento clásico, que no es otra cosa que utilizar el EC como EI para aparear otro EN en el mismo entrenamiento. Ahora se vuelve al condicionamiento operante para referirse al reforzador primario como el alimento o el agua, cuando se está hambriento o sediento y el secundario como los saludos o el dinero. Toca luego las contingencias que responde a la relación "si - entonces" entre el EC y el EI en el condicionamiento clásico; o entre las respuestas reforzadores (o castigos) en el condicionamiento operante.

Las contingencias en el comportamiento clásico, que Robert Rescorla demostró que para que se de el condicionamiento no es suficiente la presentación conjunta en el tiempo de un EI y de un EC, sino que para que se de el condicionamiento, un EC debe proporcionar información acerca del EI, esto es debe existir una contingencia entre EC – EI. Contingencia en el condicionamiento operante, las contingencias de las respuestas se llaman programas de reforzamiento y éste es la regla que determina cuando se entregará un reforzador. El condicionamiento clásico y el operante a pesar

de sus diferencias comparten muchas similitudes, por ejemplo: ambas implican asociaciones entre E y R, ambas están sujetas a la extinción y a la recuperación espontánea, así como a la generalización y la discriminación. Al punto que muchos psicólogos se preguntan: ¿No será sólo dos maneras de provocar la misma clase de aprendizaje?

- d) El aprendizaje cognoscitivo, Morris le da un pequeño espacio a esta forma de aprendizaje, del que dice: "Aprendizaje que no está vinculado a la experiencia inmediata con estímulos y reforzadores" (35, p.195) y que las teorías cognoscitivas del aprendizaje suponen que el aprendizaje es continuo y que no dependen del reforzamiento. Y "... algunos tipos de aprendizaje deben implicar procesos de pensamientos de orden superior en los que los pensamientos y los recuerdos de las personas, así como la forma en que procesan la información, dan cuenta de sus respuestas. Tales situaciones contradicen la perspectiva que concibe el aprendizaje como la adquisición irreflexiva, mecánica y automática de asociaciones entre estímulos y respuestas, como en el caso del condicionamiento clásico o como la consecuencia de la presencia de reforzadores como ocurre en el condicionamiento operante" (40, p. 198); esto para justificar en breve el aprendizaje cognoscitivo. Morris menciona a Albert Bandura, quien subrayó el aprendizaje observacional, en el que aprendemos observando a otros. Y que el reforzamiento no está vinculado con el aprendizaje, sino que influye para que la conducta aprendida realmente se manifieste o no. Nos llama la atención la separación del aprendizaje observacional y el aprendizaje por observación o aprendizaje social, que nos parece ser el mismo y que los requisitos para que se de dicho aprendizaje son: 1) poner atención en el modelo, 2) recordar lo que hizo el modelo y 3) llevar lo observado a la acción. También se llama a este aprendizaje por imitación o modelaje.
- e) Los mapas cognitivos. - Para el caso menciona a Tolman, quién es el introductor.
- f) Del término "mapa cognitivo" y que estos mapas cognitivos son variables que intervienen, y que como mapas son lo que entendemos por tal, una descripción

de algo a que seguir o atenerse, y el que aprende contaría con esos mapas cognitivos. Y ¿qué es el aprendizaje latente para Tolman? Es el aprendizaje previo del que se dispone y que permanece latente hasta el instante en que se la active.

Le da una línea al aprendizaje por insight o comprensión profunda, que es el aporte de la Gestalt en la explicación del aprendizaje cognoscitivo. Finalmente, le da un breve espacio al aprendizaje cognoscitivo en los animales.

## CAPÍTULO VI. LA ARGUMENTACIÓN Y SUSTENTACIÓN DEL PARADIGMA METABÓLICO ACERCA DE LA MEMORIA Y EL APRENDIZAJE.

A partir de este capítulo se busca ya hacer un trabajo epistemológico.

### 6.1. Antecedentes.-

Antes de presentar la primera regla del aprendizaje de Donald O. Hebb, tenemos la información siguiente: los neurólogos están investigando la memoria en H. M. (7 p.56; 41 p.317; 42 p.274), quien a los 27 años fue intervenido en la década de 1950 – por padecer ataques epilépticos durante 10 años –, por el neurocirujano William W. Scoville eliminándole la porción medial de los lóbulos temporales, el ataque cesó en buena parte, pero H. M. “había perdido la capacidad de formar recuerdos nuevos”, seguía manteniendo su memoria que había tenido, su CI seguía siendo igual normal – brillante, no obstante “ la capacidad de trasladar la nueva información de la MCP a la MLP lo había perdido”; aunque otro neurólogo demostró que H. M. conservaba una memoria residual pues podía aprender normalmente nuevas habilidades motoras; otros neurólogos encontraron que pacientes como H. M. podían seguir aprendiendo y memorizando informaciones como habituación, la sensibilización y el condicionamiento clásico. Por este camino llegan los neurólogos a formularse, “que ignoran cuántos sistemas de memoria existan, de lo que no tienen duda es que a raíz de la intervención de H. M. y otros con el mismo caso, las formas de aprendizaje y memoria que requieran un registro conciente quedan gravemente deteriorados”. Por otro lado, los neurólogos demostraron que la memoria explícita en los vertebrados requiere de la estructura del lóbulo temporal; la implícita se activaría mediante los sistemas sensoriales. Es así, que la información se adquiriría gracias a la plasticidad de las neuronas. Tanto así, que los neurólogos que están inmersos en la investigación creen que los invertebrados más elementales – por tanto la *Aplysia* - dan muestras de un excelente aprendizaje reflexivo, pero la memoria explícita e implícita se sustentan

sobre la asociación de estímulos. Por lo que es pertinente preguntarse: ¿las mismas reglas celulares rigen los dos sistemas mnémicos y del aprendizaje o son diferentes? Esta es la pregunta que dará lugar a las reglas del aprendizaje que veremos, en cambio a la memoria no se trata en la misma proporción. Antes de mencionar las reglas presentaremos la siguiente aclaración tomado de Mario Bunge: " Así como la ciencia pura (teoría científica) dirigen su atención a leyes, la investigación tecnológica dirige su atención a reglas.

Una regla prescribe un curso de acción; indica como se debe proceder para conseguir un objetivo predeterminado. Se trata, más concretamente, de una instrucción para realizar una secuencia finita de actos hasta alcanzar el objetivo.

Las reglas son normas para el comportamiento humano, a diferencia de las leyes científicas que son esquemas que apuntan a mostrar como funciona toda la realidad, y no solamente la acción humana.

Existen cuatro género de reglas:

- 1) Reglas de conducta, que rigen la vida social de los hombres, como las reglas morales, sociales, legales.
- 2) Reglas de trabajo científico: Reglas que se usan en las artes y oficios y no están fundados en ninguna teoría científica, sino en la intuición o el ingenio.
- 3) Regla de signos: Como las sintácticas y semánticas que sirven para interpretar símbolos, palabras, etc.
- 4) Reglas de la ciencia y la tecnología: Que son fundamentadas.

Las reglas tecnológicas deben ser de este último tipo o sea deben estar fundamentadas en algún conocimiento verificado. Por ejemplo la regla de quitarse el sombrero al entrar a la iglesia no surge de una teoría científica, sino es una convención social; en cambio la regla que prescribe engrasar periódicamente un motor, se basa en la teoría científica del desgaste de los materiales por efecto de la fricción". ( 62, p. 78 ). Hasta aquí la cita a Bunge. Ahora bien, en la cita que hacemos a D. Hebb, debemos interpretar el término regla en el sentido de Reglas de trabajo científico a decir de Bunge, esto es, como reglas que se usan en éste

caso en neuropsicología y no están fundadas en ninguna teoría científica sino en la intuición o el ingenio.

### 6.2 - Donald O. Hebb (1949).

La pregunta dada en (6.1), lo estudiará sólo refiriéndose al aprendizaje, y cree que el aprendizaje asociativo podría ser producido por un mecanismo celular sencillo y propone su hipótesis que se conoce como la primera regla del aprendizaje.

#### Primera Regla del Aprendizaje de Donald O. Hebb:

Enunciación.- El aprendizaje asociativo podría formarse por una actividad neural de coincidencia pre post sináptica. (7, p.56).

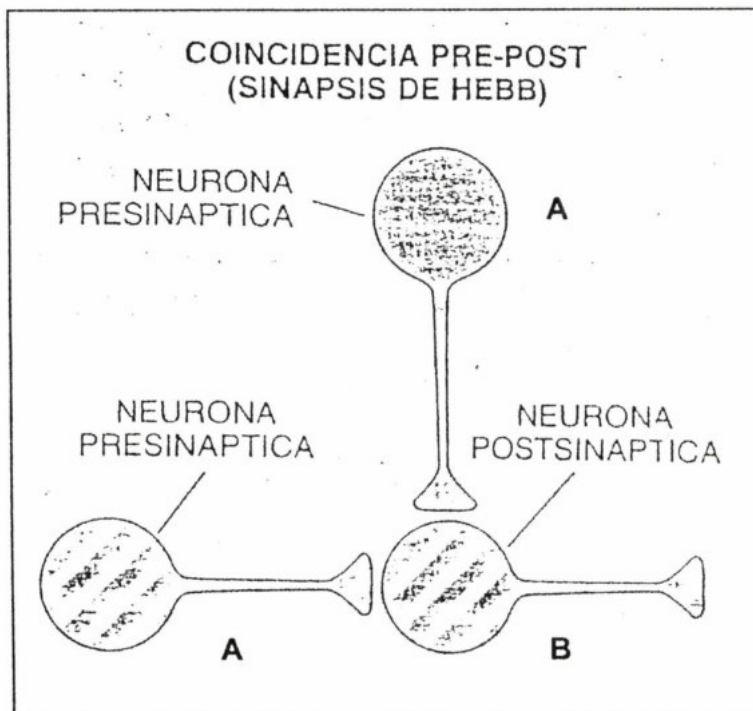


Figura 10

Explicación.- “Cuando un axón de la célula A excita a la célula B y repetidamente participa en su activación, se produce algún proceso metabólico en una o en ambas células, de manera que la eficacia de A, en cuanto célula excitadora de B, se intensifica”.

Según Hebb el que coincida las actividades de las células pre y post sinápticas, sirve como refuerzo de la conexión entre ellas.

## Segunda Regla del Aprendizaje de Tauc y Kandel.-

Enunciación.- El aprendizaje asociativo podría formarse por una actividad de coincidencia premoduladora (facilitación activo dependiente). (7, p.56).

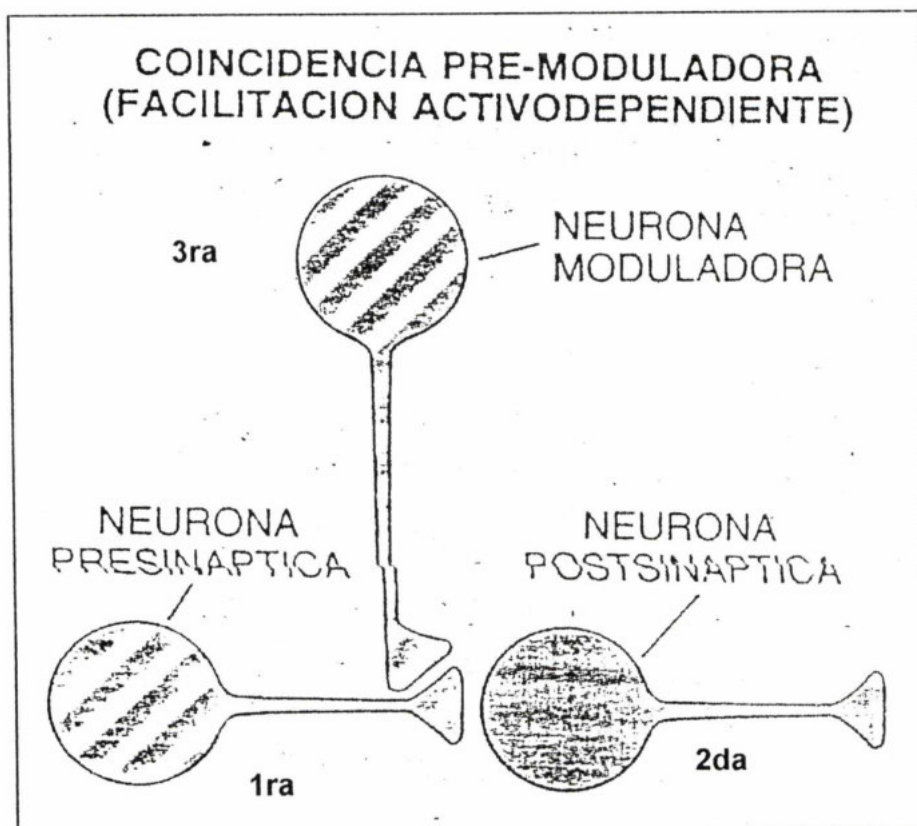


Figura 11

La conexión sináptica entre dos neuronas podría reforzarse sin actividad de la célula postsináptica al intervenir la neurona moduladora que provoca en los terminales de la neurona se libere mayor cantidad de transmisores.

Explicación: La tercera neurona provoca en los terminales de la primera neurona, se libere mayor cantidad de serotonina. Este hecho podría adquirir propiedades asociativas, si los impulsos eléctricos, los potenciales de acción (PA) de la primera neurona coincidiesen con los PA de la tercera neurona.

**El aprendizaje explícito en los humanos.**- Requiere el funcionamiento del lóbulo temporal y para el almacenaje mnémico del hipocampo, donde se procesa la información recientemente adquirida para un periodo de semanas o meses, después es transferida – la información - a partes importantes de la corteza cerebral para su almacenamiento más prolongado. (7, p.58) .

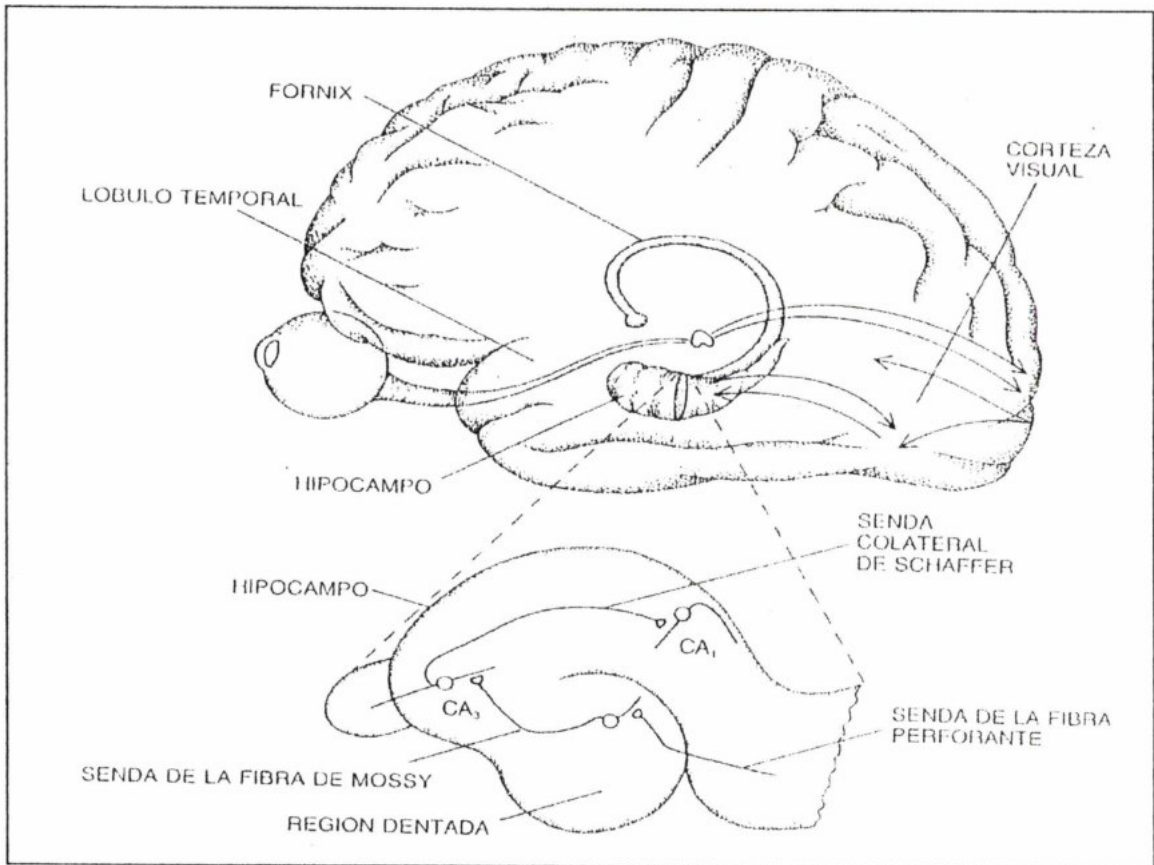


Figura 12

En 1973, Timothy Bilis y Terje Lomo demostraron que las neuronas del hipocampo poseían una notable plasticidad de las que se requiere para el aprendizaje. Observaron que una breve serie de PA de alta frecuencia en una de las vías del interior del hipocampo intensificaba la fuerza sináptica en dicha vía, a este hecho lo llamaron "potenciación a largo plazo" (PLP). Este PLP presentaba propiedades diferentes en los distintos tipos de sinapsis al interior del hipocampo.(39, p.63).

Se consideraron un tipo asociativo de potenciación que representa dos propiedades relacionados entre sí: Primera la asociatividad de tipo hebbiana y segunda la PLP se restringe a la senda estimulada. (7, p.60).

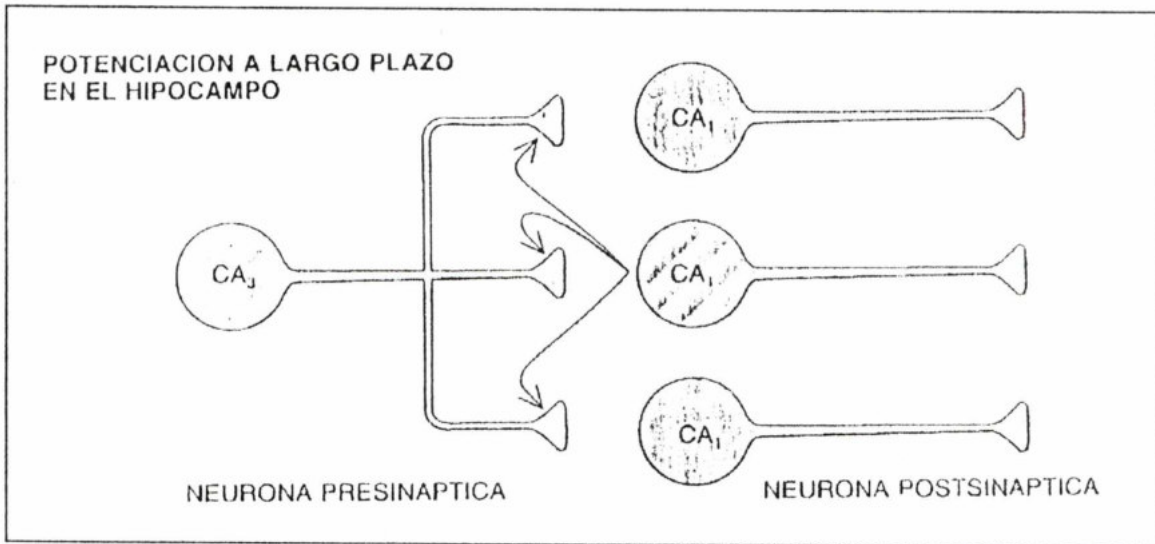


Figura 13

¿Por qué requiere la PLP que se exciten simultáneamente las células pre y post sinápticas? Las principales vías neurales del hipocampo utilizan de transmisor el Glutamato, este aminoácido produce PLP al unirse a los receptores de Glutamato, pero hay dos clases de receptores de Glutamato, los receptores de:

- A) NMDA. N – metil – D – aspartato.
- B) No NMDA. (7, p.59) .

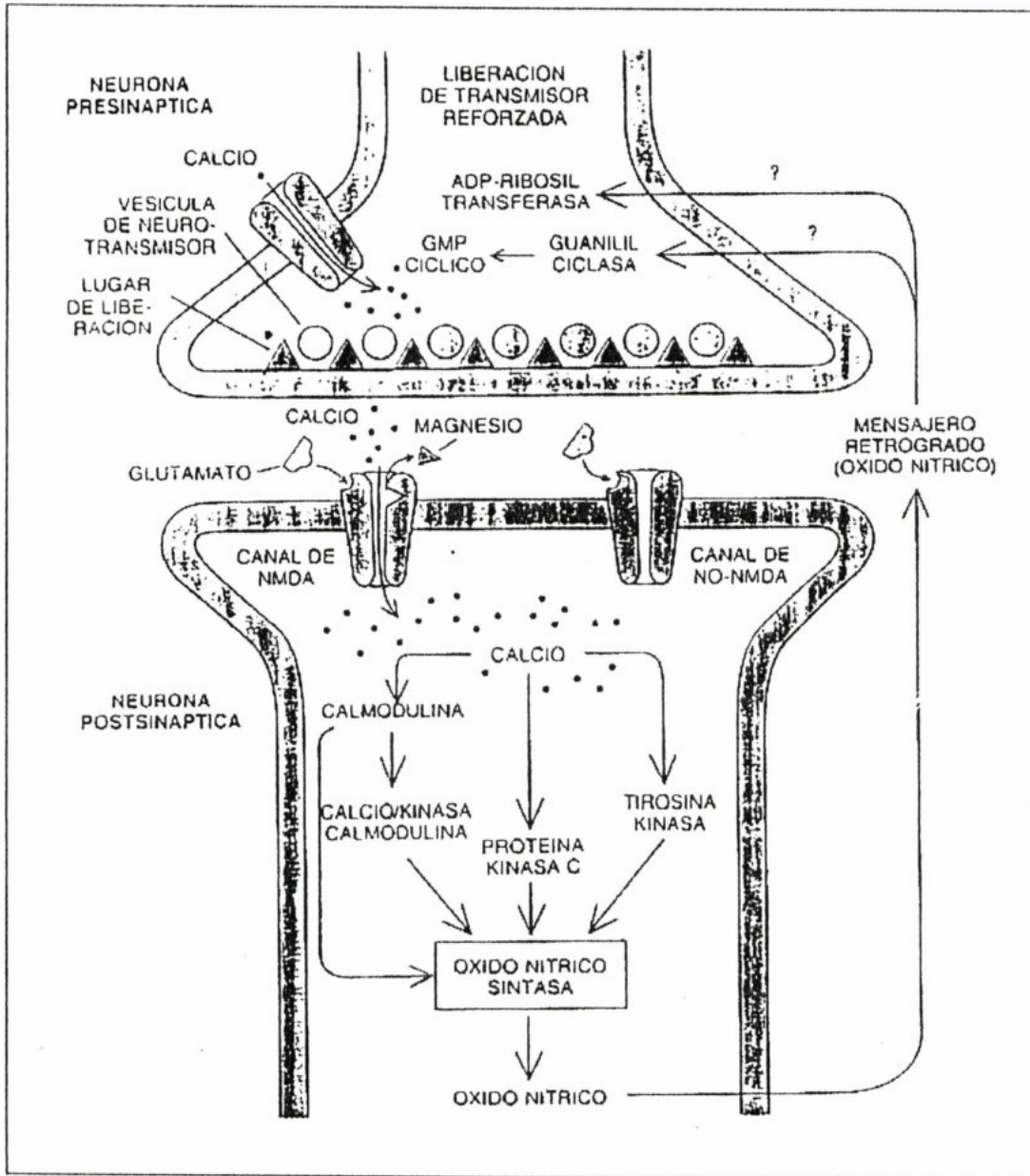


Figura 14

Los receptores de no NMDA dominan la mayor parte de la transmisión sináptica, porque el canal de receptores de NMDA está bloqueado por Mg., se levanta el bloqueo cuando la célula postsináptica está despolarizada. Aún más para que el canal receptor de NMDA sea óptima se requiere dos señales: Glutamato adherido al receptor y despolarización de la célula postsináptica y deben presentarse juntos. Así el receptor de NMDA tienen propiedades asociativas o detectoras de la

coincidencia a modo de la adenilil ciclasa. Pero sus características temporales un requisito para la activación simultánea, lo hacen más adecuado para las formas del aprendizaje explícito que para el implícito.

El ingreso del Ca. hacia el interior de la célula postsináptica a través del receptor de NMDA es decisiva para la PLP, - como lo demostraron investigadores de la Universidad de California – el Ca. inicia la inducción del PLP activando al menos tres tipos diferentes de proteína kinasa: Calcio kinasa, proteína kinasa y tirosina kinasa.

Si la inducción de la PLP requiere un periodo postsináptico (que afluya el Ca entrando por los canales del receptor de NMDA) y el mantenimiento de la PLP implica un evento presináptico (mayor liberación del transmisor), entonces, como avanzó Bliss, ha de ser enviado algún mensajero desde las neuronas postsinápticas hacia las presinápticas, situación que plantea un problema a los neurólogos.

Desde que Ramón y Cajal enunció el principio de la polarización dinámica, cada sinapsis química ha corroborado su unidireccionalidad (pero esa unidireccionalidad que estableció Ramón y Cajal fue de neurona presináptica a neurona postsináptica ... no obstante ahora están encontrando los neurólogos la dirección opuestas de neurona postsináptica a la presináptica).

La información fluye sólo de la célula presináptica a la postsináptica. Pero ocurre que en la PLP parece emerger un nuevo principio de comunicación de las células nerviosas. Las vías de segundo mensajero activado por el Ca o quizá la intervención directa del Ca parece liberar un factor de plasticidad retrógrado desde la célula postsináptica.

Este factor retrógrado llega a los terminales presinápticos para activar uno o varios segundos mensajeros que fomentan la liberación del transmisor (en las vesículas presinápticas) y con ello, mantiene la PLP.

Las terminaciones presinápticas acumulan transmisor en las vesículas, en cambio las terminales postsinápticas carecen de mecanismos de liberación específica. Pero parece que el mensajero retrógrado es la sustancia que partiendo en la célula post-sináptica se introduce en la célula presináptica. En 1991 un grupo de

investigadores obtuvo pruebas de que el óxido nítrico podría ser el mensajero retrógrado. La prueba consistió en inhibir la síntesis del óxido nítrico en la neurona post-sináptica o absorbiéndolo en el espacio extracelular se bloquea la inducción – producción del PLP, mientras que aplicando óxido nítrico se redobla la segregación de transmisión por las neuronas presinápticas.

Al estudiar los efectos de la aplicación del óxido nítrico en cortes del hipocampo, los investigadores Scott A. Small y Min Zhuo, encontraron que el óxido nítrico produce solo la PLP si su actividad es simultánea a las neuronas presinápticas como es el caso de la Aplysia con la facilitación presináptica.

La actividad presináptica y quizá el flujo de Ca parece ser necesario para el óxido nítrico cause la potenciación. Estos experimentos sugieren que la PLP se vale de la combinación de los dos mecanismos de aprendizaje: un mecanismo hebbiano de receptor de NMDA y otro de facilitación presináptica. De acuerdo a esta hipótesis la activación de receptores de NMDA en las células post-sinápticas produce una señal retrógrada (óxido nítrico). Esta señal desencadena del mecanismo presináptico dependiente de la actividad que promueve la liberación del transmisor desde los terminales presinápticos.

¿Qué ventaja funcional produce la combinación de estos dos mecanismos celulares asociativos?

De producirse la facilitación presináptica por una sustancia (esa sustancia difusible sería el óxido nítrico), esa sustancia encontraría su camino por sendas vecinas. En este contexto los trabajos de Tobías Bonhoeffer del Instituto Max Planck de Investigación Cerebral de Frankfurt, indican que la PLP de una célula post-sináptica se propaga hacia las células post-sinápticas del entorno. La facilitación presináptica podría constituir una vía para asegurar que sólo se potencia determinadas sendas presinápticas, las que son activas. Ninguno de los terminales presinápticos inactivos se sentiría afectado.

Los cambios en las sinapsis que se cree que contribuyen en los aprendizajes explícitos e implícito, plantea una posibilidad reduccionista. El hecho que estos cambios no requieran de complejas redes neuronales, fortalece la idea de una correspondencia directa entre las dos formas asociativas de aprendizaje y las

propiedades celulares fundamentales. En los casos estudiados – por los investigadores del condicionamiento de la *Aplysia* – las propiedades celulares parecen derivarse, a su vez de las propiedades de proteínas específicas – la adenilil ciclasa y el receptor de NMDA – y dotadas de capacidad para responder a las señales independientes del IE y el EC. Estos mecanismos moleculares no actúan aisladamente. Están adheridas a células que poseen una rica maquinaria molecular para la elaboración del proceso asociativo. Y estas células a su vez están adheridas a complejas redes neuronales con considerable poder de redundancia paralelismo y computación, que añade complejidad a estos mecanismos celulares elementales.

El descubrimiento de que la PLP se produce en el hipocampo, un lugar de almacenamiento mnémico, llevó a la pregunta de ¿si la PLP tendría que ver con dicho almacenamiento? La respuesta es afirmativa, sí lo está y la comprobación estuvo a cargo de un grupo de investigadores de la Facultad de Medicina de la Universidad de Edimburgo, quienes utilizaron ejercicios de memoria espacial para dicha comprobación.

Los investigadores dieron una tarea de aprendizaje espacial a los animales de laboratorio. Y ocurría que cuando los receptores de NMDA del hipocampo están bloqueados, los animales no aprenden la tarea; con estos experimentos se concluyó que en dicho aprendizaje intervenían mecanismos de receptores de NMDA del hipocampo y quizá la PLP.

Conocedores ya de los mecanismos en virtud del cual el aprendizaje puede producir cambios en las neuronas, debemos tocar una última serie de cuestiones:

- A) ¿Cuáles son los mecanismos por los que persisten los cambios sinápticos producidos por el aprendizaje explícito e implícito?
- B) ¿Cómo perduran los recuerdos?

Los experimentos realizados en la *Aplysia* y mamíferos indican que el almacenamiento mnémico explícito e implícito son progresivos, esto es:

- a) La MCP dura de minutos a horas e implica cambios en la intensidad de las conexiones sinápticas existentes (mediante las modificaciones en la intervención de los segundos mensajeros).

b) La MLP persiste de semanas a meses, pero requiere algo enteramente nuevo: la activación de genes y el desarrollo de nuevas conexiones. Investigadores de la Universidad de Columbia y de la Universidad de Texas han observado que los estímulos generadores de MLP para la sensibilización y el condicionamiento clásico se resuelven en un aumento del número de terminales presinápticos; cambios anatómicos similares ocurren en el hipocampo después de la PLP.

¿Es que hay cambios anatómicos en nuestra anatomía cerebral a medida que aprendemos y olvidamos?, este hecho ha sido estudiado por Michael Merzenich de la Universidad de California en San Francisco, que examinó la representación de la mano en el área sensorial de la corteza cerebral. Su equipo de investigadores acaba de demostrar que los mapas corticales están sujetos a constantes modificaciones dependiendo estos del uso que se haga de las sendas sensoriales. El ambiente interviene en esta modificación de la arquitectura cerebral que junto a la de la estructura genética contribuyen a constituir la base biológica de la individualidad.

## CAPÍTULO VII. LA ARGUMENTACIÓN Y SUSTENTACIÓN DEL PARADIGMA COGNITIVO ACERCA DE LA MEMORIA Y EL APRENDIZAJE.

Esta argumentación tiene que hacerse en cuatro niveles:

### 7.1. El concepto de paradigma en la epistemología contemporánea:

- a) Definición etimológica.- Procede del sustantivo griego: "paradeigma" y éste de "pará" Adv. junto a, cerca y de "deigma" prueba, ejemplo. (43)
- b) Según Kuhn. - Tenemos " ... The I take to be universally recognized scientific achievements that for a time provide model problems and solutions to a community of practitioners".(texto original p.X ) (44)  
"... Son realizaciones universalmente reconocidas que durante cierto tiempo, proporcionan modelos de problemas y soluciones científicas" (texto en español de 1972, p. 13) (45).

Se debe entender como modelo de investigación vigente en una comunidad científica de un área particular; por ejemplo las investigaciones de: Copérnico, de Newton, Lavoisier, Einstein en la física; podemos con esfuerzo incluir las investigaciones de Jean Piaget con los niños, la investigación de la Gestalt con la percepción, investigaciones que son mencionadas por Kuhn.

En el contexto de la propuesta de Kuhn debe aclararse tres conceptos: Comunidad científica, Ciencia normal, y anomalías:

- Comunidad Científica. – Que deba entenderse como un conjunto en tanto abarca a todos los que aceptan un determinado paradigma o como un subconjunto, en cuanto se refiere solamente a un grupo reducido y casi un grupo privilegiado, que aceptan dicho paradigma y lo están trabajando.
- Ciencia Normal. – "... In this essay 'normal science' means research firmly based upon one or more past scientific achievements, achievements that some particular, scientific community acknowledge form a time as supplying the foundation for its further practice". (en el texto original p.10)

"...Significa investigación basada firmemente en una o más realizaciones científicas pasadas, realizaciones que alguna comunidad científica particular reconoce durante cierto tiempo, como fundamento para su práctica posterior".(texto en español p.33).

Ciencia normal, es pues la ciencia que se practica – por la comunidad científica en ausencia de crisis.

- Anomalías. – Dice Kuhn; "... Discovery commences with the awareness of anomaly, i.e. with the recognition that nature has somehow violated the paradigm - induced expectations that govern normal science. It continues with a more or less extended exploration of the areas of anomaly. And it closes only when the paradigm theory has been adjusted so that the anomalous has become the expected. Assimilating a new sort of fact demands a more than additive adjustment of theory, and until that adjustment is completed – until the scientific has learned to see nature a different way – the new fact is not quite a scientific fact at all".(texto original p.53)

La anomalía es un problema o dificultad que surge en la práctica de la ciencia normal; éste problema debe resolverse y al hacerlo los investigadores, en este tiempo de investigación dejan el paradigma vigente, porque el trabajo de la investigación le va a presentar nuevas variables a las que hay que afrontar, este hecho desencadena en una crisis por el tiempo que dure la solución del problema en cuestión, hasta que finalmente, si llega la solución – este mismo – será dentro de un nuevo paradigma y de esta manera se dará el cambio de paradigma.

Explicaremos con dos ejemplos, uno de la química y el otro de la psicología:

Un ejemplo de la química:

Un ejemplo en química de anomalía es el descubrimiento del oxígeno. Veamos: (46, p.94)

1. Resulta que a pesar de ser el elemento más abundante en la corteza terrestre (constituye el 89% en peso del agua y el 23% del aire), como por el papel que desempeña, ya que es indispensable en la respiración y

en la combustión de todas las sustancias; sin embargo, es descubierto recién en el S. XVIII.

2. La teoría del flogisto, ideada por el alemán Becher (1635 - 1682), explicaba que las sustancias combustibles contenían cantidades variables de flogisto y gracias a ella la combustión.

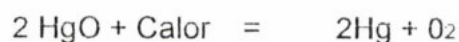
3. ¿qué es el flogisto?

3.1. Para Becher, una forma de materia que se perdía al quemarse la sustancia quedando sólo restos de cenizas libres de flogisto.

3.2. Para los flogistonistas, a mediados del siglo XVIII (56. p. 81), se había impuesto la teoría de flogisto considerándolo a éste como una sustancia, por tanto con un peso; los experimentos de Robert Boyle no resuelve la naturaleza del flogisto.

Antoine de Lavoisier en 1784 inicia sus experimentos para abordar este problema, y logra constatar que esta sustancia llamado flogisto no era sino el aire (56, p.85). Ahora había que averiguar qué era el aire y él mismo va a descubrir el oxígeno y que constituye el aire.

4. El descubrimiento del oxígeno (46, p.94) - que aún no se llamaba así – lo realizó en 1774 el inglés Priestley, quien quemando óxido de mercurio (HgO) obtuvo un gas que hacía arder vivamente la llama de una vela. La ecuación de la reacción es:



Pero Priestley no supo que había descubierto un elemento sino creyó haber conseguido un aire muy puro, ya que comprobó sus efectos en sus ratones de laboratorio y en él mismo que aspirando dicho gas facilitaba su respiración.

5. El descubridor del oxígeno – y quien le da el nombre de oxígeno – es el francés Antoine Lauren Lavoisier (1745 - 1794) descubridor también del hidrógeno, guillotinado durante la Revolución Francesa a los 51 años. Lavoisier fue quien demostró que el oxígeno era una sustancia pura, componente del aire, que favorece las combustiones y es indispensable

en la respiración. Lo llamó oxígeno (del griego oxis=ácido y genao=engendrar) que quiere decir productor de ácidos, porque sus experiencias lo llevaron a creer, equivocadamente, que formaba parte de todos los ácidos.

**Un ejemplo de la psicología.-** Aquí surge la siguiente pregunta: ¿cuál es el mejor ejemplo de anomalía en psicología o en otras palabras existen anomalías en psicología?.

Partiendo de la situación de la misma psicología que en opinión de Rorty “quien no es capaz de enarbolar en principio ningún argumento contra la psicología, o no ve los motivos para ello, pero sí cree que esta disciplina podría no haber sido inventada nunca, o que en algún momento desaparecerá y muy pocos se lamentarán por ello” (47, p.91), nos lleva a la pregunta de que la misma psicología es una anomalía, pero tomando como referencia a que la psicología justifica su existencia, - ya que lo anterior sería situación aislada – a Jean Piaget (48, p.116), a quien seguimos en un ejemplo para justificar nuestra búsqueda de anomalía en la psicología. Tenemos:

### **La no conservación de la cantidad de un líquido.-**

Planteamiento.- La respuesta de niños de 4 a 6 años respecto a la conservación de la cantidad y el nivel de un líquido en dos recipientes de diferente tamaño y anchura, es que antes de la experimentación refieren estos niños que la cantidad como el nivel se conservará, pero después de la experimentación, estos mismos niños admiten que sí hubo cambio en la cantidad y el nivel, por tanto no se ha empleado la misma cantidad de agua, cuando en realidad se ha empleado la misma cantidad de agua.

Recursos o elementos.-

Se requiere de los siguientes elementos:

Humanos: Un experimentador y un niño de la edad referida 4 a 6 años.

Materiales: Dos recipientes de vidrio; uno alto y delgado, y el otro bajo y ancho, y un recipiente o jarra de agua.

Prueba de anticipación: Antes de la experimentación a los niños se le formula las dos siguientes preguntas:

1ª. Pregunta : ¿Se conservará la cantidad de agua en el recipiente alto y delgado?

2ª. Pregunta: ¿Hasta dónde subirá el nivel del agua en el recipiente alto y delgado?

La primera pregunta es respondida afirmativamente, es decir, que se conserva la cantidad de agua y a la segunda pregunta, también responde afirmativamente, de que el nivel se conservará en ambos recipientes.

Se realiza la experimentación, que consiste en echar agua en el recipiente ancho y bajo y de aquí la misma cantidad de agua al recipiente alto y delgado.

Respuesta del niño después de la experimentación: A la primera pregunta que hubo cambio en la cantidad de agua y a la segunda pregunta que hubo cambio en el nivel del recipiente delgado, por tanto, no se empleó la misma cantidad de agua.

Explicación de Piaget.- La explicación de Piaget es que los niños de esta edad (de 4 a 6 años) a la prueba de anticipación responden afirmativamente tanto a la primera como a la segunda pregunta, debido a que su razonamiento se basa, sólo en los estados o configuraciones estáticas y desprecia las transformaciones como tales, ya que para razonar se requiere de las operaciones reversibles que estarían presente recién entre los 7 y 8 años del niño; en otras palabras la lógica del niño antes de esta edad es irreversible (sin plasticidad o falta de coordinación de las acciones interiorizadas), debido a la ausencia del descentramiento, es decir, la superación de la inteligencia sensorio motriz, en que el conocimiento de lo que le rodea está centrado en lo sensorio motriz o la perspectiva propia.

**7.2. A nivel de la psicología cognitiva.-** Hacemos mención a la psicología antes de 1879 (laboratorio de Leipzig), que estudia el alma (psijé), y la posterior a esta fecha que estudia la conciencia mediante la utilización de la introspección como técnica de demostración de la conciencia. A este nivel vamos a presentar una síntesis secuencial del punto de vista cognitivista:

- 1) En 1912, Max Wertheimer, sostiene que la psicología estudia la conciencia, pero en su totalidad o su "gestalt". Pero al estudiarse la conciencia en sus partes se destruye su gestalt.
- 2) El conductismo intencionista (Edward Chance Tolman 1886 - 1959). - Según esta concepción la mayor parte de nuestra conducta no es solamente una respuesta a los estímulos, sino un esfuerzo hacia el logro de una meta. Y, la cognición es una abstracción que está en función de los estímulos y de las respuestas, y la demanda de la meta o su logro es la variable que interviene.
- 3) Otro conductista: Karl Lashley (11 p27).- Según este autor la conducta no deriva de incitaciones ambientales, sino de procesos que tiene lugar en el cerebro que lo preceden de hecho y dictaminan de que manera un organismo lleva a cabo un comportamiento complejo; en otras palabras en toda conducta específica, la organización no es impuesta desde fuera, sino que emana del interior del organismo. Y la organización de la conducta es de tipo jerárquico: Hay planes globales muy amplios, dentro de las cuales se orquestan secuencias de acciones cada vez más densas y tupidas.
- 4) Ciencia Cognitiva. – Ciencia así llamada por su empeño contemporáneo de base empírica por responder a interrogantes epistemológicos de antigua data, en particular los vinculados a la naturaleza del conocimiento, sus elementos componentes, sus fuentes, evolución y difusión. Lo que origina el nacimiento de la ciencia cognitiva es un común objetivo de investigación: descubrir las capacidades de la mente para la representación y la computación y su representación estructural y funcional en el cerebro.

Presupuestos. – El origen y desarrollo de la ciencia cognitiva descansa sobre estos presupuestos:

- a) Representaciones. – El hombre de ciencia opera a nivel de entidades representacionales como símbolos, reglas, imágenes y explora la forma en que estas entidades se amalgaman, transforman o contrastan entre sí. Este nivel es básico para explicar las conductas y pensamientos humanos.
- b) La presencia de la computadora, que tras su invención en la década del 30 y 40 y las demostraciones de su “pensar” en 1950 – que la computadora puede pensar -, ejerce un efecto liberador en la explicación de la mente humana.
- c) Atenuación de la importancia atribuidos a los afectos, el contexto, la cultura y la historia.
- d) Creencia en la validez de los estudios interdisciplinarios filosofía, psicología, inteligencia artificial, la antropología, y la neurociencia.
- e) Las raíces en la tradición filosófica clásica, que significa que sin la tradición filosófica griega hubiera sido imposible la ciencia cognitiva. (Ver hexágono cognitivo: 11, p. 53)

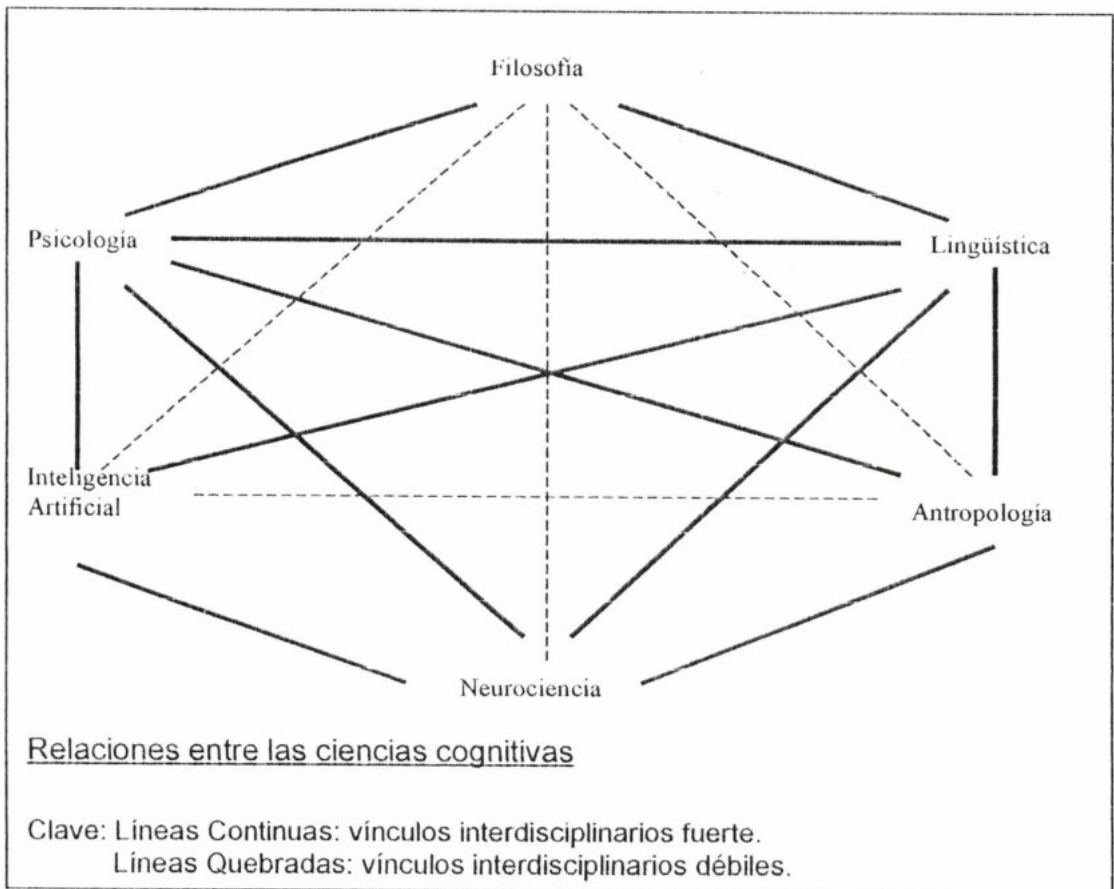


Figura 15

Bosquejado por autores que participaron en la investigación de la ciencia cognitiva auspiciada por la fundación Alfred P. Solana en la década del 70.

4.1. La cibernética. -

Década de 1930 y 1940, Nolbert Wiener, creador y considerado padre de la cibernética, matemático del Instituto Tecnológico de Massachussets, trabajaba inicialmente en el movimiento browniano, como también en los dispositivos capaces de mantener el rumbo de los proyectiles de artillería antiaérea, misiles guiados y aviones (servomecanismos). Expone sus ideas en el artículo: Conducta, propósito, teleología y Cibernética, libro que se publica en 1948.

Según Wiener, el sistema nervioso central no es un órgano autónomo que recibe datos de entrada (input) de parte de los sentidos y los descarga en los músculos. Más bien su actividad puede ser explicada como un proceso circular que se origina en el Sistema Nervioso Central ( S. N. C. ) hacia los músculos y reingresa al S. N. C. a través de los órganos sensoriales. Y esto explicaría el funcionamiento del sistema nervioso como totalidad integrada.

En su libro Cibernética (1948), sustentaría su argumentación, cuando presenta su nueva ciencia la cibernética como campo de la teoría del control y de la comunicación, ya se trate de la máquina o del animal. Y junto con Von Neumann y Mc. Cullocho y Pitts, estarían sosteniendo la creencia de que entre el funcionamiento del organismo vivo y el de las máquinas de la comunicación había paralelismos decisivos. Con su argumentación y sustentación ayudó la viabilidad de la ciencia cognitiva.

#### 4.2. Teoría de la información. -

Década de 1930, Claude Shannon, ing., Electricista del Instituto Tecnológico de Massachussets, a quien se le acredita la creación de la teoría de la información.

Shannon establece la noción clave de la teoría de la información, que la concibe en forma totalmente independiente del contenido o de la materia específica de que trate. Wiener dice acerca de la información que está tratando Shannon: "La información es información, no es materia ni energía. Ningún materialismo que pretenda rechazar esto puede sobrevivir en la actualidad". La unidad básica de la información es el "bit" (binary bit) "que es la cantidad de información requerida para seleccionar un mensaje entre dos alternativas equiprobables".

Ejemplo:

Para elegir un mensaje entre una cantidad de alternativas equiprobables se requiere la mitad de "bits" de información:

1° bit elección de ocho a cuatro alternativas.

[    x    x    x    x    -    -    -    -    ]

2° bit de cuatro a dos alternativas.

[ x x - - ]

3° bit permite escoger una de esas dos alternativas.

[ x - ]

#### 4.3. Teoría Lingüista.- (49, p.49)

Avran Noam Chomsky, nace el 7 de diciembre de 1928 en Filadelfia y aún esta en actividad, es considerado como el padre de la lingüística matemática, obviamente es el creador de la gramática generativa. En su enfoque racionalista plantea Chomsky que el niño nace con los fenómenos biológicos que el lenguaje humano requiere (Watson también planteó algo similar, que el niño nace con unos cuantos reflejos y todo lo demás lo aprende), pero que para poner en operación los procesos formadores del lenguaje, es preciso la experiencia, en este punto de vista, es platónico – vía Leibinz, Humbolt reitera – que el aprender es WIEDERERZEUNGUNG (el verbo es: wie,der: abdrucken, tr. Reimprimir y como wie,der: angreifen, tr. E intr.. renovar el ataque. 66), es decir, extraer lo que está en la mente. Este punto de vista contrasta con la explicación de que el lenguaje se aprende por condicionamiento (Skinner, Quine), por ejercicios y explicaciones explícitas (Wittgenstein), o construido por medio de procedimientos “procesadores de datos” elementales (la lingüística moderna), pero en todo caso relativamente independiente en su estructura de todo tipo de facultades mentales innatas.

Por otra parte Chomsky hace un recorrido de cómo se adquiere el conocimiento hasta tocar como se aprende el lenguaje. El conocimiento vía especulación empiricista, ha supuesto, típicamente, que sólo los procedimientos y mecanismos para la adquisición del conocimiento constituyen una propiedad innata de la mente. Para Hume, por ejemplo, el método del “razonar experimental” es un instinto básico en los animales y en los humanos. En cambio la especulación racionalista ha supuesto que la

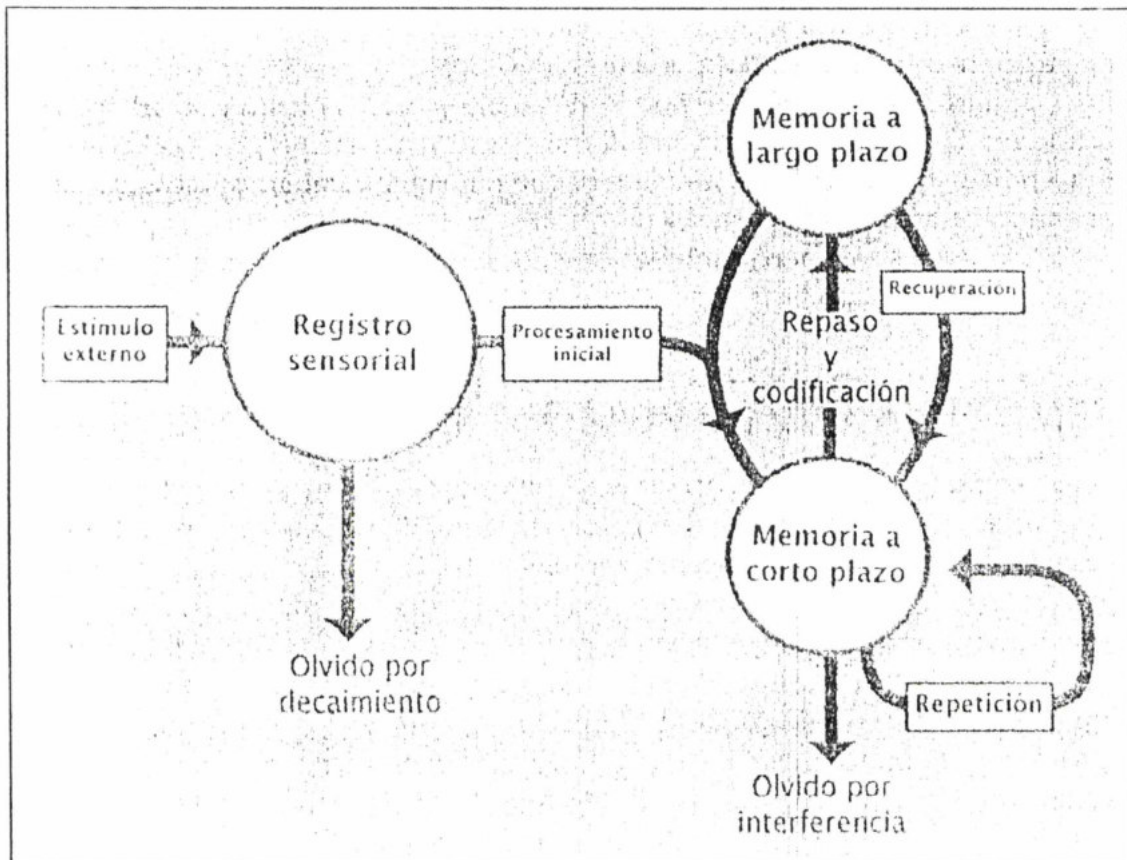
forma general de un sistemas de conocimiento está fijada de antemano como disposición de la mente, y la función de la experiencia es hacer que se realice y diferencie más completamente esta estructura esquemáticamente general.

En cuanto a la adquisición del lenguaje la explicación es racionalista en su forma de que numerosos universales formales y sustantivos son propiedades intrínsecas del sistema de adquisición del Lenguaje, propiedades realizables bajo ciertas condiciones externas apropiadas, implica además que esta propiedad o ingenio solo puede adquirir y usar como lenguas ciertos tipos de sistemas simbólicos. Según la teoría de la gramática transformacional, sólo cierto tipos de operaciones formales sobre cadenas de elementos pueden aparecer en las gramáticas. Específicamente, las transformaciones gramaticales dependen necesariamente de la estructura en el sentido de que manipulan subcadenas de símbolos.

Respecto al carácter de las gramáticas generativas que tienen que ser el educto (output) de un modelo de la adquisición del lenguaje que el niño descubre lo que, desde un punto de vista formal, es una teoría profunda y abstracta - una gramática de su lengua - muchos de cuyos conceptos y principios están relacionados con la experiencia sólo remotamente.

### **7.3. La memoria según el paradigma cognitivo.-**

Haremos una breve síntesis de este paradigma de manera que responda a la expectativa de éste trabajo, para cuyo efecto hemos optado después de una larga reflexión por el cuadro que está tomado de Morris y presentado en un capítulo anterior.(capítulo IV) (Ver Fig.)



Esta figura es modelo de una memoria explícita, esto es donde hay participación de la conciencia, Kandel, dado que existe una memoria implícita donde no hay participación de la conciencia.

El paradigma puede quedar formulado así: "La memoria es la conservación de la información adquirida". Esta formulación nos parece suficiente para nuestros propósitos que pretende ser modesto, pues sobre el punto se escribe bastante y cada autor o expositor abundará en datos, pero lo que no podrá faltar es la formulación que hemos planteado.

La figura asumida como esquema de la memoria, se inicia con los estímulos, a éste respecto anotamos; estos estímulos deben reunir los requisitos indispensables como claridad, individualidad, oportunidad, etc. Por otro lado los órganos sensoriales deben igualmente reunir sus requisitos propios, como estar sanos y estar en buenas condiciones, por ejemplo el caso de la

visión citado en una investigación con estímulos visuales. Hasta aquí es el recorrido del ingreso de la información y todo esto ocurre como asociación por tanto estamos en el asociacionismo. Pero, el núcleo de esta sustentación está en el procesamiento de la información, ¿Cómo ocurre dicho procesamiento?, la respuesta está inferida, hay hechos – Piaget –(6, p.24), que no son observables, como el hecho de la caída de la manzana que dio lugar a la ley de la gravitación; no obstante se dan los hechos y se trata de identificarlos para el que están trabajando tanto neurobiólogos como psicólogos. Se trata pues de desvelar este punto nuclear, es nuestra preocupación también, pero como modelo cognitivo con el sustento de una epistemología cognitiva. Lo que no admitimos es el calificativo despectivo, que ocurrió en el pasado Pavlov (22, p.412) y que incluso está vigente es que se nos llama dualistas, animistas y espíritu enfermo, por no asumir el asociacionismo en su forma más rudimentaria. La memoria es un hecho que a diario se trata en muchos niveles tanto normales como clínicos y no por hacerlo se es un idealista despreciable.

#### **7.4. El punto de vista del paradigma cognitivo acerca del aprendizaje.-**

Veamos brevemente el punto de vista de algunos autores importante:

- a) "El aprendizaje se produce a menudo en forma súbita junto con la sensación de que en ese preciso momento acabamos de comprender realmente de que se trata", (Wertheimer).
- b) "El aprendizaje es el cambio de conducta debido al cambio del mundo exterior, pero en este cambio hay búsqueda de una meta, o dicho de otro modo, que la búsqueda de la meta es lo que le da unidad y significado a la conducta", (Tolman).
- c) "El aprendizaje cognoscitivo no está vinculado a la experiencia inmediata con estímulos y reforzadores y que las teorías cognoscitivas del aprendizaje suponen que éste es continuo y no depende del reforzamiento", (Morris).
- d) "El aprendizaje es adquisición de conocimientos", (Kandel y Hawkins).

Puede haber otras propuestas del aprendizaje cognitivo, pero nos remitimos sólo a éstas, por cuestión metodológica. De esta manera el aprendizaje dentro de éste contexto puede ser formulado como: "adquisición de conocimientos que ocurre a menudo de manera súbita, que es una búsqueda de una meta, que es continuo y no depende del reforzamiento".

Para nuestro trabajo estamos considerando la formulación breve de "aprendizaje como adquisición de información". Aún cuando esta formulación nos genera una aclaración que hacer al respecto, que lo haremos en el último capítulo.

Estas formulaciones probablemente no satisfacen a los espíritus exigentes, pero es con lo que contamos para seguir tratando el asunto del aprendizaje cognitivo. En todo caso estas afirmaciones pueden ser consideradas como hipótesis que requerían sus respectivas investigaciones, pero resulta que cada una de ellas se sustentan en investigaciones rigurosas, en el primer caso con investigaciones en simios, la que fue criticada duramente por Pavlov,(22, p.431) Tolman(32, p.191) hace lo suyo, pero con ratas, aquí hay una serie de aspectos que dilucidar como las dos teorías el asociacionismo-conexionismo y el cognitivismo con la que trabaja Tolman, su trabajo con ratas y su propuesta de aprendizaje cognitivo en el hombre; en ambos casos con Wertheimer y Tolman el aprendizaje cognitivo está en sus orígenes por lo que no podría esperarse más. Las dos siguientes propuestas la de Morris que toma de Bandura y la de los neurobiólogos Kandel y Hawkins son trabajos en humanos por lo que se acerca más a lo que quisiéramos acerca del aprendizaje cognitivo que es lo que nos interesa respecto al asunto que tratamos.

## CAPÍTULO VIII. ANÁLISIS EPISTEMOLÓGICO DE LOS PARADIGMAS METABÓLICO Y COGNITIVO ACERCA DE LA MEMORIA Y DEL APRENDIZAJE

Este capítulo debe responder a la serie de interrogantes que se ha venido planteando respecto a nuestro trabajo por lo que empezaremos:

**8.1. Jean Piaget (50)**, a este autor lo veremos en los siguientes rubros:

Definición de Epistemología. –

a) "Estudio de la constitución de los conocimientos válidos, sin olvidar que el término 'constitución' abarca simultáneamente las condiciones de acceso y las condiciones propiamente constitutivas" (50, p.15).

Piaget dice, que para explicar esta definición y formular el problema epistemológico, hay que responder a la pregunta: ¿Cómo son posibles las ciencias? Y dice constatar lo siguiente:

- La definición dada se refiere a la validez de los conocimientos, lo que implica un aspecto normativo y por otra parte las condiciones de acceso que depende de diversas cuestiones de hecho.
- El plural atribuido a la palabra "conocimientos" no indica que las condiciones en juego sean necesariamente las mismas para todas las ciencias; ejemplo, comprender la biología no hace posible comprender la psicología y recíprocamente.
- El término "acceso" indica que el conocimiento es un proceso diacrónico o histórico. Y para Piaget este proceso concierne en forma muy directa a la epistemología, como por ejemplo, preguntarse si los entes matemáticos son el objeto de una invención (que es creación apoyadas en actividades del sujeto) o un simple descubrimientos (lo que indican que ya existían). Lo que podía decirse también de los entes cognitivos (conciencia, inteligencia, interés, actitud, etc.)

- En cuanto a las condiciones constitutivas, aclara Piaget que entiende simultáneamente como las condiciones formales o experimentales de validez y las condiciones de hecho relativas a los aportes del objeto y el sujeto en la estructuración del conocimiento. Según este último punto, para Piaget, central en la epistemología, consiste en establecer si el conocimiento se reduce a un mero registro de datos ya bien organizados o si el sujeto – interesado o investigador – interviene de modo activo en el conocimiento y en la organización del objeto como creía Kant; para Kant las relaciones de Causalidad se debían a la deducción racional y las relaciones espacio temporales se debían a la organización de nuestras percepciones, sin que sepamos que son los objetos, independientemente de nosotros. Insiste Piaget en el papel del sujeto cognoscente que es vital y esta consideración nos lleva a tener en cuenta los métodos histórico-críticos y genéticos en la epistemología.

b) Segunda definición aproximativa de epistemología: “estudio del pasaje de los estados de menor conocimiento a los estados de mayor conocimiento”. Esta definición dice Piaget que es genética por tanto similar o equivalente a la primera definición en tanto se admita que “constitución de conocimientos válidos” no está jamás acabada; lo que también ocurre en las ciencias donde no se ha logrado su estado definitivo.

**8.2. Para desarrollar este capítulo** .- nos interesa también establecer las pautas a seguir en este análisis, en tal caso nos parece bien asumir las condiciones que propone León Olivé en su artículo: “Realismo Pragmático, Relatividad conceptual y Verdad Absoluta” (51, p.50), esto es: La concepción de verdad, las condiciones epistémicas y el diálogo óptimo; las que compartimos en sus respectivas formulaciones:

- a) La concepción de la verdad – entendida – “como adecuación y como aceptabilidad racional ...”
- b) Condiciones epistémicas, la misma formulación de Putman, que cita León Olivé: “una situación epistémica ideal será aquella en la que se ofrezca

las condiciones naturales acerca del asunto a tratar con un aparato conceptual que sobre el mismo tiene dominio...”

- c) Diálogo óptimo: Aquella en la que el interés prevaleciente sea el de llegar a un consenso en relación con la verdad de las proposiciones y en donde no hay ningún ejercicio de poder que no sea el de la fuerza del argumento.

**8.3. Para el análisis de las teorías** –cuando sea necesario– asumimos las características de la teoría propuestas por Tomás S. Kuhn, en su libro “Tensión Esencial” (52, p.345), esto es que la teoría debe ser:

- a) Precisa, vale decir, que dentro de su dominio, las consecuencias deducibles de ellas deben estar en acuerdo demostrado con los resultados de los experimentos y las observaciones existentes.
- b) Coherente, no sólo consigo misma (coherencia interna), sino también, con otras teorías aceptadas y aplicables a aspectos relacionables de la naturaleza.
- c) Amplia, en particular las consecuencias de una teoría deben extenderse más allá de las observaciones, leyes o subteorías particulares para las que se destinó en un principio.
- d) Simple, y en relación con la anterior, ordenar los fenómenos que, sin ella y tomados uno por uno, estarían aislados y, en conjunto serían confusos.
- e) Fecunda, vale decir, debe dar lugar a nuevos resultados de investigación, debe revelar fenómenos nuevos o relaciones no observadas antes entre las cosas que ya se saben.

**8.4. Teorías y paradigmas;** debemos aclarar esto, ya que en ocasiones se habla de teorías y nuestro trabajo se titula paradigmas. Para el caso citamos a T. Kuhn: (52, p.318) “Un comentarista, quién pensó que valía la pena un escrutinio sistemático, preparó un índice analítico parcial y encontró por lo menos veintidós usos diferentes – se está refiriendo a Margaret Masterman -, que van desde, una realización científica concreta, hasta, conjunto característico de creencias e ideas preconcebidas, incluidos en este último compromisos instrumentales, teóricos y

metafísicos". Pero resulta que cuando M. Masterman encuentra los veintidós usos diferentes de paradigma, en el número diecisiete donde cita textualmente a Kuhn: "And as the problems change, so, often, does the standard that distinguishes a real scientific solution from a mere metaphysical speculation, word game or mathematical play", (44, p. 102), cuya traducción sería: " Cuando los problemas cambian, también lo hace a menudo, el standard o patrón que distingue una solución científica real de una simple especulación metafísica juego de palabras o un juego matemático" (13, p. 167), no encontramos el término "teórico", sino "standard", que es un sustantivo que significa: norma, tipo, pauta, patrón, modelo, ley, regla, patrón monetario entre otros; Por otra parte Kuhn, para solucionar los tantos posibles usos del término "paradigma" propone reemplazarlo con la frase "Matriz disciplinaria", y lo explica, disciplinaria, porque es la posesión común de los profesionales de una disciplina y "matriz" por que se compone de elementos ordenados de diversas maneras, cada una de las cuales hay que especificar. De este modo podemos concluir, que paradigma y teoría no son sinónimos, y tomamos la aclaración que hace al respecto Julio Sanz (16, p.126) y retomado por Alvarado de Piérola (45, p.16): Los términos 'teoría científica' y 'paradigma' no son necesariamente equivalentes. Veamos, por qué. Un paradigma comprende:

- a) Una teoría científica.
- b) Métodos de observación, experimentación y medición.
- c) Problemas y criterios para determinar los métodos.
- d) Métodos de solución de problemas.
- e) Lenguaje sobre entidades, clases de entidades, etc.
- f) Modos de enseñar la ciencia.

En consecuencia, una teoría científica supone un paradigma que le sirve de contexto, pero este – paradigma -, a su vez, implica otras cosas más. Y, aunque ciertamente un paradigma contiene como un elemento esencial una teoría científica, es no obstante mucho más.

**8.5. Para el análisis del conductismo**, y como su mayor éxito la psicología del aprendizaje y luego la psicología cognitiva vemos a Donald O. Hebb (53, p.37),

para éste autor la psicología norteamericana es la psicología, se refiere a la psicología de la primera fase del que dice: "La esencia de la revolución psicológica, consistió en la aplicación seria y sistemática de la fórmula estímulo – respuesta a todos los aspectos de la conducta, con el desarrollo consiguiente del rigor en el análisis experimental. Lo que Thorndike y Watson hicieron en los Estados Unidos y Pavlov en Rusia, fue lograrla influencia de la fórmula E – R en todos los dominios de la conducta, convirtiendo al aprendizaje en el problema fundamental de la psicología". Incluso, áreas como el pensamiento, percepción, instinto, emoción, motivación recibieron su influencia. Hebb, es oscuro, cuando escribe: "Thorndike y Watson, durante estos primeros años, estaban totalmente equivocados en algunos aspectos, pero carecían absolutamente de esa necesidad compulsiva de estar en lo cierto que desecha las concepciones osadas y mutila la investigación especulativa, y como consecuencia, también la investigación experimental" ¿Qué es lo quiere decir D. Hebb en esta cita? Necesidad compulsiva de estar en lo cierto, de ¿qué? ¿Qué temor esconde Hebb? Concepciones osadas, que llevaría a investigación especulativa y por tanto la mutilación de la investigación experimental. Pero si el asunto es sencillo, esa psicología al que se refiere es solo de lo observable como correr, mostrar miedo, y no quiere saber nada con lo que significa el término creado por los griegos "psijé" que es estudio del alma, del espíritu. La psicología de Thorndike, Watson, Pavlov, se mofa del alma o del espíritu, llamándole el último – a quién se osa ocuparse de ella - como el idealismo de un espíritu - término que no puede evitar Pavlov – enfermo. Por otra parte, ¿cuál era la función de la teoría para Thorndike y Watson si es que lo entendieron o actuaban como si lo había entendido? Hebb responde, esta función era el primer y último término organizar los hechos disponibles y orientar hacia el descubrimiento de nuevos hechos. Pero ¿Qué es un hecho para los conductistas? Responde (54, p.150), no con el término hecho que no se atreve analizarlo porque rozaría con el mentalismo o subjetivismo del que tanto se cuidan; en cambio Piaget (6, p.24), analiza el término. A cambio de hecho hablan de evento y dicen: "que es un término genérico que puede significar: una respuesta, un estímulo, o la ausencia de ellos, o es sinónimo de eventos orgánicos, acontecimientos mediados por el

sistema nervioso autónomo". Hebb es un conductista al mismo estilo que Watson y Pavlov, como lo vemos en su primera regla del aprendizaje, donde prefiere solo referirse al aprendizaje, aún cuando como neurólogo que es, debería estar enterado en la investigación de la memoria, tanto implícita y explícita, y no sólo del aprendizaje implícito y explícito, pues para sus colegas los neurólogos el almacenamiento de la información se da sobre la asociación de estímulos. No nos extenderemos con D. O. Hebb, porque su aporte si es verdad puede ser válido para los neurólogos en su primera regla del aprendizaje; sin embargo, su simpatía por la psicología cognitiva – segunda fase de la psicología norteamericana -, como Lashley o Tolman, no nos aporta, al punto que queda en pie, ¿Es que la primera regla del aprendizaje es también la primera regla de la memoria? Donald O. Hebb, ha tocado el primero del que nos hemos referido y no del segundo, siendo que ambos tienen como substrato el asociacionismo.

#### A) ANÁLISIS EPISTEMOLÓGICO DE LA CONCEPCIÓN (O HIPÓTESIS) METABOLICO DE LA MEMORIA.- Lo veremos a dos niveles:

##### a. Al nivel de la Aplysia. –

La Aplysia (7, p. 8), invertebrado que tiene un sistema nervioso con unas 20,000 neuronas, distribuidas en neuronas sensorial, moduladora y motora. ¿Tiene memoria? Y en caso de tenerlo ¿Qué clase de memoria es? La respuesta a la primera pregunta es afirmativa y en cuanto a la segunda, que es memoria implícita.

El argumento planteado es enteramente nuestro, los autores (7, p.9) no lo sugieren en los términos que planteamos; pues al tomar los resultados del estudio del aprendizaje tanto en H. M. (41) como en la Aplysia, estamos haciendo afirmaciones cruzadas, pues la primera y la segunda regla del aprendizaje no lo son para la memoria, los autores sugieren que la explicación de la memoria supondría una red neuronal similar al del aprendizaje; al tomar las reglas del aprendizaje para sustentar la memoria – ésta podría ser una medida transitoria – lo que epistemológicamente no es

correcto, por un lado y por otro lado, que los estudios de la memoria implícita en pacientes como H. M., también lo tomo como prestado para sustentar la clase de memoria que podría tener la Aplysia. Si en el primer caso lo que me permite dar el salto para sostener que la Aplysia tiene memoria, es que la explicación de la memoria tendría una red neural como lo tiene el aprendizaje – esto lo sugieren los autores –, lo que nosotros hacemos es solo asumir esa afirmación y sostenerla en base a otra información que es central en nuestra tesis, la memoria es conservación de información, lo cual nos permite explicarnos del modo siguiente, si las reglas del aprendizaje consisten en “adquisición de información”, por tanto debe darse su contrapeso, esa información se conserva, entonces dado el aprendizaje debe darse la memoria. Volviendo al inicio, si hay una red para el aprendizaje, debe esa misma red ser para la memoria o hay otra diferente, pero al fin red neural. En la afirmación de memoria implícita en la Aplysia, a partir de las investigaciones en pacientes como H. M., es en base a que los requisitos que se cumplen en H. M. – señalados en otro lugar –, puede cumplirse en la Aplysia, y los autores – Tauc y Kandel – aún son más osados al expresarse de que los invertebrados – por tanto la Aplysia – muestran excelente aprendizaje reflexivo.(7, p.56). En cuanto a nosotros no vamos tanto, pues sostenemos psicológica y epistemológicamente que la reflexión es propiedad particular de la especie humana; es decir, no avanzaríamos al punto de atribuir a la Aplysia incluso la memoria explícita, en donde la reflexión es requisito. Concedemos por nuestra parte con la timidez propia de no contar con la explicación suficiente de que la Aplysia posea memoria y que pueda ser implícita y respecto a la reflexión negamos que se dé en la Aplysia.

b. Al nivel de hombre. –

La memoria en el hombre , ¿qué naturaleza tiene? y ¿cómo estudiarlo en el plano metabólico?.

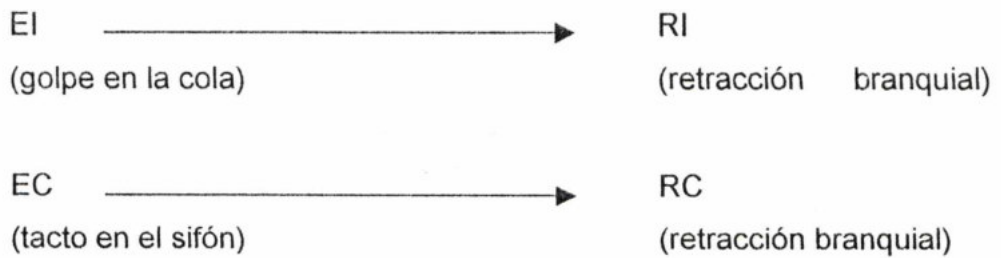
Hemos dicho en la introducción que la memoria en el hombre es estudiado – en el plano metabólico y neurológico -, por los neurólogos, sobre todo por los

neurocirujanos, neurobiólogos, neurobioquímicos (7;9;10), por tanto a este nivel gnoseológico la memoria tiene agentes neuronales y bioquímica y su estudio tendría que ser a este nivel, de esto no hay duda y su afirmación aquí no aumenta un conocimiento nuevo pero debido a nuestro trabajo, hacemos extensivo nuestras afirmaciones a investigaciones en organismos inferiores, caso de la *Aplysia* - del que hemos tratado en el numeral anterior - investigaciones en organismos unicelular procariotas (bacterias, virus) y en las eucariotas, "... donde la información genética en el ADN - que es una molécula nitrogenada - de un cromosoma, puede ser transmitida por replicación exacta o puede ser intercambiada por una serie de procesos que incluyen entrecruzamiento, transposición y conversión. Esto provee medios que aseguran la adaptabilidad y la diversidad de los organismos, pero también puede desembocar en enfermedad". Nuestro punto central es la memoria, pero no se refiere a la memoria cuando tocan el ADN y el ARNm, sino al código de información y por la misma exigencia de nuestro trabajo - la memoria -, podemos sostener que en el nivel al que llegamos por análisis de presupuestos y analogía, aquí está presente la memoria como conservación de información. Pero otras fuentes para el conocimiento de la naturaleza de la memoria, será el estudio de los cerebros dañados, el estudio de las redes neuronales o la simulación de lesiones cerebrales por computadoras que es sin duda valiosa para el estudio de la inteligencia, el aprendizaje y creemos también de la memoria.

## B) ANÁLISIS EPISTEMOLÓGICO DE LA CONCEPCIÓN METABOLICO ACERCA DEL APRENDIZAJE. -

a) Al nivel de la *Aplysia*. -

La *Aplysia* es un organismo que puede ser sometido al condicionamiento clásico - pero esta vez a diferencia de Pavlov con sus perros - para estudiar la base molecular de dicho condicionamiento. Presentamos el esquema:



En la Fig. 6, tenemos a la Aplysia con el esquema, en la Fig. 7, el mapa neuronal del condicionamiento y en la Fig. 8, el proceso metabólico. Sintéticamente tenemos: El golpe en la cola de la Aplysia(7, p.58) . Estímulo Incondicionado (EI) genera un Potencial de Acción (PA) en las neuronas sensoriales que recorre la neurona moduladora y termina en la neurona motora y el resultado es la retracción branquial Respuesta Incondicionado (RI); ahora apareado el EI con el tacto al sifón Estímulo Condicionado (EC) con una diferencia de presentación de 0,5 de segundos a favor de EC se va a desencadenar el PA en la neurona sensorial y luego tiene su propio recorrido hasta llegar a la neurona motora y dar lugar a la misma respuesta, contracción branquial, esta vez es una RC, el número de ensayos necesarios según Kandel son de 5 y se produce el condicionamiento; sin embargo, esta explicación es una parte, ya que la otra tiene lugar con la segregación de la serotonina que se inicia en la neurona moduladora ante el golpe a la cola de la Aplysia – principio bidireccional de la neurona por lo que los terminales de las neuronas sensoriales liberan serotonina – este fenómeno se denomina “facilitación presináptica”; además este fenómeno aumenta cuando las neuronas sensoriales disparan sus PA inmediatamente ante la presencia del EC, fenómeno nuevo que se denomina “dependencia de la actividad” y aquí radicaría el condicionamiento de la RC. Podemos construir la siguiente deducción:

- A) El golpe en la cola de la Aplysia provoca dos hechos el potencial de acción en las neuronas sensoriales y la liberación de la serotonina en la neurona moduladora, llamado también “facilitación presináptica”;



comunicación hacia atrás, ingresa en la célula presináptica y activa a los segundos mensajeros ADP – Ribosil Transferasa, GMP – Cíclico, Guanilil – Ciclasa, las que facilitan la liberación de la serotonina, dándose así un circuito que permite el aprendizaje. El movimiento que ocasiona el óxido nítrico puede tener doble función, la de feed - back positivo cuando activa los segundos mensajeros, y la de feed - back negativo cuando inhibe los segundos mensajeros, por tanto, también el circuito eléctrico del PA y el PLP.

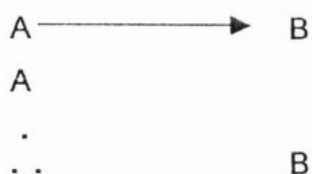
Se puede explicar que los fenómenos químicos – eléctricos y de red neural que se da en la Aplysia debe cumplirse en el hombre con la diferencia de que el cerebro humano tiene aproximadamente 100,000 millones de neuronas, mientras que la Aplysia unas 20,000 neuronas. Podemos proponer las siguientes afirmaciones:

A) Las redes neurales primera y segunda regla del aprendizaje como el primer y segundo mensajero, implica.

B) El PA, el PLP y el mensajero retrógrado (óxido nítrico).

Es así, se dan las redes neurales y los respectivos mensajeros.

Por tanto: tenemos el PA, el PLP y el mensajero retrógrado dando lugar al aprendizaje:



### C) ANÁLISIS DE LA CONCEPCIÓN COGNITIVISTA DE LA MEMORIA. -

#### a. Al nivel de la Aplysia. –

Si hay conservación de información a nivel molecular ADN, ARNm, Fig. 2,3 y 5 y este requisito se cumple en la Aplysia, podemos conceder que hay cognición y conservación de dicha cognición en la Aplysia.

Estamos partiendo de que la memoria en el paradigma cognitivo no difiere de la memoria en el paradigma metabólico, porque en ambos casos estamos en la misma afirmación "conservación de información". Nos parece que el punto que genera el conflicto en la comprensión de lo que planteamos es más falta de conocimiento acerca del papel que cumple el paradigma metabólico, desde la memoria en una célula procariota –las bacterias-, hasta las células eucariotas, pues en una y otra va a estar presente la molécula del ADN con la información genética. Por tanto, en la medida en que podamos centrarnos en el estudio de la molécula del ADN, ARNm, podremos sacar mejores datos para la comprensión de la memoria en el mismo hombre.

O sea, en síntesis

- A) La memoria es conservación de información
- B) Implica, si la Aplysia tiene memoria

Entonces, la Aplysia conserva información.

Por tanto: La Aplysia tiene memoria

A → B

A

.

. .

B

b. Al nivel del hombre.-

Que el hombre posea memoria no es ninguna duda y en el paradigma cognitivo ( Capítulo IV y VII de nuestro trabajo), resulta que por definición de memoria "sólo el hombre tendría memoria", lo que da lugar a discusión, pues la memoria no es atributo sólo del hombre –según nuestra revisión-, el punto de diferencia que se da entre la memoria del hombre y la Aplysia, en este caso, es lo que habría que establecer. La sustentación de esta argumentación puede ser motivo de otro trabajo, pues requeriría una formación en biología molecular, neurología y psicología; desde el inicio de

nuestra modesta tesis teníamos esta preocupación, por eso constatamos que sólo estamos al comienzo de una empresa que en el futuro de todos modos se abordará. Hasta dos interpretaciones se puede alcanzar respecto a la cuestión planteada: La evolucionista –tipo Pavlov-, y la creacionista o idealista. Que sintetizado en breve sería así: La naturaleza –en este caso la molécula del ADN-, no excluye que pueda darse una naturaleza más compleja y esta complejidad estaría expresando una superioridad que linda con lo que es solo atributo del hombre, su condición estrictamente humana, su psicología. – aquí discrepamos con Rorty y todos los materialistas- el hombre no es sólo una maravillosa síntesis de ADN, ARNm y millones de neuronas, sino también una psicología, en otras palabras una maravillosa realidad de pensamientos, sentimientos, afectos, conciencia, inteligencia, imaginación, etc., y esta psicología subestimada es evidente para los neurólogos y psiquiatras.

#### D. ANÁLISIS EPISTEMOLÓGICO DE LA CONCEPCIÓN COGNITIVA ACERCA DEL APRENDIZAJE.-

##### a) Al nivel de la Aplysia.-

Kandel y Hawkins afirman: “La verdad es que hasta los invertebrados más elementales dan muestras de un excelente aprendizaje reflexivo” (7, p.56), vale decir, que en un organismo con 20,000 neuronas – como es la Aplysia -, se puede sospechar “reflexión”, lo que lleva a formular ¿Cuál es el número mínimo probable de neuronas en un organismo para sospechar reflexión? ¿La Aplysia reflexiona cuando aprende?.

La argumentación planteada no es posible demostrarlo experimentalmente, los autores Kandel y Hawkins, intuyen que la Aplysia da señales de reflexión. Esta sospecha va dar lugar a estudios acerca del génesis y evolución de la reflexión que es un tema abordado en psicología del desarrollo, entre otros por Jean Piaget,(48, p.61), pero se trata del ser

humano. Aquí estamos con un organismo del que no podríamos hablar que posea un cerebro por más primitivo que sea y que reflexione, aunque para los autores citados sí. Nos encontramos ante una sospecha –una hipótesis– y que bien podría como hipótesis admitirse a cuenta de ser demostrado; mientras tanto no podemos abundar en datos al respecto de sostener que un organismo como la Aplysia y similares se dé aprendizaje cognitivo.

Nos parece difícil admitir la propuesta de Kandel y Hawkins; estamos insistiendo en el aprendizaje cognitivo en un organismo como la Aplysia; pues si a decir de los que en su momento sostuvieron “que la conducta objetiva y observable, basado en la psicología del arco reflejo” (11, p.126) podía explicar la respuesta de la Aplysia, pero a decir de Lashley dirigiéndose a sus colegas conductistas: “que el modelo de estímulo-respuesta el arco reflejo, del cual tanto se jactaban era incapaz de explicar el comportamiento”(11, p.289).

Por tanto, hay incoherencia entre la propuesta de Kandel y Hawkins que sobre la base de estímulo-respuesta, podía estar una reflexión o una cognición. Los autores en mención asumen el condicionamiento clásico, pero este condicionamiento a decir de su creador Pavlov no tuvo que ver nada con la mente que es lo que finalmente significa ser cognitivo, que se dé la mente y como un enigma por resolverse ya que los enigmas de la naturaleza y de la vida, ya están resueltos.(11, p.30)

b) A nivel del hombre. –

En el capítulo VII se ha presentado la argumentación en base a cuatro autores, Wertheimer, Tolman, Morris y Kandel, las que se sintetizan del modo siguiente: “el aprendizaje es la adquisición del conocimiento que ocurre a menudo de manera súbita, que es búsqueda de una meta, que es continuo y no depende del reforzamiento”.

El aprendizaje cognitivo propuesto conduce a la formulación de las siguientes preguntas: ¿Qué es el aprendizaje cognitivo, cómo y desde cuándo se da en el hombre? La primera pregunta supone aclarado cuando

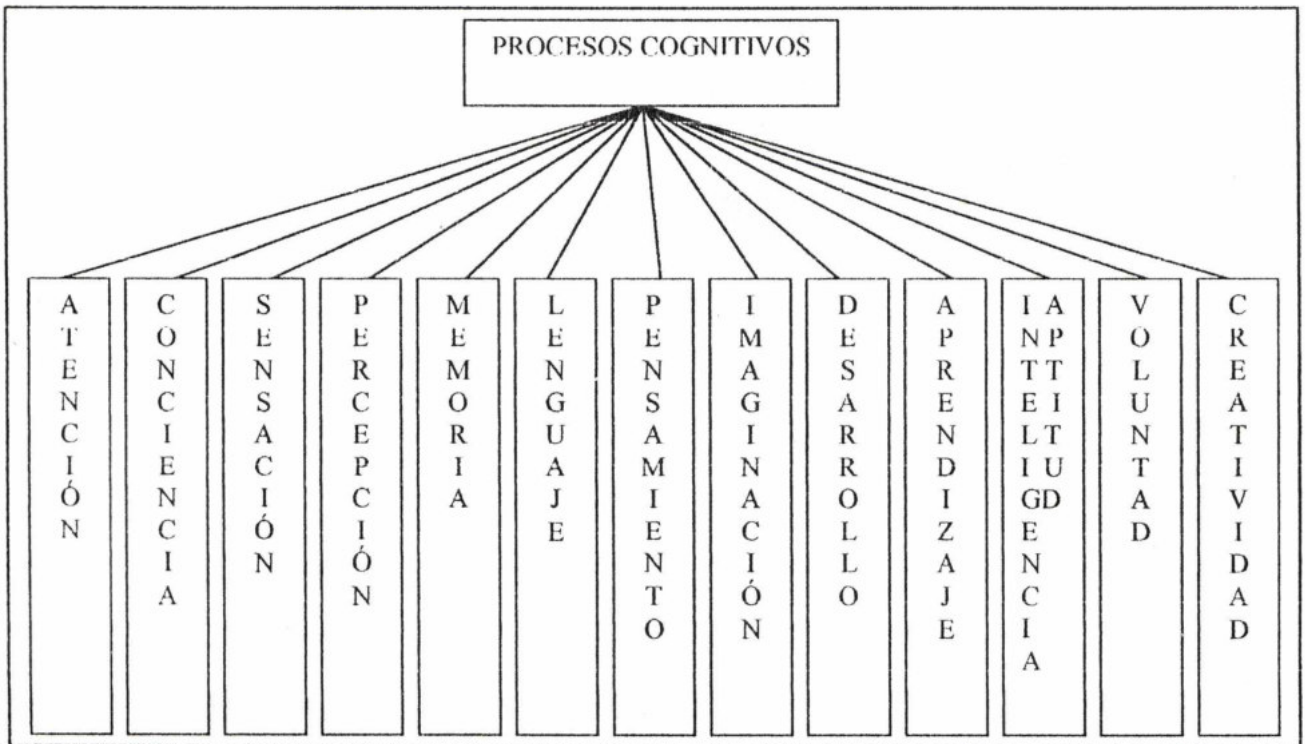
hemos tocado lo cognitivo y al respecto hay abundantes trabajos, y que en el capítulo VII se resume en la figura del "hexágono cognitivo", y que lo cognitivo como "conocimiento, idea, concepto, información", es lo central en la psicología cognitiva, y ha sido revisado en el mismo capítulo; respecto a aprender, es un verbo de origen latino y su semántica es "aprender, comprender, agarrar"; entonces, hasta aquí tenemos, "el aprendizaje cognitivo es agarrar–adquirir, comprender, la información, idea o conocimiento", ¿Cómo se da este aprendizaje cognitivo? La respuesta que mejor aclara, es dada por los gestaltistas, por "insight" esto es, "comprensión profunda – súbita, por discernimiento", y ¿desde cuándo puede darse este aprendizaje? Desde que es posible la reflexión o razonamiento, esta afirmación es muy general, hay que precisar y para hacerlo veo necesario acudir a Piaget (48, p.113), para lo que es oportuno tener claro lo que entiende Piaget por operación "acción interiorizada que se ha vuelto reversible y se coordina con otras formando estructuras operatorias de conjunto" y estas operaciones están acabadas de los 7 u 8 años. Por otro lado éstas operaciones tienen dos etapas sucesivas: la concreta entre 7 y 11 años y que está más ligada a la acción y la etapa formal o proposicional después de los 11-12 años y está más ligada a la abstracción. Si esto es respecto a la operación, que da el periodo preoperatorio llamado después prelógico, al que un autor inglés citado por el mismo Piaget le hiciera una crítica en estos términos que su razonamiento estaba extraída del pensamiento verbal, donde podía encontrarse que el niño fuera prelógico en las palabras, pero lógico en las acciones. Hay otro aspecto de explicación necesaria para ver desde cuando se está apto para hacer reflexión: el recorrido es así, en una breve síntesis, a los 8 a 12 meses el bebé está en la etapa sensorio motor, entre los 4 a 6 años razona solamente acerca de los estados o configuraciones estáticas y desprecia las transformaciones; esto ocurre, por que el pensamiento del niño es egocéntrico en el sentido de mantener su propio punto de vista, irreversible debido a su falta de descentramiento por otro lado todo esto conduce a la

no conservación. Esta parte del razonamiento se encuentra en el ejemplo que hemos puesto a propósito de anomalías en la ciencia.

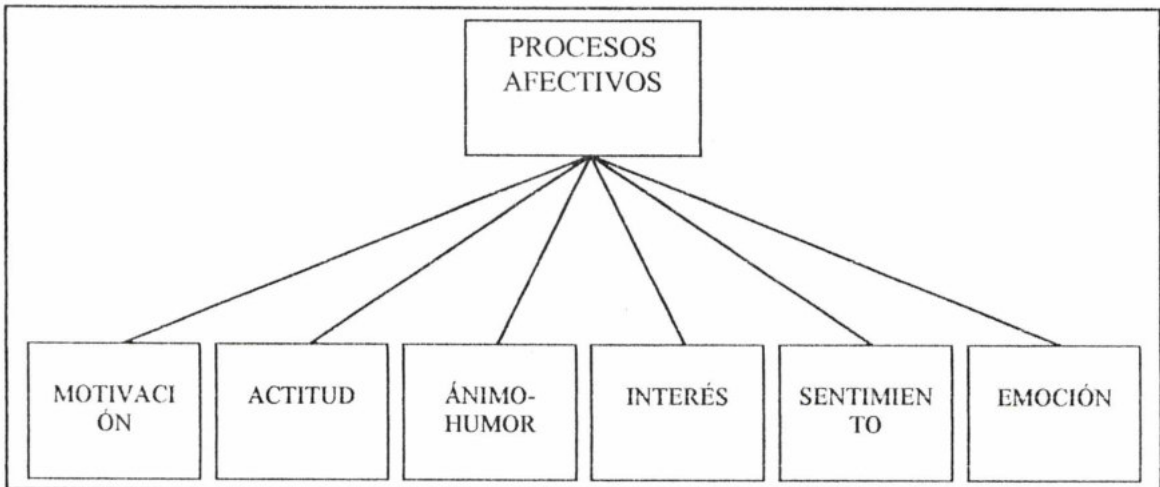
#### E. ANÁLISIS EPISTEMOLÓGICO DE LAS TEORIAS DEL APRENDIZAJE. –

En el cuadro de teorías del aprendizaje que presentamos hay 10 teorías, de las muchas que existen, Hilgard presenta 14; y estas 10 teorías pueden ser reducidas a dos: Asociacionistas, pragmatistas, empiristas (E -> R), cuya filosofía procede del "Círculo de Viena", bajo la dirección, entonces, de Moritz Schilick, llamados también positivistas lógicos y que es el sustento filosófico del conductismo con todas sus variantes; y las teorías llamadas también idealistas, subjetivistas, mentalistas (E - O - R), que estudia la conciencia, inteligencia, el pensamiento, la memoria, la afectividad, la personalidad, etc.,

Cuadro 4



Cuadro 5



su filosofía es el racionalismo y la psicología, la psicología cognitiva. A decir de Ayer está en escenario: "La experiencia como fuente del conocimiento y no el pensamiento"(57, p.86) y la sentencia de Kant: " ... si bien es indudable que todo nuestro conocimiento comienza con la experiencia, no se sigue que todo él surja de la experiencia" no le dice nada.

Lo primero que nos preocupa es: ¿Hay teorías del aprendizaje? o sólo son hipótesis. Cuando se revisa textos de teorías del aprendizaje como que se tiene la sensación de estar ante una exposición prolija, abstracta y de resultados de estudios en laboratorios con animales, lo que más bien lleva a pensar en la Etología; y así ya tenemos un problema epistemológico ¿es correcto llevar los hallazgos en el animal al hombre? La respuesta es afirmativa en los psicólogos del aprendizaje de esta concepción, que es por otro lado el aprendizaje desarrollado por la psicología americana "es casi la psicología" para Hebb, que equivale a decir, la psicología conductista es la psicología. Esta psicología del aprendizaje propone su definición como: "Cambio de conducta que ocurre como resultado de la práctica y que es relativamente permanente", llamado también definición fáctico o empírico o de producto; pero la definición que estamos siguiendo a partir de "adquisición de conocimientos", tiene que ver con aprender

a pensar, amar, tener un buen carácter, buena conciencia, etc., sólo es posible dentro del aparato conceptual del racionalismo o la de que el pensamiento es fuente de conocimiento.

La discusión planteada no es nueva ni agotada, pero con la asistencia de la experiencia y de la reflexión, se llega a admitir como correcta la sentencia de Kant, pues la fuente del conocimiento es la práctica y también la reflexión o el pensamiento, y puede darse tantas teorías de acuerdo a cada autor que concibe el aprendizaje desde su propia filosofía, lo que nos preocupa es su dispersión que le resta su solidez, aunque un epistemólogo que analice este debate cerraría la discusión así: "están con una ciencia blanda, por tanto, es imposible que puedan tener una teoría única como la tiene una ciencia dura".

#### F) ANÁLISIS EPISTEMOLÓGICO DE LA CONCEPCIÓN METABÓLICA Y COGNITIVA. –

En la introducción de nuestro trabajo decíamos: ¿Cómo argumentar y sustentar el proceso metabólico y el proceso cognitivo? y ¿Cómo armonizar el viejo paradigma anímico – dentro del cual se ubica el paradigma cognitivo – con el nuevo paradigma metabólico?

La primera pregunta ha sido considerada en los capítulos VI y VIII; y respecto a la siguiente pregunta, éste ha sido estudiado tantas veces y seguirá siéndolo; fue también inicialmente nuestra preocupación angustiante, más luego de ir de un paradigma a otro y de una reflexión a otra, llegamos a las siguientes conclusiones que tampoco son ningún hallazgo, en todo caso es una aclaración a nuestra preocupación angustiante y poder en adelante avanzar con cierta seguridad. Estas conclusiones son:

- a) El paradigma metabólico es natural, lógico y epistemológicamente evidente, pertenece a las ciencias naturales.
- b) El paradigma cognitivo natural, lógico y epistemológicamente, no reviste el mismo grado de evidencia que el paradigma metabólico, debido a su condición de pertenecer a la psicología, pero de aquí no se sigue su eliminación.

c) Es dable que natural (como entidades con existencia propia), lógica ni epistemológicamente se reduzca b) a a), que es lo que desea a); sostenemos que a pesar de los avances de a); b) seguirá subsistiendo independiente, pero en comunicación con a), no es un paralelismo – porque éstos no se comunican - sino que más bien son dos entidades que buscan integrarse y armonizar aunque esta afirmación suene a metafísica, por tanto, sin sentido para los autores como Ayer, Rorty entre otros; para nosotros son dos entidades que deben ser tratados como tal e investigados a pesar de su insatisfacción inicial que ofrece sobre todo el paradigma cognitivo.

## CONCLUSIONES

1.- En cuanto a la Hipótesis 1, en la memoria se da un proceso metabólico, como se presenta en las figuras 1 y 2, esto es, el DNA conserva la información, por ejemplo: el color del cabello, y el mRNA lo transcribe, conduce a donde corresponde para expresarse; la pregunta es ¿también la mente tiene el mismo proceso o los procesos cognitivos y afectivos? Y la respuesta hasta ahora no es contundente, sólo se atina a decir que se hereda el sustrato biológico, respuesta que deja insatisfecho sobre todo a los psicólogos cognitivos.

2.- En cuanto a la Hipótesis 2, la respuesta está manejada hasta la trivialidad, el aprendizaje condicionado es resultado de la asociación de estímulos, por este hallazgo I. P. Pavlov es llamado el máximo representante del condicionamiento. Nosotros ni los investigadores Tauc y Kandel – a quienes seguimos -, hemos movido para nada dicha respuesta, sólo se ha mejorado el intento de explicación, lo que igualmente parece ser simple, no lo es, supone una profesionalización en bioquímica y nosotros no lo somos.

3.- En cuando a la Hipótesis 3, La memoria es función del proceso cognitivo y de la conservación de la información en el hombre; significa que la memoria una entidad psicológica, es un proceso cognitivo – mental, no metabólico; esta afirmación no aclara lo suficiente su condición o propiedad, en cambio cuando se toca lo de conservar la información permite salir del entrampamiento; esto es, la memoria conserva información.

4.- Respecto a la Hipótesis 4, El aprendizaje cognitivo es función del proceso cognitivo y la adquisición de la información; concluimos que el aprendizaje cognitivo es un proceso mental o cognitivo o de modo muy simple un hecho de reflexión, análisis. Y, este proceso cognitivo tendría dos dimensiones: Adquirir la información y la de procesarla.

5.- Esta conclusión tiene dos partes: La primera el aprendizaje condicionado y la segunda la adquisición de la información. Para la primera parte se ha recogido información de dos fuentes: Del descubridor del condicionamiento I. P. Pavlov Cap. II y del condicionamiento en la Aplysia Cap.III. Sobre esta parte opinamos que sigue siendo la explicación del aprendizaje por asociación, con la aclaración de que el condicionamiento en la Aplysia es la explicación metabólica del condicionamiento. Respecto, a la parte de adquisición de información en la Aplysia, debemos quedarnos en la explicación dada en la conclusión a nivel de la molécula del ADN, mas no en el sentido de la adquisición de la información como proceso cognitivo o de la mente.

6.- La memoria para los asociacionistas es una estructura estática y para la concepción racionalista un proceso funcional.

7.- En la pág. 42 de nuestro trabajo presentamos una cita de Morris, donde el autor dice: "La memoria es un proceso por el cual adquirimos y utilizamos la información". Nosotros no estamos de acuerdo con esta afirmación de la memoria, mas bien sostenemos en todo nuestro trabajo que : "La memoria es un proceso de conservación de la información" y la "adquisición de la información pertenece al aprendizaje cognitivo".

8.- Para esta conclusión nos valemos de Howard Gardner (64, p. 37 – 47).Tema de discusión acerca de la naturaleza de la mente humana, protagonistas Jean Piaget y Noam Chomsky. Ambos se adhieren a la tradición racionalista de Descartes y Kant. Piaget interaccionista entre genética y cultura y Chomsky nativista que sostiene que el conocimiento es fundamentalmente innato. "Convencidos de que la mente humana organizada constituye un importante objeto de estudio, Chomsky y Piaget estaban interesados en descubrir principios universales del pensamiento, persuadidos de las severas limitaciones incorporadas a la cognición humana y relativamente indiferentes a las influencias sociales y culturales y las diferencias entre los individuos. Ambos creían en la importancia de la perspectiva biológica,

pero los atraían igualmente la formulación de modelos lógicos de la mente humana” (64, p.39). Pero, “ qué es lo que ocurre efectivamente en nuestra mente cuando empleamos el lenguaje con la intención de significar algo con él, problema que pertenece a la Psicología”, según Bertrand Russell (65, p. 12).

La naturaleza de la mente es de difícil captación como un todo (holista), pero puede ser mejor comprendida en su condición de procesos o propiedades; por ejemplo, es mucho más entendible decir que el pensamiento o el lenguaje o el sentimiento pertenece a la mente o la psicología de una persona, que decir, que la mente, es lo abstracto lo que abre otra dificultad.

9.-El paradigma cognitivo puede y debe armonizar con el paradigma metabólico sin que ésta última absorba y sea la explicación de la anterior, al punto que ocurra lo que en el plano práctico de salud se habla de promocionar tanto la salud somática como la psicológica y promocionar la salud de una persona significa conservar la que se tiene e incluso incrementarla y mantenerla en ese nivel incrementado siempre.

## GLOSARIO DE TÉRMINOS EMPLEADOS

Los siguientes son los términos que más hemos empleado:

- a) Proceso( del Lat. Processus, us): ir adelante, avanzar.
- b) Metabólico (del gr. metabolé): mudanza, cambio, transformación.
- c) Cognitivo( del Lat. Cognitivo, onis): conocimiento, idea, concepto.
- d) Epistemología(del gr. epistémé): es el conocimiento más bien experimental. Aristóteles, es quién adopta el término con el sentido de "teoría del conocimiento de la ciencia". "... y a introducir 'epistemología' para teoría del conocimiento científico o para dilucidar problemas relativos al conocimiento cuyos principales ejemplos eran extraídos de las ciencias. Crecientemente, y en parte por influencia de la literatura filosófica anglosajona, se ha usado 'epistemología' prácticamente en casi todos los casos. En esta obra se sigue generalmente el último uso, pero se conservan a veces cuando lo requiere el contexto, las expresiones 'gnoseología' y 'teoría del conocimiento'..."(67)
- e) Gnoseología ( del gr. gnosis): también conocimiento, pero el conocimiento teórico. " el vocablo gnoseología fue empleado por primera vez en el s. XVII (por ejemplo: por Valentín Fromme (1601-1675) en su Gnoseología, 1631, por J. Micraelius en el Lexicon philosophicum terminorum philosophis usitatorum, 1653 s. V, «Philosophia» , y por Georg Gutke en su habitus primorum principorum seu intelligentiae, 1666) bajo la forma Gnostologia. Con el designaba una de las disciplinas en que se divide la Metphysica. La Gnostología se ocupa del conocimiento. Gutke escribe que la misión de la gnoseología es de apprehensiones cognoscibilis e principis essendi agens . En época más reciente el término 'gnoseología' ( en las diversas formas de los lenguajes modernos: Gnoseología, Gnoseology, Gnoseología, etc.) ha sido empleado con frecuencia para designar la teoría del conocimiento. Sin embargo, ha sido más frecuente el empleo de este término en español y en italiano que en alemán y en inglés". (67)
- f) Memoria: conservación de la información (tiene 18 sinónimos).

- g) Aprendizaje: Adquisición de la información. Además, aprender procede el latín apprehendo y éste de ad y prehendo o preno, que significa agarrar fuertemente, comprender, coger, apresar.
- h) Condicionamiento: "un estado de actividad psíquica por el cual el organismo adquiere la predisposición a emitir específicamente una respuesta rápida o un tipo de respuesta de preferencia a otras posibles, ante una situación o meta definida".
- i) Aplysia: caracol marino.
- j) Paradigma ( del gr. paradeigma): modelo, ejemplo, plan.
- k) Potenciales de Acción (PA): o impulsos nerviosos son las únicas respuestas de las neuronas y de otros tejidos excitables, y con el lenguaje general del sistema nervioso. Éstas se deben a cambios en la conducción de iones a través de la membrana celular por alteración en los canales iónicos.
- l) Potenciación a Largo Plazo (PLP): un mecanismo que ocurre en la sinapsis dentro del área CA1 (Circunvolución del área 1) del hipocampo y que es ampliamente estudiado por su plasticidad sináptica en el sistema nervioso.
- m) Información: Los autores consultados conciben la información como " un recurso principal de manejo de datos y constituye un sistema de información". La utilidad de la información incluye: Posesión (responde a la pregunta de ¿Quién es la información?), forma (¿Qué forma tiene la información?), lugar (¿Dónde informa?). (61, p. 845). Además, información es la transmisión de mensajes que difunden el patrimonio del conocimiento. (tiene 30 sinónimos)
- n) Mental: Entendiéndose por ello la capacidad de producir y comprender el lenguaje, pensar, recordar y planear.
- o) Fenómeno: ( gr. Faino = aparecer, mostrar, manifestar) en filosofía lo que aparece al ser conciente y que puede ser considerado:
- Como hecho exterior y existencia en si, que es objeto de las ciencias naturales.
  - Como hecho interior o de conciencia.

- Como hecho condicionado (por los dos anteriores) del que se ocupa la fenomenología y la psicología fenomenológica.

- p) Objeto: (Lat. Obiectus, us) m. todo lo que puede ser materia de conocimiento o sensibilidad de parte del sujeto, incluso éste mismo. Lo que sirve de materia o asunto del ejercicio de las facultades mentales.
- q) Cosa: (Lat. causa) f. Todo lo que tiene entidad, ya sea corporal o espiritual, natural o artificial, real o abstracto. En oraciones negativas nada.
- r) Hecho: ( lat. Factum, i) n. Hecho, obra, acción suceso. Son los datos del hecho bruto, pero precisados por mediciones, interpretados con ayuda del saber, integrados en una representación general de la clase de hechos a la que pertenece. Además, hecho: " Un observable, pero a partir del momento en que es interpretado –con el aparato conceptual o el esquema o sistema de esquemas propios-, esto es, revestido de una significación, dentro de un contexto amplio; ejemplo: la caída de una manzana para un agricultor es la reacción normal de una fruta madura, pero para Newton es un ejemplo de la ley de la gravitación". (6, p.28)
- s) Estructura: ( Lat. Structura, ae) f. Construcción, ordenación, disposición, colocación. Una teoría es descripción de una estructura y ciertos rasgos más o menos formales común a varios sistemas es una estructura.
- t) Sistema: ( gr. systema) conjunto de reglas o principios sobre una materia enlazados entre sí. Una historia es descripción de un sistema; también un conjunto delimitado de objetos, junto con ciertas propiedades, posiciones e interrelaciones bien definidas entre ellas.
- u) Concepto (Lat. Conceptus, us) f. Idea que concibe o forma el entendimiento.
- v) Función: (Lat. Functio, onis) f. ejercicio de un órgano o aparato de los seres vivos. En matemática, cantidad cuyo valor depende de otra cantidad que varía.
- w) Ontología: ( gr. On, ontos=ser). Parte de la metafísica del ser en general y de sus propiedades trascendentales.
- x) Conjetura, de conjeturar, suponer, deducir, presumir. (tiene 23 sinónimos)
- y) Comunicación: el mensaje a transmitir. (tiene 19 sinónimos)

## BIBLIOGRAFÍA

1. Aristóteles (1970) . Moral a Nicómano, Editorial Universo S.A. 2° edición, lima (3).
2. Ardila Rubén (1979) . Psicología del Aprendizaje , Editorial Siglo XXI, México (37).
3. American Academy of Neurology (1997) 49<sup>Th</sup>. Annual Meeting, April 12-19. Boston M.A. Volumen two, Agin and Demencial/Behavioral (41).
4. Andrew W. Ellis – Andrew W. Young (1992). Neuropsicología Cognitiva Humana, Masson S.A. 1° Edición (42).
5. Alvarado de Piérola Carlos (1999). Tomas Kuhn y los Paradigmas, serie: Temas de Epistemología, Lima (45).
6. Ayer Alfred (1984). Lenguaje, Verdad y Lógica. Ediciones Orbis, Argentina (57).
7. Bellanti A. Joseph A. M. D. (1978). Immunology II, W. B. Saunders Company Philadelphia (21).
8. Balague Miguel (1963). Diccionario Griego- Español, 5° Edición, Compañía Bibliográfica Española, S.A. (43).
9. Bunge Mario (1971) . La Investigación Científica, su Estrategia y su Filosofía. Ariel, Barcelona (62).
10. Cosnier Jacques (1975). Neurosis Experimental; de la Psicología Animal a la Patología Humana. Taller Ediciones, Josefina Betancor, Madrid (25).
11. Campos F. Luis (1974).Diccionario de Psicología del Aprendizaje, Editorial Eccsa. México (54).
12. Chaplin P. James – T.S. Krawiec(1978). Psicología: Sistema y Teorías, 3° Edición, Editorial Interamericana, México. (30).
13. Chomsky Noam (1970). Aspectos de la Sintaxis, Editorial Aguilar, México (49).
14. Champe C. Pamela PhD. – Harvey Richard A. PhD. (1987). Lippincott's Illustrated Reviews: Biochemistry. J.B. Lippincott Company. NY. (20).

15. De la Fuente – Javier Francisco Álvarez (1999). *Biología de la Mente*. Fondo de Cultura Económica, 2º Edición, México. (8).
16. Delclaux – Julio Seoane (1982). *Psicología Cognitiva y Procesamiento de la Información. Teoría, Investigación y Aplicaciones*. Ediciones Pirámide, S.A. Madrid. (10).
17. Diánoia, Anuario de Filosofía, Año XXXVIII (1992) N° 28. Universidad Autónoma de México. Fondo de Cultura Económica. México. (51).
18. Díez José A. – Moulines C. *Ulises* (1997). *Fundamentos de Filosofía de la Ciencia*. 1º Edición. Editorial Ariel, S.A. Barcelona. (56).
19. Freedman Alfred, M.D. – Kaplan I. Arold, M.D. (1982). *Tratado de Psiquiatría*. Salvat Editores S.A., Barcelona. (38).
20. Felman S. Robert (1993). *Psicología*. Editorial Mc. Graw-Hill. México. (40).
21. Gardner Howard (1988). *La Nueva Ciencia de la Mente*. Editorial Piados 1º Edición. Buenos Aires. (11).
22. Ganong F. William (1990). *Fisiología Médica*. Editorial El Manual Moderno, S.A., México (19).
23. Gonzáles Moreyra Raúl (1980). *Psicología del Aprendizaje*. Editorial Universo. S.A., Lima (23).
24. Hilgard Ernest R. – Bower Gordon H. (1973). *Teorías del Aprendizaje*. Trillas México. (31).
25. Hill Wilfred H. (1973). *Teorías Contemporáneas del Aprendizaje*. Editorial Piados. Buenos Aires. (32).
26. Harrison's: *Principles of Internal Medicine* (2001). 15<sup>Th</sup> Edition. Vol. I. Mc. Graw-Hill. Medical Publishing Division. (63).
27. Imbriano Aldo E. (1983). *Lóbulo PreFrontal y el Comportamiento Humano*. Editorial IMS. S.A. Barcelona. (26)
28. Kandel Eric R. – Shwartz James R. – Jessell Thomas M. (1991). *Principles of Neural Science, Third Edition*, Prentice Hall. International Inc. by Appleton & Lange, S.A. (12).

29. Kaplan I. Harold M.D. – Sadock J. Benjamin, M.D. (1995). *Comprehensive Text Book of Psychiatry / VI vol. 1 Six Edition*. Williams &Wilkins, New York. (39).
30. Kuhn Thomas S. (1962). *The Structure of Scientific Revolutions*. The University of Chicago Press. (44).
31. Kuhn Tomas (1982). *La Tensión Esencial*. Fondo de Cultura Económica. México. (52).
32. Kendal Kenneth E. – Kendal Julie E. (1997). *Análisis y Diseño de Sistemas*. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana S.A. México. (61).
33. León – Dufour (1967). *Vocabulario de Teología Bíblica*. Herder. Barcelona. (5).
34. *Libros de Investigación y Ciencia. Mente y Cerebro*. (1993). Prensa Científica. S.A. 1º Edición. Barcelona.(7).
35. Lakatos Imre y Musgrave Alan (eds.) (1975). *La Crítica y el Desarrollo del Conocimiento*. Ediciones Grijalbo. S.A. (13).
36. Luria A. L. (1981). *Sensación y Percepción*. Editorial Fontanella, S.A. Barcelona. (36).
37. Mosterin Jesús (1987). *Conceptos y Teorías en la Ciencia*. Alianza Universidad. Madrid. (9).
38. Moulines Ulices C. (1982). *Exploraciones Meta científicas. Estructura, Desarrollo de la Ciencia*. Alianza Editorial.(17).
39. Murray Robert K. PhD. y otros (1994). *Bioquímica de Harper*. Editorial El Manual Moderno, S.A. de C.V. T.I y II. México.(18).
40. Meza Borja Aníbal (1987). *Psicología del Aprendizaje*. Biblioteca Peruana de Psicología de Lima. (24).
41. Marx Melvin H. – Hillix William A. (1983). *Sistemas y Teorías Psicológicas Contemporáneas*. Editorial Paidós, Buenos Aires. (27).
42. Mednick Sarnoff A. (1972). *Aprendizaje*. Editorial EUTEBA. México. (29).
43. Morris Charles G. (1997). *Psicología y Comportamiento*. 9º Edición. Primera edición en español en 1987. Editorial Pearson. México. (35).
44. Niestury M.F. (1972). *El Origen del hombre*. Editorial MIR – Moscú. (4).

45. Nudler Oscar, compilador (1975). Problemas Epistemológicos de la Psicología. Editorial Siglo XXI. México. (53).
46. Platón (1970). Diálogos Escogidos, "Fedón o del Alma". Editorial Universo, Lima. (2).
47. Piaget Jean y García Rolando (1987). Psicogénesis e Historia de la Ciencia. Siglo Veintiuno. Editores. 3° Edición. México.(6).
48. Piaget Jean (1986). Seis Estudios de Psicología. Editorial. Seix Barral. S.A. Barcelona. (48).
49. Piaget Jean (1973). Psicología de la Inteligencia. Editorial Psiqué. Buenos Aires. (60).
50. Piaget Jean (1985). Naturaleza y Métodos de la Epistemología. Editorial Paidós, Buenos Aires. (50).
51. Piscoya Hermosa Luis (1987). Investigación Científica y Educacional , un enfoque epistemológico. Amaru Editores. Lima. (15).
52. Pavlov Iván P. (1973). Actividad Nerviosa Superior, obras escogidas. Editorial Fontanella. Barcelona.(22).
53. Romero Accinelli Benjamín (1992). Química Editorial. Brasa S.A. Lima. (46).
54. Rorty Richard (1983). La Filosofía y el Espejo de la Naturaleza. Ediciones Cátedra, S.A. Madrid. (47).
55. Reale Giovanni – Antiseri Darío (1992). Historia del Pensamiento Filosófico y Científico, T. II. Herder – Barcelona. (1).
56. Supe Frederick (1979). La Estructura de las Teorías Científicas. Editorial Nacional. Madrid. (14).
57. Sanz E. Julio (1987). Introducción a la Ciencia. Amaru Editores. Lima. (16).
58. Sanz E. Julio (1989). Grandes Ideas y Experimentos de la Ciencia. Amaru Editores. Lima. (55).
59. Stegmüller Wolfgang (1981). Concepción Estructuralista de las Teorías. Editorial Alianza Universidad. Madrid. (58).
60. Skinner B. F. (1985). Aprendizaje y Comportamiento. Martínez Roca. Barcelona. (34).

61. Tarski Alfred (1992). La Concepción Semántica de la Verdad y los Fundamentos de la Semántica. Ediciones Nueva Visión. Argentina. (59).
62. Woodworth Robert S. – Schlosberg Harold (1962). Psicología Experimental. T.II. Editorial EUDEBA. Buenos Aires. (28).
63. Watson J. B. (1961). El Conductismo. Editorial Paidós. Buenos Aires. (33).
64. Gardner Howard (2001). Arte, mente y cerebro. Editorial, Paidós, Buenos Aires.
65. Wittgenstein Ludwig (1957). Tractatus lógico philosophicus. Alianza Editorial, Madrid.
66. Martínez Amador, Emilio (1978). Diccionario: Alemán-Español, Español-Alemán. Editorial Ramón Sopena, S.A. Provenza – Barcelona.
67. Ferrater Mora, José (1999). Diccionario de Filosofía I (A-H), compilado por Priscilla Cohn, El libro de bolsillo Biblioteca de Consulta, Alianza Editorial.

