

ARCHIVOS MEXICANOS DE
anatomía

22/1/85



ARCHIVOS MEXICANOS DE ANATOMIA

Organo oficial de la Sociedad Mexicana de Anatomía
Apartado Postal 70-551
Ciudad Universitaria
04510 México, D.F.

EDITOR: Dr. Joaquín Reyes Téllez-Girón

CONSEJO EDITORIAL:

Dr. Enrique Acosta Vidrio
Dr. Mario García Ramos
Dr. Salvador de Lara Galindo
Dr. Gildardo Espinosa de Luna
Dra. Alicia Alvares Ramírez
Dr. Manuel Granados Navarrete
Dr. Carlos Gilbert Rodríguez

COMITE EDITORIAL:

Dr. Miguel Angel Guillén González
Dr. Salvador Peláez Suárez

MESA DIRECTIVA DE LA SOCIEDAD MEXICANA
DE ANATOMIA.

1985 - 1986

- M.C. FELIPE ZARAGOZA FLORES
Presidente
- M.C. LUZ MA. FLORES PLAUCHU
Secretaria
- M.C. NATALIO GONZALEZ ROSALES
Tesorero
- E.en M. FCO. JAVIER URIARTE LOPEZ
Primer Vocal
- M.C. NOE CONTRERAS GONZALEZ
Segundo Vocal
- BIOL. JULIETA SALCEDO DE HOFFMANN
Vocal por Embriología
- M.C. ANA LAURA MARQUEZ ALONSO
Vocal por Histología
- M.V.Z. SANTIAGO AJA GUARDIOLA
Vocal por Anatomía Comparada
- M.C. BERNARDO REINA FERIA
Vocal por Radiología
- M.C. JUAN SORIANO ROSAS
Vocal por Microscopía
Electrónica
- ANTROP. ROSA MA. RAMOS RODRIGUEZ
Vocal por Antropología Física

CONTENIDO

EDITORIAL	1
ANALISIS DE LA IMPORTANCIA DE UNA METODOLOGIA EN LA ENSEÑANZA DE LA ANATOMIA.	
Cruz Prieto B. J.L., Cuspinera M. M.E.	3
DETERMINACION DE LA EFICIENCIA DE LA DISECCION EN EL APRENDIZAJE DE LA ANATOMIA EN LA FACULTAD DE MEDICINA DE LA UNAM.	
Granados Navarrete M., Millán Dena E.A., González Rosales N.	9
ESTABLECIMIENTO DE LA RELACION DEL PROGRAMA DE NEUROANATOMIA CON EL APRENDIZAJE.	
Núñez Tovar C., Illescas Landgrave A.	19
ESTUDIO COMPARATIVO DE APROVECHAMIENTO DE LA MATERIA DE ANATOMIA HUMANA EN LOS ALUMNOS EGRESADOS DE LA ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA Y DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES DE LA UNAM.	
Jiménez Torres M., Barquín Puglfa C., Alvarez Ramírez A.	25
RELACION DEL RENDIMIENTO ESCOLAR EN LA MATERIA DE ANATOMIA.	
Reyes Téllez G. J., Herrera Vázquez I.	31
ANALISIS DE LAS RELACIONES PESO, TIEMPO Y SEXO EN RATA (WISTAR) ALBINA	
Herrera Vázquez I., Barrientos Martínez M.A.	39
ALGUNOS ASPECTOS MORFOLOGICOS DEL TEGMENTO VASCULOSO AVIARIO.	
Illescas Landgrave A. Gómez Estrella S.	47
ESTUDIO COMPARATIVO DE LA REACCION DE LA NEUROMELANINA DEL TRONCO ENCEFALICO EN LAS RANAS Y HAMSTERS POR MEDIO DE -- TECNICAS HISTOQUIMICAS.	
Cuspinera M. M.E., Lara Galindo S. d., Rodríguez Zavala B.	55

FACTORES QUE INTERVIENEN EN EL COMPORTAMIENTO DE LAS MELANINAS INTERNAS EN RANAS MONTEZUMAE

Lara Galindo S.D., Cuspinera M.M.E., Rodríguez Zavala B.

61

PARTICIPACION DE LAS VIAS MONOAMINERGICAS EN LA CONDUCTA SEXUAL

Canchola Martinez E., Alvarez Ramirez A.

69

INDICE ALFABETICO DE AUTORES

77

EDITORIAL

Archivos Mexicanos de Anatomía considera muy relevante, el que este número de la revista se publique, ya que en forma ininterrumpida a partir de 1977 ha sido editada y en esta ocasión aparece durante la "VI Reunión Nacional de Morfología" que se llevará a cabo del 20 al 23 de noviembre de 1985, en la Ciudad de Cuernavaca, Morelos; - organizada por la Sociedad Mexicana de Anatomía, la Universidad Autónoma del Estado de Morelos e Intercambio Académico de la U.N.A.M.

La primera "Reunión Nacional de Morfología" se efectuó en el año de 1975 y el motivo de instituir la con ese -- nombre fué el reunir a los profesores no sólo de Anatomía Macroscópica sino todos los que cultivan las ciencias Morfológicas para propiciar la integración del conocimiento del cuerpo humano desde distintos enfoques.

Siendo esta revista el órgano oficial de la Sociedad -- Mexicana de Anatomía y en el seno de esta, encontrarse los Departamentos de Anatomía, Embriología e Histología de la Facultad de Medicina de la U.N.A.M. nos alienta -- de gran manera el conocer que en esta Facultad aparece un Nuevo Plan de Estudios que contempla la integración de la enseñanza en Areas y una, la Morfológica que reúne las asignaturas de Anatomía. Embriología e Histología.

Lo que es de gran satisfacción para la Sociedad Mexicana de Anatomía y esta Revista para continuar impulsando estas actividades científicas en beneficio de la enseñanza de la Morfología.

ANALISIS DE LA IMPORTANCIA DE UNA METODOLOGIA EN LA ENSEÑANZA DE LA ANATOMIA.

Dr. José Luis Cruz Prieto B.*
M. en C. Ma. Elena Cuspinera M*

RESUMEN

Se realizó una investigación prospectiva longitudinal en el Departamento de Anatomía de la Facultad de Medicina de la UNAM, a fin de encontrar una relación entre la captación, asimilación y utilización de los conocimientos significativos con las estructuras metodológicas utilizadas en la enseñanza de la anatomía.

El universo de trabajo fué de 1600 alumnos de las generaciones 1984 y 1985 distribuidos en 65 grupos., se procedió en primera instancia a determinar las estructuras metodológicas utilizadas por cada profesor en el curso regular de Anatomía, captandose por encuestas aplicadas a los alumnos al término del periodo escolar, los datos encontrados fueron analizados por el criterio de estrategias y procedimientos de Nerecf, cuyo fundamento teórico resalta la importancia de una estructura metodológica con el avance en la adquisición de conocimientos significativos y en segunda instancia se analizó en cada grupo las calificaciones obtenidas en los cinco exámenes departamentales parciales con cincuenta reactivos estandarizados para toda la población.

INTRODUCCION

Uno de los aspectos que tiene mayor relevancia en el proceso de enseñanza-aprendizaje, es la calidad de la relación maestro alumno y de hecho, más importante que lo que enseña el maestro, es la forma en que lo hace o a quien esta tratando de enseñar.

Se tiene que el aprendizaje de la Anatomía tradicionalmente se ha enfatizado el estudio memorístico limitandose a la pura adquisición de la materia y en la mayoría de los casos, con clases tipo exposición libre con un mínimo de participación del alumno. Actualmente se ha enfatizado en desarrollar una estructura metodológica que determine

*Departamento de Anatomía, Facultad de Medicina, UNAM.

ARCHIVOS MEXICANOS DE ANATOMIA

vol. 22 No. 1 de 1985

el avance hacia la adquisición y uso de conocimientos significativos.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El bajo rendimiento escolar en Anatomía, es determinado en parte por utilizar una metodología inadecuada.

HIPOTESIS

Si el uso de un tipo de metodología facilita el aprendizaje en la Anatomía, entonces la utilización de ésta, contribuirá a mejorar el aprovechamiento escolar en los alumnos.

OBJETIVO PRINCIPAL

Determinar la relación entre la captación, asimilación y utilización de los conocimientos significativos con las estructuras metodológicas utilizadas en la enseñanza de la Anatomía.

METODOLOGIA

Se realizó una investigación prospectiva longitudinal en el Departamento de Anatomía de la Facultad de Medicina de la UNAM. El universo de trabajo fué de 1600 alumnos de las generaciones 1984-1985, distribuidos en 65 grupos. Se procedió en primera instancia a determinar las estructuras metodológicas utilizadas en la enseñanza de la Anatomía mediante la aplicación de un cuestionario aplicado a los alumnos, donde se les preguntaba las actividades que desarrolla el profesor regularmente en clase, con lo cual se obtuvo la validación externa, reestructurando un nuevo cuestionario definitivo, obteniendo así las metodologías u-

tilizadas en la enseñanza de la Anatomía, por medio de los procedimientos y estrategias planeados por Nerecí.

CRITERIOS DE NERECÍ. Y METODO.

Forma de razonamiento.- Inductivo
-deductivo.

Modo de coordinación de la materia.- Lógico-psicológico.

Manera de concretar la enseñanza
.- Simbólico, verbalístico-intuitivo.

Modo de sistematizar la materia.-
Rígido- semirígido.

Actividad de los alumnos.- Pasivo-activo.

Globalización de los conocimientos
.- Globalización- especialización.

Relación maestro-alumno.- Individual- recíproco.

Manera de aceptar lo enseñado.-
Dogmático- eurístico.

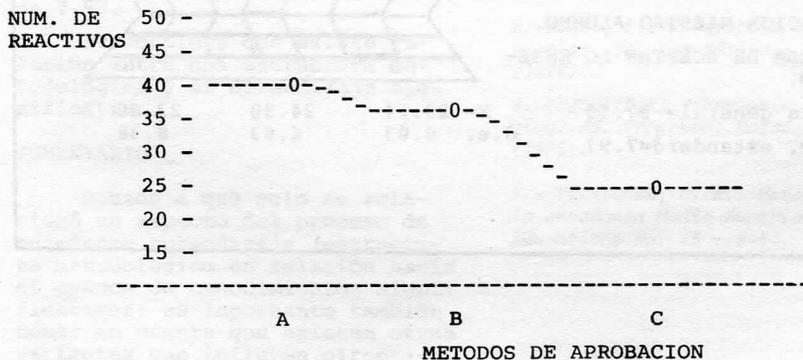
Se procedió a sacar las medias de cada factor en cada uno de los grupos estudiados. lograndose establecer los procedimientos empleados por cada profesor, con lo cual se pudo agrupar estas estrategias y procedimientos en tres métodos de enseñanza (A, B, C). Así mismo se sacó las medias del comportamiento de cada uno de los grupos en los cinco exámenes departamentales realizados durante los años 1984-1985; se procedió despues a realizar un análisis de varianza entre grupos y finalmente se obtuvo el análisis del cuadro de varianza.

Fig. 1

TABLA DE ANALISIS DE VARIANZA.

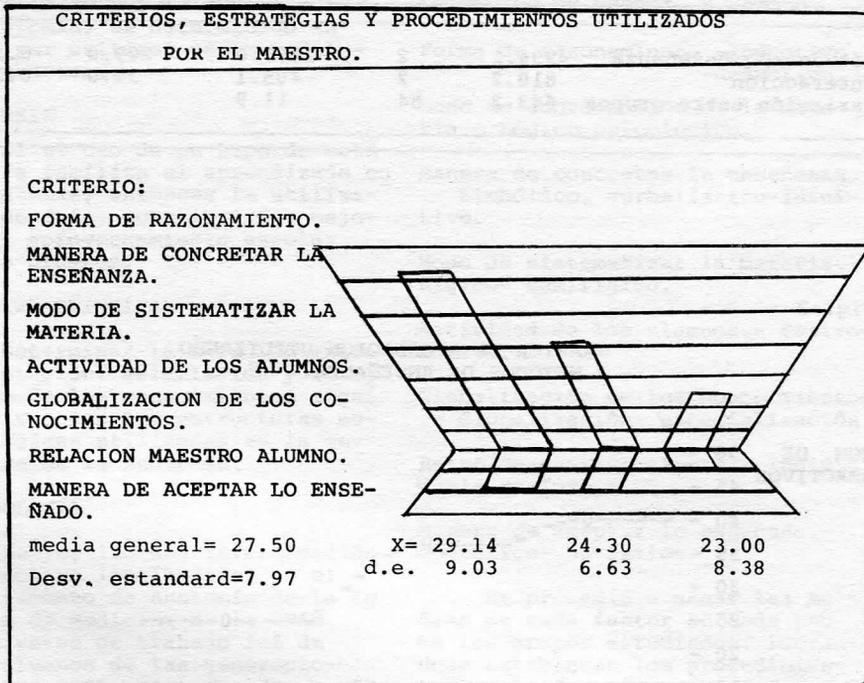
Fuente de variación	suma de cuadrados	G.D.	cuadrado medio	F	p
Métodos de enseñanza	4994.1	2	2497.0	209.0	0.1
Interacción	810.2	2	405.1	34.0	0.1
Variación entre grupos	643.2	54	11.9		

Fig. 2

GRAFICA DE APROBACION UTILIZANDO
3 METODOS DE ENSEÑANZA.

ANALISIS DE LA IMPORTANCIA DE

Fig. 3



ANALISIS DE LA IMPORTANCIA DE

Dr. José Luis Cruz prieto y col.

ANALISIS DE LOS RESULTADOS.

Mediante el análisis de varianza se encontró que entre los métodos de enseñanza A,B,C, muestran diferencias significativas $p = (0.1)$ con 2 grados de libertad G.D., que se pueden atribuir a que utilizan diferentes estructuras metodológicas en cada grupo estudiado. Así mismo la siguiente comparación "Métodos de enseñanza" el valor (F), se obtuvo que existe una relación entre la aprobación de los exámenes departamentales (mostrada por las medias de cada grupo) y la metodología utilizada; teniendo que el método A una $X = 29.14$; Método B una $X = 24.30$ y el Método C una $X = 23.00$ en relación a la media general de 27.50 con Desviación estándar de 7.97.

Se concluye que existe relación entre una estructura metodológica y el aprendizaje significativo.

COMENTARIO

Debido a que solo se relacionó un aspecto del proceso de enseñanza aprendizaje (estructura metodológica en relación hacia el avance de conocimientos significativos; es importante también tomar en cuenta que existen otras variantes que influyen directamente en este proceso, por lo que se tiene que investigar sobre este mismo procedimiento los aspectos como son sexo del profesor, sexo de los alumnos, experiencia docente, nivel académico etc. que probablemente tengan una influencia en mayor o menor grado en el aprendizaje significativo.

BIBLIOGRAFIA.

- 1.- ARIAS, G., F.: *Inventario de comportamientos docentes. Un instrumento para evaluar la calidad de la enseñanza. Perfiles Educativos, Nueva Epoca, No. 4, : 15-22, (1983).*
- 2.- NERECI, I.: *Hacia una didáctica general dinámica. Ed. Buenos Aires, Kapelus, (1969).*
- 3.- AVANZINI, G.: *La pedagogía en el siglo XX. Ed. Madrid, Narcea, (1976).*
- 4.- EGGLINTON, J. F.: *Enseñanza Científica. Ed. London, Mac Millan, (1976).*
- 5.- RUBIN, L.: *Desarrollo integral del escolar. Ed. Pax México.: 195-209, (1976).*
- 6.- SUJOMELINSKI V: *Pensamiento pedagógico. Ed. Progreso, Moscú, : 63-80, (1975).*
- 7.- VELAZQUEZ, C. R.: *Metodología de la enseñanza Media-Superior. Perfiles Educativos No. 15 :39-51, (1982).*

DETERMINACION DE LA EFICIENCIA DE LA DISECCION EN EL APRENDIZAJE
DE LA ANATOMIA EN LA FACULTAD DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD NA-
CIONAL AUTONOMA DE MEXICO.

*M.C. Manuel Granados Navarrete

*M.V.Z. Eugenio A. Millán Dena

*M.C. Natalio González Rosales

RESUMEN

Investigación descriptiva que busca la relación entre el aprendizaje y la práctica de disección en cuanto a la eficiencia de esta última. Se manejaron 62 grupos de alumnos de Anatomía Humana en los cuales se evaluó el trabajo realizado en 168 cadáveres a través de una cédula de captación de datos que comprende la medición de 40 regiones pares, clasificadas según su complejidad y el grado de avance del trabajo en ellas realizado. En lo referente al aprendizaje se utilizó el resultado promedio de los exámenes parciales y finales departamentales aplicados durante el curso. Por medio del manejo estadístico de los datos, en forma particular y en tablas de contingencia y correlación se obtuvieron los resultados, los cuales se presentan en cuadros y gráficas.

ABSTRACT

Descriptive investigation that search the relation between lear-

* Departamento de Anatomía, Facultad de Medicina, U.N.A.M.

ning and the dissection practice as the efficiency of this last one. We work whit a 62 groups of Human Anatomy, in these groups we evaluated 168 corpses through the capture cedula which containe measurement of 40 anatomy regions clasificates on this - complexity and intensity of the work realized. Concerning the - learning we used the average of the tests parciais and finals - employed during the course. The stadistics metods in particular form and contingence and correlations tables we obtained the - results and we presented them in tables and graphics.

INTRODUCCION

El proceso enseñanza-aprendi- zaje de la Anatomía, requiere, por las características de ser una materia teórico práctica, de disciplina de metodología y de disposición tanto del alum- no como del maestro, diferente a las demás materias del curri- culum, las cuales son teóri- cas, prácticas o de teoría y - práctica, en las clases de Ana- tomía el laboratorio no tiene como objetivo verificar un ex- perimento o reacción, sino es el lugar donde el alumno reali- za actividades en forma inten- cionada, dentro de un contexto global, participando para --- aprender, o bién reforzar y re- troalimentar el conocimiento -

que lo lleve a corroborar la organización del cuerpo humano.

La disección es el complemento de la descripción de los dife- rentes órganos del cuerpo, la cual debe realizarse en forma simultánea a esta, o bién inme- diatamente para obtener el máxi- mo beneficio. Dentro del Depart- tamento de Anatomía de la Facul- tad, dicha sistematización en el uso del cadáver es muy variable, pudiéndose englobar en las si- - guientes alternativas:

- uso de la disección simultánea a la clase o bién inmediatamen- te,
- prácticas de disección uno o - dos días a la semana,
- prácticas de disección al final de una unidad del programa con el fin de propiciar un repaso o

DETERMINACION DE LA EFICIENCIA

M. C. Manuel Granados Navarrete y Cols.

- recapitulación,
- prácticas de disección al final de una unidad del programa con el fin de hacer una integración global del conocimiento,
 - realizar solo las disecciones que a criterio del profesor sean las más representativas o importantes,
 - no realizar las disecciones.

En la bibliografía revisada no hay trabajos que aborden los sistemas y técnicas pedagógicas para el manejo de la disección como complemento de la clase teórica, en forma general hay referencias sobre conceptos de modelos pedagógicos para la enseñanza de las ciencias factuales o bien sobre la eficacia de un recurso didáctico.

El presente trabajo pretende como un primer paso, establecer la relación entre el aprendizaje de la Anatomía y la práctica de disección, para posteriormente determinar su eficiencia, con el fin de probar la hipótesis propuesta "La utilización de la práctica de disección si incrementa el rendimiento escolar".

Para su logro se proponen los siguientes objetivos:

1. Establecer si existe o no relación entre la práctica de disección y el rendimiento escolar.
 - 1.1. Recopilar los datos del trabajo de disección realizado en cada grupo.
 - 1.2. Recopilar las calificaciones parciales y finales de los exámenes departamentales por grupo.
 - 1.3. Procesar y cruzar estadísticamente los datos de las variables de la investigación (disección y calificaciones).
 - 1.4. Analizar los resultados.
 - 1.5. Obtener conclusiones.

MATERIAL Y METODO.

El estudio se realizó al terminar el primer semestre de 1985, con el total de grupos de alumnos inscritos en la materia de Anatomía Humana de la Facultad de Medicina.

Se consideró como la unidad de estudio a cada uno de los grupos de alumnos, formados por el

subgrupo A ó B, tal como se - integraron administrativamente en actas, totalizando 62.

Respecto a la recopilación de datos, en particular en cuanto a la práctica de disección, hubo necesidad de definir operativamente algunos términos - como un primer paso en la elaboración de una cédula de captación, ellos fueron:

Región anatómica. Aquella parte del segmento o subsegmento corporal que conste de:

- una base anatómica, sostén - de las demás estructuras o - bién el órgano más importante de ésta,
- planos topográficos anatómicos y/o detalles anatómicos,
- irrigación e inervación propia,
- qué esté en congruencia con los objetivos a desarrollar durante el curso.

Práctica de disección. Actividad de separar en forma premeditada y sistemática los tejidos y órganos de un cuerpo para notar en este trabajo la - organización y estructura de - los mismos.

Esta acción puede ser en forma

directa a través de la observación del trabajo durante el momento de su realización o - bién posteriormente (práctica demostrativa).

Para el diseño de la cédula - fue necesario determinar:

- el número de regiones a trabajar en; cadáveres íntegros y en autopsiados (los criterios utilizados anteriormente en otros procedimientos, comprendían de 26 a 138 regiones). Quedando comprendidas finalmente 40 regiones - pares, clasificadas según su complejidad y el grado de - avance del trabajo en ellas realizado.

Para evaluar las regiones se consideró el tiempo que se invierte en la realización de - cada una de ellas, la dificultad intrínseca de cada región, el número de objetivos del programa que la apoyan, la profundidad del trabajo en ellas realizado así como la calidad del mismo.

La cédula se validó en varios cadáveres, en diferentes momentos y con diferentes evaluadores, antes de su aplicación di-

DETERMINACION DE LA EFICIENCIA

M.C. Manuel Granados Navarrete y Cols.

recta en el estudio. Consta de los siguientes apartados:

- 1. Identificación del cadáver: número de registro, procedencia y sexo.
- 2. Identificación del grupo: - año, semestre, grupo y sub-grupo. Se implementó una clave para el manejo y neutralizar la información.
- 3. Listado de las regiones anatómicas a diseccionar, el grado de dificultad que conlleva al logro de cada una de las regiones. Divididas en tres apartados: 28 regiones dorsales, 36 ventrales y 16 regiones cavitarias para el caso de los cadáveres íntegros y, 28 regiones dorsales, 34 ventrales y 8 regiones cavitarias para el caso de cadáveres autopsiados.
- 4. Evaluación. El criterio utilizado fue clasificar las regiones como: difíciles (D), de dificultad media (R), y sencillas (S). En relación al grado de avance del trabajo logrado, las regiones se clasificaron en superficial (A), me-

dio (B) y profundo (C). De la combinación de ambos criterios se obtuvo el valor porcentual de cada una, que al integrarse en el total, determinaron la creación de una tabla de valores:

Tabla de valores porcentuales para la evaluación de la disección.

	cadáveres íntegros	cadáveres autopsiados
AD	0.625	0.769
AR	0.417	0.512
AS	0.208	0.256
BD	1,250	1.538
BR	0.833	1.024
BS	0.417	0.512
CD	1.875	2.308
CR	1.250	1.538
CS	0.625	0.769

- 5. Datos de la persona que evaluó; fecha y nombre. Posteriormente se aplicó la cédula en cada uno de los 168 cadáveres y reuniéndolos según el grupo al que pertenecían, se obtuvo el promedio de la disección en cada unidad de estudio (grupo de

alumnos).

Para uniformar el número de - alumnos y el número de cadáveres, diferente en cada grupo, se procedió a la obtención de un factor al que se denominó "Dissección/Alumno/Grupo", resultado de dividir el porcentaje trabajado en el total de los cadáveres de cada grupo - entre el número promedio de - alumnos del mismo grupo.

La información proveniente de las calificaciones o variable dependiente, se obtuvo del -- promedio de cada uno de los - cinco exámenes departamentales parciales por grupo, y el promedio global de los mismos, el número de alumnos en los exámenes fue variable, conforme al siguiente cuadro:

Examen	No. de alumnos
primero	809
segundo	782
tercero	735
cuarto	723
quinto	701
total	3750

RESULTADOS *

Se levantaron 168 cédulas de observación de la disección, correspondiente al mismo número de cadáveres en estudio, las cuales totalizaron 3,727 regiones evaluadas.

De dichas cédulas correspondieron 41 (24.4%) a cadáveres íntegros y 127 (75.6%) a cadáveres autopsiados.

En cada grupo se hizo el promedio del trabajo de disección en los diferentes cadáveres y se - obtuvo el factor "Dissección/Alumno/Grupo" (conjunto de la - variable independiente, disección), el cual procesado estadísticamente dió los siguientes datos:

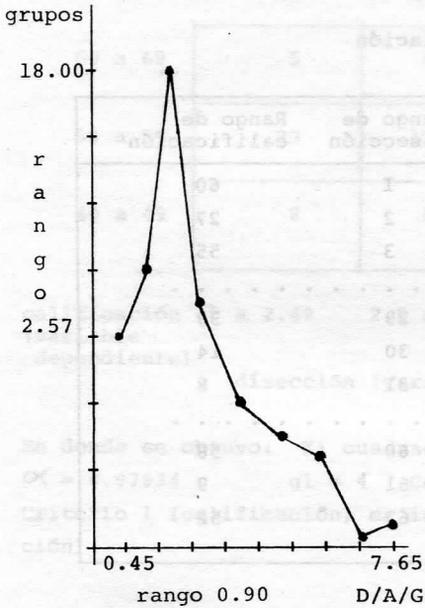
Universo por grupos	
Observación mínima	0.08
Observación máxima	7.33
Media aritmética	2.6109
Desviación estandar (N-1)	1.6428

* La Unidad de Cómputo de la Facultad de Medicina, UNAM, cubrió la fase de procesamiento de datos.

DETERMINACION DE LA EFICIENCIA

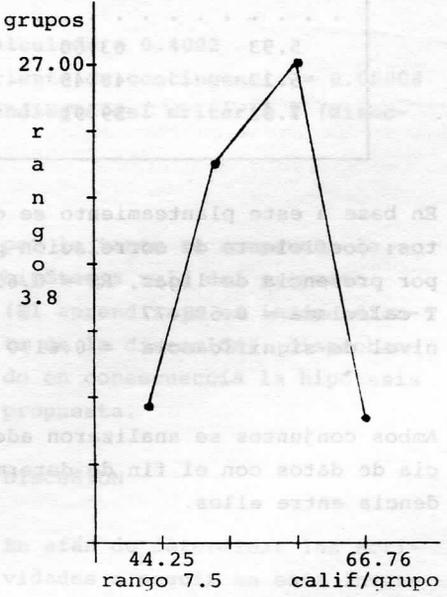
M.C. Manuel Granados Navarrete y Cols.

Universo por rangos



Universo por grupos	
Observación mínima	40.60
Observación máxima	67.90
Media aritmética	54.8132
Desviación estándar (N-1)	6.4496

Universo por rangos



El promedio global de los cinco exámenes parciales departamentales (conjunto de la variable dependiente, calificaciones) de cada uno de los 63 grupos se procesó estadísticamente y se obtuvieron los siguientes datos.

Se ordenó la variable independiente (disección) de menor a mayor y se confrontó con la variable dependiente (calificación) integrándose una tabla de correlación:

Tabla de correlación

Disección	Calificación	Rango de disección	Rango de calificación
0.08	67.76	1	60
0.10	54.77	2	27
0.36	61.86	3	55
.....
2.05	57.48	29	39
2.15	49.92	30	14
2.19	48.38	31	8
.....
5.93	63.60	60	58
6.27	48.45	61	9
7.33	59.91	62	52

En base a este planteamiento se determinaron los siguientes datos: coeficiente de correlación por rangos de Sperman corregido por presencia de ligas, $RS = 0.6550032$

T calculada = 0.508477

nivel de significancia = 0.6190

Ambos conjuntos se analizaron además, en una tabla de contingencia de datos con el fin de determinar la dependencia o independencia entre ellos.

DETERMINACION DE LA EFICIENCIA

M.C. Manuel Granados Navarrete y Cols.

Tabla de contingencia

	36	21	5	62 grupos
60 a 69	5	4	1	10
50 a 59	23	12	3	38
40 a 49	8	5	1	14

calificación (variable dependiente) 0 a 2.49 2.5 a 4.9 6 a 7.49

disección (variable independiente)

En donde se obtuvo: χ^2 cuadrada calculada = 0.4002

$\alpha = 0.97934$ $gl = 4$ Coeficiente de contingencia = 0.08008

Criterio 1 (calificación) es independiente del criterio 2 (disección).

CONCLUSIONES

Conforme a la hipótesis del proyecto. "La práctica de disección sí incrementa el rendimiento escolar" y en base a los resultados obtenidos con el procesamiento de los datos se concluye que ambas variables (disección y aprendizaje) son mutuamente independientes,

por lo tanto se comprueba la hipótesis nula del proyecto (El aprendizaje es independiente de la disección), disprobando en consecuencia la hipótesis propuesta.

DISCUSION

En afán de determinar las actividades a seguir en esta inves-

tigación entre otros surgen los siguientes cuestionamientos.

¿Es suficiente lo realizado - para rechazar la hipótesis del trabajo?

¿Sería conveniente continuar con la comprobación de la hipótesis?

Las respuestas orientarán el rumbo del presente trabajo.

BIBLIOGRAFIA

1. Heredia Ancona., Bertha. *Manual para la elaboración de material didáctico*. México, Ed. Trillas, 1984.
2. Kemp., Jerrold E. *Planificación y producción de materiales audiovisuales*. México, Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa. 1976.
3. Novak., Joseph D. *Education: - Theory and practice*. New York. Cornell University. 1974.
4. Novak., Joseph D. *Understanding the learning process and effectiveness of teaching methods in the classroom, laboratory and - field*. Illinois, Science Education 60 John Wiley and sons Inc, 1976.
5. Novak. Joseph D. *El proceso del aprendizaje y la efectividad de los métodos de enseñanza, México, Perfiles Educativos número 1. - julio-agosto-septiembre 1982. C.I.S.E., U.N.A.M.*
6. *Objetivos de la materia y manual de disecciones. México, Sección de Enseñanza del Departamento de Anatomía, Facultad de Medicina. U.N.A.M., 1983.*

ESTABLECIMIENTO DE LA RELACION DEL PROGRAMA DE NEUROANATOMIA CON EL APRENDIZAJE.

* Dra. Cassandra Nuñez Tovar

* Dr. Alfredo Illescas Landgrave

RESUMEN

La presente investigación tiene por objeto detectar la relación que existe entre el programa de Neuroanatomía y el aprendizaje de los alumnos del primer ciclo de la Facultad de Medicina de la UNAM.

Para llevar a efecto este estudio se han analizado las plantillas de calificaciones correspondientes a los dos semestres del año lectivo 83-84, tomando el número total de alumnos presentados en Neuroanatomía (IV Unidad del programa de Anatomía Humana), el número de alumnos aprobados con cada una de las diferentes calificaciones como son: MB, B, S y NA.

Se analizaron también las plantillas de calificaciones de la III -- Unidad del mismo programa (cabeza y cuello) para hacer el estudio comparativo.

Por otro lado se analizaron los porcentajes de dominio de cada alumno de los diferentes temas del programa de Neuroanatomía y de la -- III Unidad.

Se ha encontrado un moderado aumento de alumnos aprobados en Neuroanatomía comparados con los resultados de la III Unidad sin haber descartado por el momento las variables contaminantes.**

** Este trabajo se presentó también en cartel elaborado con apoyo de material y letreros del Centro de recursos de apoyo al aprendizaje (CRAA) de la Facultad de Medicina de la UNAM.

* Departamento de Anatomía, Facultad de Medicina, U.N.A.M.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Es adecuado el programa de Neuroanatomía para el aprendizaje en los alumnos?

HIPOTESIS

Si el programa de Neuroanatomía es adecuado para el aprendizaje éste se incrementará, si no es adecuado éste disminuirá.

METODOLOGIA

Para realizar esta investigación se utilizaron las plantillas de calificaciones de los alumnos del primer ciclo de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México que cursan la materia de Anatomía Humana en el primero y segundo semestres.

El programa de Anatomía Humana está integrado por cinco unidades; para efectuar este estudio se tomó la cuarta Unidad que corresponde a la Neu-

roanatomía y para hacer el estudio comparativo se tomó aleatoriamente otra unidad, en este caso fue la tercera unidad que corresponde a Cabeza y Cuello.

ANALISIS DE RESULTADOS

Según el análisis de las calificaciones de Neuroanatomía que obtienen los alumnos durante el primero y segundo semestre del año lectivo 83-84 se nota lo siguiente:

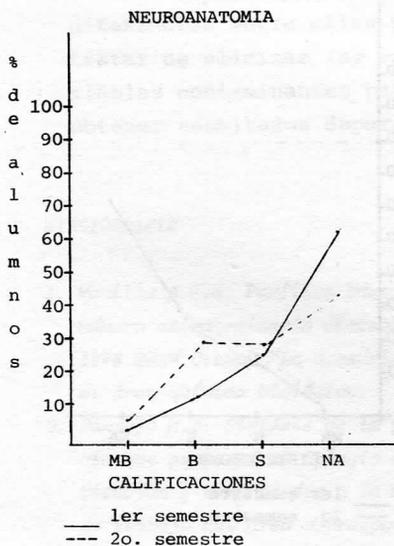
NEUROANATOMIA				
Calif.	1er Semestre		2o. Semestre	
MB	38	3.94%	48	7.15%
B	118	12.25%	200	29.76%
S	197	20.46%	140	20.83%
NA	610	63.35%	284	42.26%
Población total	963	100.00%	672	100.00%
Aprobados	353	36.66%	388	57.74%

Durante el primer semestre se -

ESTABLECIMIENTO DE LA RELACION

Dra. Cassandra Núñez Tovar y Col.

encuentra un porcentaje alto de reprobados mayor del 50% - - - (63.35%), en el segundo semestre el porcentaje de reprobados es menor del 50% (42.66%). El número total de aprobados en el primer semestre de 36.66% en cambio es de 57.74% en el segundo. Calificaciones de MB y B son superiores en el segundo semestre, las de S son aproximadamente semejantes 20.46% en el primero y 20.83% en el segundo.



El análisis de la tercera unidad

del programa que corresponde a cabeza y cuello y que va a servir como comparación de los resultados de Neuroanatomía es el siguiente:

TERCERA UNIDAD				
Calif.	1er Semestre		2o. Semestre	
MB	16	1.57%	29	4.18%
B	110	10.76	100	14.41%
S	233	22.79%	162	23.34%
NA	663	64.88%	403	58.07%
Población total	1022	100.00%	694	100.00%
Aprobados	359	35.13%	291	41.93%

El porcentaje de aprobados aumenta ligeramente en el segundo semestre; alumnos que obtienen NA aumenta también ligeramente pero en el primer semestre; calificaciones de MB y B aumentan considerablemente y las de S son semejantes.

Como existe una diferencia notable de resultados entre el primero y segundo semestres en las

ARCHIVOS MEXICANOS DE ANATOMIA

Vol. 22 No. 1 de 1985

dos unidades se vieron las condiciones de semejanza y diferencia entre los dos semestres y se tiene:

Como condiciones semejantes entre el primero y segundo semestres son que la población, aulas, profesores y programa son los mismos.

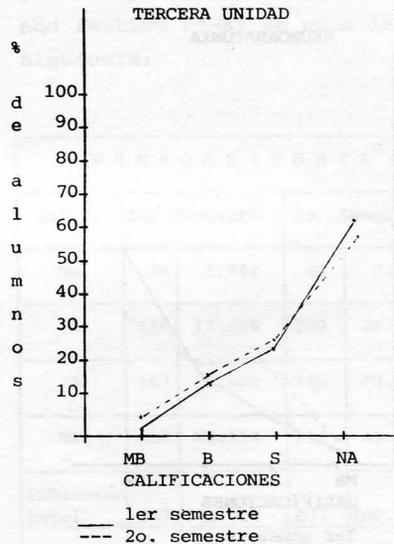
Como condiciones diferentes son: los alumnos del segundo semestre que entran a cursar la Anatomía Humana tienen como antecedentes el haber cursado Embriología e Histología entre otras materias (se hace referencia a estas dos por ser del área morfológica), además de conocer ya el ambiente de Facultad y adaptándose a él por haber ya cursado un semestre.

Haciendo un estudio comparativo entre los resultados de Neuroanatomía (cuarta unidad) y los de la tercera unidad del programa de Anatomía Humana observamos lo siguiente:

- Mejores resultados en el segundo semestre en las dos unidades.
- Calificaciones MB y B son su-

superiores en el segundo semestre en las dos unidades.

- Calificaciones de S semejantes en el primero y segundo semestres en las dos unidades.
- Calificaciones NA siempre mayores en el primer semestre.
- El porcentaje de aprobados es mayor en el segundo semestre siendo mayor en Neuroanatomía.



ESTABLECIMIENTO DE LA RELACION

Dra. Cassandra Núñez Tovar y Col.

CONCLUSIONES

- Los alumnos del segundo semestre obtienen mejores resultados.
- Mejores resultados obtienen en Neuroanatomía.
- Se considera necesario hacer el análisis de calificaciones de las demás unidades del programa de Anatomía Humana para tener un concepto más amplio de los resultados de las unidades y captar las diferencias entre ellas y tratar de eliminar las variables contaminantes para obtener resultados depurados.

3. *Díaz Barriga Angel. Un enfoque metodológico para elaboración de programas escolares. Perfiles Educativos No. 10 octubre, noviembre, - diciembre 1980.*

4. *Introducción a la Bioestadística. Banerref H. Editorial Universitaria de Buenos Aires. 1960.*

BIBLIOGRAFIA

1. *Manilla A.J.M. Perfiles Educativos, número extraordinario diciembre - 1979 UNAM Cisepp "La docencia en - el área químico biológico.*
2. *Pantoja M.D. Síntesis de la ponencia que presentó el Colegio de - Ciencias y Humanidades a la mesa - de trabajo del área correspondiente a la educación media superior. Perfiles Educativos No. 8 abril, - mayo, junio, 1980 U.N.A.M. CISE.*

ESTUDIO COMPARATIVO DE APROVECHAMIENTO DE LA MATERIA DE ANATOMIA HUMANA EN LOS ALUMNOS EGRESADOS DE LA ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA Y DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO.

*Lic. Magdalena Jiménez Torres

*M.C. Carlos Barquín Puglia

*M.C. Alicia Alvarez Ramirez

RESUMEN

La presente investigación es un intento para contender con el alto índice de reprobación que presenta la materia de Anatomía Humana, pretendiendo analizar en la población que la cursa, el aspecto de la escuela de procedencia y su aprovechamiento para propiciar los objetivos previstos por ella misma. En este caso en particular se estudian alumnos provenientes de dos instituciones universitarias diferentes; la Escuela Nacional Preparatoria y el Colegio de Ciencias y Humanidades, que en los conocimientos previos para el estudio de la medicina fueron sometidos a situaciones diferentes (metodología de la enseñanza, organización de contenidos, ámbito escolar, etc.) por estas instituciones.

El avance hasta ahora logrado ha consistido en realizar la identificación de los alumnos provenientes de ambas instancias universitarias entre la población de primer ingreso al primer semestre de 1985, se clasificaron los datos por escuela de procedencia y se catalogaron conforme a los resultados obtenidos (calificaciones de exámenes departamentales finales) en el primer semestre.

El seguimiento continuará al segundo semestre de 1985, (para cata-

* Departamento de Anatomía, Facultad de Medicina, U.N.A.M.

logar a toda la población de primer ingreso), conforme al proyecto original y en ese momento comparar las calificaciones y estadísticamente determinar las semejanzas o diferencias y su significancia.

PROBLEMA

¿El elevado índice de reprobación en la materia de Anatomía Humana en la Facultad de Medicina, tiene relación con la escuela de procedencia, - la Escuela Nacional Preparatoria y el Colegio de Ciencias y Humanidades?.

HIPOTESIS

Por el hecho de proceder de - escuelas diferentes, y haber cursado un plan de estudios - diferente, los alumnos de la Escuela Nacional Preparatoria y del Colegio de Ciencias y - Humanidades tendrán un índice de aprobación diferente en la materia de Anatomía Humana - impartida durante la carrera de médico cirujano, en la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma -

de México.

OBJETIVO GENERAL

Establecer si es que existen diferencias en las calificaciones obtenidas entre las dos poblaciones estudiantiles, en lo referente a la materia de Anatomía Humana.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar a los alumnos provenientes de la Escuela Nacional Preparatoria y del Colegio de Ciencias y Humanidades de - la Universidad Nacional Autónoma de México.
- Recabar las calificaciones de la población total al término del semestre escolar.
- Clasificarlos en base a su calificación.
- Comparar estadísticamente las

ESTUDIO COMPARATIVO

Lic. Magdalena Jiménez T. y Cols.

diferencias de calificación entre los dos grupos.

METODOLOGIA

Para cubrir adecuadamente la fase de recopilación de datos se utilizaron dos fuentes de información complementarias - entre ellas:

- la plantilla de identificación de alumnos y
- una cédula de captación de datos que se diseñó para - tal fin,

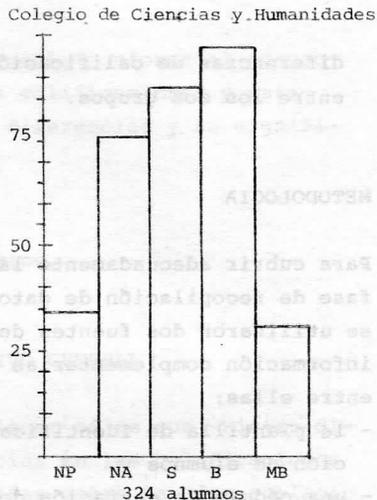
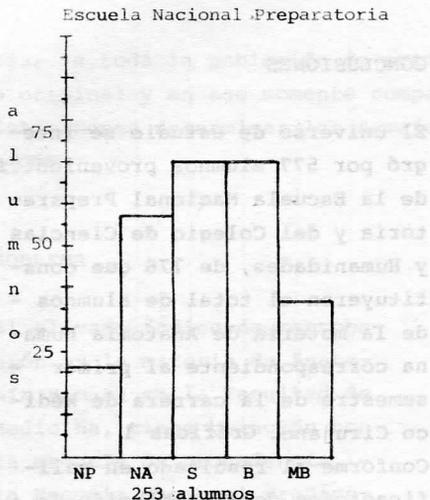
posteriormente en cuanto al procesamiento de la información; primero se identificaron los alumnos provenientes de ambas instancias universitarias y se integraron en dos grandes grupos a los cuáles - en segundo término se les catalogó conforme a sus calificaciones finales, obtenidas - de las actas oficiales, por - último se observó el comportamiento de ambas poblaciones - por sexo y por condición escolar de los alumnos.

CONCLUSIONES

El universo de estudio se integró por 577 alumnos provenientes de la Escuela Nacional Preparatoria y del Colegio de Ciencias y Humanidades, de 776 que constituyeron el total de alumnos - de la materia de Anatomía Humana correspondiente al primer - semestre de la carrera de Médico Cirujano. Gráficas 1

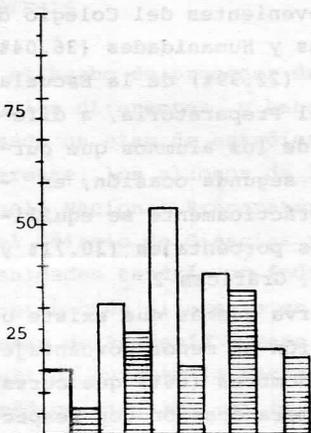
Conforme al resultado en calificaciones de la población de - estudio, el porcentaje de reprobación es mayor entre los alumnos que cursan por primera ocasión la materia en el caso de - los provenientes del Colegio de Ciencias y Humanidades (36.04%) y menor (22.99%) de la Escuela Nacional Preparatoria, a diferencia de los alumnos que cursan por segunda ocasión, en - donde prácticamente se equilibran los porcentajes (30.71% y 30.93%). Gráficas 2

Se observa además que existe una aprobación en menor porcentaje en los hombres (66%) que cursan por primera ocasión con respec-

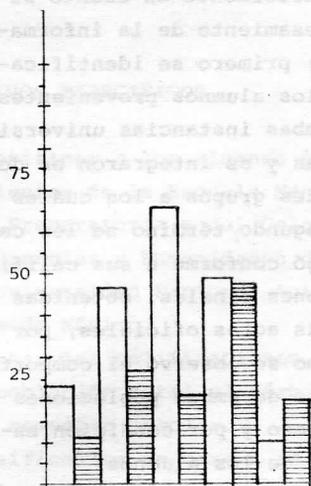


Universo 577 alumnos

CALIFICACIONES FINALES
Gráficas 1



la. vez 2a. vez

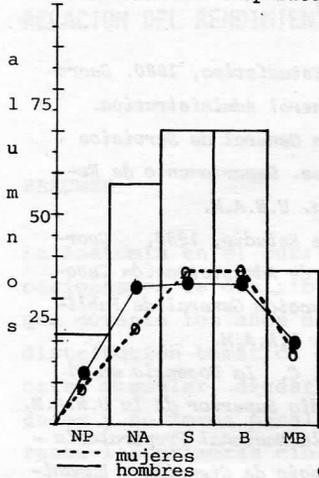


CALIFICACIONES FINALES DE ALUMNOS
REGULARES Y REPETIDORES. Gráficas 2

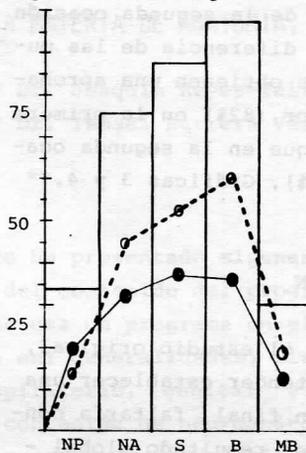
ESTUDIO COMPARATIVO

Lic. Magdalena Jiménez T. y Cols.

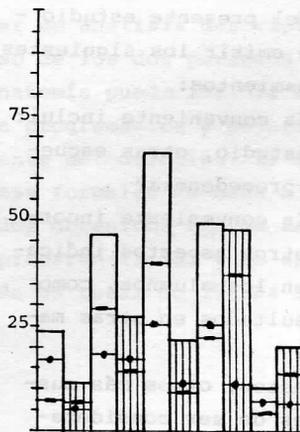
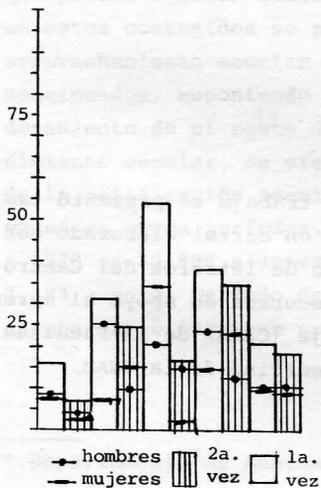
Escuela Nacional Preparatoria



Colegio de Ciencias y Humanidades



CALIFICACIONES FINALES POR SEXO
Gráficas 3



CALIFICACIONES FINALES DE ALUMNOS REGULARES
Y REPETIDORES POR SEXO. Gráficas 4

to a los de la segunda ocasión (75%); a diferencia de las mujeres que obtienen una aprobación mayor (82%) en la primera ocasión que en la segunda ocasión (63%). Gráficas 3 y 4.**

DISCUSION

Conforme al estudio original, para pretender establecer una discusión final, faltaría contar con el resultado global - de un año, actualmente se tiene el estudio al 50%, el cual corresponde al primer semestre de 1985.

Con estos resultados la problemática del presente estudio - nos hace emitir los siguientes cuestionamientos:

¿no sería conveniente incluir en el estudio, otras escuelas de procedencia?

¿no sería conveniente incorporar otros aspectos indicadores en los alumnos, como sus resultados en otras materias?

y como estos, otros más susceptibles de ser considerados...

BIBLIOGRAFIA

1. *Anuario Estadístico, 1980. Secretaría General Administrativa. Dirección General de Servicios - Auxiliares. Departamento de Estadística. U.N.A.M.*
2. *Planes de Estudio, 1980. Coordinación de Administración Escolar. Dirección General de Publicaciones. U.N.A.M.*
3. *Sirvent., C. La Docencia en el Ciclo Medio Superior de la U.N.A.M. La Escuela Nacional Preparatoria - y el Colegio de Ciencias y Humanidades. Perfiles Educativos. Número extraordinario. diciembre 1979. pps. 89-101.*

** Este trabajo se presentó también en cartel elaborado con apoyo de letreros del Centro de recursos de apoyo al aprendizaje (CRAA) de la Facultad de Medicina de la UNAM.

RELACION DEL RENDIMIENTO ESCOLAR EN LA MATERIA DE ANATOMIA.

* Dr. Joaquín Reyes-Tellez G.

* Dr. Ismael Herrera Vázquez

RESUMEN

La Anatomía en el currículo del médico ha presentado algunas modificaciones en la distribución y método del contenido del programa ya que durante los años de 1968 a 1973 se usa un programa en el que la distribución temática estaba dividida en: generalidades; sistemas: osteo muscular, digestivo, cardio respiratorio, genital y extremidades y en forma paralela se daba el contenido de neuroanatomía durante las primeras cinco semanas del curso y en otro período que comprende los años de 1975 a 1979 la distribución del contenido programático mostraba la siguiente secuencia; una unidad de generalidades, estudio de la Anatomía del tronco, cabeza y cuello, sistema nervioso y extremidades, con el objeto de conocer y describir las influencias que puedan ejercer sobre el aprovechamiento escolar la distribución en estos contenidos se plantea el hacer un análisis descriptivo del aprovechamiento escolar mediante el uso de los dos periodos antes mencionados, suponiendo que la neuroanatomía pueda influir en el ordenamiento de el resto de la secuencia programática y mejorar el rendimiento escolar, se efectuó la siguiente metodología, el obtener de la calificación asentada en las actas formales de cada alumno que cursó en estos períodos. Los resultados obtenidos fueron entre 1969 a 1973 de 20,888 alumnos analizados aprobaron 13,705 y no aprobaron 7,183 y en el período de 1975 a 1979 de un total de 19,394 alumnos aprobaron 10,698 y no aprobaron 8,692.

* Departamento de Anatomía, Facultad de Medicina, U.N.A.M.

ANTECEDENTES.

La creación de la cátedra prima de medicina en la Real y Pontificia Universidad se establece en 1578 y en 1770 se funda la Real Escuela de Cirugía y el 23 de octubre de 1833 se establecen las Ciencias Médicas con la materia de Anatomía general, -- Descriptiva y Patológica, en -- 1842 Se establece la Escuela de Medicina con la materia de Anatomía descriptiva y elementos de Anatomía General, en 1854 durante un año se impartía Anatomía descriptiva, 1867 se impartía tanto Anatomía descriptiva como Anatomía Topográfica y en 1925 en el mismo año se impartía Anatomía descriptiva, Anatomía Microscópica (Histología y Citología) y en un segundo año Anatomía topográfica y de esta manera permanece hasta 1957 en el año de 1960 la Anatomía se programaba con Clínica, disecciones y contenidos de genética Anatomía microscópica, radiológica durante un año hasta el año de 1967, durante éste último período el programa constaba de una introducción general y programas de Morfología Humana con Anatomía Humana, Anatomía -

Clínica, prácticas en cadáver, -- Anatomía Radiológica Normal, -- Anatomía Microscópica y Anatomía del desarrollo, como el resultado de la publicación de la Facultad de Medicina (La enseñanza de la Morfología y de la Introducción a la Clínica en la Facultad de Medicina) No. 8 Mayo de 1962. A partir de 1968 se instala un nuevo plan de estudios para la carrera de Médico Cirujano que comprende a la enseñanza de la Anatomía por semestres y dividiendo a la generación de ingreso en dos, una que cursa al inicio junto con la Anatomía las materias de fisiología, Psicología médica e Introducción a la Práctica Médica y la otra mitad cursaba en el ingreso las materias de Bioquímica, Histología, Embriología, Psicología Médica y Medicina Preventiva y en el segundo semestre se invertía la población. Esta distribución permanece hasta 1985 año en que se efectúa en la Facultad de Medicina una revisión al plan de estudios de 1967 y surge un nuevo

plan de estudios que es aprobado el 27 de septiembre de 1985- por la UNAM. y contiene modificaciones de primordial importancia como el ser anual y con seriación constituir áreas, morfológica, Fisiológica, Psicológica, Ambiental y Salud Pública y Clínica; en el conocimiento médico actual y establece por vez primera Seminarios de Integración y prácticas en la comunidad; con el objeto de vincular el conocimiento adecuándolo a la población durante el desarrollo del currículo.

Basados en estos antecedentes y en el hecho de que el rendimiento escolar en la Materia de Anatomía es bajo y que esto dentro de otros factores puede estar influido por la distribución de los contenidos del programa decidimos estudiar los contenidos de Neuroanatomía ya que han tenido modificaciones en su distribución, durante los períodos de 1969 a 1973 así como de 1975 a 1979, en los cuales se distribuía durante 5 semanas iniciales el contenido Neuroanatómico en forma paralela al resto de la materia y en el segundo período el contenido de la Neuro-

anatomía ocupa una 4a. posición en el programa que corresponde a la fase final programada. Si la distribución de los contenidos de Neuroanatomía se modifica es probable que el rendimiento escolar cambie al presentarse dicha modificación.

MATERIAL Y METODOS

Mediante el registro asentado en las actas formales de la calificación en cada uno de los alumnos registrados durante los dos semestres en el período 1969 a 1973 y en el período 1975 a 1979; tomando como criterios de inclusión la calificación obtenida o su equivalente a MB los que en algún caso registrado numéricamente con rangos de 8.6 a 10.00 y a B los que -- tengan registros entre 7.40 a 8.59; S los que registren entre 6.0 y 7.39; los menores a 5.99- equivalieron a S. los datos fueron analizados mediante una computadora para obtención de Histogramas y analisis estadístico

RESULTADOS

Durante el primer período de -- 1969 a 1973 el total de alumnos estudiados fué de 20,888 de los cuales aprobaron 13,705 correspondiendo al 65.61 por ciento de esta población y 7,163 No -- aprobaron la materia de Anato -- mía correspondiendo al 34.38 -- por ciento. En el período 1975 a 1979 el total de la población fué de 19,394 alumnos estudia -- dos de los cuales 10,598 apro -- baron la materia correspondien -- do al 55% de esta población y -- 8,692 alumnos no aprobaron la -- materia correspondiente al -- 44.81% de este período. El ana -- lisis por semestres se muestra -- en la figura 1 que corresponde la primera columna al semestre y el año correspondiente en la -- segunda columna el número total de alumnos registrados con cali -- ficaciones de MB; la cuarta co -- luma el número de alumnos re -- gistrados con B; la quinta co -- luma corresponde a los connota -- dos con S; la sexta columna al -- total de aprobados en el semes --

tre respectivo y la octava co -- lumna en la figura 3 se resumen el total de la población estu -- diada, el total de MB, B, S, con su frecuencia acumulada y el to -- tal de no aprobados así como el porcentaje de estos dos últimos en ambos períodos.

Sem. y año	alum.	MB	B	S	T.A.T.	NA
169	1229	287	317	355	958	269
269	1069	183	310	270	764	311
170	1574	333	425	352	1107	470
270	1403	196	337	382	904	499
171	2549	418	638	690	1766	783
271	2247	288	539	586	1401	839
172	2868	429	699	702	1834	1064
272	2648	400	728	598	1726	922
173	2636	459	665	588	1724	922
273	2635	334	575	593	1521	1104

Fig. 1. Período por semestres 1969-1973, ver texto para identificación -- de columnas.

Sem. y año	alum.	MB	B	S	T.A.	T.NA.
175	2513	239	586	876	1691	822
275	2243	321	547	597	1465	774
176	2452	242	527	729	1498	951
276	2228	189	521	638	1358	904
177	1905	176	407	412	1005	908
277	1327	88	298	270	656	652
178	1845	81	380	292	730	1115
278	1530	109	376	246	690	839
179	1755	96	371	280	747	1008
279	1596	111	408	355	876	719

Fig. 2. Total de alumnos y calificaciones obtenidas por semestre, las dos últimas -- columnas muestran el total de aprobados y total de no aprobados.

	total de alumnos	MB	B	S	total de aprobados	total de no aprobados
1er período						
1969-1973	20 888	3 327	5 233	5 116	13 705 (65.51%)	7 183 (34.38%)
2o. período						
1975-1979	19 394	1 652	4 321	4 695	10 668 (55.00%)	8 692 (44.81%)

Fig. 3. Promedio de los resultados durante dos períodos 1969-1973 y 1975-1979

DISCUSION

Se puede observar en los resultados una tendencia heterogénea respecto al comportamiento entre ambos periodos lo cual puede ser explicado por un aumento en el número total de alumnos entre los años de 1971 a 1976 así como también podemos observar que el número de MB durante el primer periodo supera al segundo periodo y del mismo modo el número de B y de S es superior en este periodo sin embargo a pesar de que el número total estudiado en ambos periodos es semejante, el porcentaje de 65.61 aprobatorio con respecto al 55.00% del segundo periodo en el total de aprobados muestra una relación mayor eficiencia indicando un porcentaje de 34.38 de preprobados respecto al 44.81 con lo que inferimos que de alguna manera los contenidos del programa puedan estar ciertamente influidos por la Neuroanatomía.

Agradecimientos

Ing. Miguel Carreón.

Ing. Ernesto Larios M.

Unidad de Computación

Secretaría de Educación Médica.

BIBLIOGRAFIA

U.N.A.M. Facultad de Medicina. Plan de estudios. 1985.

U.N.A.M. Facultad de Medicina. Departamento de Anatomía. Manual de objetivos de la materia y manual de disección, - enero de 1976.

U.N.A.M. Facultad de Medicina. Departamento de Anatomía. Programa de temas - rios de Anatomía Microscópica, agosto de 1969.

U.N.A.M. Facultad de Medicina. Departamento de Anatomía. Objetivos de la Materia de Anatomía Humana, abril de - - 1974.

U.N.A.M. Facultad de Medicina. La Enseñanza de la Morfología y de la Introducción a la Clínica en la Facultad de Medicina. mayo de 1962.

U.N.A.M. Facultad de Medicina. Organización Académica. 1967.

U.N.A.M. Facultad de Medicina. Departamento de Anatomía objetivos de la materia. octubre de 1981.

U.N.A.M. Facultad de Medicina. Anteproyecto de plan de estudios para la carrera de Médico Cirujano. 1967.

U.N.A.M. Facultad de Medicina. Programa de 1er. año. 1964.

U.N.A.M. Facultad de Medicina. Departa

mento de Anatomía. Programa de las materias morfológicas que se imparten en el primer año de la carrera de Médico cirujano. 1967.

U.N.A.M. Facultad de Medicina Departamento de Anatomía. Copia de actas formales de calificación. 1o. y 2o. semestre de 1969-1973 y de 1975 a 1979.

U.N.A.M. Comisión de Nuevos Métodos de Enseñanza, diseño de planes de estudio lecturas básicas. 1975.

U.N.A.M. Facultad de Medicina. Publicaciones técnicas de Medicina Preventiva y Social; La Investigación Científica y la estadística. Num. 8. 1980.

Archivos Medicos de Anatomía Vol. 21-1 p. 51-55, 1984.

Bunge, Mario. La investigación científica. Ariel, Barcelona, 1969.

Bunge, Mario. La ciencia, su método y su filosofía. Siglo Veinte, Buenos Aires, 1973.

Hernández M.S. Investigación en ciencias de la educación. Deslinde núm. 23, CN ME. U.N.A.M.

Problems of Reseach into Medical - - Problem-Solving: Some Remack on Theory and Method. Medical Education, England. V.16,81-87. 1982.

ANALISIS DE LAS RELACIONES PESO TIEMPO Y SEXO EN RATA (WISTAR)ALBINA

* Dr. Ismael Herrera Vázquez

** Act. Miguel Angel Barrientos Martínez.

RESUMEN

Uno de los problemas en el uso de animales de Laboratorio para experimentos es conocer por medio de parametros accesibles el momento o periodos críticos de desarrollo del Sistema Nervioso Central. La -- participación de factores ambientales y la cualidad de los alimentos ha sido estudiada. El objeto de este estudio fué el establecer la relación entre sexo, edad, peso corporal y calidad alimenticia en las ratas de nuestro laboratorio. Se usaron cinco camadas completas de ratas adultas, alimentadas con Nutricubos Purina y líquidos a libre demanda. Se llevó a cabo el registro del peso corporal en cada cria desde el nacimiento hasta 80 dias, el destete se efectuó a los 21 dias y fueron separadas en este momento de acuerdo a su sexo. Los datos fueron analizados por archivos de información cada 20 dias. El analisis estadístico mostró una significativa diferencia de peso corporal entre machos y hembras después del destete. El desarrollo corporal de los machos fué superior al de las hembras, sin embargo, no existe diferencia durante los dias que corresponden al periodo de lactancia ni durante los primeros 12 dias posteriores al destete. Podemos concluir que durante la lactancia no existe diferencia en relación al sexo y que posterior a esta se pueden aplicar criterios diferentes para el desarrollo entre machos y hembras.

* Sección de investigación Departamento de Anatomía Facultad de Medicina UNAM.

**Unidad de computación. Facultad de Medicina UNAM.

ABSTRACT

On of the main problems when usins Laboratory animals for experiments in the lack of objetive parameters which could allowed the experimenter to know the critic periods of development of the Central Nervous System. The role of environmetal factors and food quality had been already documented. The purpose of the present study was to establish the relationship between sex, age, body weighth and food quality in Wistar rats from our Laboratory Colony. Five total litters of adult rats were used. The animals had water and Purina Nutricubos ad-libitum. The body weight of each rat's pups was recorded since birth till the 80th day. Weaning - occurred on the 21 day. when the pups were separated according to sex. The data was analizad in blocks of 20 days. The Statistical Analysis showed a significant difference in body weight between mals and females after warning. The males gained more weight than the females. However, there was no difference during the first - 20 days after birth. It can be concluded that during the lactating period there are no sex differences in development. But that dfferent developmental criteria had to be applied after the 33 day.

INTRODUCCION

Un problema para el desarrollo de modelos de experimentación en animales de laboratorio es el poder establecer mediante parámetros accesibles a cualquier laboratorio de investigación de períodos críticos en el desarrollo del Sistema Nervioso ya que distintos factores y

entre estos las características del alimento influyen en él de manera importante (Le Magnen, 1964). Se sabe que tanto los procedimientos de esterilización así como el almacenamiento, modifican el valor nutritivo de los alimentos usados para animales de laboratorio (Coates, 1970). En nuestro medio se reportó que en machos de cepa -

ANALISIS DE LAS RELACIONES

Dr. Ismael Herrera Vásquez y Col.

Wistar, con un peso deficiente al destete se obtiene por probabilidad que con el alimento nutricubos purina a las 10 semanas llegarían a 300 gramos de peso (Espinosa T., 1985). Con el objeto de conocer si mediante el registro del peso -- existen diferencias entre el -- sexo de la cepa Wistar, así como evaluar si el tipo de alimento ingerido la edad y el -- peso adquirido nos proporcionan parámetros que permitan relacionar momentos del desarrollo -- postnatal en este grupo de roedores.

MATERIAL Y METODOS

Se efectuó el siguiente diseño experimental; en cinco camadas de ratas hembras de la cepa Wistar que constaron de: 8 -- crias la primera con 2 hembras (H) y 6 machos (M) la segunda de 12 crias, 7 H y 5 M; la tercera 8 crias, 4 H y 4 m; la -- cuarta 7 crias, 4 H y 3 M y la quinta 12 crias, 8 H y 4 M; la población total estudiada fue de 47 roedores 25 H y 19 M. Se registraron el peso cada 24 --

horas a la misma hora durante 80 días a partir del nacimiento en una balanza Sartorius modelo 147MP8 en un bioterio con ciclo luz-oscuridad de 12 x 12 horas a temperatura constante de 24°C (+-3), con cambio de aire de -- cinco volúmenes por hora, con -- alimentación a libre demanda a base de nutricubos purina para roedores pequeños y de líquidos. Se realizó el destete y separación por sexo a los 21 días.

RESULTADOS

Se presentan los resultados -- asignando al eje y = peso y eje x = tiempo en días, efectuando -- las pruebas de regresión para -- comparación de pendientes, indicando que el modelo $y = \alpha + \beta x$ de una recta mediante el coeficiente de determinación es superior en todos los casos a 0.94 por lo que se adecúa el análisis para esta variación, en donde α = intercepto de cada recta en estudio con el eje y es -- decir el día cero de estudio y β -- coeficiente de regresión o pendiente, indicando la veloci-

dad de cambio en función del tiempo. En la figura 1

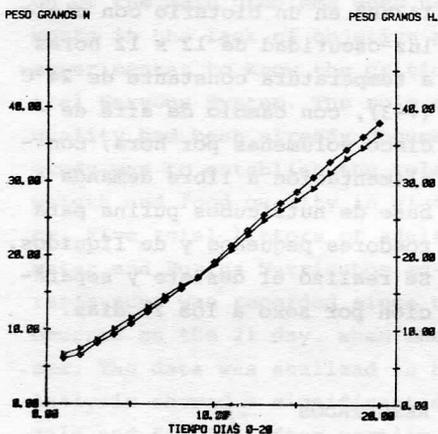


Figura 1. Se observa el comportamiento ponderal, durante los primeros 20 días con una pendiente de 1.32 en hembras (triángulos) y con una pendiente de 1.23 indicando una velocidad de ganancia semejante en ambas rectas.

se observa que las hembras al intercepto muestran un \bar{X} de 4.93 y un coeficiente de regresión de 1.32 y los machos al intercepto con \bar{X} de 5.85 y un coeficiente de regresión de 1.23 y el nivel de significancia en

ambas curvas es superior al 0.05 por lo que no existe diferencia significativa entre la recta - hembras y la recta machos en el primer período de 20 días, la camada 2 y la camada 5 que muestran mayor número de hembras su nivel de significancia fue mayor a 0.05 y en el resto de las camadas fue menor. En el período - postdestete 21-40 ver figura 2

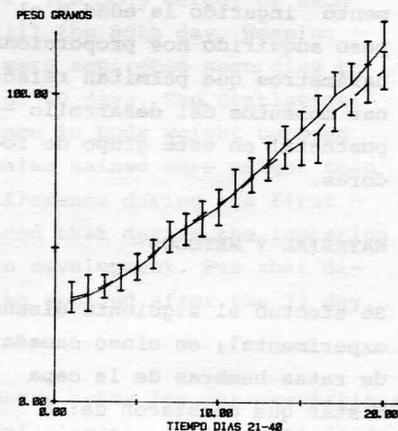


Figura 2. Entre los 21 y 40 días las hembras pesan al intercepto 25.34 gr. y los machos 17.74 gramos y la velocidad de cambio en relación al tiempo fue de 4.01 y 4.04 respectivamente, indicando como los machos empiezan a adquirir mayor peso. (Hembras, Línea discontinua).

ANALISIS DE LAS RELACIONES

Dr. Ismael Herrera Vázquez y Col.

el intercepto en hembras fue con \bar{X} de 25.34 y en machos de 17.74 el coeficiente de regresión (C.R.), hembras de 4.01 y en machos de 4.44, las camadas 1 y 5 no muestran diferencia significativa pero las camadas 2, 3 y 4 si muestran un nivel de significancia de 0.000, - 0.001 y 0.01 en la prueba T de Student.

En el período posdestete 41-60 ver la figura 3 el intercepto -

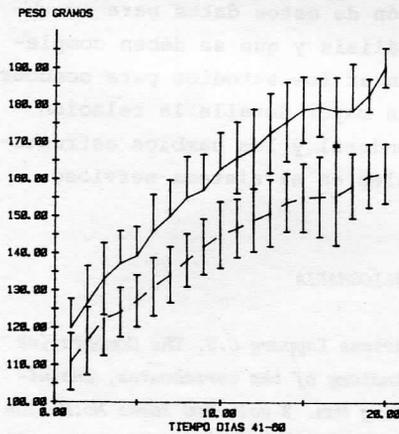


Figura 3. El intercepto en hebras fue de 114.84 y en machos de - 117.74 así como el coeficiente de Regresión de 2.59 y - 3.91 respectivamente. lo que indica las diferencias en la velocidad de cambio en machos así como el desarrollo ponderal.

(I) en hembras fue de 114.84 y en machos de 117.74, el C.R. en hembras (H) de 2.57 y en machos (H) de 3.91 las camadas 1 y 5 no muestran diferencia significativa y las camadas 2, 3, y 4 la - muestran menor al 0.05. En el período posdestete 61-80 ver figura 4 el I en hembras fue de -

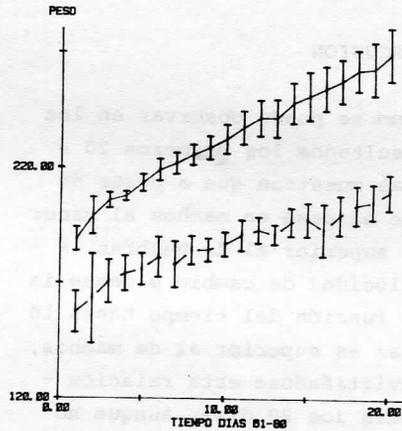


Figura 4. Intercepto en hembras de - 162.86 y en machos de 197.71 y la velocidad de cambio en hembras de 2.32 y en machos 3.90 indicando que la velocidad de cambio en machos - sigue superando a las hembras.

162.86 y el de 192.71 en machos el C.R. de 2.32 y de 3.90 respec-

tivamente. En este período las diferencias ya son significativas en machos respecto a hembras en todas las camadas. Se agrupan los períodos en cada camada obteniendo en el posdestete una significativa diferencia en cada camada a favor del peso en machos.

DISCUSION

Como se puede observar en los resultados los primeros 20 días muestran que a pesar de que el peso en machos al nacer es superior al de hembras la velocidad de cambio o ganancia en función del tiempo hasta 10 días es superior al de machos, invirtiéndose esta relación hacia los 20 días, aunque no existe diferencia significativa, la desviación estandar (de) nos indica que en función del tiempo los individuos son más heterogéneos y al destete a pesar de que el comportamiento no muestra diferencial en relación a la pendiente hasta los 33 días en la integración de grupos a partir de este día

los machos si muestran diferencias significativas al desarrollar más peso que las hembras y su pendiente se modifica. Se puede concluir que el Diseño efectuado muestra adecuadamente la relación existente entre machos y hembras y el peso adquirido en función al tiempo de 80 días y en las condiciones de nuestro laboratorio, así como el uso del modelo matemático de una recta es útil en la descripción de estos datos para su análisis y que se deben complementar los estudios para conocer con mayor detalle la relación ponderal y los cambios estructurales en el sistema nervioso.

BIBLIOGRAFIA

- Ariens Kappers C.U. *The Comparative Anatomy of the vertebrates, Including Man.* 2 vol. New York: Mc.Millan 1936.
- Coy M.C. *Dictary Requirements of the Rat. The Rat in Laboratory.* Lippincott 68-104, 1949.
- Espinosa T. Mijangos P.R., *Análisis estadístico de la prueba de un alimento para roedores.* Purina Publ. año

ANALISIS DE LAS RELACIONES

Dr. Ismael Herrera Vázquez y Col.

? No. 1, 1985.

- Graigies *Neuroanatomy of the rat.*
Zeman. Innes Academic Press, 1963.
- *Laboratory Animal Handbooks; Dietary Standars for Laboratory Animals*, L.T.D. London. 2, 1969.
- *Nutrition and Disease in Experimental Animals*, Travernor ed.; Coates M. E. *The sterilization of laboratory animal Diets.* P 38-48, 1970.
- *The Rat in laboratory investigation*
2a. ed. Farris and Griffith, Lippincott, 1949.

ALGUNOS ASPECTOS MORFOLOGICOS DEL TEGMENTO VASCULOSO AVIARIO.

* M.enC. Alfredo Illescas Landgrave

* Dra. Silvia Gómez Estrella.

RESUMEN

En este trabajo se estudian aspectos morfológicos del tegmento vasculoso que es una estructura especializada de la cóclea aviaria, es pecíficamente un epitelio en el cual no hay receptores como en la papila basilar y la mácula lagenar.

Los estudios efectuados fueron semimacros cópicos, de microscopía de luz y con microscopía electrónica, observándose que este epitelio: el tegmento vasculoso forma la pared lateral del conducto coclear y esta constituido por células oscuras y células claras con abundante irrigación, desempeñando probablemente el tegmento vasculoso el principal papel en la composición fisicoquímica de la endolinfa. Siendo el tegmento vasculoso aviario una estructura homóloga de la estría vascular de los mamíferos incluido el hombre, de ahí la importancia de su estudio para extrapolar estas investigaciones a la comprensión del significado biológico del oído humano, así como a posibles contribuciones a la terapéutica de diversos síndromes del oído interno humano.

ABSTRACT

In this paper we are studied morphological aspects of tegmentum vasculosum which is a specialized structure of the avian cochlea, specifically an epithelial lining in which there are not receptors, as

* Departamento de Anatomía Humana, Facultad de Medicina. UNAM.

** Laboratorio de Microscopía Electrónica, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM.

is common to be in the papilar basila and also in the maculae lagenae. The studies may semimacroscopically, with light microscopy and electron microscopy, finding out that this epithelium forms the lateral wall of the cochlear duct and this made for dark cells and -- light cells, with full irrigation, it is believe that this vascular structure forms the main physicochemical composition of the endo - lymph.

So being avian tegmentum vasculosum is homologous estructura of the stria vascularis in the mammals including man, all this stresses -- importance of this study bing this necessary to extrapolate the above findigs to understand the biology of the human ear, also to be - of interest in the future contributions to the many treatments in - the ear's pathology of human ear.

INTRODUCCION

En este artículo se consideran aspectos morfológicos del tegmento vasculoso de palomas; dicha estructura es homóloga de la estría vascular de los mamíferos. Si bien el estudio del oído interno se ha efectuado de forma mas ordenada desde el siglo pasado como lo menciona -- Baird (1974), aun actualmente -- las investigaciones del oído in terno son parciales en el senti do de que son efectuadas en gru pos de animales seleccionados -- de las diferentes familias de -- vertebrados; en este trabajo -- las razones para seleccionar -

una especie de aves para el estudio del tegmento vasculoso son debidas a que las evidentes difi cultades relacionadas con el estudio de la morfología y fisiolo gía del oído humano hace necesario efectuar la mayoría de las -- investigaciones para la compren sión del significado biológico -- de dicho oído humano en los of -- dos de otros vertebrados por lo tanto seleccionamos un grupo -- aviario (*Columba livia*) dado -- que la comun ancestría reptilia na de aves y mamíferos hace que el oído aviario tenga estructu ras homólogas con el oído huma no y por otra parte el notorio desarrollo del oído de las aves

ALGUNOS ASPECTOS MORFOLOGICOS

nos permite extrapolaciones --
mas confiables al oído del --
hombre. En el siglo pasado co-
mo se mencionó al principio, --
destacaron las investigaciones
de Retzius (1881,1884), en las
dos décadas siguientes los es-
tudios fueron efectuados prin-
cipalmente sobre temas muy es-
pecíficos del oído de los ver-
tebrados, centrándose el mayor
interés en los mecanismos de --
transmisión de vertebrados in-
feriores y en la parte vestibu-
lar de los mamíferos. Un nota-
ble adelanto aparece con Bur --
let (1934) y posteriormente --
Werner en 1960 proporcionó va-
liosísima información de la anato-
mía comparada del oído.

Recientemente son básicas las
investigaciones, entre otras:
de Pumphrey (1930) Bekesy --
(1951) Davis (1965), Flock --
(1963) Van Bergeigk (1966,19-
67), Schwartzkopff (1968,1974)
Tavolga (1971) Smith (1971,19-
78,1981) Mayne (1971) Manley --
(1981).

MATERIAL Y METODOS

Se prepararon 20 especímenes --

M. en C. Alfredo Illsescas L. y Col.

de Columba livia para estudios
semimacrosopícos, de microsco-
pía de luz y microscoopía electro-
nica, los ejemplares fueron de --
entre 4 y 6 semanas de edad, per-
tenecientes a ambos sexos y con
un peso cuyo intervalo fue de --
300 a 600 g.

El primer grupo fue integrado --
por 10 ejemplares, los cuales --
fueron anestesiados con Equithe-
sin administrado por vía intra-
muscular con dosis de 0.25 ml. --
por 100 g. de peso y bajo obser-
vación con un microscopio de mi-
crocirugía Zeiss se expuso qui-
rúrgicamente el oído medio y par-
te del laberinto óseo para estu-
diar forma, posición y relacio-
nes del tegmento vasculoso, foto-
graffandose la preparación con
cámara contarex Zeiss Ikon.

El segundo grupo para los estu-
dios de microscopía de luz fue
constituido por 5 ejemplares --
los cuales fueron anestesiados
con pentobarbital sódico por --
vía intraperitoneal con dosis de
4 mg. por 100 g. de peso, despu-
es de lo cual fueron fijados por
el método de perfusión vascular
previa administración de 2000 U.
I de heparina por vía intraveno-
sa.

La solución lavadora empleada - fue Ringer para aves y la fijadora formol-buffer neutro a PH de 7.3 y osmolaridad de 280 m - Osm/l, al terminar la perfusión vascular se decapitó a los ejemplares y se disecó el laberinto. Se horadó el vestíbulo y se extrajo en bloque las cócleas membranas las cuales fueron procesadas e incluidas en parafina, seccionadas transversalmente con microtomo de deslizamiento Ame - rican Optical obteniéndose sec - ciones de 10 micrómetros de es - pesor las cuales fueron teñidas con hematoxilina-eosina, y observados con microscopio Zeiss. Las otras aves del 3er. grupo -- preparadas para microscopfa electrónica fueron anestesiadas con Equi-thesin administrado por vía intramuscular con dosis de 0.25 ml. por 100 g. de peso, e intervenidos quirúrgicamente para -- efectuar perfusión intralaberín - tica de acuerdo a la técnica de Tanaka y Smith, procesándose e incluyéndose en epon, secciona - dos con ultramicrotomo MT 2 Sor - val, y los cortes finos fueron colocados en rejillas de 400 - - meshes y contrastados con acetato de uranilo y nitrato de plomo.

Las rejillas fueron observadas y fotografiadas en un microscopio electrónico Zeiss EM9 usando placas Kodak de 7 x 7 cm.

RESULTADOS

El tegmento vasculoso de Columba livia es una de las tres estruc - turas que conforman el tubo - - epitelial que es la cóclea membra - nosa, las otras estructuras son - la papila basilar y la lagena. El tegmento vasculoso forma la pared lateral del conducto coçle - ar, separando la endolinfa de es - te conducto de la perilinfa de - la escala vestibular, la forma - del tegmento es arqueada, presen - tando numerosos pliegues que le son característicos (Figura 1). La forma del tegmento es deter - minante para la arquitectura de la escala vestibular, en los es - pecímenes estudiados en una vi - sión de conjunto al incidir la cóclea ósea inmediatamente des - pues de la muerte del especimen se observó que la bóveda del teg - mento, está muy próxima a la có - clea ósea, excepto en el extremo basal y en el apical; la pared - interna de la cóclea ósea y el -

ALGUNOS ASPECTOS MORFOLOGICOS

M. en C. Alfredo Illescas L. y Col.

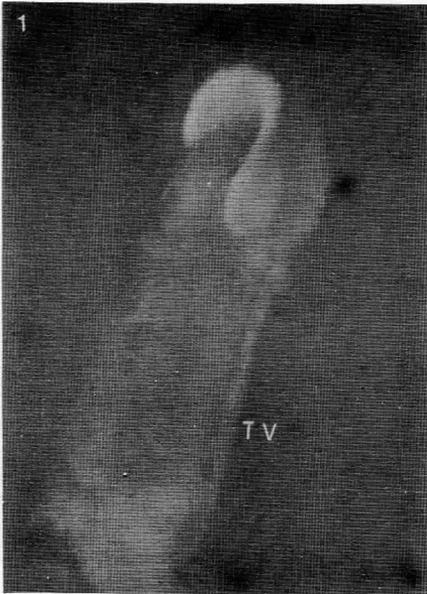


Figura 1. Aspecto semimacroscópico longitudinal del tegmento vasculoso en el que se observan sus pliegues característicos, 25 x.

tegmento están conectados por finas trabéculas de tejido conectivo, hacia la parte proximal entre el tegmento y la lagena se forma una cavidad más amplia de la escala vestibular, la llamada fosa de la escala vestibular la cual está limitada inferiormente y hacia la base por el tegmento vasculoso en la parte apical por la lagena y arriba por el perios-
tio interno de la cóclea ósea, -

en el otro extremo de la cóclea hacia la parte basal, se observó el espacio mejor desarrollado de la escala vestibular; la cisterna de la escala vestibular, en su parte superior se inserta la columella, el único representante de la cadena osicular en las aves, separando la cisterna a la columella del tegmento vasculoso; a la microscopía de luz se observó que el tegmento vasculoso está constituido por una secuencia de células claras y de células oscuras.

Las observaciones de microscopía electrónica permitieron observar que las células oscuras tienen un citoplasma con abundantes mitocondrias y la base de la célula tiene múltiples digitaciones (Figura 2), que llegan a las células claras. Las células claras comparativamente tienen menos organelos, presentan aparatos de Golgi pequeños y unas pocas inclusiones, la mayoría en la parte superior de la célula cerca de la superficie endolinfática (Figura 3), Una abundante red capilar fue observada también en este epite-

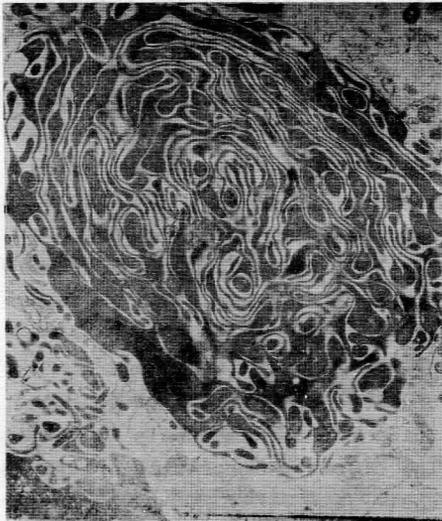


Figura 2. Micrografía que muestra las características digitaciones de las células oscuras, 18 000 x.

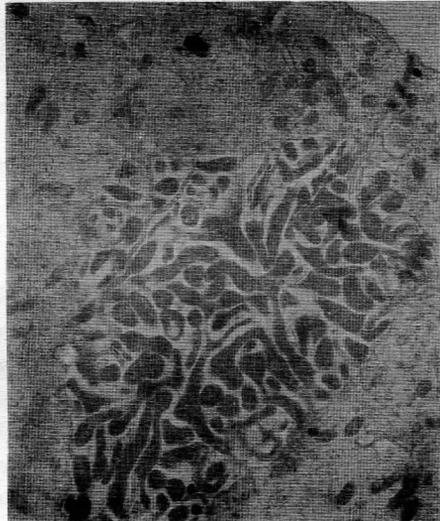


Figura 3. Micrografía en la que se observa tanto a elementos de células oscuras como de células claras y hacia la parte superior el conducto, 16 000 x.

lio, que es el tegmento vasculoso formando parte del sistema canalicular (Figura 4).

DISCUSION

El tegmento vasculoso homólogo de la estria vascular de los mamíferos, es una de las tres es -

estructuras específicas de la cóclea aviar y su forma y posición es determinante en la disposición de los espacios perilinfáticos.

Dadas sus características morfológicas las células oscuras son las más diferenciadas y desarrolladas, las claras es posible que tengan cierta función -

ALGUNOS ASPECTOS MORFOLOGICOS

M.enC. Alfredo Illescas L. y Col.



Figura 4. Micrografía que muestra el aspecto de digitaciones y del sistema canalicular, 24 000 x.

de sosten y los capilares desempeñan un importante papel en el sistema canalicular mostrando esos estudios que el sistema endolinfático está muy relacionado con células epiteliales con funciones especiales, apoyando la inferencia de que el tegmento vasculoso desempeña el principal papel en la composición físico-química de la endolinfa; siendo de acuerdo con Dohlman (1970) -

las más importantes las células oscuras, las cuales de acuerdo con este autor tienen la capacidad de extraer sodio de la endolinfa y al mismo tiempo incrementar la concentración de potasio, sabiéndose que esta es una condición necesaria para el funcionamiento de los receptores o células pilosas, de aquí que Davis llamó al tegmento vasculoso - "Pila biológica", así un mejor conocimiento sobre el tegmento vasculoso podrá tener una contribución importante en la terapia de los hipoacusias y el vértigo.

BIBLIOGRAFIA

1. Baird, I.L.: Anatomical features of the inner ear in submammalian vertebrates. In: Keidel, W. D., Neff, W. D. (Eds.): *Handbook of Sensory Physiology*, Vol. V/1, pp. 157-212. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag -- 1974 a.
2. Davis, H.: A model for transducer action in the cochlea. *Cold Spr. Harb. Symp. Quant. Biol.* 30: 181-190 (1965)
3. Dohlman, G.F.: Electron-microscopic examination of the inner ear of the pigeon. *Acta oto-laryng.* 263: 3-7 (1970)

4. Engstrom, H.: *Microscopic anatomy - of the inner ear*. *Acta otolaryng. (Stochh.)* 40 5-22 (1951).
5. Engstrom, H., Ades, H.W., Hawkins - J. E.: *Cellular pattern, nerve structures, and fluid spaces of the organ of Corti*. In: Neff, W. D. (Ed.): *Contributions to Sensory Physiology, Vol. 1*, pp. 1-37. New York, London: Academic Press 1965.
6. Hayat, M.A.: *Principles and Techniques of Electron Microscopy*. London: E. Arnold 1981.
7. Honrubia, V., Strelhoff, D., Sitko, S. T.: *Physiological basis of cochlear transduction and sensitivity*. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.* 85: 697-710 (1976).
8. Lowenstein, O.: *The labyrinth*. In: Hoar, W.S., Randall, D. J. (Eds.): *Fish Physiology, Vol. 5*, pp. 207-240. New York, San Francisco, London: Academic Press 1971.
9. Manley, G.A.: *Some aspects of the evolution of hearing in vertebrates*. *Nature. (Lond.)* 230: 506-509 (1971).
10. Mayne, R.: *A systems concept of the vestibular organs*. In Kornhuber, H.H. (Ed.): *Handbook of Sensory Physiology, Vol. VI/2*, pp. 493-580. Berlin, Heidelberg, New York Springer-Verlag 1974.
11. Money, K. E., Bonen, L., Beatty, J.D., Kuehn, L.A., Sokoloff, M., Weaver, R.S.: *Physical properties of fluids and structures of vestibular apparatus of the pigeon*. *Am. J. Physiol.* 220: 140-147 (1971).
12. Pearse, A.G.E.: *Histochemistry Theoretical and Applied*. London: Churchill 1961.
13. Pumphrey, R. J.: *Hearing. Symp. - Soc. exp. Biol.* 4: 3-18 (1950).
14. Schwartzkopf, J.: *Structure and function of the ear and of the auditory brain area in birds*. In: De Ruch, A. V. S., Knight, J. (Eds.): *Hearing Mechanisms in Vertebrates*, pp. 41-59. London:

ESTUDIO COMPARATIVO DE LA REACCION DE LA NEUROMELANINA DEL TRONCO ENCEFALICO EN LAS RANAS Y HAMSTERS POR MEDIO DE TECNICAS HISTOQUIMICAS.

M. en C. Ma. Elena Cuspinera M.*
Dr. Salvador de Lara Galindo*
Tec. Beatriz Rodríguez Zavala*

RESUMEN

La identificación de la neuromelanina en el tronco encefálico de algunos vertebrados por procedimientos histoquímicos continúa siendo un problema, a pesar de los avances al respecto en microscopía de luz y microscopía electrónica. La neuromelanina a pesar de tener algunas propiedades de la melanina, tiene otras que permiten considerarla como una entidad independiente y aún debe dilucidarse si está constituida por gránulos de melanina unidos a lipofuscina como lo apoyaron algunos estudios de espectroscopía (Van Woert, 1965). Por otra parte aún se desconoce la función exacta de la neuromelanina y hay hipótesis variadas sobre los fenómenos de melanogénesis.

Teniendo como objetivo conocer el comportamiento de la neuromelanina ante algunas técnicas histoquímicas se utilizaron las de decoloración, óxido-reducción, por afinidad, para precursores y por densidad. Con lo que pretendemos diferenciar los pigmentos de neuro melanina de los de lipofuscina, hemosiderinas, depósitos de carbón y catecolaminas presentes en el sistema nervioso central. En general, el comportamiento de la neuromelanina es muy semejante en ambas especies. No todos los especímenes se decoloraron con la misma intensidad, en los casos de óxido-reducción fué necesario utilizar decoloración previa para obtener mejores resultados. No tuvimos buenos resultados en la diferenciación de la lipofuscina y la neuromelanina. Con las técnicas de afinidad pudimos diferenciar la melanina de la hemosiderina, y contrastar los núcleos celulares de los acúmulos de pigmento y éstos a su vez de la sustancia cromatofílica (sustancia de Nissl).

Comprobamos con técnicas de precursores la presencia de catecolaminas en neuronas con acúmulo de neuromelanina. Justificando la presencia de dopamina como posible precursor de la neuromelanina.

INTRODUCCION

El citoplasma del neurocito o pericarion puede contener mate

rial inerte o inclusiones citoplásmicas, de las cuales los gránulos de pigmento son los más importantes. El pigmento lipo--

*Depto. de Anatomía, Facultad de Medicina UNAM.

ARCHIVOS MEXICANOS DE ANATOMIA

fuscina (lipocromo) se encuentra en gránulos de color café amarillento. Huellas de este pigmento aparecen en el bulbo y la médula espinal en el octavo año de la vida y en células de los ganglios espinales y simpáticos, aproximadamente a la misma edad. Es sabido que la cantidad de este pigmento aumenta con los años pero al igual que la neuromelanina su función es desconocida, excepto que se relaciona con el envejecimiento y que se encuentra en otros sitios. Incluyendo las fibras del músculo cardíaco. Algunos tipos de neuronas como los neurocitos piriformes (células de Purkinje) no acumulan lipofuscina. Ni siquiera en la vejez.

La presencia de pigmentos oscuros de neuromelanina en el citoplasma se restringe a pocos grupos de células nerviosas, las principales se encuentran en la sustancia negra del mesencéfalo, en el locus coeruleus del puente (mancha azulosa o cerulea), núcleo dorsal del vago en el bulbo y en el núcleo solitario, también en el bulbo.

No se sabe con certeza el papel en esos sitios; se afirma que el precursor metabólico de este pigmento es la dihidroxifenilalanina (DOPA) que se convierte en melanina por una serie de oxidaciones seguidas de polimerización, la dopa es también precursor de la dopamina, el neurotransmisor usado por las neuronas pigmentadas de la sustancia negra y del locus coeruleus es la norepinefrina. El pigmento de la sustancia negra aparece al final del primer año, aumenta en la pubertad y aparece después pues relativamente constante (Barr M. y Kiernan, J.1983).

Cuspinera, M. E. y cols.

Según H. Barden en 1969, la identificación de la neuromelanina del tronco encefálico de algunos mamíferos está apoyada en estudios de microscopía electrónica pero no está suficientemente identificada por técnicas histoquímicas. Lillie en 1946, utilizó microscopía de luz y técnicas histoquímicas, concluyó que la neuromelanina a pesar de tener algunas propiedades de la melanina, tiene otras características que permiten considerarla como una entidad independiente.

Estudios de ultraestructura de Duffy y Tennyson en 65 demostraron que los gránulos de neuromelanina tienen una conformación parecida a los de lipofuscina., más que los mismos gránulos de melanosomas cutáneos y otros gránulos de melanina.

Otros estudios de ultraestructura han sugerido que la neuromelanina es una parte de lipofuscina melanizada.

Parkener en 1967, no pudo detectar por espectrometría de masas la diferencia entre neuromelanina, melanina y lipofuscina. Otro punto de vista tuvo Van Woert, pues utilizó técnicas espectroscópicas aislando los pigmentos de la sustancia negra. Ambos autores concluyen que fue lipofuscina y no neuromelanina, ya que se debió a una combinación de lipofuscina y de melanina o de algún componente de lipofuscina.

Los procesos melanogénicos propuestos para identificar pigmentos son contradictorios. Marsden concluye que la tirosina y la dopa son convertidas por medio de enzimas en sustancia negra en los macacos Rhesus y el gato.

ESTUDIO COMPARATIVO DE LA

Goldfisher y asociados, pos-tularon un origen lisosomal de los gránulos de lipofuscina mel-anizada en el hígado del humano, basados en la catalización metálica pseudoxidación de derivados del catecol. En este sentido los humanos y el mono Rhesus tie-nen neuronas provistas de neuro-melanina, que son homólogas topo-gráficamente a las de la rata de-mostrando altas concentraciones de derivados de catecol, dopami-na y norepinefrina. Como algu-nos pigmentos derivan del cate-col pueden polimerizarse en mel-anina ya sea enzimáticamente o por autoxidación. La polimeri-zación en presencia o ausencia de lipofuscina ofrece varias al-ternativas en las hipótesis de los mecanismos de neuromelanogé-nesis.

El objetivo de este trabajo es comparar el comportamiento de la neuromelanina del tronco en-cefálico de las ranas y hamsters con algunas técnicas histoquími-cas.

MATERIAL Y METODO.

Se utilizaron 6 Ranas Monte-sumae (Baird 55) con un peso pro-medio de 100 gr., 6 hamsters do-rados del bioterio de la Facul-tad, los seis especímenes de am-bos sexos pesaban desde 250 a 379 gr. Se disecaron y extirpa-ron los encéfalos y a 5 especíme-nes de cada lote se fijaron en Formol al 10%. Una rana y un hamster se fijaron sus encéfalos en formol calcio para cortarse por congelación,

Los encéfalos fijados con formaldehído fueron incluidos en parafina y cortados a 6 micras teñidos con tinciones de fierro ferroso, azul de nilo, agua oxi-

Vol. 22 no. 1 de 1985.

genada, Perls, hidróxido de so-dio y potasio y contrastadas con tinción de rojo nuclear rápido ó Kernechtrot. Los cortes por con-gelación se hicieron a 6 micras de grosor y se tiñieron con ro-jo oleoso y tinción de Kenyouns, se observaron al microscópio y se fotografiaron a diferentes aumen-tos con fotomicroscópio Zeiss.

RESULTADOS

En general el comportamien-to de la neuromelanina con las tinciones y técnicas utilizadas es muy semejante en ambas espe-cies; y su localización es prin-cipalmente en la sustancia ne-gra, locus coeruleus, en células endimarias y cercanía del ter-cer ventrículo. En los encéfa-los de las ranas, además de en-contrarse en estos sitios la neuromelanina, se encontraron de-pósitos en neuronas del bulbo, y meninges.

Con la decoloración por me-dio de agua oxigenada, no tuvi-mos la misma intensidad de aclaramiento de la neuromelanina, y al contrastarlas con rojo nuclear o tinción de Kernechtrot, azul de nilo y fierro ferroso, obtuvimos variaciones en la coloración de los tejidos. Observamos menos aclaramiento en los pigmetos de neuromelanina en el encéfalo de la rana, que en el de hamster, por ejemplo en la figura 1.

En la figura 2 se observan los pigmentos de neuromelanina oscuros con la tinción de fier-ro ferroso, destacandose de los de lipofuscina.

Con las tinciones de con-traste como la de Nissl, se des-tacan los pigmentos de neurome-lanina de los gránulos de Nissl que se observan de color morado

ARCHIVOS MEXICANOS DE ANATOMIA

como se aprecia en la figura 3.

En la figura 4 se observa un corte a 100 aumentos, de encéfalo de rana, con tinción de azul de nilo, donde se aprecia los gránulos de neuromelanina en color verde oscuro, muy con centrados en neuronas.

En la figura 5 se ve con tinción para precursores de melanina y catecolaminas de Fontana Masson, la gran acumulación de pigmentos y gránulos argentafines, que contienen las neuronas principalmente a nivel del lóbulo óptico en los encéfalos de rana en color negro a 100 aumentos.

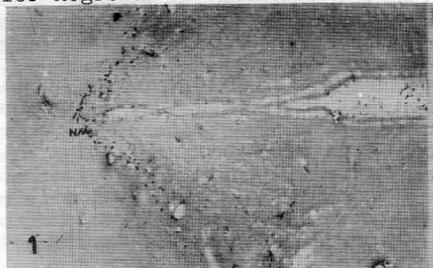


Fig. 1. Neuronas de encéfalo de rana decoloradas con agua oxigenada y contrastadas con tinción de Kernechtrot, con poca aclaración de la neuromelanina (NM) localizadas en el borde del tercer ventrículo a 10 X.

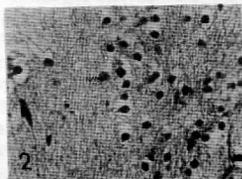


Fig. 2 neuromelanina en cerebro de hamster con fierro Fe

Cuspinera, M. E. y cols.

roso, donde se distingue la neuromelanina en tono oscuro a 63 X.

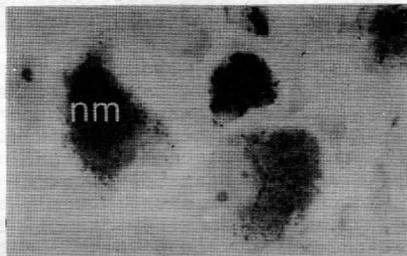


fig. 3 Neuronas de rana con tinción de Nissl, con gránulos de melanina negros, (M) destacándose de los de Nissl en tono morado a 100 X.

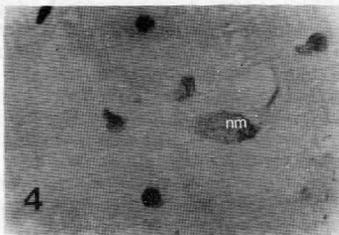


Fig. 4. Neurona teñida con azul de nilo, con neuromelanina en color verde oscuro y negro, a diferencia de la lipofuscina, que se observa en color azul 63X.

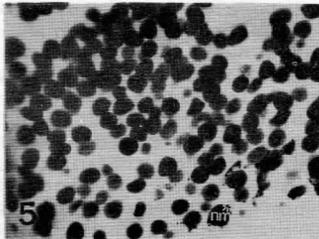


Fig. 5. Neuronas de rana teñidas con Fontana Masson, donde se aprecian los gránulos de

ESTUDIO COMPARATIVO DE LA

Vol. 22, No. 1, de 1985.

melanina y argentafines, a nivel del lóbulo óptico del encéfalo de rana en tono obscuro, negro, 100 X.

DISCUSION

Los métodos histoquímicos son valiosos para localizar sus tancias que se encuentran en poblaciones específicas de neuronas. Por supuesto que esas sus tancias incluyen neurotransmisores (norepinefrina, dopamina o serotonina y varios péptidos), y algunas enzimas involucradas en la síntesis o degradación de los neurotransmisores (por ejemplo: dopamina beta hidroxilasa, colina, acetiltransferasa y acetilcolinesterasa). Algunos sistemas de neuronas que no habían sido reconocidas fueron identificadas en animales de laboratorio y es razonable presumir que sistemas equivalentes se encuentren en el humano respecto a las inclusiones de melanina y lipofuscina; debemos encontrar algunas técnicas que sean mas precisas incluyendo his toquímicas y neurocitológicas.

CONCLUSIONES

Aun no son tan convincentes los métodos histoquímicos y los neurocitológicos para identificar neuromelanina, lipofuscina, hemosiderina, etc. esto puede explicarse por las mezclas de componentes protéicos de neuromelanina y de grasa de la lipofuscina y hierro de la hemosiderina, que nos encubren las reacciones específicas. Como es un paso primordial identificar con exactitud los componentes de

la neuromelanina para conocer las funciones de los pigmentos del sistema nervioso central. Pensamos que hay que seguir explorando o modificando algunas técnicas comunes que nos permitan hacerlo.

BIBLIOGRAFIA.

BAIRD, M.: *Herpetology of Mexico. Annotated checklists and keys to the amphibians and reptiles.* Ed. Hobard M. Smith and E. Taylor, Ashton Maryneland (1955).

BARDEN, E.: *The histochemical relationship of neuromelanin and lipofuscin.* *J. Neuropath. Exp. Neurol.* 28: 419-441, (1969).

BARR, M., y Kierman, J.: *The human nervous system an anatomical view point.* Ed. Harper and Row, Pub. 4a. ed. (1983).

DUFFY, E., TENNYSON, P.: *Phase and electron microscopic observations of Lewy bodies and melanin granules in the substantia nigra and locus coeruleus in Parkinson disease.* *J. Neuropath. Exp. Neuro.* 24: 398-414, (1965).

GOLDFISHER, E.: *Occurence of aging pigment in the nuclei of the camine brain.* *Exp. Gerontol.* 8: 1-7, (1983).

LILLIE E.: *A Nile blue staining technic for the differentiation of melanin and lipofuscin.* *Stain Technol.* 31: 151-156, (1946).

PARKENER, W.: *Determination of melanin by high-performance liquid chromatography.* *J. Chromatogr.* 190: 1217-1220, (1967).

VAN WOERT, E.: *Spectroscopic studies of substantia nigra pigment in human subjects.* *J. of Neurochem.* 14: 707-716, (1967).

Agradecimientos: Se agradece la colaboración técnica de la Biol. Patricia Montenegro, del Depto. de Anatomía de la Fac. de Medicina, UNAM.

FACTORES QUE INTERVIENEN EN EL COMPORTAMIENTO DE LAS MELANINAS INTERNAS EN RANA MONTEZUMAE.

Dr. Salvador de Lara Galindo*
M. en C. Ma. Elena Cuspinera M.*
Tec. Beatríz Rodríguez, Z.*

RESUMEN

Se localizaron pigmentos de melanina en el interior de la Rana Montezumae y Sceloporus T., se identificaron en la rana por métodos histológicos, histoquímicos y ultraestructurales, confirmando que se trata de melanina.

Se realizaron experimentos para observar la influencia de la baja temperatura, exponiendo un lote de ranas a 5°C, observando que disminuyen por concentración intracelular. En otros experimentos se procede a inyectar melatonina intraperitonealmente para encontrar la dosis optima. Se encuentra que en las ranas hembra disminuyen los pigmentos internos, pero no en los machos, se prolonga el tiempo de administración y se logra igualar los efectos.

La presencia permanente de pigmentos en la Rana montezumae nos hace pensar en funciones específicas, ya que vemos que por la acción de la temperatura baja hay modificación en su concentración.

Injectando intraperitonealmente, se experimenta sobre la acción de la melatonina en pigmentos internos y se encuentra que también los agregan cerca del núcleo de las células que los contienen.

INTRODUCCION

Las melaninas son pigmentos de alto peso molecular formadas por la oxidación enzimática de fenoles, se conjugan también con proteínas y algunos lípidos, son insolubles y no se extraen químicamente, por ser altamente polimerizadas. Estas se producen en las células llamadas melanocitos y melanóforos: los primeros están presentes en mamíferos y aves, y los melanóforos en anfibios y reptiles. Estas células pigmentarias que contienen melanina las hemos localizado en el interior de algunos anfibios y reptiles.

Para asegurarnos de que se trata de un pigmento melánico hicimos una serie de estudios histológicos, histoquímicos, ultraestructurales y observaciones experimentales, llegando a la conclusión de que efectivamente se trata de pigmentos de melanina, como lo demostramos en el cuadro de técnicas en la figura 1.

Después de haber hecho esta comprobación histológica e histoquímica, realizamos un estudio ultraestructural, de estos pigmentos, para observar sus características citológicas y morfológicas comparadas con pigmento melánico de la piel y tegumentos

FACTORES QUE INTERVIENEN EN EL

De Lara, G. S., y Cols.

Fig. 1.

METODOS Y REACCIONES HISTOQUIMICAS DE LOS PIGMENTOS DE MELANINA Y LIPOFUSCINA INTERNAS EN RANA MONTEZUMAE.

METODOS	REACCIONES
De decoloración: KClO ₃ KMnO ₄ H ₂ O ₂ (10%) ácido oxálico	blanqueamiento de las melaninas con destrucción del tejido a las 48 horas. blanqueamiento a las 24 horas, con destrucción del tejido. blanqueamiento a las 72 horas. se depigmentan melaninas y lipofuscinas, solo queda depósitos de carbón.
Por solubilidad: NaOH KOH	se solubilizan las melaninas a las 24 horas. se solubilizan las melaninas , y se maltrata mucho el tejido.
Por tinción: de azul de nilo azul de nilo y agua oxigenada (Hueck) rojo oleoso Fontana Masson Sudan III y VI Long-Ziehl-Neelsen con acid fast	gránulos de melanina con halo verde lipofuscinas azules. melanina verde y lipofuscina azul. lípidos y lipofuscinas rojas. melaninas y gránulos argentafines negros. lipofuscinas no muy oxidadas rojas. lipofuscinas rojo brillante.
Reacción de: dopa-oxidasa fierro-ferroso Schmorl	células tipo melanofóricas que producen melanina, negras. melaninas verde oscuro y lipofuscinas cafés. gránulos argentafines, melaninas y lipofuscinas, azul oscuro.
Por fluorescencia: para lipofuscinas con formol al 10%	gránulos de lipofuscina amarillo-verdoso con longitud de onda de 550 milimicras.

FACTORES QUE INTERVIENEN EN EL

Vol. 22, No. 1, de 1985.

en anfibios y humanos y concluimos que se trata efectivamente de pigmento de melanina como lo observamos en la figura 2a,b comparado con el pigmento melánico del humano.

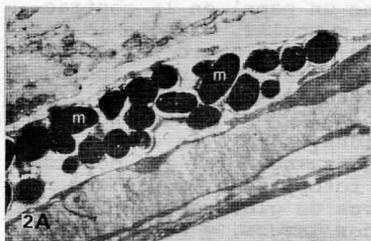


fig. 2a) Micrograffa de una célula pigmentaria de la piel humana, con gránulos de melanina (MG), Melanosomas (M) y premelanosomas (PM), a 21,000 X (tomada de Riley W. 1979).

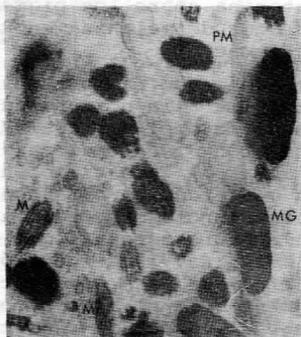


Fig. 2b) Micrograffa de una célula con pigmentos de melanina muy electrodensos y con forma elíptica, como el de humano en un corte de hígado de rana, la melanina (M) en este caso no se ve en estado de formación como el del humano a 21,000 X.

Los sitios en que localizaron los pigmentos de melanina son: pulmón, bazo, pericardio, encéfalo, meninges, mesenterio, hígado, ovario, músculos, vasos sanguíneos.

Al obtener resultados de estos estudios, procedimos a observar el comportamiento morfológico de los pigmentos en condiciones experimentales, comenzamos con estudios de los factores físicos que intervienen en la síntesis de pigmento melánico y la degradación de éstos, como son la temperatura, que directamente afecta a los organismos vivos, modificando sus funciones de acuerdo al calor o frío en que se encuentren, ya sea aumentando o disminuyendo su metabolismo; y observamos la influencia que tiene sobre los pigmentos exponiendo a lotes de 10 ranas a 5° C, hasta por 15 días. Debido a que las ranas son organismos poiquiloterms, la influencia de la temperatura baja en ocasiones es muy drástica, y repercute en un coeficiente respiratorio alto (Fromm 1955), y hace decrecer el consumo de oxígeno y no el de CO₂; A esta temperatura aumentan los glóbulos rojos de la sangre, para transportar el oxígeno en mayor cantidad (Orr 1974), también baja la actividad de la bomba de sodio y potasio con disminución del potencial de membrana (Spray 1975). Por consiguiente el sistema nervioso funciona lentamente (Boyd, 1933).

Al hacer el estudio comparativo de lotes experimentales a 5° C y controles de ranas, pudimos ver que en la superficie de la víscera que

ARCHIVOS MEXICANOS DE ANATOMIA

contenía pigmentos disminuyeron en 53% en el cerebro (principalmente en meninges), en el corazón 21%, en mesenterio 28%, en pulmón 50%, en los músculos dorsales 44%, en el hígado 76%, como se puede ver en la gráfica de la figura 3.

De este estudio concluimos que los pigmentos internos de melanina tienen una acción relacionada con la termorregulación en Rana montezumae.

Posteriormente estudiamos la acción de la melatonina sobre los pigmentos internos de melanina en la rana. Sabemos que la melatonina es una hormona que aclara la piel en donde se localizan los pigmentos de melanina, acumulándose alrededor del núcleo de los melanóforos de la rana. Esta acción hormonal se ha estudiado en larvas de anfibios como Amblystoma, pero no se ha estudiado en ranas adultas (Bag-nara 1961). Weatherhead en 1980 encontró que la melatonina inhibe la melanogénesis a través de un mecanismo que opera en un paso post-tirosinasa en el camino de la biosíntesis de la melanina.

Se sabe que la melatonina es una sustancia que se produce en un 80% en el cuerpo pineal de los organismos. Tiene una serie de interesantes acciones en el sistema neuroendócrino, participa en la síntesis de otros productos, se descarga durante la noche y se anula su actividad en el día o con la luz, en las ranas disminuye la función, peso y volumen de las gónadas, influyendo en su estación reproductora.

Altera la termorregulación

De Lara, G., S., y cols.

en homeotermos y en poiquilotermos, la modifica a través de la respiración, que incide en los mecanismos de la temperatura. Inhibe la metamorfosis en algunos anfibios y reptiles, y tiene un papel en la contracción muscular, afecta la contracción del útero por el aumento de la serotonina e inhibe la excitabilidad del nervio isquiático. Si se inyecta induce a la palidez, altera la acumulación de grasa corporal que depende del fotoperiodo, suple las reservas de glucógeno en fotoperiodos largos, y aumenta la glucosa en el plasma, inhibe también la actividad del nado y movimientos en anfibios, también altera la orientación.

El objetivo de este trabajo fué estudiar la acción de la melatonina sobre los pigmentos internos de melanina en Rana montezumae.

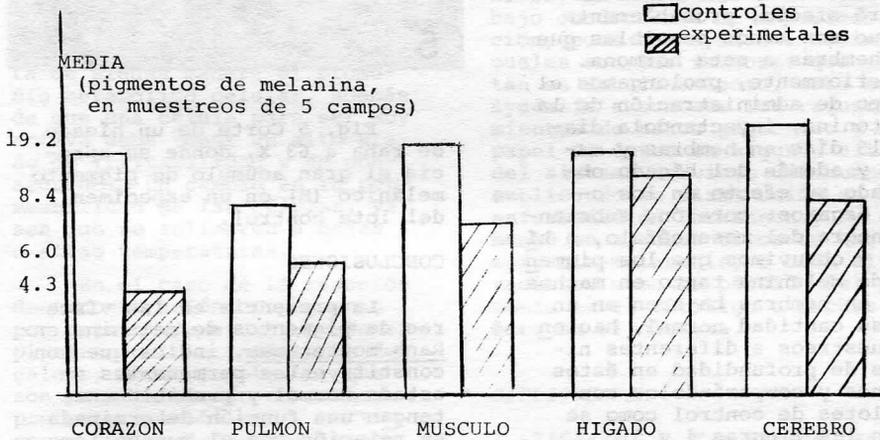
Debido a que la melatonina es antagónica a la hormona estimulante de los melanocitos (MSH) se escogieron 3 dosis diferentes para iniciar la investigación de cual es mas efectiva para contraer a los melanóforos y células tipo melanóforo internas que contienen melanina, y se encontró que la más efectiva para concentrar los pigmentos en el hígado como primera viscera fué de .05mgr/ml de melatonina en Ringer, inyectada intraperitonealmente en especímenes de ambos sexos y despues de 15 y 30 minutos de haberla inyectado se sacrificaron los animales para procesarse y observar los efectos en pigmentos. Resultó que las dosis de .05mgr/ml sobre los pigmentos localizados en el hígado de las ranas hembras, disminuyeron hasta en un 16%, en

FACTORES QUE INTERVIENEN EN EL

De Lara, G. S., y Cols.

Fig. 3

PROMEDIOS DE LOS DOS TRATAMIENTOS A BAJAS TEMPERATURAS EN RANAS.



ORGANOS CON PIGMENTOS.

FACTORES QUE INTERVIENEN EN EL

cambio, en los pigmentos del hígado de las ranas macho no alteraron su concentración.

En el caso de la reacción de concentración de pigmentos por efectos de la melatonina, la interpretación que hicimos fué que la melatonina, tiene un período de tiempo de vida media que varía de 12 minutos a 30 minutos in vivo, en el caso de las ranas macho no se encontró efecto, probablemente porque son menos sensibles que las hembras a esta hormona. Posteriormente, prolongamos el tiempo de administración de la melatonina, inyectándola diario 15 días en hembras y machos y además del hígado observado su efecto en los otros órganos: corazón, sustancia negra del mesencéfalo, e hígado y obtuvimos que los pigmentos de melanina tanto en machos como en hembras bajaron en un 16% su cantidad normal, haciendo muestreos a diferentes niveles de profundidad en éstos órganos y comparándolos con los lotes de control como se ve en las figuras 4 y 5.

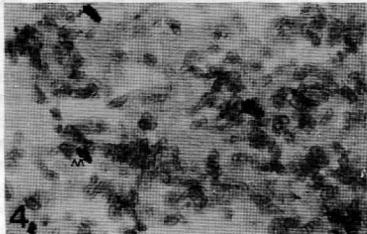


Fig. 4 corte de un hígado de rana a 10 X, con escasos pigmentos de melanina acumulados en un espécimen inyectado con melatonina.

De Lara, G. S., y cols.



Fig. 5 Corte de un hígado de rana a 63 X, donde se aprecia el gran acúmulo de pigmento melánico (M) en un espécimen del lote control.

CONCLUSIONES

La presencia en las vísceras de pigmentos de melanina en Rana montezumae, indica que son constituyentes permanentes en estado normal y probablemente tengan una función determinada en relación con el metabolismo del tejido que los contiene. Están involucrados en la homeotermia en animales poiquiloterms o termorregulación y posiblemente éstos pigmentos actúen como un substrato celular que se degrade en compuestos mas simples como péptidos y aminoácidos, que constituyen a la melanina y este fenómeno aporte energía celular que puede ser calórica, puesto que las células a bajas temperaturas bajan su umbral nervioso, en estos casos de estress. Lo mismo puede suceder en el caso de la disminución de los pigmentos usando me

latonina exógena, pues se concentran cerca del núcleo de las células que los contienen y dejan los tegumentos directamente bajo la acción de la luz, por consiguiente se puede pensar que la luz actúe directamente en las células y la temperatura aumenta, este efecto hace que otras enzimas funcionen y se realice más rápidamente las oxidaciones de compuestos más complejos intracelulares en menor tiempo, tomando en cuenta la viscosidad del protoplasma, que limita de alguna manera el promedio metabólico celular, además de que una célula para ser muy activa debe tener un alto grado de irritabilidad y en consecuencia un cambio en la permeabilidad de las células, ya sea que se aclimaten a bajas o altas temperaturas.

En el caso de la reacción de concentración de pigmento por baja temperatura, puede explicarse por la influencia del calcio, sodio y potasio, que son para la acción de muchos procesos metabólicos y nerviosos y son mediados por la acción de catecolaminas a través de receptores alfa y beta adrenérgicos, al disminuirse baja el umbral de excitación nerviosa.

Por otra parte, se dice que la melatonina es activa en el mesencéfalo y oído interno, ya que se le considera como un aceptor de electrones y da origen a complejos de transferencia de carga, con elementos donadores de electrones; actúa como una trampa de los radicales libres que se generan en el proceso metabólico, por ejemplo en el oxígeno

no activado. Se piensa que la melanina actúa como un inhibidor de despolarización nerviosa, y los potenciales más altos para efectuar este disparo están disponibles cerca de la depolarización del axón en las neuronas. También se localiza en el axón la neuromelanina.

Es importante conocer la función de estos pigmentos melánicos, en las ranas *montezumae* y bajo condiciones de experimentación, pues nos ayudan a definir cuales son los factores que afectan su funcionamiento, esto nos ayudaría a conocer los requerimientos de estos pigmentos y el papel de éstos en algunos sitios del sistema nervioso del humano, explicando su disminución en la enfermedad de Parkinson y su aumento en algunos tipos de esquizofrenia-melanosis, o bien alteraciones como la pérdida del pigmento en el vitiligo o machas de éste en el cloasma.

BIBLIOGRAFIA

- 1.-BAGNARA, J. T.: *Pineal regulation of the body lightening reaction in amphibian larvae*. *Science* 132:1481-1483, (1961).
- 2.-BOYD, E.: *Conditions influencing the conductivity of frog nerve at low temperatures*. *Amer. J. Physiol.* 105: 10, (1933).
- 3.-FROMM, P. O.: *Heat production of frogs*. *Physiol. Zool.* 29: 234-240, (1955).
- 4.-ORR, W.: *Biología de los vertebrados*, Ed. Interamericana, México, (1974).
- 5.-SPRAY, S.: *Sympathetic interaction and transduction mechanism of frog cutaneous cold receptors*

FACTORES QUE INTERVIENEN EN EL

De Lara, G. S., y Cols.

In Golgi Centennial Symposium, Proceed. E. M. Santini, Raven Press, New York, pp. 69-77, (1975).

6.-WEATHERHEAD, P.: *Pigments in pathology*. Ed. Wolman N. New York, Academic Press, pp. 323-326, (1980).

PARTICIPACION DE LAS VIAS MONOAMINERGICAS EN LA CONDUCTA SEXUAL FEMENINA***

*Dr. Enrique Canchola Martínez

*Dra. Alicia Alvarez Ramírez.

RESUMEN:

En el presente estudio se analizan los efectos de la disminución crónica de la noradrenalina (NA) a través de la sección bilateral de las vías ascendentes noradrenérgicas a nivel del mesencéfalo, sobre la conducta sexual femenina medida en lordosis (LQ) de la - rata ovariectomizada tratada con estrógenos (EB) y progesterona (P) en forma secuencial.

El grupo experimental mostró una prevención estadísticamente significativa ($P < 0.001$) en la facilitación de la conducta sexual -- (LQ=25), con respecto al grupo control (LQ=98). Los resultados obtenidos sugieren que la NA proveniente del locus coeruleus al hipotálamo es importante pero no indispensable para la facilitación de la conducta sexual femenina inducida por EB más P en la rata.

ABSTRACT

The effects of long-term hypothalamic noradrenalin (NA) depletion by bilateral transections of the ascending noradrenergic pathway at the level of the mesencephalon, on the female sexual response (lordosis) of ovariectomized rats to estrogen (EB) plus progesterone (P) was studied. The experimental group showed significantly ($P < 0.001$) reduced facilitation of sexual response (LQ=25) compared

*** *Parcialmente financiado por CONACyT. FCCBBNA - 022116*

*Departamento de Anatomía Humana, Facultad de Medicina. UNAM.

with the control group (LQ=98). The results suggests that NA from the locus coeruleus to hypothalamus are important but no indispensable for the facilitation of female sexual behavior induced by EB plus P in ovariectomized rats.

INTRODUCCION:

En las hembras de la mayoría de los vertebrados, la conducta sexual depende de la acción secuencial de Estrogenos y progesterona en el cerebro (1). Los mecanismos de interacción de estos esteroides para estimular la conducta sexual son escasamente conocidos. Evidencias indirectas sugieren que los estrógenos actúan estimulando la síntesis de Proteínas (2), sin embargo la presencia de éstas proteínas (receptores para progesterona) es insuficiente para activar la conducta reproductiva (3). En cuanto a los mecanismos celulares involucrados en la acción de la progesterona para la inducción, mantenimiento y restablecimiento de la conducta sexual son inciertos. Recientemente hemos propuesto que una serie de eventos moleculares tales como: a) Incremento en el AMPc, b) Modulación de la fosforilación, e) activación de proteínas previamente inducidas por estrógenos y d) modifi-

cación de la Neurotransmisión - podrían estar involucrados en el mecanismo de acción de la progesterona para inducir conducta sexual (4,5, 6). Evidencias experimentales han sugerido que de los Neurotransmisores las Catecolaminas están involucradas en los mecanismos de acción de las hormonas gonadales a nivel del hipotálamo para la regulación de la conducta sexual (7). Así, por ejemplo, la dopamina parece tener un efecto inhibitorio sobre la conducta sexual femenina (8) y un efecto excitatorio en la conducta sexual masculina (9); la Serotonina inhibe la conducta sexual en ambos sexos (10,11), mientras que la Noradrenalina (NA) estimula la conducta sexual en hembras (7) y machos (13). De manera que de las catecolaminas la NA es aparentemente la más importante para la regulación de

la conducta reproductiva. Estudios Neuroquímicos y de lesión, revelan que gran cantidad de la NA hipotalámica proviene del Locus Coeruleus a través de las vías ascendentes noradrenérgicas (VAN) (14), ya que la sección bilateral de éstas vías así como la destrucción del Locus Coeruleus inducen una disminución de 80% de la NA Hipotalámica (15). Sin embargo estudios realizados en nuestro laboratorio y reportados por otros autores han demostrado que las lesiones bilaterales del Locus Coeruleus, debilitan marcadamente a los animales, provocando ataxia y afagia que conllevan a la muerte en un alto porcentaje (16,17).

Por otra parte, la disminución de NA hipotalámica mediante el uso de drogas como 6 OHDA es poco claro y difícil de evaluar (18) ya que no solo disminuye la NA hipotalámica sino toda la del Sistema Nervioso. Por estas razones en el presente estudio decidimos seccionar quirúrgicamente las VAN a nivel del tectum mesencefálico y los efectos de la disminución crónica

de la NA Hipotalámica sobre la conducta sexual fueron estudiados. El objetivo de este experimento es determinar con mayor precisión el papel de la NA proveniente del Locus Coeruleus en la regulación de la conducta sexual femenina inducida por la administración secuencial de estrógenos y progesterona.

MÉTODOS:

Para este estudio se utilizaron ratas vírgenes de la cepa Wistar nacidas en el bioterio de la Facultad de Medicina UNAM., de un peso entre 200 y 250 gramos las cuales fueron mantenidas en un cuarto a una temperatura de 22°C con ciclo luz-obscuridad invertido (14 hrs. de luz y 10 hrs. de obscuridad) y alimentadas con purina y agua Ad Libitum.

Los animales fueron ooforectomizados bilateralmente bajo anestesia general con éter, dos semanas después fueron tratados en forma secuencial con 2ug de benzoato de estradiol (BE) y 2mg. de progesterona (P) 44 hrs. después. Cuatro a seis horas después de P se realizó la prueba de

conducta sexual en presencia de machos expertos sexualmente.

Cada hembra recibió 10 montas vigorosas y su cociente de receptividad (LQ) medido en lordosis (postura característica de receptividad en la rata) fué calculado de la forma siguiente ($LQ = \text{número de lordosis} / 10 \text{ montas} \times 100$). Las ratas que mostraron un LQ de 80 o más, fueron seleccionadas para el experimento. Una semana después se les practicó una operación estereotáxica bajo anestesia general con pentobarbital para seccionar las vías ascendentes noradrenérgicas (VAN) o realizar operación control. Para realizar la sección de las VAN se utilizó una cuchilla doble de acero inoxidable de 2 mm de ancho y con una separación de 2mm, la cual fué colocada en el plano antero-posterior 0.0 del cerebro de acuerdo al Atlas Estereotáxico de DeGroot (8) y bajada de 7.5 a 8.0 mm a partir de la dura (ver figura 1). Para realizar la sección de las ratas control se utilizó el mismo procedimiento, excepto que la lesión terminó justamente dor-

sal a las VAN (6 mm de profundidad a partir de la dura ver figura (1)).

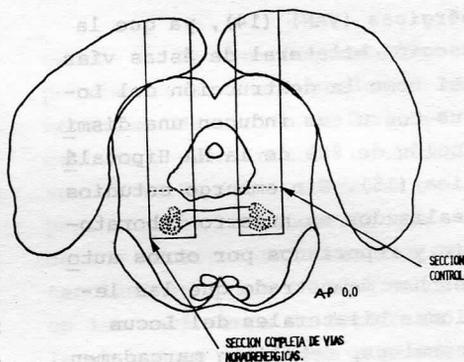


FIGURA 1

Diez días después 20 hembras con lesión control y 20 hembras con lesión completa de las VAN fueron inyectadas en forma secuencial con BE y progesterona y se les valoró su conducta sexual de acuerdo al procedimiento anteriormente descrito.

Para el análisis estadístico se utilizó la prueba T de student (19).

RESULTADOS:

En la figura 2 se muestran los efectos producidos por la sec---

ción completa de las vías ascendentes noradrenérgicas en veinte ratas Exp. y en veinte ratas con sección control sobre la conducta sexual de la rata hembra ooforectomizada inducida por la administración secuencial de Benzoato de estradión y progesterona.

Como puede observarse, las ratas lesionadas de las vías ascendentes noradrenérgicas mostraron un $LQ=25$; mientras que las ratas controles mostraron un $LQ=98$. Diferencia estadísticamente significativa ($p<.001$) entre el grupo control y el experimental.

En cuanto al número de sujetos que mostraron conducta lordótica también se vió una diferencia estadísticamente significativa entre el grupo control y el grupo experimental, ($p<.001$). Todos los animales del grupo control fueron responsivos; mientras que sólo el treinta por ciento del grupo experimental respondió.

DISCUSION:

La sección bilateral de las vías ascendentes noradrenérgicas previene (estadísticamente significativa ($p<.001$) la facilitación de la conducta lordótica inducida por la progesterona en ratas ovariectomizadas pretratadas con estrógenos. Sin embargo; no obstante que los sujetos del grupo experimental muestran una prevención significativa de la conducta sexual, esta no se inhibe completamente por la sección bilateral de las vías ascendentes noradrenérgicas, así mismo, los datos obtenidos en este experimento concuerdan con los porcentajes de disminución de la concentración de noradrenalina hipotalámica inducida por la sección bilateral de las vías ascendentes noradrenérgicas reportada por Clifton (15). Por otra parte es posible que la noradrenalina proveniente al hipotálamo de otras zonas cerebrales (20,12) sea la responsable de la conducta sexual ($LQ=25$) que prevalece en las ratas ooforectomizadas tratadas con hormonas gonadales en forma secuencial después de la sección bilateral de las vías ascendentes noradrenérgicas.

Para conocer con más precisión si la noradrenalina es efectivamente la mediadora de la progesterona en la inducción de la conducta sexual decidimos implantar noradrenalina en el hipotálamo de ratas lesionadas de las vías ascendentes noradrenérgicas y encontramos que la noradrenalina es capaz de restaurar completamente la conducta sexual (16).

De acuerdo con nuestros resultados podemos postular que el mecanismo de acción de la progesterona para inducir la conducta sexual en la rata ovariectomizada pretratada con estrógenos podría estar mediada por la noradrenalina, sin embargo es posible que otros mecanismos celulares estén participando y que la NA forme parte de un cortejo hormonal desencadenado por las hormonas gonadales a nivel membranal.

En conclusión, consideremos, que es necesario realizar más estudios para dilucidar con mayor precisión la interacción de la progesterona con la noradrenalina para la inducción de la conducta reproductiva de la rata.

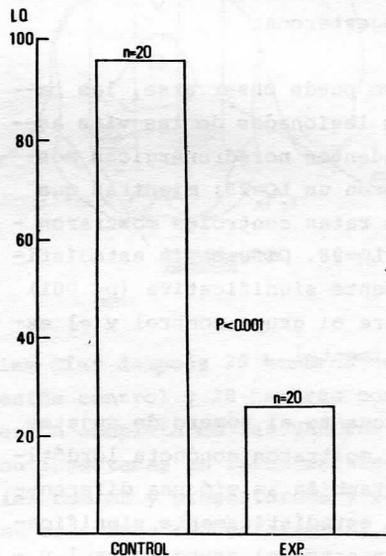


Figura 2

BIBLIOGRAFIA

1. E. Canchola., D. Garcia and H.J. -
Dueñas progesterone and female sexual behavior XI Congreso internacional de Anatomía Abstracts book P 113-114 Mex. 1980.
2. Pfaff, D.W. *Estrogens and Brain Function* New York: springer-verag, 1980.
3. Rubin., B.S. R.J. Barfield.
Induction of estrous behavior in ovariectomized rats by sequential replacement of estrogen and progesterone to the ventromedial hypothalamus. Neuroendocrinology 37: 218-224 1983.
4. Beyer, C., E. Canchola, M.L. Cruz and K Larsson a model for explaining estrogen-progesterone interactions in the induction of lordosis Behavior. *Endocrinology 1980 P. 615-618 Edited by I.A. cumming., J.W. Funder., F.A.O Mendelsohn Australian academy of science, canberra 1980.*
5. Beyer, C, Canchola E. Larssonk.
facilitation of lordosis behavior in the ovariectomized estrogen primed. Rat by dibutyryl c AMP. Physiol. Behav. 26: 249-251 1981
6. Beyer, C. Canchola E.
Facilitation of progesterone induced lordosis behavior by phosphodiesterase inhibitors in estrogen primed rats. Physiol. Behav. 27: 731-733 1981.
7. Nock, B.L. H.H. Feder
noradrenergic transmission and female sexual behavior of guinea pigs Brain Res. 166:369-380 1979.
8. J. de Groot
the rat forebrain in stereotaxic coordinates. Fisiologist 3: 1-49 1960.
Meyerson, B.J. et. al in psychopharmacology, sexual disorders and drug abuse P. 463-472 north-holland. Publishing co. Amsterdam 1973.
9. Tagliamonte, A., Fratta, W., del fiacco, M., and gessa G.L. possible -
estimulatory role of brain Dopamine in the copulatory behavior of male rats. Pharmacol. biochem. Behav. 2: 257-263 1974.
10. Soulairac. A., and soulairac. M.L.
action de la serotonin sur le comportement sexuel du rat male. C.R. SOC. Biol (Paris) 165: 253-260 1971.
11. Meyerson, B.J. Carrer.H. and Eliasson M 5 Hydroxytryptamine. and sexual behavior in the female rat. *Adv. Biochem psychopharmacol 11:229-235 1974.*
12. Malmas, C.O. *acta physiol. Scand. suppl. 395: 1-92 1973.*
13. Caggiula, A., Herndon, J., Antelman, S., Sharp. D., Scanlon, R., Greenstone, D. and Bradshamp W. *Brain catecholamines and copulatory Behavior*

of male and female rats abstracts.

East. Reg. conf. Reprodud. Behav
P. 29 1977.

14. Ungerstedt, U. *Stereotaxic mapping of the monoamine pathways in the rat brain.* *Acta Physiol Scand Supp.* 367: 1-48 1971

15. Clifton, D.K. and Sawyer C.H. *LH release and ovulation in the rat. Followin depletion of hypothalamic - norepinephrine: Chronic Vs. Acute effects.* *Neuroendocrinology* 28:442-449 1979.

16. Caracheo, F. and Canchola E. *Joint. Meeting of asociación Mexicana de Farmacología. Western society te -*

cas. Pharmacologists P.19 1983.

17. Amaral, D.G. And. foss J.A. *science* 188: 377-378 1975.

18. Nicholson, G., Greeley G., Humm. J. youngblood. W. and kizar. J.S. *Lack. of the effect of noradrenergic denervation of the hypothalamus and medial preoptic area.* *Endocrinology* 103: 559-566 1978.

19. *Bioestadística.* Wayne W. Daniel ed. *Limusa México* 1979.

20. Everitt, B.J. *in Biological determinants of. sexual behavior.* J.B. Hutchison, J.Wiley and sons Ed. p. 55-574 1978 .

INDICE POR AUTORES:

ALVAREZ RAMIREZ ALICIA	25, 69
BARQUIN PUGLIA CARLOS	25
BARRIENTOS MARTINEZ MIGUEL A.	39
CANCHOLA MARTINEZ ENRIQUE	69
CRUZ PRIETO B. JOSE LUIS	3
CUSPINERA MERCADILLO MA. ELENA	3, 55, 61
GOMEZ ESTRELLA SILVIA	47
GONZALEZ ROSALES NATALIO	9
GRANADOS NAVARRETE MANUEL	9
HERRERA VAZQUEZ ISMAEL	31, 39
ILLESCAS LANDGRAVE ALFREDO	19, 47
JIMENEZ TORRES MAGDALENA	25
LARA GALINDO SALVADOR DE	55, 61
MILLAN DENA EUGENIO A.	9
NUÑEZ TOVAR CASSANDRA	19
REYES TELLEZ G. JOAQUIN	31
RODRIGUEZ ZAVALA BEATRIZ	55, 61

COMITE ORGANIZADOR

POR LA SOCIEDAD MEXICANA DE ANATOMIA

DR. FELIPE ZARAGOZA FLORES
DRA. LUZ MA. FLORES PLAUCHU
DR. NATALIO GONZALEZ ROSALES
DR. MANUEL GRANADOS NAVARRETE
DR. FCO. JAVIER URIARTE LOPEZ
DR. NOE CONTRERAS GONZALEZ
DR. RICARDO GARCIA CAVAZOS
DR. JUAN SORIANO ROSA
DR. CARLOS GILBERT RODRIGUEZ
DR. SANTIAGO AJA GUARDIOLA
DR. BERNARDO REINA FERIA

POR LA ESCUELA DE MEDICINA DEL EDO. DE MORELOS

DR. ALEJANDRO MONTALVO PEREZ
DR. JORGE MONTES ALVARADO
DRA. PATRICIA VARGAS FLORES
DR. GREGORIO SOSENSKI D.
DR. JOSE MARIA AGUIRRE AGUIRRE
LIC. HUMBERTO GALLEGOS ENRIQUEZ
LIC. VICTOR M. SAUCEDO PERDOMO
DR. VICTOR M. MORENO RODRIGUEZ

Agradecemos a la Facultad de Medicina
el haber coadyuvado a la impresión de --
este número de la Revista ARCHIVOS MEXI-
CANOS DE ANATOMIA.