

104  
Facultad de Química Berzelius  
Universidad Nacional Autónoma de México

Determinación de Adrenalina en Orina  
de personas con diferentes actividades.

Piedad Hernández Arzaba

México, D. F.

1957



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

*1 República*

61(54)

FACULTAD DE QUIMICA BERZELIUS.

U. I. A.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO.

DETERMINACION DE ADRENALINA EN ORINA DE  
PERSONAS CON DIFERENTES ACTIVIDADES.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE QUIMICO

FARMACUTICO BIOLOGO

PRESENTA

PIEDAD HERNANDEZ ARZABA.

1957.

A MIS PADRES

SR. ANICETO HERNANDEZ MORALES

Y

SRA. PETRA ARZABA DE HERNANDEZ

FUENTES INAGOTABLES DE BONDAD GRACIAS  
A CUYOS SACRIFICIOS HE LOGRADO LA  
TERMINACION DE MI CARRERA

A MI HERMANO EL DR.

VENTURA HERNÁNDEZ ARZABA

CON MI ETERNO AGRADECIMIENTO POR SU FRATERNAL AYUDA.

A MI SABIO MAESTRO EL SR. QUIM. DON LUIS M. VERA DIRECTOR DE LA FACULTAD DE QUIMICA "BERZELIUS" QUE CON PACIENCIA SUPO DIRIGIR MIS PASOS DURANTE MIS ESTUDIOS.

A MI QUERIDA MAESTRA Ma. DEL REFUGIO BALCAZAR DE AZTE  
GUI QUE CON GRAN INTELIGENCIA DIRIGIO EL PRESENTE - -  
TRABAJO.

AL SR. Dr. DIEGO GONZALES TERAN DE LOS LABORATORIOS-  
CLINICOS DE HAVRE 7 EN DONDE LLEVE A CABO LA REALIZA  
CION PRACTICA DE ESTA TESIS.

A TODOS MIS MAESTROS CON RESPETO Y GRATITUD.

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS  
SINCERAMENTE

AL DR. ERNESTO RIQUELME MORENO.  
POR SU ESTIMULO Y GRAN AYUDA.  
CARIÑOSAMENTE.



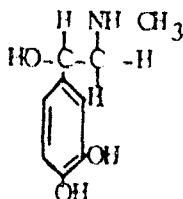
## CAPITULOS.

1. - INTRODUCCION.
2. - MATERIALES Y METODOS.
3. - CONCENTRACION DE ADRENALINA EN RELACION AL SEXO.
4. - CONCENTRACION DE ADRENALINA EN RELACION A LA EDAD.
5. - CONCENTRACION DE ADRENALINA EN RELACION A LA ACTIVIDAD.
6. - COMENTARIO.
7. - SUMARIO Y CONCLUSIONES.
8. - BIBLIOGRAFIA.

## CAPITULO I.

### INTRODUCCION

La adrenalina es una catecolamina (3, 4, dihidroxifenil-etanolmetilamina) (1), que junto con la noradrenalina relacionada química y fisiológicamente con ella (2), es segregada por la médula suprarrenal.



Según Best y Taylor (3), mencionan que Cannon en sus trabajos clásicos y fisiológicos, demostraron que su liberación está relacionada a estados de miedo, fatiga, intranquilidad, angustia, dolor, frío, etc.

La adrenalina ha sido más conocida por su notable poder hipertensor y se ha considerado que diversos estados hipertensivos, tienen relación con esta hormona (4) Uno de los casos de hipertensión más estudiados y menos conocidos es la llamada hipertensión esencial que alcanza mayor porcentaje en personas con trabajos de responsabilidad se ha supuesto que este tipo de hipertensión tenga su origen en la adrenalina que se produce en concentraciones mayores debido a circunstancias especiales, como temperamento, estados de fatiga continua, preocupación permanente, exagerada responsabilidad etc., adaptándose a las suprarrenales a un trabajo anormal (5)

De ser cierta esta teoría, la concentración de adrenalina en orina estaría en relación a los proble

mas de cada individuo, los cuales varían en orden y cantidad, con el temperamento, edad, ocupación, sexo etc.

Revisando la bibliografía se encontraron pocos datos y casi todos en adultos (6), esto se debe a tres causas:

Primero a las dificultades que presenta el cuanteo de esta hormona en cantidades extraordinariamente bajas.

Segundo, a la presencia de sustancias estrechamente relacionadas con la adrenalina que puedan interferir en la determinación.

Tercero, a la acción de diversos factores que la modifican durante el proceso.

Teniendo en cuenta la importancia de las determinaciones se consideró que podrían constituir el objeto de esta tesis.

## CAPITULO II.

### MATERIALES Y METODOS

La determinación de adrenalina se llevó a cabo con el método de M. R. Balcazar de Aztegui y colaboradores (7) basado en la medición de la fluorescencia producida por la adrenalina de la orina en medio fuertemente alcalino, previamente adsorbida y eluída específicamente con la eliminación de todos los factores que puedan modificar los resultados.

Todas las emisiones de orina de veinticuatro horas se recogen en un frasco conteniendo doscientos ml. de regulador de Meilvaine a un Ph de 4.5 (7.5 gs. de ácido aminoacético disueltos en 1000 ml. de agua destilada de dicha dilución se desechan 25 ml.; se agregan 2.5 ml. de ácido clorhídrico normal y se afora con agua destilada al volumen inicial). El uso de este regulador tiene por objeto mantener la muestra ácida debido a que existen aunque en casos raros orinas neutras o ligeramente alcalinas, por lo cual la adrenalina existente en ellas sería destruída en cambio de esta manera es protegida por dicho regulador durante el lapso de tiempo que transcurre en la recolección de la orina.

De ésta orina se toman porciones de 20 ml. y se colocan en tubos de 30 ml. de capacidad, se les agregan cantidades crecientes de adrenalina en una dilución que contenga 2 gammas por ml. y se ajustan a un mismo volumen como se observa en el siguiente cuadro.

Tubos	Ml. de orina	Gamma de adrenalina	Ml. de agua destilada.	V. Final.
1	20	0	5.0	25
2	20	1	4.5	25
3	20	2	4.0	25
4	20	3	3.5	25
5	20	4	3.0	25
6	20	5	2.5	25

El contenido de cada tubo se lleva a un Ph de 8.2 con solución de hidróxido de sodio normal, se filtra para eliminar el precipitado de fosfatos que aparece en medio alcalino y se pasan a matraces de 250 ml. de capacidad que contienen 9 gs. de óxido de aluminio con 50 ml. de regulador Ph 8.2 (7.5 gs. de ácido aminoacético disueltos en 1000 ml. de agua destilada), de esta dilución se desechan 25 ml., se agregan 2.5 ml. de hidróxido de sodio normal y se afora con agua destilada al volumen inicial corroborándose el Ph), se agitan fuertemente durante cinco minutos, se pasan a tubos de centrifuga de 80 ml. de capacidad y de esta manera el sedimento se lava con porciones del mismo amortiguador por centrifugación seis veces, para eliminar todas las materias presentes en la orina que puedan interferir en la determinación (se estuvieron haciendo pruebas para disminuir el número de lavados pero se obtuvieron datos que no concordaban con las concentraciones por lo cual se vió que era indispensable hacer un mínimo de seis lavados en cada caso)

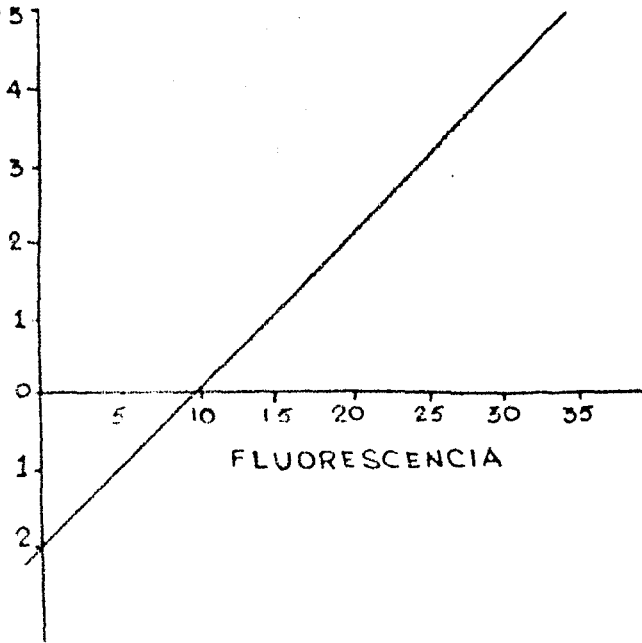
La elución se lleva a cabo por la adición al sedimento de 13 ml. de ácido oxálico 0.024 normal, por centrifugación se separa el líquido eluido que contiene la adrenalina y otras catecolaminas, después este líquido que contienen cada uno de los tubos

Los se van pasando a tubos de fluorómetro y una vez colocados en el aparato se añaden rápidamente 3 ml. de hidróxido de sodio al 20%. al alcalinizarse se desarrolla fluorescencia azul y la aguja del galvanómetro empieza a desviarse pero como esta fluorescencia es transitoria después de llegar a un máximo empieza a descender, y es por esto que la lectura máxima es la que se toma en cuenta por considerarse que fué el momento en que la fluorescencia llegó a máximo.

Las lecturas se llevan a cabo en un fluorómetro adaptado para aumentar la sensibilidad y con el uso de filtros amarillos.

El testigo consisten en la lectura del tubo cero después de una hora de haber realizado la primera lectura tiempo en el cual ya se ha destruido toda la adrenalina. Este dato se resta a las lecturas de los seis casos y se construye una gráfica de la manera siguiente.

8 DE ADRENALINA AGREGADOS - 8 DE ADRENALINA EN 100 ML. DE ORINA.



VOLUMEN DE ORINA CON REGULADOR = 2030 ML.

VOLUMEN DE ORINA SIN REGULADOR = 1850 ML.

EN 20 ML. DE ORINA CON REGULADOR HAY 17.8 ML DE ORINA.

$$2 - 17.8$$

$$x - 100 \quad x = 11.28 \text{ DE ADRENALINA EN 100 ML. DE ORINA.}$$

229.68 EN 24 HS.

En la gráfica anterior colocamos en el eje positivo de las ordenadas las gammas de adrenalina -- agregadas a cada tubo y en el eje de las abscisas -- anotamos la fluorescencia (por medio de puntos) que nos da cada uno de los tubos después de restarles -- el testigo, luego con la unión de los puntos conseguimos una línea que se prolonga bajo el eje de las abscisas y la intersección de ella con el eje de las ordenadas nos determinará las gammas que existen en la orina de cada uno de los tubos, en este caso exactamente en 17.8 ml.



## CAPITULOS III y IV

### CONCENTRACION DE ADRENALINA EN ORINA EN

#### RELACION AL SEXO Y EDAD

Ya habiéndose experimentado y comprobado el método anterior se llevaron a cabo determinaciones de adrenalina en orina en personas normales de diferente edad y sexo.

Los resultados están condensados en las tablas 1, 2, 3, 4.

TABLA No. 1

#### NIÑOS DE 5 A 9 AÑOS

Casos	Sexo.	Gamas de adrenalina en 100 ml.	Gamas de adrenalina en 24 hs.
1	M	13.00	56.70
2	M	15.80	65.32
3	M	10.20	81.80
4	F	5.40	32.40
5	F	11.40	79.80
6	F	5.50	28.00
7	F	12.60	59.29

Promedio del sexo masculino en 100 ml = 13.00 Gamas  
Desviación standard = 2.4

Promedio del sexo femenino en 24 hs = 74.60 Gamas  
Desviación standard = 13.7

Promedio del sexo femenino en 100 ml = 8.7 Gamas  
Desviación Estandar = 3.3

Promedio del sexo femenino en 24 horas = 49.87 Gamas  
Desviación standard = 21.00

TABLA No. 2

PERSONAS DE 13 A 16 AÑOS

Casos	Sexo	Gammas de adrena- lina en 100 ml	Gammas de adrenali- na en 24 horas.
1	M	4.00	55.00
2	M	13.00	104.80
3	F	16.40	104.80
4	F	13.70	100.00
5	F	5.00	58.75

TABLA No. 3

JOVENES DE 17 A 24 AÑOS

Casos	Sexo	Gammas de adrena- lina en 100 ml	Gammas de adrenali- na en 24 horas.
1	M	9.09	86.35
2	M	20.00	70.00
3	M	16.80	114.00
4	M	24.40	85.40
5	M	27.20	84.30
6	F	9.80	65.40
7	F	5.00	90.00
8	F	9.70	130.00
9	F	5.10	74.97
10	F	9.37	75.00
11	F	8.90	89.00
12	F	10.60	84.80

Promedio del sexo masculino  
en 100 ml 19.49 Gammas  
Desviación standard 6.3

Promedio del sexo mascu-  
lino en 24 horas 88.00  
Gammas Desviación  
standard 14.1

Promedio del sexo femenino  
en 100 ml. 8.35 Gammas.  
Desviación standard =2.1

Promedio del sexo feme-  
nino en 24 horas =87.00  
Gammas. Desviación ----  
standard =19.3

TAHLA No 4

ADULTOS DE 26 A 60 AÑOS

Casos	Sexo	Gammas de asre- nalina en 100 ml	Gammas de asrenalina en 24 horas.
1	M	9.23	224.00
2	M	18.00	208.80
3	M	18.30	164.70
4	M	12.50	188.75
5	M	8.57	120.00
6	M	10.10	164.63
7	M	14.00	70.00
8	M	9.50	90.25
9	M	27.50	397.30
10	M	20.10	117.58
11	M	12.60	99.20
12	F	4.80	43.20
13	F	11.40	165.30
14	F	25.00	175.00
15	F	9.20	121.44
16	F	14.30	115.83
17	F	8.90	66.75

Promedio del sexo masculino  
en 100 ml = 14.6 Gammas  
Desviación standard = 4.1

Promedio del sexo mas-  
culino en 24 hs = 167.7  
Gammas. Desviación ---  
standard = 85.8

Promedio del sexo femenino  
en 100 ml = 12.2 Gammas.  
Desviación standard = 6.3

Promedio del sexo feme-  
nino en 24 horas =  
114.58 Gammas. Desvia-  
ción standard = 47.7

## CAPITULO V.

### CONTRACION DE ADRENALINA EN

#### RELACION A LA ACTIVIDAD

Teniendo en cuenta que el temperamento y también el grado de actividad mental, pueden ser factores que afecten fundamentalmente la concentración de adrenalina en orina, se llevaron a cabo determinaciones en personas con actividades diversas.

Entre estas personas se escogieron algunos habitantes de un poblado llamado San Francisco Xanacatlán, México, donde se aprecia más tranquilidad, menos ruido y otras complicaciones propias de las ciudades grandes.

Los resultados pueden observarse en la tabla número V.

TABLA No. 5

#### PERSONAS DEL PUEBLO DE SAN FRANCISCO XANACATLAN

#### MEXICO

Casos	Ocupación	Gammas de adrenalina en 100 ml	Gammas de adrenalina en 24 hs.
1	PRESIDENTE MUNICIPAL	7 00	35 00
2	COMERCIANTE	9 50	12 00

Casos	Ocupación	Gammas de adrenalina en 100 ml.	Gammas de adrenalina en 24 hs.
3	AMA DE CASA	4 80	13 29
4	"	3 75	16 12

PERSONAS DE MEXICO D. F.

5	SIRVIENTA	5 00	58 75
6	AMA DE CASA	5 80	60 20
7	"	8 90	66 75
8	"	14 30	115 83
9	"	25 00	175 00
10	ESTUDIANTE	5 10	74 97
11	"	9 37	75 00
12	"	10 60	84 80
13	"	5 00	90 00
14	"	9 70	120 90
15	"	16 80	114 00
16	"	27 20	84 30
17	"	24 40	85 40
18	MAESTRA	9 80	65 40
19	PERSONA POCO OCUPADA	9 50	90 25
20	SECRETARIA	9 20	121 44

Casos.	Ocupación	Gammas de adre- nalina en 100 ml.	Gammas de - - adrenalina en 24 hs.
21	FINANCIERO	10. 10	164. 63
22	"	12. 50	188. 75
23	"	8. 57	120. 00
24	"	18. 30	164. 70
25	PROFESIONAL.	10. 60	153. 70
26	"	11. 20	229. 60
27	"	18. 00	208. 80
28	"	9. 23	224. 00
29	"	12. 80	99. 20
30	"	16. 10	233. 45
31	"	27. 50	397. 00

Solamente se hicieron cuatro casos del pueblo de San Francisco Xanacatlan México, debido a las - - grandes dificultades que se presentaron para poder - - hacer llegar al laboratorio, las orinas de estas - - personas, por no contar dicho lugar con medios de - - transporte

## CAPITULO VI

### COMENTARIO

Los datos presentados en los capítulos III, IV, y V, según nuestro parecer fueron de interés. En primer lugar sobresale la relación de la concentración de adrenalina con la edad y sexo

En los niños de cinco a nueve años se encontró en los casos estudiados un promedio de 13 gammas de adrenalina por cada cien ml. y en las niñas la concentración promedio de cuatro casos fue de 8.7 - - - gammas de adrenalina por cien ml. En 24 horas la cifra también fue menor en las niñas

En cinco casos de adolescentes no se obtuvieron diferencias de significación.

En la juventud se encontró una franca elevación en los jóvenes con respecto a las señoritas en su concentración en cuanto a la eliminación en veinticuatro horas se obtuvieron cifras semejantes en ambos sexos. Lo cual indica una mayor concentración por ser menor el volumen de orina.

En los adultos se observó una diferencia en la concentración de adrenalina entre personas del sexo masculino con respecto a las señoras. Debe hacerse notar que el joven presentó mayor concentración de la hormona pero en veinticuatro horas la eliminación en el adulto es aproximadamente el doble lo cual hace pensar en la posibilidad de que esto favorezca que en el adulto se presenten más frecuentemente casos de infarto del miocardio que en otras edades y que en señoras adultas y Rabl, encuentra mayor concentración de adrenalina en los miocardios-



infartados que en los normales explicando su mecanismo en el que juega un papel preponderante el daño al miocardio por la adrenalina (9)

Más notable es la relación encontrada entre la concentración de adrenalina en orina y la ocupación y medio de vida. En las personas de lugares aislados y en los cuales se vive tranquilamente sin mucho ruido, prisa ni complicaciones propias de los habitantes de una gran ciudad se obtuvieron cifras espectacularmente bajas en veinticuatro horas entre cinco y diez veces menores que las obtenidas en la Ciudad de México. La concentración en 100 ml. permaneció aproximadamente constante. Esto es aún más notable cuando se considera que se escogieron las personas de mayor actividad y responsabilidad. Se observa también en este caso menor porcentaje en las señoras que en los señores.

En cuanto a las determinaciones realizadas en la orina de los habitantes de la Ciudad de México parece ser que esa concentración queda sujeta a los factores sexo, edad, tipo de trabajo, grado de responsabilidad y especialmente temperamento.

Las cifras más altas entre mujeres fueron encontradas por una señora que al parecer tiene grandes preocupaciones y otra señora con actividad física e intelectual.

Entre los señores las cifras más elevadas se encontraron en individuos con actividades financieras y profesionales.

## CAPITULO VII

### SUMARIO Y CONCLUSIONES

#### A - SE DETERMINA LA CONCENTRACION DE ADRENALINA EN -- ORINA Y LA ELIMINACION EN VEINTICUATRO HORAS DE -- PERSONAS DE DIFERENTE SEXO Y EDAD

1 - En casos de niños entre 5 y 9 años se obtu--  
vieron cifras mayores que las niñas tanto en--  
porcentaje como en veinticuatro horas.

2 - Los datos obtenidos en cinco determinaciones--  
en adolescentes no establecen ninguna diferen--  
cia notable entre ambos sexos.

3 - En jóvenes de 17 a 24 años se obtuvieron can--  
tidades de adrenalina eliminadas en veinti--  
cuatro horas semejantes en ambos sexos.

El porcentaje resultó en el hombre en propor--  
ción aproximadamente el doble del encontrado--  
en la orina de las jóvenes

4 - En personas adultas (de 26 a 60 años) se en--  
contró una concentración ligeramente mayor en  
los señores que en las señoras.

#### B - SE DETERMINA LA CONCENTRACION DE ADRENALINA EN LA ORINA Y SU ELIMINACION EN VEINTICUATRO HORAS EN - HABITANTES DE UN POBLADO TRANQUILO Y AISLADO. COMPARATIVAMENTE CON LAS PERSONAS DE LA CIUDAD DE MEXICO

1 - Se encontraron concentraciones de adrenalina más--  
bajas en los habitantes de un lugar tranquilo con  
escasas comunicaciones que en los casos estudiados  
de la Ciudad de México. D F

C - SE ESTUDIA LA CONCENTRACION DE ADRENALINA EN --  
ORINA Y SU ELIMINACION EN VEINTICUATRO HORAS --  
EN RELACION CON LA ACTIVIDAD DE LAS PERSONAS

1 - Entre las personas del sexo femenino se obtuvieron cifras bajas en señoras con actividad normal. Una señora aparentemente con grandes preocupaciones produjo cifras muy elevadas. Una señora con actividad física y gran actividad mental presentó una concentración normal de adrenalina pero su eliminación en veinticuatro horas era aproximadamente el doble de la obtenida en señoras de actividad normal.

2 - En cuanto a los señores adultos se observa que en las determinaciones en la orina de un individuo con actividad física y mental casi nulas se obtuvieron cifras bajas. Contrastando con este resultado se observaron concentraciones normales pero eliminación en veinticuatro horas francamente elevadas en personas de gran actividad mental.

D - Se comentan los resultados.

## CAPITULO VIII

### BIBLIOGRAFIA

- 1 -SCHROEDER H A Hypertensive Diseases Causes and control 141 Lea Febiger Philadelphia, 1953.
- 2 -KARL E. PASCHIKIS ABRAHAM E. KAKOFF, ABRAHAM CANTAROW Endocrinología Clínica Fisiología de la -- Médula Suprarrenal 311 1955
- 3 -CHARLES HERBERT NORMAN BURKE TAYLOR, CITA A CANNON Teoría de la Emergencia de la Función Suprarrenal. II 944-945 1954
- 4 -DR RAFAEL CARRAL Y DE TERESA Nefrología Segunda Edición de Lecciones de Patología Renal Hipertensión Arterial Esencial y Secundaria 156-158, 1952.
- 5 -BALCAZAR DE AZIZQUI M.R. Comunicación Personal.
- 6 -PIIKARINEN AND M. E. PIIKANEN, Noradrenaline and Adrenaline in the urine. Scandinv Journal of Clinical & Laboratory Investigation 7. No. 1, 1955.
- 7 - M. R. BALCAZAR DE AZIZQUI, MARTHA A. H., PIEDAD H. A., AMANDA T. JOSEFINA B. Método Para Determinar Adrenalina en Orina. Trabajo en Prensa
- 8 -IZQUIERDO Análisis Experimental de los Fenómenos Fisiológicos Fundamentales soluciones Amortiguadoras de MCILVAINE. 322. 1939
- 9 -RAAB W AND GIGEE W Norepinephrine Content of Normal and Disease Human Hearts. Circulation. XI, 593-603, 1955