

**UNIVERSIDAD DE MADRID**  
**FACULTAD DE MEDICINA**



TESIS DOCTORAL

**El choque anafiláctico y su posible influencia con las aguas  
radiactivas**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR  
PRESENTADA POR

**Roberto Pinto Montoya**

Madrid, 2015

R. 52579. TA 824

UNIVERSIDAD DE MADRID  
FACULTAD DE MEDICINA  
CATEDRA DE TERAPÉUTICA FÍSICA

~~-----~~

EL CHOQUE ANAFILÁCTICO Y SU  
POSIBLE INFLUENCIA CON LAS  
AGUAS RADIOACTIVAS



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE



5315110376

Tesis que para obtener el título de  
Doctor en Medicina y Cirugía presenta  
D. Roberto Pinto Montoya.

Madrid, Mayo de 1962.

A mis padres y hermanos.

A mi esposa e hijos.

A D. Carlos Gil y Gil, mi  
Maestro y Director de tesis.

## P R O L O G O

El único medio eficaz de que disponemos actualmente en la Clínica para evitar las reacciones anafilácticas, es la irradiación total del organismo, a dosis subletal tan alta y peligrosa, de 400 a 500 r. Este procedimiento permite el transplante de órganos ( 28, 39), sin que se produzca su lisis o descomposición, pero coloca al organismo receptor en un estado tal de hiperreactividad e incapacidad de defensa, no menos peligroso para la vida del paciente que las propias reacciones anafilácticas.

Por otra parte, Zens-Gyorgy (41), empleando también la radioactividad, pero en dosis muy débiles en forma de agua radioac-

tiva, obtiene la defensa contra el choque anafiláctico en los animales de experimentación.

El tema nos pareció lo suficientemente sugestivo para intentar su comprobación.

De confirmarse la opinión del autor indicado, podríamos disponer de un método sencillo y al mismo tiempo eficaz que favoreciera la protección contra el desarrollo de estados anafilácticos y de hipersensibilidad.

Por extensión podríamos aplicar estos principios a la enfermedad del suero, al transplante de órganos, a diversos estados alérgicos, etc.

Por el contrario, si nuestras experiencias no confirmasen los resultados puestos de relieve por el mencionado autor, entonces llegaríamos a la conclusión de que el influjo del agua radio-

activa o artificialmente radioactivada, empleada como bebida o administrada por vía parenteral, no tendría eficacia alguna en el desarrollo del choque anafiláctico.

Esta ha sido la tarea impuesta y que hemos realizado gracias a los consejos y orientaciones que en todo momento hemos recibido de nuestro Maestro y Director de Tesis, Dr. D. Carlos Gil y Gil, quien en algunos casos realizó personalmente las experiencias, adiestrándonos y adentrándonos en el precioso campo de la experimentación biológica.

• Sus enseñanzas nos han sido muy valiosas y yo le guardaré sincero reconocimiento.

Madrid. Mayo de 1968.

1ª PARTE

REVISIÓN DEL PROBLEMA

- 1ª.- La Anafilaxia
- 2ª.- La Radioactividad
- 3ª.- Las Aguas Radioactivas

## 12 LA ANAFILAXIA

Aunque a Richet y Portier se deben los principales trabajos y el concepto sobre la anafilaxia, hubo antes de ellos hechos experimentales de clara estirpe anafiláctica que no habían sido analizados y comprendidos en la forma que lo hiciera Richet.

En 1839, Magendie había llamado la atención sobre el hecho de que los conejos que habían soportado una primera inyección de albúmina, no resistían, unos días después la inyección de una dosis semejante.

En 1894, Flexner constató, que los conejos que habían recibido sin molestia una inyección de suero de perro,

morían cuando unos días o semanas después se les inyectaba una dosis igual o inferior del mismo suero.

m Koeh, describe en 1890 el fenómeno que lleva su nombre: cobayas tuberculosas reinyectadas cuando se encuentran clínicamente en el periodo evolutivo, reaccionan con fenómenos locales intensos y de rápida evolución, diferentes en su sintomatología de su primo-inyección. En efecto, se produce un flemon doloroso de la piel, que se abre al exterior granulando la herida normalmente y cicatrizando bien, sin que se produzca adenitis fímica del mismo lado, en contraste con la primera inoculación, que evoluciona con lentitud, ocasiona adenitis y si se ulcera la lesión no tiene tendencia a cicatrizar.

Behring, describió en 1893 la que describió como "Reacción paradójica"; cobayas inyectados con dosis submortales

y espaciadas de toxina diftérica, morían antes de que las dosis inyectadas sumadas llegaran a alcanzar la dosis mortal.

En 1894, Arloing y Gourmont notan que las inyecciones sucesivas de suero de asno, al hombre, determinan efectos de más en más tóxicos.

En 1898, Richey y J. Mericourt estudiando los efectos del suero de anguillas sobre los perros, vieron que a la segunda o tercera inyección los animales se ponían enfermos, pero por esta época Richey no comprendió el problema y se contentó con admitir un aumento de la sensibilidad.

P. Gourmont, constató en el año 1900 que inyectando la serosidad de pleuresias tuberculosas a los cobayas, a dosis sucesivas, pero muy débiles, morían antes de haber recibido la cuarta parte de la dosis total necesaria para matar al cobaya

en una sola inyección.

Así las cosas, estudiando Michet y Portier en el año 1902 la forma de inmunizar a los perros contra la "actinocongestina", veneno obtenido de los tentáculos de ciertas especies de actinias, con el que estos animales se defienden del ataque de otros, observaron lo siguiente: al intentar vacunar a los perros por habituación a dosis progresivas del veneno, vieron inusualmente, que algunos de los animales inyectados con dosis repetidas muy bajas, morían súbitamente a los pocos minutos de recibir una dosis muy pequeña del veneno. Acontecía esto, a seguido de la segunda dosis o de otra posterior y nunca después de la primera; pronto puntualizaron los autores citados que se precisaba que entre la primera inyección y la desencadenante del fenómeno mediara un lapso de tiempo superior a los ocho días, al

que ellos conceptuaron como periodo de incubación.

A partir de los trabajos de Richet se multiplican las investigaciones sobre el fenómeno descrito por este autor, destacando los siguientes trabajos:

En 1903, Arthus estudia el choque anafiláctico con proteínas no tóxicas. En este mismo año Pirquet y Schick afirman que los accidentes observados en el hombre a seguido de inyecciones de suero eran fenómenos anafilácticos.

La antianafilaxia es descrita por Otto, Besredka y Steinhart. La especificidad de la anafilaxia es confirmada y sostenida por Mesenay, Besredka y Anderson en 1907.

De anafilaxia pasiva la estudian Nicolle y Otto en este mismo año, y finalmente el propio Richet estudia la anafilaxia "in-vitro" por esta misma época.

### CONCEPTO

A raíz de su hallazgo experimental, Richet denominó a este estado particular del animal afecto, con el nombre de Anafilaxia (de "ana", lo contrario, y "filaxis", protección) y choque anafiláctico al síndrome grave y frecuentemente mortal, por el que aquel se expresa.

Lo esencial del estado anafiláctico es el choque súbito en su aparición y desencadenamiento, y grave siempre por sus consecuencias y que requiere para su desencadenamiento una primera inyección sensibilizante y un tiempo de incubación superior, por lo general a los ocho días.

Como Richet, en sus primeros trabajos sobre el fe-

momento, actuaba con venenos de alta toxicidad pensó que lo que se producía era un estado de hipersensibilidad al veneno y de ahí el neologismo creado. Pronto se vió sin embargo, que el estado anafiláctico se podía producir con proteínas, de por sí, inocuas, pero el término alcanzó gran prestigio y difusión y es el que habitualmente se emplea en la literatura médica.

#### CONDICIONES QUE REQUIERNE EL DESARROLLO DEL CHOQUE ANAFILÁCTICO

Para que se pueda producir el choque anafiláctico es necesario:

a) El ingreso por vía parenteral de un antígeno que actúe como sensibilizante, el cual debe ser de naturaleza proteica y ha de ser extraño a la especie del animal que va a sen-

sibilizarse. Son proteínas cuya molécula es de elevada complejidad estructural, y a las cuales el animal responde específicamente. No actúan como antígenos, los cristaloides, glúcidos y lípidos, ni los productos más sencillos derivados de las albúminas, por hidrólisis, tales como las peptonas, aminoácidos y polipéptidos. Cualquier vía parenteral es útil para la sensibilización anafiláctica.

b).- que medie un tiempo de incubación entre la primera dosis y la desencadenante que por lo general debe ser superior a los ocho días.

c).- Inyección desencadenante con la misma proteína con que se sensibilizó. Para producir choques mortales el antígeno debe penetrar rápidamente en la circulación, usándose por tanto la vía intracardíaca, o la intraperitoneal, pero inyectando dosis altas en este último caso para forzar la absorción de

las proteínas.

d).- La duración del estado de hipersensibilidad es indefinido.

e).- Cuando un animal sobrevive a un choque anafiláctico queda desensibilizado, comportándose en lo sucesivo como animal nuevo.

#### TEORIAS PATOGENICAS DEL CHOQUE ANAFILACTICO

Múltiples han sido las hipótesis que se han emitido para explicar la reacción anafiláctica. Señalamos las que han gozado de mayor prestigio:

Richet pensó que bajo la influencia de la inyección de la sustancia extraña, el organismo elaboraría lentamente una sustancia nueva, la toxogenina, que uniéndose a la proteína

extraña, cuando ésta es introducida de nuevo en la circulación, daría lugar a una combinación, la apotoxina, que sería un veneno violento, sobre el sistema nervioso principalmente.

Friendberger, fue el primero en considerar el fenómeno anafiláctico como una reacción de antígeno-anticuerpo, cuya unión originaría un tóxico, la "anafilotoxina" cuya realidad nadie ha podido demostrar.

Hara Besredka, el antígeno provocaría en el organismo la producción de un anticuerpo, la sensibilisina, que se fijaría sobre el sistema nervioso confiriéndole un estado de hipersensibilidad a la proteína extraña.

Schultz, considera que la reacción anafiláctica tiene lugar en las propias células, dando origen la combinación antígeno-anticuerpo, no a un tóxico, sino a alteraciones tisula-

res incompatibles con la vida.

Von Pirquet, Nicolle y Schiek admiten la formación de anticuerpos, lisinas, que descomponen inmediatamente a la proteína inyectada por segunda vez, dando productos tóxicos que estaban contenidos en el antígeno.

Para Lumière, la causa del choque anafiláctico es la formación de un precipitado en la sangre: el paso de ciertos elementos del plasma, del estado líquido al estado sólido.- Esta teoría es similar a la de Kopaczewsky.

Code demostró en 1939, que la sangre de los animales anafilactizados contiene mucha más histamina que normalmente.

Coffin y Kabat inmunizan cobayas con histamina conjugada que en el sentir de estos investigadores y otros es la

Verdaderamente antigénica y no la histamina simple.

Es indudable pues el papel de la histamina en el choque anafiláctico, pero el mecanismo de su acción no está puntualizado. Parece que colaboraría en la producción de un desequilibrio coloidal en el suero sanguíneo, consecuencia de la alteración metabólica celular producida por la unión antígeno-anticuerpo.

#### RELACIONES ENTRE LA ANAFILAXIA Y LA INMUNIDAD

Como quiera que el vocablo creado por Richet crea confusiones para la comprensión conceptual y real del fenómeno que nos ocupa, vamos a estudiar brevemente las relaciones existentes entre la anafilaxia y la inmunidad.

Behring observó que los caballos que habían adquirido una gran inmunidad consecutiva al tratamiento por la toxina tetánica presentaban al mismo tiempo una hipersensibilidad histógena de los órganos que reaccionaban contra la toxina tetánica.

Nicelle opinaba que aunque opuestos entre sí los dos fenómenos, como resultaba de su definición, la inmunidad y la hipersensibilidad podían coexistir en el mismo individuo.

Para Bordet la anafilaxia podía aparecer como un fenómeno particular susceptible de ser producido en un organismo en estado fisiológico normal, teniendo en este caso su autonomía, pero frecuentemente sería una consecuencia, una complicación de procesos de inmunidad y resultaría secundariamente del juego de ciertos factores de ésta.

Arthus sostiene que los dos fenómenos son diferentes;

piensa que los accidentes anafilácticos no son específicos y que la anafilaxia no es el primer paso hacia la inmunidad; la inmunidad se establece sin periodo de hipersensibilidad. Sin embargo el estado de hipersensibilidad puede coexistir con la inmunidad, con la distinción fundamental, ya apuntada, de que la inmunidad posee caracteres de especificidad y que la anafilaxia está desprovista de ella.

En sus experiencias Michet encontraba que al mismo tiempo que la anafilaxia, podía aparecer la inmunidad, enmascarando algunos fenómenos de la anafilaxia.

Después de un largo y cuidadoso estudio Auguste Lumière dice: "La inmunidad adquirida no es más que un fenómeno anafiláctico."

Después de todo lo expuesto, podemos preguntarnos

"¿Qué relaciones hay entre la anafilaxia y la inmunidad?, ¿Son dos manifestaciones orgánicas diferentes que evolucionan con absoluta independencia, sin influenciarse mutuamente, pudiendo enmascararse en sus manifestaciones, pero sin suprimirse en realidad?, ¿O corresponden a dos fases de la evolución de un mismo proceso biológico, sucediéndose la una a la otra; la anafilaxia precediendo a la inmunidad, no siendo ésta sino una consecuencia o más exactamente su culminación?".

En suma, la experimentación ha comprobado multitud de veces la coexistencia de estados de anafilaxia-inmunidad. Los dos fenómenos dependen de la presencia de anticuerpos, la inmunidad se manifiesta por la destrucción de las propiedades tóxicas del antígeno; la anafilaxia por la destrucción de las características generales de los antígenos.

El estado anafiláctico es el resultado de un proceso de carácter inmunitario especial puesto que está en relación con la aparición de un anticuerpo, y el choque anafiláctico es el resultado de una reacción antígeno-anticuerpo como lo demuestra su especificidad.

Terminemos diciendo que "Lo que ocurre es que el estado anafiláctico tiene un síndrome peligroso que enmascara su verdadera significación.

#### CUADRO CLINICO DEL CHOQUE ANAFILACTICO

La sintomatología del choque anafiláctico, cuando la dosis desencadenante del antígeno se inyecta en la circulación, hace su aparición rápidamente, a veces cuando aún no se ha reti-

rada la aguja de la vena o del corazón. Entonces el animal -se refiere particularmente al cobaya- se agita, gira sobre sí mismo, tiene movimientos convulsivos más intensos cada vez. Rápidamente se presenta parálisis de su tren posterior; se queda extenuado, recostándose sobre un costado, se producen vómitos y relajación de esfínteres; la respiración disneaica y rápida al principio, se hace extremadamente lenta; se constata dilatación de pupilas y caída de la presión sanguínea, y el animal muere ené dos o cuatro minutos, a veces quince o más.

En la autopsia se encuentra congestión visceral muy intensa, sobre todo en estómago e intestinos. Hay hemorragias en parénquima, cavidades orgánicas y serosas por dilatación de los vasos viscerales.

Widal estudió las alteraciones sanguíneas desencade-

nadas por el choque: disminución de hematies y leucocitos con inversión de la fórmula leucocitaria.

#### MEDIOS PROFILACTICOS O TERAPEUTICOS

Sin entrar en detalles, indicaremos únicamente los más empleados:

1º. Desensibilización específica por el mismo antígeno.

2º. Fármacos de acción opuesta a la histamina y acetilcolina: adrenalina, efedrina, atropina, sales de calcio, hiposulfito sódico y magnésico, etc.

3º. Destruyendo la histamina directamente por medio de la histaminasa.

4ª. Posible acción de bacterias histaminolíticas,  
estudiadas por Lorenzo Velásquez y colaboradores.

5ª. Por drogas antihistamínicas de síntesis.

6ª. Narcosis con éter o Cloral.

7ª. Por acción de aguas minero-medicinales.

## 22 LA RADIOACTIVIDAD (12)

La radioactividad es la propiedad que tienen ciertos cuerpos de emitir radiaciones espontáneamente, y de transformarse en otros cuerpos como consecuencia de dicha emanación.

Este fenómeno lo descubrió Becquerel en el curso de unos experimentos en 1896, al observar que las placas fotográficas eran impresionadas en presencia del mineral de Uranio, por lo que dió a estas radiaciones el nombre de "Rayos Uránicos".

Perseguiendo estas investigaciones los esposos Curie, encontraron que otros elementos como el Torio y el Polonio, también emitían radiaciones espontáneamente, culminando estos

estudios con el descubrimiento del Radío por Mme. Curie en 1898.

Podemos dividir la radioactividad en dos clases:

1ª).- NATURAL, es la que poseen los elementos radioactivos existentes en la Naturaleza.

2ª).- ARTIFICIAL, es la producida por medios artificiales.

Quando un elemento radiactivo, natural o artificial, emite una radiación, cambia la estructura interna por pérdida de uno de sus elementos constitutivos, diciéndose entonces que el átomo en cuestión se ha desintegrado. En el proceso de desintegración el átomo emite tres clases de partículas:

a).- RAYOS ALFA.

Es la radiación más abundante de las emitidas

por los cuerpos radioactivos, estando constituida por corpúsculos materiales, lanzados a una velocidad inicial muy grande, de 16 a 20 km./seg., que varía según el elemento que los emita, teniendo siempre un valor constante. Tiene poco poder de penetración, son detenidos fácilmente y en su camino ionizan fuertemente el aire.

Los rayos Alfa tienen un peso como el del Helio, pero con dos cargas eléctricas positivas; cuando una partícula Alfa pierde su velocidad e incorpora a su estructura dos electrones corticales, se convierte en un átomo de Helio.

Cuando un átomo emite una partícula Alfa su peso disminuye en cuatro unidades, (el átomo de Helio = 2 protones más 2 neutrones), quedando con un exceso de cargas negativas, para neutralizarlas se desprende de dos electrones corticales,

con lo que su número disminuye también en dos unidades.

b).- RAYOS BETA.

Constituyen solamente el 3,2% de la radiación emitida. Son de naturaleza corpuscular con carga negativa, es decir, electrones con una velocidad muy grande, llegando algunos hasta los 297.000 km./seg.. Como consecuencia de su escasa masa y de su gran velocidad tienen un gran poder de penetración.

Al emitir una radiación Beta el átomo queda con carga positiva, puesto que siendo electrones que proceden del núcleo al desprenderse, un neutrón se convierte en protón. (Neutrón = protón más electrón; Protón = Neutrón más positrón más neutrino). Para neutralizarse el átomo capta un electrón de los muchos que existen en la materia, que se sitúa en la corteza sobre una de sus órbitas, con lo cual el átomo gana

una unidad en su número atómico, ocupando el nueve átomo el siguiente lugar a la derecha en el Sistema Periódico.

e).- RAYOS GAMA.

Representan el 4,8% de la emisión del Radio, son de naturaleza electromagnética, análoga a la de los rayos X, pero con una longitud de onda menor. Tienen gran poder de penetración y escaso de ionización.

Se originan en el interior de los núcleos como consecuencia de fenómenos intranucleares de variado tipo: fisión emisión de partículas Alfa, Beta, etc. etc.

La emisión de los rayos Gamma se explica por la disposición interna de los corpúsculos nucleares, que están distribuidos en niveles energéticos al igual que los electrones en la corteza atómica. Sabemos que en la corteza atómica, en el

salto de un electrón de una órbita a otra, se pierde un cuanto de energía bajo la forma de un fotón  $\lambda$ , así también en el núcleo atómico el paso de un corpúsculo a otra órbita superior determina la emisión de un fotón Gamma. Si la emisión de un rayo Gamma se realizase de un modo independiente, el átomo no se transformaría, ya que son ondas electromagnéticas, pero ocurre que siempre van acompañadas de una partícula Alfa o Beta.

#### —DESINTEGRACION DE LOS CUERPOS RADIOACTIVOS

Todos los núcleos pesados que contienen más de 239 partículas se muestran inestables y emiten corpúsculos hasta llegar a un núcleo estable, formando nuevos cuerpos. Hay tres series radioactivas principales que se originan respectivamente

del Uranio, del Actinio-uranio y del Torio, que se desintegran dentro de una larga serie de productos, hasta llegar a un elemento estable que es el Plomo.

Podemos hacernos una imagen mental de esto, imaginándonos los protones y los neutrones en movimiento dentro del núcleo, si por un encuentro casual una partícula adquiere más energía que la suya propia, puede alcanzar la suficiente para escapar. Esto es exclusivamente casual y no podemos conocer cuándo un átomo se desintegrará.

Supongamos un número de átomos  $N$ , la variación de  $\Delta N$  (número que se desintegrará), en un intervalo de tiempo  $\Delta t$ , será proporcional al  $N$  y al  $\Delta t$ ; con el doble número de átomos o con el tiempo doble, podemos esperar un número doble de desintegraciones. Esto podemos expresarlo así:

$$\Delta N = \lambda N \Delta t$$

$\lambda$  = constante de transformación. La del Radón es de 2,10 por 1 - 0<sup>-6</sup> seg.<sup>-1</sup>; de una cápsula de Radón conteniendo un millón de átomos (10<sup>6</sup>), podemos esperar una proporción de 2,10 desintegraciones cada segundo. Esto es válido sólo para pequeños intervalos de tiempo, puesto que después de una pocas horas el número de átomos de Radón sería mucho menor, así como el número de átomos que se desintegran, por lo que tenemos que tener en cuenta el tiempo, siendo la ecuación;

$$N = N_0 e^{-\lambda t}$$

$N_0$  = número de átomos existentes en tiempo cero, y  $N$  los existentes en el tiempo  $t$ .

### PERIODO DE SEMIDESINTEGRACION

El tiempo requerido para desintegrarse la mitad de los átomos, se denomina Período de Semidesintegración ( $T_h$ ); en el caso del Radón  $T_h = 0,693/2,10 \times 10^{-6} = 3,30 \times 10^{-5}$  seg. = 3,85 días.

### VIDA MEDIA.

Al calcular la dosis emitida por una fuente en desintegración, se hace uso de la idea de Vida Media ( $T_m$ ).  $T_m$  es el período de tiempo que existe un átomo. La mitad de los átomos existentes se desintegran en el primer período de semidesintegración. En el siguiente  $T_h$  se desintegran unos pocos más, de tal manera que la mitad de los átomos viven considerablemente más que  $T_h$ . Esto se demuestra matemáticamente.

$$\text{Vida Media} = T_a = 1/\lambda = T_a/0,693 = 1,44 T_a$$

Para el Radón la vida media es  $1,44 (3,83) = 5,52$  días = 133 horas. Esto significa que en el caso del Radón se emite la misma dosis si consideramos que la fuente permanece con una actividad constante durante 133 horas, cayendo entonces a cero que si la emisión se realiza de acuerdo con las tablas de desintegración".

#### CONSTANTE RADIOACTIVA

Todo elemento radioactivo posee un período distinto, esto obedece a que la velocidad de desintegración es diferente también pero constante. Si tomamos como tiempo la unidad, la constante radioactiva es igual al número de átomos que se desintegran en esta unidad de tiempo.

### SERIES RADIOACTIVAS

El conjunto de elementos que se producen en el proceso de desintegración de un cuerpo hasta que termina en un núcleo estable, se denomina serie radioactiva o familia radioactiva.

En la Naturaleza encontramos tres series, que terminan en el plomo; estas tres familias son: Uranio, Actinio Uranio y la del Torio.

A continuación detallamos la del Uranio Radio que es la que mayores posibilidades terapéuticas ofrece.

### SERIE DEL URANIO-RADIO

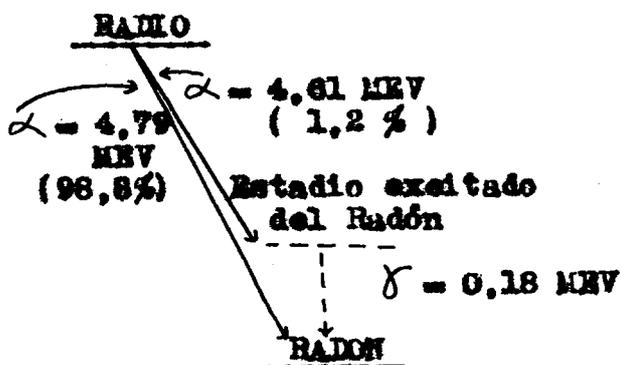
Si trazamos en una gráfica los respectivos pesos y nú-

meros atómicos, de los distintos elementos que integran esta serie, obtendremos una línea que se desplaza hacia abajo y a la derecha, es decir, elementos de peso y número atómicos menores.

Todos los elementos integrantes de esta serie son sólidos excepto el Radón, gas perfecto de vida breve, pero atómico 222 y número atómico de 86. Como todo gas se puede disolver en el agua, aceite, y en diferentes líquidos.

La radioemanción ha sido hallada en toda la superficie terrestre, especialmente en muchos manantiales hídricos, denominados radioactivos. Medián extraído el Radón es poco activo pues sólo emite radiaciones Alfa, pero su actividad va aumentando hasta llegar al máximo a las tres horas, siendo entonces su actividad igual a la que tenía el preparado de Radio que le dió origen.

Si encerramos Radón y una sal de Radio en un recipiente, ésta a la vez que se va desintegrando estará emitiendo Radón, hasta llegar a un momento en que la cantidad que se produce y la que se desintegra están en equilibrio, diciéndose entonces que existe "Equilibrio Radioactivo".



### 3º LAS AGUAS RADIOACTIVAS

En el año 1857, Fabre intuyó la radioactividad, al considerar que las aguas minerales estaban "cargadas de efluvios tomados de las entrañas de la tierra". Pero el descubrimiento verdadero de la radioactividad de las fuentes minerales fué hecho en 1901 casi simultáneamente por Rister, Geitel, Meyer, Mache y Thomson.

#### CLASIFICACION

La radioactividad de las aguas minerales puede ser: NATURAL ó ARTIFICIAL. La Natural puede subdividirse a su vez en:

a). Propia, la que poseen las aguas que llevan en

disolución pequeñísimas cantidades de sustancias radioactivas fijas, más la correspondiente emanación, conservando su actividad radiante por largo tiempo.

b).- INDUCIDA. La tienen las aguas que poseen sólo emanación, desactivándose rápidamente después de su alumbramiento en el venero; la emanación disuelta se desprende rápidamente al ponerse en contacto con el aire, bastando dejar pasar pocas horas para que el agua pierda su actividad.

Finalmente las aguas son Artificiales cuando se las radioactiva por medios artificiales, al ponerlas en contacto con cuerpos radioactivos.

Desde el punto de vista cualitativo, la Hidrología divide las aguas radioactivas en:

a).- DEBILES.- Cuando tienen una actividad de

1600 a 400 v.h.l.

b).- MEDIANAS.- Cuando tienen una actividad de 4000 a 8000 v.h.l.

c).- FUERTES.- Cuando tienen una actividad superior a los 8000 v.h.l.

#### MEDIDAS Y UNIDADES DE LA EMANACION RADIO

Quando una sal de Radio está en un recipiente herméticamente cerrado, no se escapa ningún átomo de emanación de los que se forman. Toda ella se reparte entre el espacio del recipiente y la sal sólida de Radio o su disolución. La producción de la emanación de Radio está en relación con el peso de la sal y con el tiempo; sin embargo la emanación desarrollada no es estable, y se destruye en la unidad de tiempo proporcio-

nalmente a la cantidad presente de emanación entonces resulta que la acumulación producida en un recipiente cerrado con una cantidad determinada, es ilimitada y que la fracción de emanación que desaparece por unidad de tiempo, es compensada exactamente por la cantidad producida.

#### SISTEMA INTERNACIONAL (14)

En el Congreso Internacional, celebrado en Bruselas en 1910, se determinó como unidad de la emanación, la cantidad de la emanación que se encuentra en un recipiente cerrado, en equilibrio radioactivo, con 1 gr. de Radio metálico. Esta unidad ha recibido el nombre de "CURIO". Tiene un peso muy reducido (0,007 mgrs.) pero por el contrario, es demasiado grande con respecto al valor de radiación, por lo cual se han formado unidades mas pequeñas; son estas el milicurio (m.c.), el microcurio ( $\mu$ .c.), y el milimicrocu-

rie (m. $\mu$ .e.) que equivalen a una milésima, una millonésima y una milmillonésima parte del Curie respectivamente.

#### CONCENTRACION DE LA EMANACION EN UN LIQUIDO

Si se encuentra en una solución por litro de agua o aire  $10^{10}$  Curios, de la emanación, la concentración de la solución es un "EMAN".

#### SISTEMA ALEMAN (14)

El efecto ionizante de las radiaciones es la base del sistema alemán para la medida de la emanación. Por vez primera se midió en las fuentes minerales el contenido de emanación en el año 1904. En este caso se hablaba solamente del contenido de emanación por unidad de volumen, es decir, solamente de la concentración. Así se ha formado en 1904 y 1905 la unidad para la concentración, a la

cual se ha llamado "Unidad Mache" (ME).

CANTIDAD DE LA EMANACION.- Un Stat es la cantidad de emanación que al descomponerse un elemento radioactivo en el aire, produce una unidad de electricidad electrostática en un segundo; corresponde a  $3.3 \times 10^{-10}$  amperios. Un miliStat es la milésima parte del Stat.

CONCENTRACION DE LA SOLUCION DE EMANACION.- Se se disuelve en una solución por litro de agua o aire un m.St. la concentración es una unidad Mache.

Vemos pues que la ME es una medida de concentración y que para hablar de cantidad de emanación debemos emplear la denominación de St. y m.St.

En el cuadro siguiente tomado de Lampert (14) se expresa la correlación y equivalencia de las distintas unidades y medidas de la emanación radioactiva.

## MAßHEITEN FÜR Ra. EMANATION

| MENGE | EINHEIT        | BEZEICHNUNG | CURIE  | MILLICURI                                 | MICROCURI                             | MILLIMICROCURI                     | STAT                                | MILLISTAT                               | GLEICHGEWICH 17g. RADIUMELEMENTE IN GEWISSEM RAUM | RADIUM-EMANATIONSBEW. NDL. NO. |
|-------|----------------|-------------|--|---|---------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|---|---|--------------------------------|
|       |                |             |  |   |                                       |                                    |                                     |   |   |                                |
|       | CURIE          | C           | 1  | 10 <sup>3</sup><br>(1000)                 | 10 <sup>6</sup><br>(1.000.000)        | 10 <sup>9</sup><br>(1.000.000.000) | 275 × 10 <sup>6</sup><br>(2750.000) | 275 × 10 <sup>9</sup><br>(2750.000.000) | 1   |                                |
|       | MILLICURIE     | m.c.        | 10 <sup>-3</sup><br>(0.001)                    | 1   | 10 <sup>3</sup><br>(1000)             | 10 <sup>6</sup><br>(1.000.000)     | 275 × 10 <sup>3</sup><br>(2750)     | 275 × 10 <sup>6</sup><br>(2750.000)     | 10 <sup>-3</sup> (0.001)                          |                                |
|       | MICROCURI      | µ.c.        | 10 <sup>-6</sup><br>(0.000.001)                | 10 <sup>-3</sup><br>(0.001)               | 1                                     | 10 <sup>3</sup><br>(1000)          | 275                                 | 275 × 10 <sup>3</sup><br>(2750)         | 10 <sup>-6</sup> (0.000.001)                      |                                |
|       | MILLIMICROCURI | m.µ.c.      | 10 <sup>-9</sup><br>(0.000.000.001)            | 10 <sup>-6</sup><br>(0.000.001)           | 10 <sup>-3</sup><br>(0.001)           | 1                                  | 275 × 10 <sup>-3</sup><br>(0.00275) | 275                                     | 10 <sup>-9</sup> (0.000.000.001)                  |                                |
|       | STAT           | S.E.        | 364 × 10 <sup>-7</sup><br>(0.000.000.364)      | 364 × 10 <sup>-4</sup><br>(0.000.364)     | 364 × 10 <sup>-1</sup><br>(0.364)     | 364                                | 1                                   | 10 <sup>-3</sup><br>(1000)              | 364 × 10 <sup>-7</sup><br>(0.000.000.364)         |                                |
|       | MILLISTAT      | m.S.E.      | 364 × 10 <sup>-10</sup><br>(0.000.000.000.364) | 364 × 10 <sup>-7</sup><br>(0.000.000.364) | 364 × 10 <sup>-4</sup><br>(0.000.364) | 364 × 10 <sup>-1</sup><br>(0.364)  | 10 <sup>-3</sup><br>(0.001)         | 1                                       | 364 × 10 <sup>-10</sup><br>(0.000.000.000.364)    |                                |

| KONZENTRATION | PRO EIN LITER (WASSER ODER LUFT) |                |  |   |                                       |                                   |                                      |       |   |
|---------------|----------------------------------|----------------|--|---|---------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|-------|---|
|               | EMANATION                        | E <sub>m</sub> | 10 <sup>-10</sup><br>(0.000.000.000.1)         | 10 <sup>-7</sup><br>(0.000.000.1)         | 10 <sup>-4</sup><br>(0.000.1)         | 10 <sup>-1</sup><br>(0.1)         | 275 × 10 <sup>4</sup><br>(0.000.275) | 0,275 | ~ |
|               | MACHE EINHEIT                    | ME             | 364 × 10 <sup>-10</sup><br>(0.000.000.000.364) | 364 × 10 <sup>-7</sup><br>(0.000.000.364) | 364 × 10 <sup>-4</sup><br>(0.000.364) | 364 × 10 <sup>-1</sup><br>(0.364) | 10 <sup>-3</sup><br>(0.001)          | 1     | ~ |

EIN EMAN = 0,275 ME.; EINE MACHE EINHEIT = 3,64 EM.

### MEJORA DE LA RADIOACTIVIDAD (25)

Para reconocer y medir las sustancias radioactivas sólidas se emplea el aparato de Hister y Geitel, que no es mas que un radioscopio de gran precisión. Es una caja cilíndrica con dos caras de cristal y apoyada en una sustancia mala conductora (ambroide); hay una lámina de latón que se prolonga por la parte inferior con un hilo metálico, en comunicación mediante un trozo de azufre o ámbar con dos láminas de aluminio. con la lámina de latón comunica un cilindro grande llamado dispersor.

Para cargar el aparato se aproxima una barra de ebonita, frotada con un paño, a la parte superior del mismo, donde hay una pieza metálica en comunicación con la lámina de aluminio. si estando el aparato cargado, en la forma descrita, se introduce en el Dispersor la sustancia radioactiva, el aire interior se ioniza,

se convierte en buen conductor y las láminas de aluminio descienden. Midiendo el tiempo que tarda en descargarse el aparato con 100 grs. de substancia radioactiva y refiriéndolo a la unidad hora, se tiene la unidad de medida para todas las substancias radioactivas. Al aparato acompañan unas tablas que contienen los voltios que corresponden a las divisiones de la escala.

Para determinar la RADIOACTIVIDAD DE LOS LIQUIDOS, se usa un aparato similar; el FOMTAKTOSCOPIO de Engler y Sievking; se diferencia del anterior en que el dispersor está en la parte inferior del aparato y se monta todo él sobre un cilindro exterior de un litro o más de cavida, donde se coloca la substancia líquida a analizar. Si ésta es radioactiva, al evaporarse determina la ionización del aire descargando el aparato previamente cargado, y descendiendo las láminas, el resultado se mide en voltios hora litro.

2ª PARTE.

MATERIALES EMPLEADOS EN NUESTRAS EXPERIENCIAS

En la realización de nuestro trabajo hemos empleado los siguientes materiales y aparatos de laboratorio:

- 1ª.- Antígeno.
- 2ª.- Animales de experimentación.
- 3ª.- Agua de Lozoya.
- 4ª.- Agua de Valdemorillo.
- 5ª.- Aparato de radioactivar con Radón, líquidos.
- 6ª.- Contador de Well de Centelleo, para medir la radioactividad de los líquidos.

## 1º ANTIGENO

Como antígeno hemos usado la clara de huevo, constituida por un amplio mosaico proteínico, cuyo peso específico es 1040, y es un elemento de manejo sencillo, siendo usada por numerosos investigadores para el desarrollo del choque anafiláctico.

## 2º ANIMALES DE EXPERIMENTACION

Como animal de experimentación hemos usado el cobaya, que es, en el sentir de la mayoría de los autores el más idóneo e indicado para la realización del choque anafiláctico.

3º AGUA DE LOZOYA RADIOACTIVADA

En la realización de nuestras experiencias, además del agua de Valdemorillo, naturalmente radioactiva y que describimos en el apartado 4º de este mismo capítulo, empleamos el agua de Lozoya, radioactivada artificialmente, con un aparato de laboratorio para radioactivar con radón, líquidos, según técnica que describiremos en el apartado 5º de este capítulo.

En la página siguiente anotamos los datos mas importantes del análisis del agua de Lozoya del Canal de Isabel II.

ANALISIS DEL AGUA DE LOZOYA

|   |                      |   |   |   |
|---|----------------------|---|---|---|
| Temperatura media .....                       | 17'7 <sup>a</sup> C. |   |   |   |
| Densidad referida a 4'4 <sup>a</sup> C. ....  | 1'002                |   |   |   |
| Dureza total .....                            | 3'5 <sup>a</sup>     |   |   |   |
| Totalidad de gases .....                      | 26'6 c. c. por L.    |   |   |   |
| Materia orgánica total .....                  | 1'22 mgrs.           | " | " | " |
| Materia volátil .....                         | 11                   | " | " | " |
| Cloro .....                                   | 0'70                 | " | " | " |
| Oxido de calcio .....                         | 2                    | " | " | " |
| Oxido de magnesio .....                       | 3                    | " | " | " |
| Hierro .....                                  | 0'20                 | " | " | " |
| Potasa .....                                  | 0'20                 | " | " | " |
| Sosa .....                                    | 3                    | " | " | " |
| Residuo total fijo a 110 <sup>a</sup> C. .... | 54                   | " | " | " |

#### 4º AGUA DE VALDEMORILLO, NATURALMENTE RADIOACTIVA

Como material empleado en nuestras investigaciones, hemos usado el agua de Valdemorillo con radioactividad natural y clasificada dentro del grupo de las aguas bicarbonatado-sódicas, con una mineralización total de 0,5 grs. por litro.

Para la recogida de este agua hemos seguido estrictamente las instrucciones aconsejadas por Muñoz del Castillo ( 24 para la toma de las aguas radioactivas en su fuente de origen; es preciso tener en cuenta tres condiciones.

a).- Se tomarán muestras por lo menos de un litro cada una.

b).- Las botellas se taparán inmediatamente y se lacrarán bien. Además se pondrá una etiqueta en la que conste

el nombre de la localidad, el del manantial, y la fecha (día y hora) de la toma de las muestras.

e).- Debe recogerse el agua antes de que tenga contacto alguno con la atmósfera, en los mismos brotaderos de los manantiales, tomando el líquido precisamente al manar éste.

#### ACTIVIDAD DE LAS AGUAS DE VALDEMORILLO. (Los Barrancos)

Aunque las aguas de Valdemorillo han sido objeto de análisis en múltiples ocasiones y por diversos autores, nosotros tomamos como cifras válidas a los efectos de la realización de nuestro trabajo, las obtenidas "in situ" por el actual director del Instituto de Radioactividad de Madrid, D. Eduardo Sánchez Serrano, el cual da la cantidad de 166,5 m.μ. e. por litro. (31)

El mismo autor (31) ha obtenido cifras similares realizando análisis en el laboratorio del Instituto de Radioactividad varias horas después de tomada la muestra de agua y calculando la actividad inicial de acuerdo con las tablas patrón de desintegración del Ra.

En relación con nuestras experiencias y con el objeto de conocer la actividad exacta de un agua radioactiva en un instante dado, transcribimos a continuación las tablas de:

VARIACIONES DEL RAYON DEBIDAS A SU NERMA FISICA, POR  
DESINTEGRACION NATURAL EN FUNCION DEL TIEMPO, EN TAN-  
TOS POR CIENTO DEL VALOR INICIAL

| HORA | %   | HORA | %        |
|------|-----|------|----------|
| 0    | 100 | 1    | 99,28664 |

| HORA | %        | HORA | %        |
|------|----------|------|----------|
| 2    | 98,45691 | 15   | 88,99143 |
| 3    | 97,69435 | 16   | 88,30209 |
| 4    | 96,93778 | 17   | 87,61824 |
| 5    | 96,18733 | 18   | 86,93952 |
| 6    | 95,44200 | 19   | 86,29638 |
| 7    | 94,70269 | 20   | 85,59804 |
| 8    | 93,96928 | 21   | 84,93514 |
| 9    | 93,24148 | 22   | 84,27719 |
| 10   | 92,51911 | 23   | 83,62484 |
| 11   | 91,80259 | 24   | 82,97686 |
| 12   | 91,09157 | 25   | 82,33413 |
| 13   | 90,38617 | 26   | 81,69643 |
| 14   | 89,68600 | 27   | 81,06364 |

| HORA | %        | HORA | %        |
|------|----------|------|----------|
| 28   | 80,43584 | 41   | 72,70285 |
| 29   | 79,81285 | 42   | 72,13971 |
| 30   | 78,19107 | 43   | 71,58092 |
| 31   | 78,58127 | 44   | 71,02651 |
| 32   | 77,97260 | 45   | 70,47643 |
| 33   | 77,53868 | 46   | 69,93050 |
| 34   | 76,76945 | 47   | 69,38893 |
| 35   | 76,17454 | 48   | 68,85149 |
| 36   | 75,58493 | 49   | 68,31822 |
| 37   | 74,99965 | 50   | 67,78903 |
| 38   | 74,41856 | 51   | 67,26406 |
| 39   | 73,84219 | 52   | 66,74311 |
| 40   | 73,27032 | 53   | 66,22612 |

| HORA | %         | HORA | %        |
|------|-----------|------|----------|
| 54   | 65,71322  | 67   | 59,39564 |
| 55   | 65,20421  | 68   | 58,93559 |
| 56   | 64,69928  | 69   | 58,47952 |
| 57   | 64,19612  | 70   | 58,02609 |
| 58   | 63,70,093 | 71   | 57,57671 |
| 59   | 63,20748  | 72   | 57,13060 |
| 60   | 62,71754  | 73   | 56,68833 |
| 61   | 62,23214  | 74   | 56,24916 |
| 62   | 61,75171  | 75   | 55,81354 |
| 63   | 61,27189  | 76   | 55,38127 |
| 64   | 60,79730  | 77   | 54,95963 |
| 65   | 60,32650  | 78   | 54,52874 |
| 66   | 59,85918  | 79   | 54,10432 |

| HORA | %        | HORA | %        |
|------|----------|------|----------|
| 80   | 53,68533 | 93   | 48,52408 |
| 81   | 53,26950 | 94   | 48,14828 |
| 82   | 52,85369 | 95   | 47,77242 |
| 83   | 52,44759 | 96   | 47,40530 |
| 84   | 52,04137 | 97   | 47,03815 |
| 85   | 51,63529 | 98   | 46,77378 |
| 86   | 51,23622 | 99   | 46,51228 |
| 87   | 50,84142 | 100  | 45,95358 |
| 88   | 50,44771 | 101  | 45,59766 |
| 89   | 50,05705 | 102  | 45,24448 |
| 90   | 49,66927 | 103  | 44,89409 |
| 91   | 49,24450 | 104  | 44,54637 |
| 92   | 48,90394 | 105  | 44,20138 |

| HORA | %        | HORA | %        |
|------|----------|------|----------|
| 106  | 43,85897 | 114  | 41,21394 |
| 107  | 43,51930 | 115  | 40,89477 |
| 108  | 43,18222 | 116  | 40,57202 |
| 109  | 42,84778 | 117  | 40,26370 |
| 110  | 42,51894 | 118  | 39,95285 |
| 111  | 42,18658 | 119  | 39,64242 |
| 112  | 41,85991 | 120  | 39,33541 |
| 113  | 41,53569 |      |          |
| DIAS | %        | DIAS | %        |
| 6    | 32,63924 | 9    | 18,64707 |
| 7    | 27,06599 | 10   | 15,47273 |
| 8    | 22,47262 | 11   | 12,83877 |

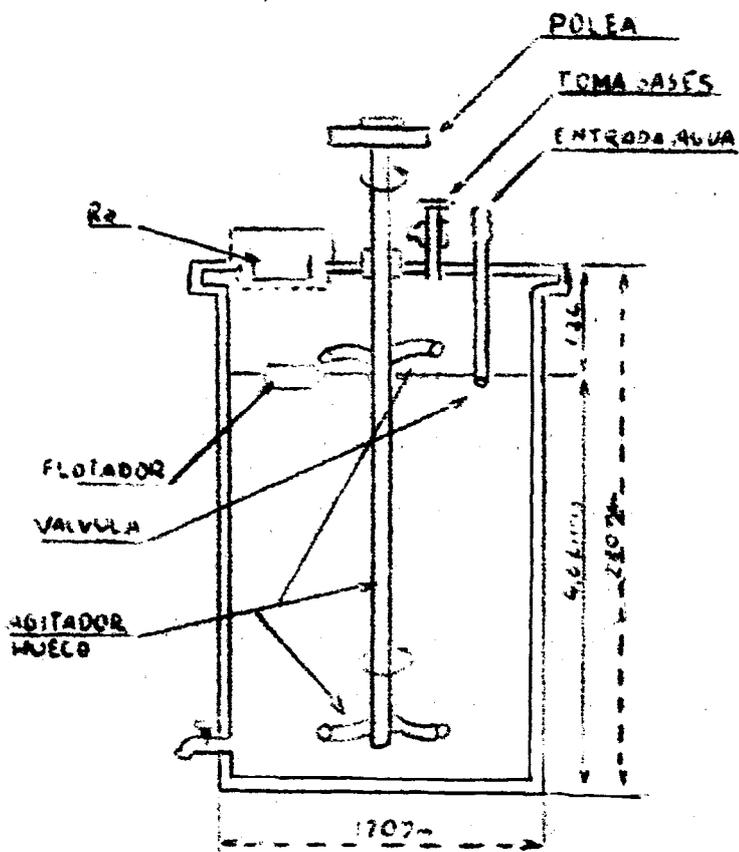
| DIAS | %        | DIAS | %       |
|------|----------|------|---------|
| 12   | 10,75320 | 24   | 1,13490 |
| 13   | 8,83969  | 25   | 0,94171 |
| 14   | 7,33489  | 26   | 0,78140 |
| 15   | 6,08626  | 27   | 0,64831 |
| 16   | 5,05019  | 28   | 0,53800 |
| 17   | 4,19048  | 29   | 0,44642 |
| 18   | 3,47721  | 30   | 0,37021 |
| 19   | 2,88321  | 31   | 0,30726 |
| 20   | 2,39405  | 40   | 0,05731 |
| 21   | 1,98680  | 50   | 0,00887 |
| 22   | 1,64834  | 60   | 0,00187 |
| 23   | 1,36774  |      |         |

### 5º APARATO PARA RADIOACTIVAR LIQUIDOS

Para la obtención de aguas radioactivas artificiales hemos utilizado un aparato de laboratorio productor de Ra., capaz de activar por inducción del mismo diversos líquidos. Este aparato fué construido en el Instituto de Radioactividad de Madrid, bajo la dirección de Dn. Eduardo Sánchez Serrano, y por especial encargo del Instituto de Hidrología "Pedro Limón Montero" del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, aparato solicitado para la obtención de agua radioactiva artificial para uso en experimentación biológica.

El aparato cumple con varios requisitos entre ellos la eliminación del peligro de contaminación con Ra, es de manejo sencillo y funciona de un modo continuo.

En el esquema se aprecia la construcción adoptada (Fig. A) un cilindro de aluminio entallado de 3 mm. de espesor, con llave en el fondo, está cubierto por un cierre del mismo material con un disco (que se asegura parafinando la junta una vez puesto el Ra.) Del disco penden tres varillas para soportar el eje, hueco dentro del cilindro, al que se unen dos pares de tubos cortos, uno fuera del líquido, destinados a captar gas de la parte superior obligándole a penetrar hasta el fondo, donde forma burbujas, ayudando a la homogenización de ambas fases, cuando se transmite movimiento rápido por una polea exterior. Dos orificios en la tapa sirven para la salida de los gases y para la toma de agua, ambos con cierre manual, por tornillo el de los gases, y automático con válvula y flotador, el de la entrada de agua.



**FIG. A**

La vasija de aluminio tiene 280 mm. de altura y 170 mm. de diámetro externo, puede contener hasta 4,6 litros de agua hasta que el flotador cierre la admisión en la válvula, quedando forzosamente un espacio para 1,200 litros de aire. La sustancia radioactiva está colocada en una capsulata de cristal, inmovilizada por una crieta metálica donde descansa y que deja un espacio anular en el disco de la tapa para el paso de los gases. Dicha capsula y el espacio aludido están aislados del ambiente exterior por una caja que tapa herméticamente, después de parafinar la junta.

A diferencia de los aparatos clásicos el Ra. no está en disolución líquida, lo que junto al riesgo de pérdida y de contaminación grave, ofrece escaso poder de emanación. Se ha preferido disponer el Ra. en forma sólida, más estable y

con mayor poder emanatorio. La cápsula contiene una fuente de Ra. de 1 mgr., en una coprecipitación con exceso de hierro, una parte de radio más bario, para 75 partes de hierro en la forma siguiente: añadir 10 m.l. de una solución de cloruro férrico, sobre 40 mgr. de solución caliente de hidróxido amónico, manteniendo luego a 50° centígrados unos minutos, enfriando después rápidamente. Se añade la solución radioactiva (cloruro de Ra. y cloruro de bario) y luego exceso de solución de carbonato amónico. El precipitado se lava y se decanta repetidas veces hasta no hallar el ion cloro en las aguas de lavado. Se deshidrata lavando tres veces en alcohol etílico y otras tres con éter, evaporando luego en vacío. Se logran así poderes de emanación de hasta el 97,5% con el precipitado seco.

El funcionalismo es simple: una vez colocada la subs-

tancia activa comienza a desprenderse Radón, que pasa al aire y de éste al agua lentamente, de acuerdo con coeficiente de solubilidad de aquél definido como: "cantidad de emanación por unidad de volumen de aire en presencia de aquel agua, supuestas cantidades limitadas de ambos.

Por el movimiento rápido durante algunos minutos de los agitadores huecos, se mezclan muy bien agua y gases, llegándose pronto al equilibrio.

El cálculo analítico se simplifica grandemente con la ayuda de las gráficas que se acompañan.

Con la Fig. B, se determina el coeficiente que hay que aplicar según la temperatura de trabajo.

En la fig. C, las curvas (B y I), (B y II) y (B y III) representan la producción de microcurios de Ra. en función del

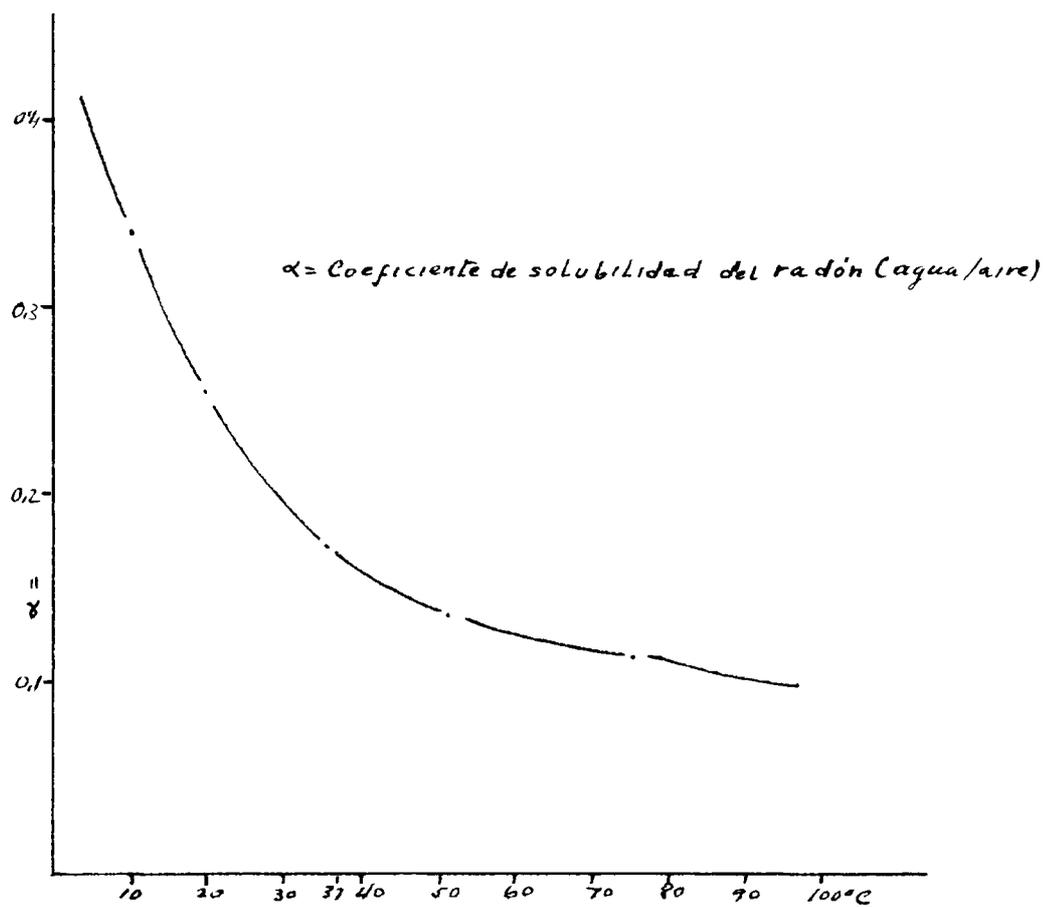


Fig. B

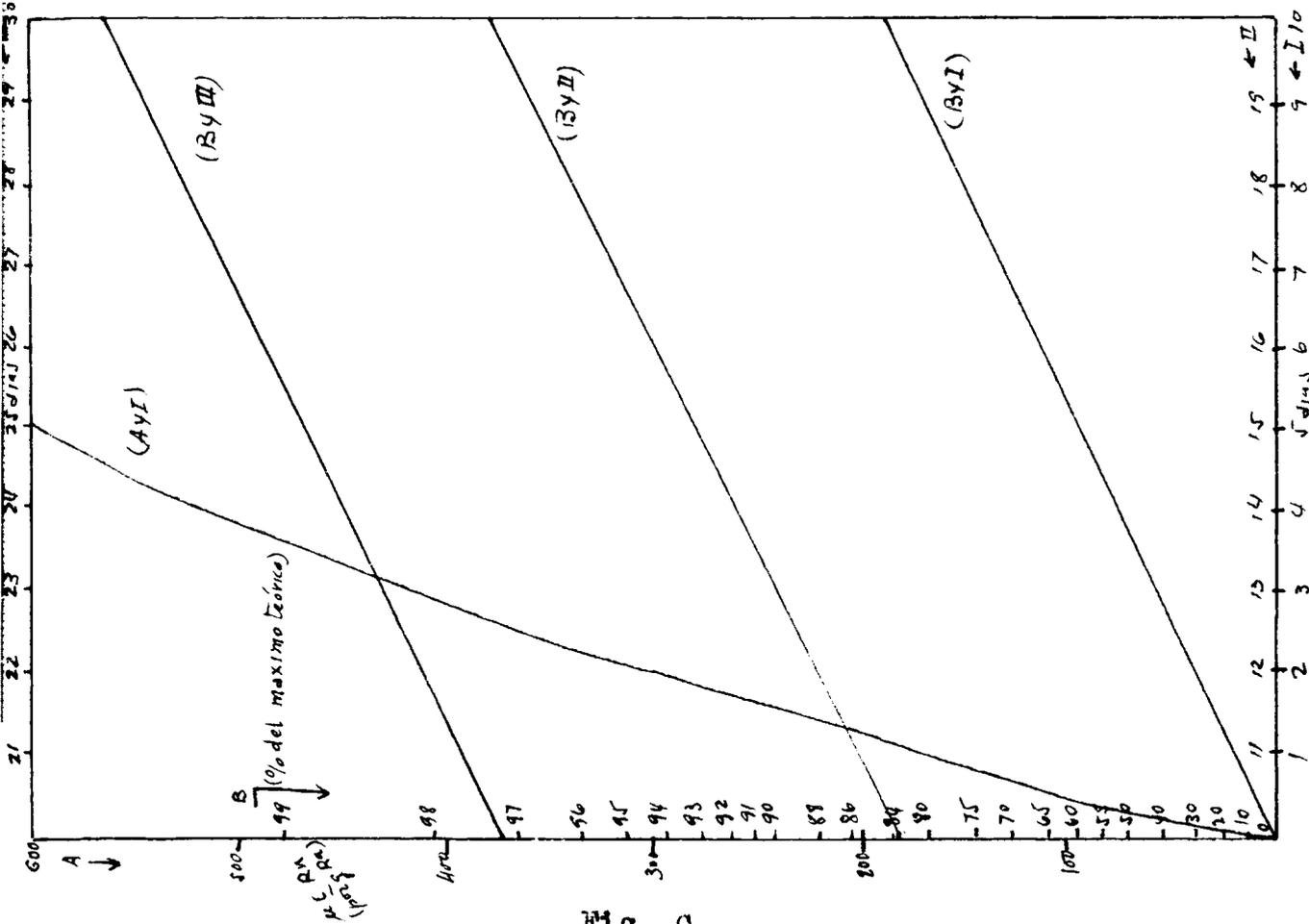


Fig. C

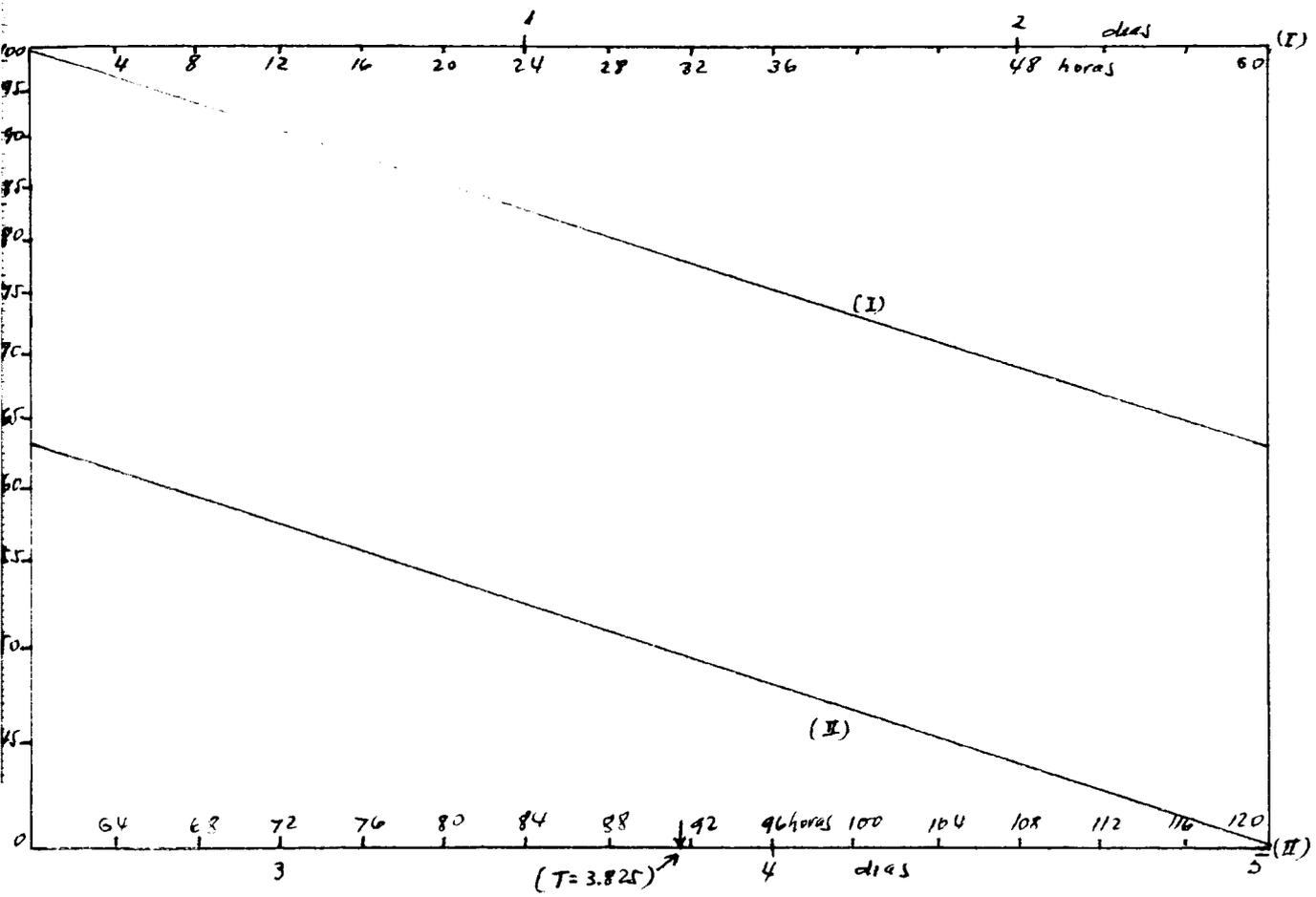


Fig. D

tiempo, en tantos por ciento del máximo teórico - equilibrio radioactivo - o sea un milicurio para el miligramo de Ra., para un tiempo infinito, pero que en la práctica es 30 días.

En la Fig. D, se representan en función del tiempo las variaciones del Ra., debidas a su misma física por desintegración natural, y se pueden determinar los valores desde el tiempo cero hasta las 120 horas.

#### CALCULO DE LA RADIOACTIVIDAD DEL LIQUIDO

##### EN UN INSTANTE DADO

Para conocer la radioactividad que cabe esperar tenga una muestra de agua al sacarla del activador, hay que considerar, además de las variables antes aludidas, junto a

la cantidad total de Ra. presente, el tiempo que lleva produciendo Ra. y el volumen del líquido presente en el aparato.

Aplicando la ecuación:

$$\text{Vol. aire} \times \text{Coef. aire (B)} + \text{Vol. agua} \times \text{Coef. agua (A)}$$

= ‰ del máximo teórico en función del tiempo; podemos averiguar la actividad de un agua.

Reemplazando los miembros de la ecuación por los datos respectivos, vamos a averiguar (por ejemplo) la actividad de 1 litro de agua que ha permanecido en el aparato durante 24 horas.

$$\text{Vol. aire} \times B + \text{Vol. agua} \times A = 150 \text{ microcurios (Fig.C)}$$

$$\text{Coef. agua (A)/aire (B)} = 0,3 \text{ a } 20^{\circ} \text{ C. (Fig.B)}$$

$$A = B \times 0,3 \quad ; \quad B = A / 0,3$$

$$\text{Vol. total del aparato} = 5,8 \text{ litros}$$

$$\text{Vol. de agua} = 1 \text{ litro}$$

Vol. aire = 5,8 - 1 = 4,8 litros

Despejamos los miembros A y B y los reemplazamos en la ecuación por sus respectivos valores.

$$4,8 \times B + 1 \times A = 150 \text{ microcurios}$$

$$4,8 B + 1 \times B \times 0,3 = 150 \text{ microcurios}$$

$$4,8 B + 0,3 = 150 \text{ microcurios}$$

$$5,1 B = 150 \text{ microcurios}$$

$$B = 150 / 5,1 = 29,41$$

$$4,8 \times A / 0,3 + 1 \times A = 150 \text{ microcurios}$$

$$4,8 A / 0,3 + A = 150 \text{ microcurios}$$

$$16 A + A = 150 \text{ microcurios}$$

$$A = 150 / 17 = 8,8$$

Despejadas las incógnitas A y B, sustituimos por

sus valores todos los miembros de la ecuación y tenemos:

$$4,8 \times 29,41 + 1 \times 8,8 = 150 \text{ microcurios}$$

$$141,2 + 8,8 = 150 \text{ microcurios}$$

Es decir, que en el litro de agua que ha permanecido en el aparato durante 24 horas, obtenemos una actividad de 8,8 microcurios, o sea 8,800 milimicrocurios.

Con el aparato conteniendo un litro y en equilibrio radioactivo, y teniendo en cuenta que en la práctica el rendimiento máximo de producción de Ra. por el Ra. es del 80 %

(JOHNS.12 ), verificando la ecuación anterior tenemos:

$$4,8 \times B + 1 \times A = 800 \text{ microcurios}$$

$$4,8 \times 156,86 + 1 \times 47,05 = 800 \text{ microcurios}$$

$$752,928 + 47,05 = 800 \text{ microcurios}$$

Es decir, que el litro de agua contiene 47.050 milimicrocurios.

62 APARATO DE WELL DE CENTELLEO PARA  
MEDIR LA RADIOACTIVIDAD DE LOS LIQUIDOS

Previamente a la realización de nuestras experiencias hemos hecho medida, con un aparato de Well de Centelleo de la sección de Isótopos del Instituto Nacional del Cáncer, de las aguas de Valdemorillo naturalmente radioactivas y de la de Lozoya artificialmente radioactivada. Para este fin hemos utilizado el aparato radioactivador descrito en el apartado 52 de este mismo capítulo.

Para la realización de estas medidas hemos tomado muestras de 2 c.c. de agua de uno y otro origen cada vez y hemos verificado dos series de medidas en cada tipo de agua, de las cuales unas medidas las realizamos en frasco cerrado y pa-

refinado y otras en frasco abierto.

En las aguas de Lozoya, hemos empezado a medir su radioactividad en el momento de sacarla del radioactivador, en tanto que con el agua de Valdemorillo, a causa de las dificultades de transporte, hemos empezado su medición a partir de la sexta hora de la obtención en la fuente de origen. La toma se efectuó siempre como está descrito en el apartado 4º de este mismo capítulo, y siguiendo las normas dadas por Muñoz del Castillo (24), para la toma de aguas radioactivas.

Anotados el número de centelleos de cada muestra de agua, hemos obtenido los datos que forman las siguientes tablas con sus correspondientes gráficas expresadas en tantos por ciento de su valor inicial. Los esquemas expresan los va-

leres medios de las diferentes medidas realizadas con ambas clases de aguas y en las condiciones indicadas precedentemente.

**TARLA I.- CIFRAS MEDIAS DE LA RADIOACTIVIDAD DEL AGUA  
DE LOZOYA, EN FRASCO CERRADO, MEDIDA CON CONTADOR DE  
WELL DE CENTELLEO. 2 c.c. (Ver Fig. E)**

| HORA | PONDO | ACTIVIDAD | %   |
|------|-------|-----------|-----|
| 0    | 1395  | 6193      | 100 |
| 2    | 1403  | 4341      | 61  |
| 4    | 1337  | 3883      | 52  |
| 6    | 1299  | 3563      | 43  |
| 21   | 1359  | 3049      | 35  |

| HORA | FONDO | ACTIVIDAD | %  |
|------|-------|-----------|----|
| 24   | 1416  | 2857      | 30 |
| 30   | 1383  | 2679      | 27 |
| 46   | 1349  | 2213      | 18 |
| 53   | 1423  | 2142      | 15 |
| 71   | 1356  | 1894      | 11 |
| 95   | 1391  | 1727      | 7  |

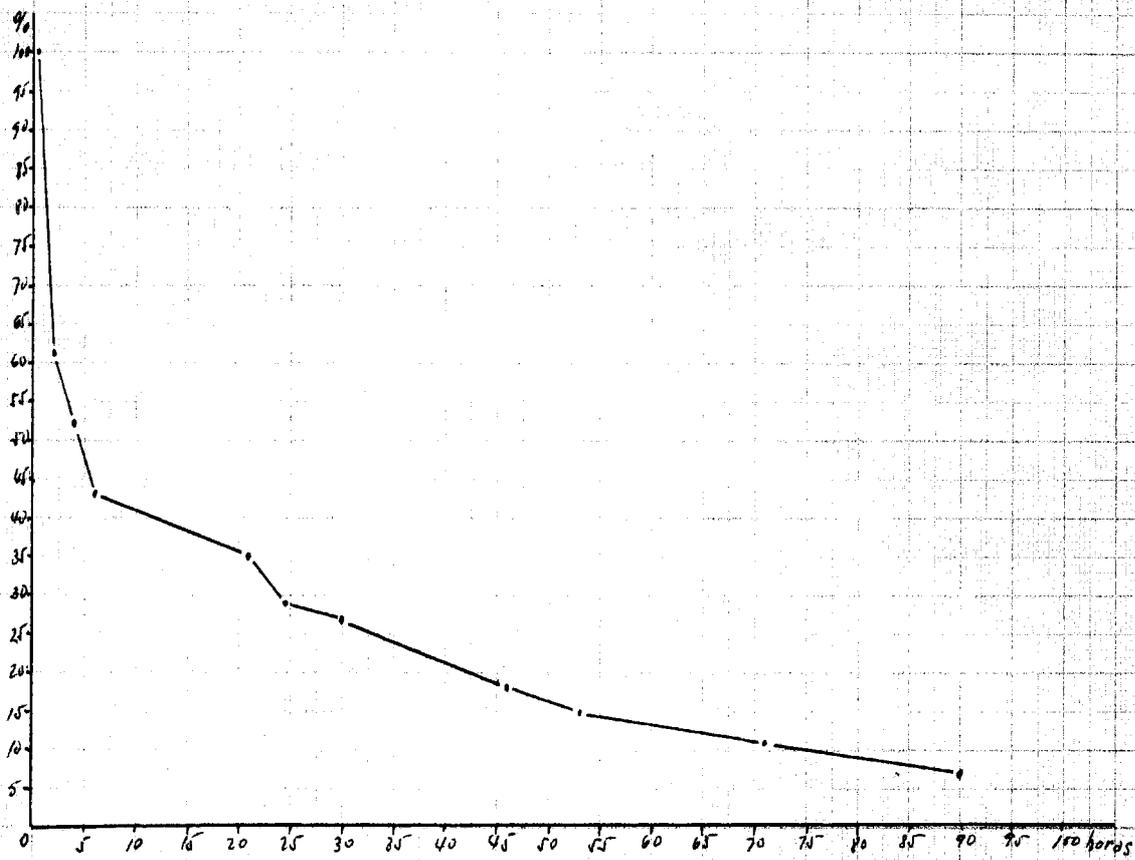


FIG. E

TABLA II.- CIFRAS DE LA RADIOACTIVIDAD DEL AGUA  
DE LOZOYA, EN FRASCO ABIERTO, MEDIDA CON CONTADOR  
DE WELL DE CRISTALLO, 2 c. c. (Ver Fig. F)

| HORA | FONDO | ACTIVIDAD | %   |
|------|-------|-----------|-----|
| 0    | 1395  | 6193      | 100 |
| 2    | 1411  | 4099      | 56  |
| 4    | 1373  | 3437      | 43  |
| 6    | 1349  | 2885      | 32  |
| 21   | 1407  | 2559      | 24  |

| HORA | FONDO | ACTIVIDAD | %  |
|------|-------|-----------|----|
| 24   | 1361  | 2273      | 19 |
| 30   | 1396  | 2164      | 16 |
| 46   | 1436  | 1964      | 11 |
| 53   | 1358  | 1790      | 9  |
| 71   | 1370  | 1658      | 6  |
| 95   | 1332  | 1524      | 4  |

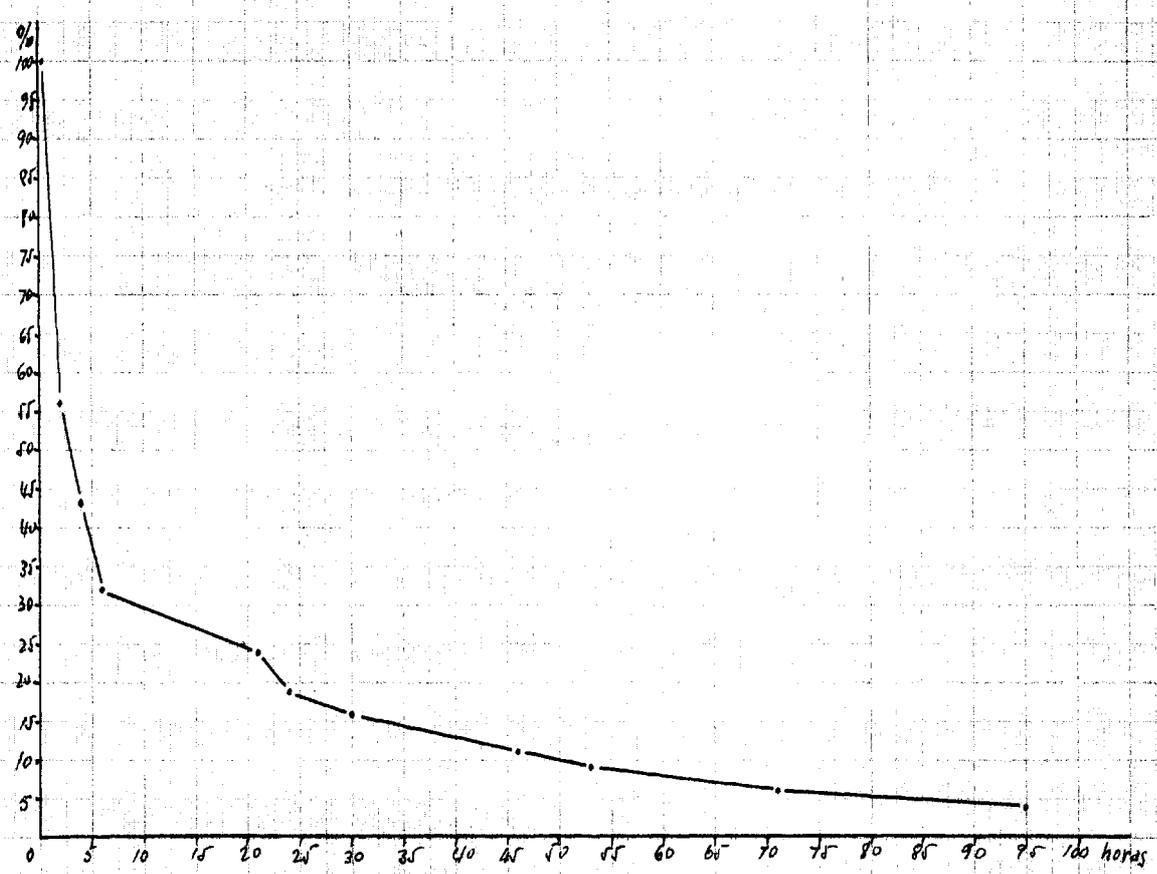


FIG. F

TABLA III.- CIFRAS DE LA RADIOACTIVIDAD DEL AGUA  
DE VALDEMORILLO, EN FRASCO CERRADO, MEDIDA CON  
CONTADOR DE WELL DE CENTELLEO. 2 c.c. (Ver Fig. G) (M)

| HORA | FONDO | ACTIVIDAD | %   |
|------|-------|-----------|-----|
| 6    | 1338  | 2281      | 100 |
| 21   | 1376  | 2123      | 84  |

(M) Anotamos como cifras de 100 por 100 los datos obtenidos en la hora 6.

| HORA | FONDO | ACTIVIDAD | %  |
|------|-------|-----------|----|
| 24   | 1402  | 2042      | 71 |
| 30   | 1465  | 2058      | 67 |
| 46   | 1342  | 1743      | 45 |
| 53   | 1385  | 1737      | 39 |
| 71   | 1403  | 1659      | 29 |
| 95   | 1306  | 1458      | 17 |
| 120  | 1381  | 1438      | 6  |

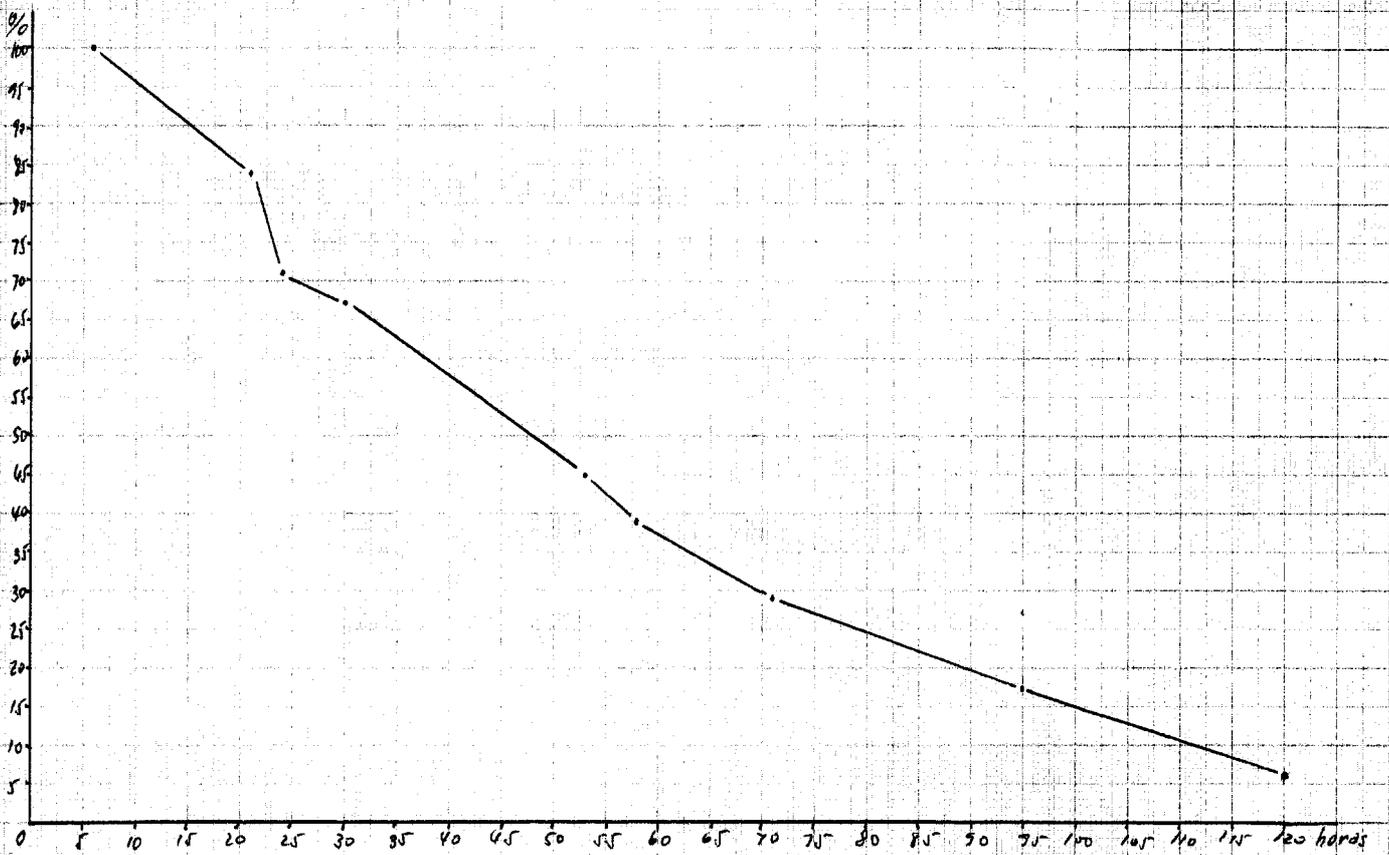


FIG. G

TABLA IV.- CIFRAS MEDIAS DE LA RADIOACTIVIDAD DEL AGUA  
DE VALDEMORILLO, EN FRASCO ABIERTO, MEDIDA CON CONTADOR  
DE WELL DE CENTELLEO. 2 c.c. (Ver Fig. H) (m)

| HORA | FONDO | ACTIVIDAD | %   |
|------|-------|-----------|-----|
| 6    | 1368  | 2368      | 100 |
| 21   | 1378  | 2167      | 79  |

(m) Anotamos como cifras de 100 por 100 los datos  
obtenidos en la hora 6.

| HORA | FONDO | ACTIVIDAD | %  |
|------|-------|-----------|----|
| 24   | 1418  | 2069      | 65 |
| 30   | 1470  | 2018      | 55 |
| 46   | 1393  | 1739      | 35 |
| 53   | 1415  | 1709      | 29 |
| 71   | 1397  | 1616      | 22 |
| 95   | 1417  | 1581      | 16 |
| 120  | 1387  | 1421      | 3  |

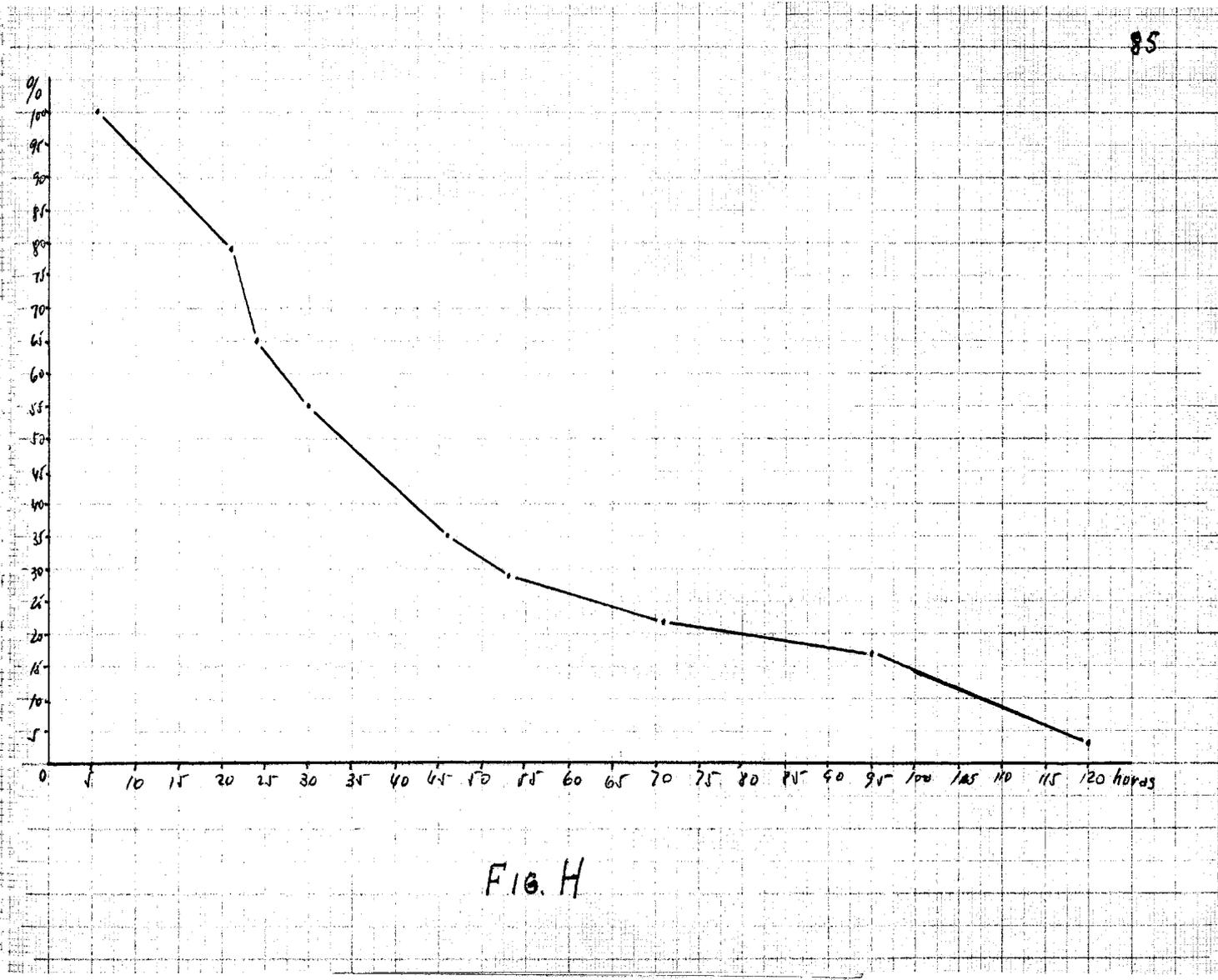


FIG. H

### 3ª PARTE

#### MÉTODOS DE ESTUDIO

En la realización del presente trabajo hemos empleado la cantidad de 48 cobayas, de tres meses de edad y de un peso que oscilaba de los 300 a los 350 grs.

Para la realización del trabajo hemos hecho ocho lotes de animales, comprendiendo cada uno seis cobayas. En los cuatro primeros lotes experimentamos la acción del agua de Lozoya Radioactivada, en la forma anteriormente expuesta, y en los otros cuatro lotes estudiamos la acción del agua de Valdemorillo; re-

ción tomada del veneno, sobre el choque anafiláctico.

Cada uno de los lotes recibió una dosis diferente de antígeno y fué subdividido a su vez en tres grupos, con el objeto de variar en cada dos cobayas el tiempo de incubación, así como la dosis total de Agua Radioactivada recibida.

El experimento fué realizado en la siguiente forma:

A).- En los cuatro lotes tratados con Agua de Loxoya Radioactivada, la preparación de los cobayas fué así:

LOTE N° 1..- Compuesto de seis caviae de 300 grs. de peso.

a).- Como dosis sensibilizante inyectamos por vía subcutánea la cantidad de 0,250 grs. de clara de huevo a todos los cobayas.

b).- Al día siguiente al de la aplicación de la

dosis preparante, se comienza la inyección de 2 e.e. de Agua de Lezoja radioactivada, a días alternos, a todos las caviás, aplicando por lo tanto cada dos días la cantidad de 94 mili-micro-curios.

e).- Al noveno día se aplica como dosis desencadenante la cantidad de 3 grs. de clara de huevo por vía intraperitoneal, a dos caviás (cogidos al azar). Estos dos cobayas han recibido cuatro inyecciones de Agua Radioactivada, aportando una dosis total de 376 mili-micro-curios.

d).- Otros dos cobayas son inyectados en la misma forma que el grupo anterior pero inyectando la dosis desencadenante el día 17. Estos caviás recibieron 8 inyecciones de agua radioactiva.

e).- Los dos últimos cobayas del grupo fueron

tratados en idéntica forma que los grupos anteriores pero la dosis desencadenante fué aplicada el día 25, después de haber recibido 12 inyecciones de Agua Radiactivada, es decir, 1.128 mili-micro-curios.

LOTE Nº 2.- Compuesto de seis caviás de 300 grs. de peso.

Este lote se realiza en las mismas condiciones que el lote anterior pero variando la cantidad de antígeno sensibilizante, que en este caso fué de 0,50 grs. de clara de huevo.

LOTE Nº 3.- Compuesto de seis caviás de 300 grs. de peso.

Este lote se realiza en las mismas condiciones que los lotes anteriores, variando sólo la cantidad de antígeno sensibilizante que en este caso fué de 2 grs. de clara

de huevo.

LOTE N° 4. TESTIGOS.- Compuesto como en los lotes anteriores de seis caviás de 300 grs. de peso.

Se les inyecta a cada dos, la dosis preparante correspondiente, y se les desencadena el choque el día 25, es decir, en el último día de experimentación de cada lote.

B).- En los cuatro lotes tratados con Agua de Valdemorillo, la preparación de los cobayas fué así:

LOTE N° 5.- Compuesto de seis caviás de 300 grs de peso.

a).- Inyección subcutánea de 0'125 grs. de clara de huevo como dosis sensibilizante.

b).- Al día siguiente al de la sensibilización se comienza a inyectar diariamente a todos los cobayas con Agua de

Valdemorillo en cantidad variable, correspondiente en cada inyección a  $\frac{1}{2}$  mili-micro-curio.

b).- Al día noveno se inyectan 3 grs. de clara de huevo, por vía intraperitoneal a dos caviales (cogidos al azar) Estos cobayas han recibido 8 inyecciones de Agua de Valdemorillo.

d).- Otros dos cobayas son tratados en la misma forma que el lote anterior, pero aplicando la dosis desencadenante el día 17, es decir, después de haber recibido 16 inyecciones de agua.

e).- Los dos últimos cobayas del grupo fueron tratados en forma similar a los demás caviales del lote pero aplicando la dosis desencadenante el día 25, después de haber recibido 24 inyecciones de Agua de Valdemorillo.

Lote N° 6..- Compuesto de seis caviales de 300 grs. de peso.

Este lote es tratado en las mismas condiciones que el lote anterior pero variando la cantidad de antígeno sensibilizante, que en este lote fué de 0,250 grs. de clara de huevo.

LOTE Nº 7.- Compuesto de seis caviar de 300 grs. de peso.

Este lote ha sido tratado en forma análoga a los lotes anteriores, variando sólo la cantidad de antígeno sensibilizante, siendo en este caso de 1 gramo de clara de huevo por vía subcutánea.

LOTE Nº 8. TESTIGOS.- Compuesto de seis caviar de 300 grs. de peso.

Se les inyecta a cada dos cobayas la dosis correspondiente de antígeno sensibilizante y se les desencadena el choque el día 25, es decir, en el último día de experimentación

de cada lote.

La alimentación fué idéntica en todos los lotes y grupos y se mantuvo a los animales en la mas rigurosa higiene y aseo y verificamos el tratamiento todos los días a la misma hora.

4ª PARTE

RESULTADOS OBTENIDOS

LOTE Nº 1. TRATADO CON AGUA DE LOZOYA RADIOACTIVADA

En este lote, compuesto de seis cobayas de 300 grs. de peso, cada cobaya fué sensibilizado con una dosis única de 0,250 grs. de clara de huevo por vía subcutánea.

Al día siguiente se comienza la aplicación, a días alternos, de 2 c.c. de Agua de Lozoya Radioactivada, recibiendo por lo tanto cada cobaya y en cada inyección la cantidad de 94 mili-micro-curios.

EXPERIENCIA Nº 1.-

Al noveno día de la sensibilización y después de haber recibido cuatro inyecciones de agua radioactivada, se intenta el desencadenamiento del choque anafiláctico, mediante la inyección de 3 grs. de clara de huevo por vía intraperitoneal.

El cobaya no padece manifestaciones ni signos que evidencien el padecimiento de un choque anafiláctico.

Se continúa la aplicación, a días alternos, de agua radioactivada durante quince días mas, repitiéndose al cabo de los cuales, la inyección de 3 grs. de clara de huevo por vía intraperitoneal y obtenemos el siguiente

RESULTADO:

5 minutos: El cobaya comienza a dar mani-

festaciones de inquietud, restregándose el hocico y erizándosele el pelo.

10 minutos: A los síntomas anteriores se añade discreta disnea.

15 minutos: La disnea es ahora mas acusada; aparecen algunas contracciones tónicas y clónicas aisladas; discreta parálisis del tren posterior.

20 minutos: Acusada disnea; convulsiones intensas; parálisis acusada de miembros posteriores.

25 minutos: Gran inquietud; el cobaya da algunos giros sobre si mismo y sus extremos recostándose sobre un costado.

30 minutos: El animal continúa en la posición anterior; intenta levantarse; está muy inquieto; la temperatura es

de 37'42 C.

45 minutos: . La respiración es muy lenta; relajación de esfínter vesical; algunas convulsiones léves.

60 minutos: Sensación de gravedad extrema; movimientos respiratorios espaciados; contracciones aisladas de miembros.

75 minutos: El animal está absolutamente quieto; se aprecia algún movimiento respiratorio; la temperatura es de 35'32 C.

83 minutos: MUERE.

#### A U T O P S I A .

Discreta hiperhemia en peritoneo.  
Congestión intestinal y gástrica. Hígado obscuro y congestivo.

Pulmones de aspecto normal, ligeramente congestionados. Corazón de aspecto normal. Riñones congestivos. Bazo aumentado y enrojecido. El órgano más congestionado es el hígado.

### EXPERIENCIA N° 2

Al noveno día de la sensibilización y después de haber recibido cuatro inyecciones de agua radioactivada, se intenta el desensadenamiento del choque anafiláctico, mediante la inyección de 3 grs. de clara de huevo por vía intraperitoneal.

El cobaya no padece manifestaciones ni signos que evidencien el padecimiento de un choque anafiláctico.

Se continúa la aplicación, a días alternos, de agua radioactivada, durante quince días, al cabo de los cuales se repite la inyección de 3 grs. de clara de huevo por vía intraperitoneal y obtenemos el siguiente

### RESULTADO:

- 5 minutos: Disnea discreta; inquietud; se rasca el hocico.
- 10 minutos: Algunas contracciones tónicas y clónicas aisladas.
- 15 minutos: Aumenta la disnea y las convulsiones.
- 20 minutos: Parálisis manifiesta de miembros posteriores; relajación del esfínter vesical.
- 25 minutos: Está muy inquieto; camina arrastrando el tren posterior.
- 30 minutos: Convulsiones intensas; disnea muy acusada; la temperatura es de  $36^{\circ}72$  C.
- 45 minutos: Está extenuado y echado sobre el costado derecho.
- 60 minutos: Se levanta, se arrastra algunos centi-

metros, vuelve a caer sobre un costado.

75 minutos: Convulsiones; respiración muy lenta.

90 minutos: Continúa echado, sin apenas moverse; la temperatura es de 34°62 C.

105 minutos: Algunas contracciones de extremidades; sensación de estado general muy grave; apenas si se perciben movimientos respiratorios.

120 minutos: Continúa en la misma posición; está muy agotado.

131 minutos: MUERE.

#### A U T O P S I A .

Hembra. Peritoneo y asas intestinales congestivos. Hígado de aspecto normal. Riñones y suprarrenales de aspecto normal. Bazo normal. Corazón y pulmones normales.

**EXPERIENCIA Nº 3**

Diecisiete días después de la inyección sensibilizante y después de haber recibido 8 inyecciones de Agua de Lozoya Radioactivada, se intenta el desencadenamiento del choque anafiláctico mediante la inyección de 5 grs. de clara de huevo por vía intraperitoneal y obtenemos el siguiente

**RESULTADO:**

5 minutos: Se le eriza el pelo; está inquieto; algunas convulsiones tónicas y clónicas.

10 minutos: Aumenta la inquietud; aparece la respiración disneica; discreta parálisis de miembros posteriores.

15 minutos: La parálisis es muy acusada

y el animal camina lentamente arrastrando las extremidades posteriores.

20 minutos: Aumenta la frecuencia de las convulsiones; empieza a dar manifestaciones de intenso agotamiento.

25 minutos: Se rasca insistentemente; respiración muy difícil y entrecortada; cae sobre un costado; le levante nuevamente.

30 minutos: La temperatura es de 36°52 C.

45 minutos: La disnea es cada vez mas acusada; continúan las contracciones clónicas.

60 minutos: Se encuentra recostado sobre un costado y tiene movimientos respiratorios muy lentos.

75 minutos: Continúa en el estado anterior; hay relajación de esfínter vesical.

90 minutos: La temperatura es de 34'82 C.

105 minutos: Está echado sobre el costado izquierdo, ninguna movilidad voluntaria, contracciones aisladas de las extremidades; respiración extremadamente lenta.

116 minutos: MUERTE.

#### A U T O P S I A .

Hembra. No existe congestión peritoneal. Estómago e intestino congestivos. Hígado grande y oscuro. Riñón y suprarrenales de aspecto normal. Bazo de aspecto normal. Pulmones pálidos. Corazón de aspecto normal, en sístole.

**EXPERIENCIA Nº 4**

Diecisiete días después de la inyección sensibilizante y habiendo recibido 8 inyecciones de Agua de Loxoya Radioactivada, se intenta el desencadenamiento del choque anafiláctico mediante la inyección de 3 grs. de clara de huevo, por vía intraperitoneal, y obtenemos el siguiente

**RESULTADO:**

5 minutos: La respiración empieza a hacerse rápida y superficial y se acompaña de inquietud del cobaya, que se rasea la cara insistentemente.

10 minutos: La disnea se hace mas acusada aparecen movimientos convulsivos de poca intensidad.

15 minutos: El animal camina lentamente

y arrastra sus miembros posteriores.

20 minutos: Aumenta la inquietud y los movimientos convulsivos se hacen mas frecuentes.

25 minutos: Relajación del esfinter vesical.

30 minutos: La temperatura es de 37'22° C.

45 minutos: Después de una crisis de convulsiones violentas cae extenado sobre el lado izquierdo.

60 minutos: La dienea es cada vez mas lenta; tiene contracciones clónicas de los miembros.

75 minutos: Está muy agotado; intenta levantarse sin conseguirlo.

90 minutos: La temperatura es de 34'22° C.

92 minutos: MUERE

A U T O P S I A .

Macho. Congestión de peritoneo, con ligero exudado hemorrágico. Hígado congestivo, oscuro. Bazo de aspecto normal. Riñón y suprarrenales congestivos. Asas intestinales hiperhémicas. Pulmones y corazón de aspecto normal.

**EXPERIENCIA Nº 5**

Veintidós días después de la inyección sensibilizante y habiendo recibido 12 inyecciones de Agua de Lesoya Radioactivada, se intenta el desencadenamiento del choque anafiláctico, mediante la inyección de 3 grs. de clara de huevo, por vía intraperitoneal y obtenemos el siguiente

**RESULTADO:**

5 minutos: Inquietud; erizamiento del pelo; se rasea continuamente.

10 minutos: Disona leve; algunas contracciones clónicas.

15 minutos: Presenta temblor; las convulsiones se hacen más intensas; la disona es más acusada.

20 minutos: Tiene parálisis notable de miembros posteriores; intenta caminar arrastrándose; está muy inquieto; tiene muchos movimientos convulsivos, dá varios giros sobre sí mismo y cae agotado sobre un costado, en medio de una gran disnea.

25 minutos: Continúa en el mismo estado que hace cinco minutos.

30 minutos: La temperatura es de 37° C.

35 minutos: Continúa echado sobre un costado y la respiración es cada vez mas difícil; presenta relajación del esfínter vesical.

60 minutos: Tiene convulsiones aisladas de los miembros; los movimientos respiratorios son extremadamente lentos; la temperatura es ahora de 34.7° C.

67 minutos: MUERE después de algunos movimientos convulsivos.

A U T O P S I A .

Macho. Discreta irritación del peritoneo. Congestión intensa de asas intestinales y estómago. Hígado obscuro y al parecer aumentado de tamaño. Bazo de aspecto normal. Riñón y suprarrenales de aspecto normal. Pulmones enrojecidos. Corazón de aspecto normal.

**EXPERIENCIA N° 6**

Veinticinco días después de la inyección sensibilizante y habiendo recibido 12 inyecciones de Agua de Lozoya Radioactivada, se intenta el desencadenamiento del choque anafiláctico, mediante la inyección de 3 grs. de clara de huevo, por vía intraperitoneal, y obtenemos el siguiente

**RESULTADO:**

- 5 minutos: Está inquieto; tiene temblor .
- 10 minutos: Tiene disnea leve y empieza a mover con dificultad los miembros posteriores.
- 15 minutos: La disnea es algo más acusada y empiezan a aparecer algunas convulsiones.

20 minutos: La parálisis de los miembros posteriores es ahora intensa; Las contracciones tónicas y clónicas son frecuentes y de gran amplitud; la respiración rápida y superficial es interrumpida por respiraciones profundas y espaciadas.

25 minutos: Aumenta la inquietud; el animal intenta caminar arrastrándose con gran dificultad; está muy agotado.

30 minutos: La temperatura es de 37°12 C.

45 minutos: Después de una crisis de contracciones clónicas y tónicas cas extenuado sobre el costado izquierdo; tiene relajación del esfínter vesical.

60 minutos: Permanece echado sobre un costado y ha intentado levantarse en varias ocasiones; Continúa la disnea intensa.

75 minutos: Logra levantarse aunque da muestras de

intenso agotamiento; la respiración sigue siendo muy difícil.

90 minutos: Han disminuido las convulsiones; no intenta moverse; está más tranquilo; la temperatura es de 36°.

120 minutos: La disnea disminuye ostensiblemente; tiene algún movimiento convulsivo aislado.

150 minutos: La parálisis de los miembros posteriores es ahora menos intensa; da algunos pasos arrastrándose con dificultad.

180 minutos: Se aprecia una franca mejoría de todos los síntomas.

300 minutos: Está tranquilo; no tiene síntomas apreciable de ningún tipo, excepto indiferencia por el medio ambiente.

24 horas: Tiene aspecto de completa normalidad; se alimenta normalmente; corre sin dificultad.

8 días: Su estado es normal en todos los aspectos.

15 días: Continúa su estado de completa normalidad, presentando buen estado de nutrición y reacciones normales.

LOTE Nº 2 . TRATADO CON AGUA DE LOZOYA RADIOACTIVADA

En este lote, compuesto de seis caviar de 300 grs. de peso, cada cobaya fué sensibilizado con una dosis única de 0,500 grs. de clara de huevo, por vía subcutánea.

Al día siguiente se comienza la aplicación, a días alternos, de 2 c.c. de Agua de Lozoya Radioactivada, recibiendo por lo tanto cada cobaya y en cada inyección la cantidad de 94 mili-micro-curios.

EXPERIENCIA Nº 7

Al noveno día de la sensibilización y después de haber recibido 4 inyecciones de Agua de Loxoya Radioactivada, se intenta el desencadenamiento del choque anafiláctico mediante la inyección de 3grs. de clara de huevo por vía intraperitoneal.

El cobaya no padece manifestaciones ni signos que evidencien el padecimiento de un choque anafiláctico.

Se continúa la aplicación, a días alternos, de Agua Radioactivada, durante quince días, al cabo de los cuales se repite la inyección de 3 grs de clara de huevo por vía intraperitoneal, y obtenemos el siguiente

RESULTADO:

5 minutos; No se observa nada anormal.

10 minutos: Empieza a mostrarse intranquilo, ras-  
cándose con frecuencia; algunas contracciones clónicas en los  
miembros.

15 minutos: Disnea de mediana intensidad; temblor  
generalizado; desazón y erizamiento del pelo.

20 minutos: Parálisis manifiesta de los miembros  
posteriores; la disnea es mas acusada, así como las convulsio-  
nes; tiene relajación del esfínter vesical; da saltos continua-  
mente.

25 minutos: Se mueve de un lado para el otro, dan-  
do señales de desasosiego e inquietud.

30 minutos: La temperatura es de 36'8° C. Tiene  
crisis convulsivas frecuentes; está muy agitado.

45 minutos: Continúan las convulsiones y la disnea

es cada vez mas acusada; intenta caminar, arrastrándose, y después de varios giros sobre sí mismo se queda echado sobre el costado izquierdo, extenuado.

60 minutos: Sigue en el mismo estado, y la respiración es cada vez mas lenta y entrecortada; tiene algunos movimientos convulsivos; la temperatura es de 35'22° C.

76 minutos: MUERE

#### A U T O P S I A .

Hembra. Estómago e intestino congestivos. Hinchado peritoneal. Hígado aumentado y muy obscuro. Riñones y suprarrenales de aspecto normal. Bazo congestivo. Pulmones contraídos y pálidos. Corazón de aspecto normal, en sístole.

**EXPERIENCIA Nº 8**

Al noveno día de la sensibilización y después de haber recibido 4 inyecciones de agua radioactivada se intenta el desencadenamiento del choque anafiláctico mediante la inyección de 3 grs. de clara de huevo por vía intraperitoneal.

El cobaya no padece manifestaciones ni signos que evidencien el padecimiento de un choque anafiláctico.

Se continúa la aplicación, a días alternos, de agua radioactivada, durante quince días, al cabo de los cuales se repite la inyección de 3 grs. de clara de huevo, por vía intraperitoneal y obtenemos el siguiente

**RESULTADO:**

5 minutos: Respiración rápida; erizamiento del pelo; se rasca insistentemente.

10 minutos: Parálisis discreta de miembros posteriores; algún movimiento convulsivo.

15 minutos: Disnea de mediana intensidad; temblor de todo el cuerpo; aumenta la inquietud;

20 minutos: Aumenta la disnea y las contracciones clónicas son más intensas; da sensación de estar muy fatigado.

25 minutos: Está echado sobre un costado; se levanta repetidas veces, pero cae de nuevo en la misma posición.

30 minutos: La temperatura es de 38'9<sup>o</sup> C.

45 minutos: Se levanta nuevamente y da algunos pasos arrastrando las extremidades posteriores; cae de nuevo dando señales de gran agotamiento.

60 minutos: La disnea aumenta cada vez mas; tiene crisis repetidas de convulsiones.

75 minutos: La respiración rápida y superficial va siendo sustituida por respiraciones lentas y profundas.

90 minutos: La temperatura es de  $34^{\circ}32$  C.

120 minutos: Está muy agotado, la respiración es ahora muy lenta; algunas contracciones clónicas en extremidades.

150 minutos: Respiración a penas perceptible; está practicamente inmóvil; no se aprecian movimientos convulsivos.

163 minutos: MUERTE

#### A U T O P S I A .

Macho, discreto derrame peritoneal.  
Intestino congestivo. Hígado de aspecto normal. Bazo de aspecto

normal. Riñones y suprarrenales de aspecto normal. Pulmones pálidos. Corazón de aspecto normal.

**EXPERIENCIA Nº 9**

Diecisiete días después de la inyección sensibilizante y habiendo recibido 8 inyecciones de Agua de Loxoya Radioactivada, se intenta el desencadenamiento del choque anafiláctico mediante la inyección de 3 gra. de clara de huevo, por vía intraperitoneal, y obtenemos el siguiente

**RESULTADO:**

5 minutos: No se aprecia nada importante excepto ligera inquietud y erizamiento del pelo.

10 minutos: Tiene disnea leve y temblor generalizado.

15 minutos: Aparecen algunos movimientos

convulsivos y aumenta la disnea.

20 minutos: Camina arrastrando las extremidades posteriores; saltos y contracciones tónicas y clónicas.

25 minutos: Continúan las convulsiones y la disnea.

30 minutos: La temperatura es de 37° C.

45 minutos: Relajación del esfínter vesical; está echado sobre un costado dando sensación de gravedad.

60 minutos: Las convulsiones se repiten con frecuencia; tiene movimientos de la cabeza e intenta levantarse sin conseguirlo.

75 minutos: Continúa acentuándose la disnea; está muy agotado.

90 minutos: La temperatura es de 34'12 C.

120 minutos: Está inmóvil; la respiración es extrema-

damente lenta; no tiene movimientos convulsivos.

142 minutos: MUERE.

A U T O P S I A /

Macho. Peritoneo y asas intestinales congestivas. Hígado grande y oscuro. Bazo de aspecto normal. Riñones y suprarrenales de aspecto normal. Pulmones pálidos. Corazón de aspecto normal. No hay hemorragias en cavidades.

**EXPERIENCIA N° 10**

Diecisiete días después de la inyección sensibilizante y habiendo recibido 8 inyecciones de Agua de Loxoya Radioactivada se intenta el desencadenamiento del choque anafiláctico, mediante la inyección de 3 grs. de clara de huevo, por vía intraperitoneal y obtenemos el siguiente

**RESULTADO:**

5 minutos: Comienza a inquietarse y a erizarse el pelo.

10 minutos: Se restriega el hocico insistentemente; discreta disnea.

15 minutos: La disnea se acentúa; tiene

algunas convulsiones.

20 minutos: Parálisis acusada del tren posterior.

25 minutos: Está muy intranquilo; camina arrastrándose.

30 minutos: La temperatura es de 36°8' C.; la respiración es rápida y superficial.

45 minutos: La respiración se hace mas lenta y profunda; sigue con movimientos convulsivos.

60 minutos: Está muy agotado, cheado sobre un costado; la temperatura es de 35° C.

75 minutos: Su estado da sensación de gravedad extrema; la respiración es muy lenta.

87 minutos: MUERE.

**A U T O P S I A.**

Hembra. Peritoneo y asas intestinales congestivas. Hígado congestivo. Bazo de aspecto normal. Riñones y suprarrenales de aspecto normal. Pulmones pálidos. Corazón de aspecto normal.

EXPERIENCIA Nº 11

Veinticinco días después de la inyección sensibilizante y habiendo recibido 12 inyecciones de Agua de Lombya Radioactivada se intenta el desencadenamiento del choque anafiláctico, mediante la inyección de 3 grs. de clara de huevo, por vía intraperitoneal, y obtenemos el siguiente

RESULTADO:

5 minutos: La respiración empieza a hacerse rápida y superficial; Se rasea la cara insistentemente.

10 minutos: La disnea se hace mas acusada; Se aprecia discreta parálisis de miembros posteriores.

15 minutos: Tiene movimientos convulsivos de poca intensidad.

20 minutos: Las contracciones tónicas y clónicas se hacen mas frecuentes e intensas.

25 minutos: Aumenta la disnea, y la inquietud.

30 minutos: La temperatura es de 37° C.

45 minutos: Está echado sobre un costado y tiene convulsiones intensas y frecuentes; la respiración es lenta y muy difícil.

55 minutos: MUERTE.

#### A U T O P S I A .

Macho. Discreto derrame peritoneal. Asas intestinales y estómago congestivos. Hígado aumentado y obscuro. Bazo de aspecto normal. Riñones y suprarenales de aspecto normal. Pulmones pálidos. Corazón de aspecto normal.

EXPERIENCIA N° 12

Veinticinco días después de la inyección sensibilizante y habiendo recibido 12 inyecciones de Agua de Loxya Radioactivada se intenta el desencadenamiento del choque anafiláctico, mediante la inyección de 3 grs. de clara de huevo, por vía intraperitoneal y obtenemos el siguiente

RESULTADO:

5 minutos: Empieza a mostrarse inquieto; tiene algunas contracciones en los miembros.

10 minutos: Tiene temblor, desazón y erizamiento del pelo.

15 minutos: Tiene disnea de mediana inten-

idad y parálisis discreta de los miembros posteriores.

20 minutos: Las convulsiones son mas intensas cada vez; da saltos continuamente.

25 minutos: Camina lentamente arrastrando las extremidades posteriores.

30 minutos: La temperatura es de 36'72 C.; está muy agotado, echado sobre un costado.

45 minutos: La disnea es mas acusada tiene movimientos convulsivos frecuentes.

60 minutos: Continúa en el mismo estado, pero la respiracion es mas lenta.

90 minutos: La temperatura es de 34'52 C.

111 minutos: MUERE.

**A U T O P S I A .**

Macho. Peritoneo y asas intestinales muy congestivos. Estómago congestionado. Hígado grande y obscuro. Bazo congestivo. Riñones y suprarrenales de aspecto normal. Pulmones anémicos. Corazón de aspecto normal, con discreto derrame pericárdico.

LOTE N° 3, TRATADO CON AGUA DE LOZOYA, RADIOACTIVADA

En este lote, compuesto de seis cobayas de 300 grs. de peso, cada cobaya fué sensibilizado con una dosis única de 2 grs. de clara de huevo, por vía subcutánea.

Al día siguiente se comienza la aplicación, a días alternos, de 2 c.c. de Agua de Lozoya Radioactivada, recibiendo por lo tanto cada cobaya y en cada inyección la cantidad de 94 mili-micro-curios.

**EXPERIENCIA Nº 13**

Al noveno día de la sensibilización y después de haber recibido 4 inyecciones de agua radioactivada, se intenta el desensadenamiento del choque anafiláctico, mediante la inyección de 3 grs. de clara de huevo, por vía intraperitoneal.

El cobaya no padece manifestaciones ni signos que evidencien el padecimiento de un choque anafiláctico.

Se continúa la aplicación, a días alternos, de agua de Lozoya radioactivada, durante quince días, al cabo de los cuales se repite la inyección de 3 grs. de clara de huevo, por vía intraperitoneal, y obtenemos el siguiente

**RESULTADO:**

10 minutos: Está inquieto; tiene algunas contracciones tónicas y clónicas de los miembros; respiración disnéica.

20 minutos: Aumenta la disnea ostensiblemente; tiene parálisis de los miembros posteriores.

30 minutos: Tiene crisis frecuentes de convulsiones; la parálisis de los miembros posteriores es muy acusada; la temperatura es de 37'4<sup>o</sup> C.

45 minutos: Relajación del esfínter vesical; está echado sobre un costado; tiene acusada disnea y muestra gran agotamiento.

60 minutos: Tiene crisis continuas e intensas de contracciones tónicas y clónicas.

90 minutos: La respiración es lenta y muy difícil; no tiene convulsiones; la temperatura es de 34'8<sup>o</sup> C.

103 minutos: MUERTE

A U T O P S I A .

Maeho. Estado peritoneal discreto.

Peritoneo, asas intestinales y estómago congestivos. Hígado congestionado. Bazo congestivo. Riñón y suprarrenales congestivos. Pulmones de aspecto normal. Corazón de aspecto normal.

EXPERIENCIA Nº 14

Al noveno día de la sensibilización y después de haber recibido 4 inyecciones de agua radioactivada, se intenta el desencadenamiento del choque anafiláctico, mediante la inyección de 3 grs. de clara de huevo, por vía intraperitoneal.

El cobaya no padece manifestaciones ni signos que evidencien el padecimiento de un choque anafiláctico.

Se continúa la aplicación, a días alternos, de agua radioactivada, durante quince días, al cabo de los cuales se repite la inyección de 3 grs. de clara de huevo, por vía intraperitoneal y obtenemos el siguiente

RESULTADO:

10 minutos: Tiene discreta disnea; está

inquieto; se rasea el hocico frecuentemente.

20 minutos: Tiene crisis espaciadas de convulsiones; parálisis acusada de los miembros posteriores.

30 minutos: Intenta caminar, arrastrando las extremidades posteriores; la diánsa es mas intensa; la temperatura es de 37° C.

45 minutos: Da saltos continuamente está muy inquieto; la respiracion es muy difícil.

60 minutos: Después de varias crisis de convulsiones ha caído extenuado echado sobre el costado derecho.

90 minutos: Continúa echado sobre un costado; ha intentado levantarse varias veces sin conseguirlo; tiene crisis convulsivas aisladas; la temperatura es de 34'3° C.

118 minutos: MUERE.

**A U T O P S I A .**

Hembra. Peritoneo congestivo.

Intestino y estómago congestivos. Hígado grande y obscuro. Bazo muy congestivo. Riñones y suprarrenales de aspecto normal. Pulmones pálidos. Corazón de aspecto normal.

**EXPERIENCIA N° 15**

Diecisiete días después de la inyección sensibilizante y habiendo recibido 8 inyecciones de agua de Lozoja radioactivada, se intenta el desensadenamiento del choque anafiláctico, mediante la inyección de 3 grs. de clara de huevo, por vía intraperitoneal, y obtenemos el siguiente

**RESULTADO:**

10 minutos: Comienza a dar manifestaciones de inquietud, rascándose constantemente; se aprecia discreta disnea.

20 minutos: La disnea es más intensa; tiene crisis de contracciones tónicas y clónicas; camina arrastrando las extremidades posteriores.

30 minutos: Aumenta la inquietud; tiene

crisis convulsivas frecuentes; disnea muy intensa; da varios giros sobre sí mismo y es extenuado recostándose sobre un costado; la temperatura es de 37°20 C.

60 minutos: Continúa echado sobre un costado; tiene movimientos convulsivos aislados; la respiración es muy lenta; da sensación de mucha gravedad; la temperatura es de 34°80 C.

61 minutos: MUERE

#### A U T O P S I A .

Macho. Peritoneo, intestino, y estómago congestivos. Hígado congestivo. Bazo de aspecto normal. Riñón y suprarrenales de aspecto normal. Pulmones de aspecto normal. Corazón de aspecto normal.

EXPERIENCIA Nº 16.

Diecisiete días después de la inyección sensibilizante y habiendo recibido 8 inyecciones de agua de Lozoya radioactivada, se intenta el desencadenamiento del choque anafiláctico, mediante la inyección de 3 grs. de clara de huevo, por vía intraperitoneal, y obtenemos el siguiente

RESULTADO:

10 minutos: Tiene disnea leve y temblor generalizado.

20 minutos: Parálisis intensa de extremidades posteriores; aumenta la disnea.

30 minutos: .Está muy inquieto; da algunos pasos arrastrando las extremidades posteriores; la temperatura es de 37'32° C.

60 minutos: Está echado sobre un costado y tiene convulsiones frecuentemente; está muy inquieto; tiene disnea intensa.

90 minutos: No tiene convulsiones; la respiración es lenta; la temperatura es de 34'2 a C.

109 minutos: MUERE.

A U T O P S I A .

Exudado peritoneal discreto. Intestino y estómago congestivos. Hígado y bazo grandes y congestivos. Riñón y suprarrenales de aspecto normal. Pulmones de aspecto normal. Corazón de aspecto normal.

**EXPERIENCIA Nº 17**

Veinticinco días después de la inyección sensibilizante y habiendo recibido 18 inyecciones de agua de Lozoya radioactivada, se intenta el desencadenamiento del choque anafiláctico mediante la inyección de 3 grs. de clara de huevo, por vía intraperitoneal, y obtenemos el siguiente

**RESULTADO:**

10 minutos: Está inquieto, tiene disnea leve y empieza a mover con dificultad los miembros posteriores.

20 minutos: La disnea es mas acusada y tiene crisis aisladas de convulsiones; arrastra con dificultad los miembros posteriores.

30 minutos: Aumenta la inquietud; la respiración rápida y superficial es interrumpida por respiraciones profundas y espaciada; la temperatura es de 37'52 C.

60 minutos: Esta muy agotado, recostado sobre el costado izquierdo; algunas contracciones aisladas; relajación del esfinter vesical.

90 minutos: Intenta levantarse sin conseguirlo; la respiración es cada vez mas lenta.

139 minutos: MURIEU.

#### A U T O P S I A .

Hembra. Peritoneo, asas intestinales y estómago congestivos. Hígado intensamente congestivo y aumentado de tamaño. Bazo de aspecto normal. Riñones y suprarrenales congestivos. Pulmones y corazón de aspecto normal.

**EXPERIENCIA N° 18**

Veintidós días después de la inyección sensibilizante y habiendo recibido 12 inyecciones de agua de Losoya radioactivada, se intenta el desencadenamiento del choque anafiláctico, mediante la inyección de 3 grs. de clara de huevo, por vía intraperitoneal, y obtenemos el siguiente

**RESULTADO:**

10 minutos: Está inquieto; tiene disnea de mediana intensidad, temblor generalizado.

20 minutos: Tiene parálisis de las extremidades posteriores; crisis de contracciones tónicas y clónicas frecuentes; da sensación de estar muy fatigado.

30 minutos: La diáfragma aumenta cada vez más después de una crisis de convulsiones violentas da algunos giros sobre si mismo y cae extenuado sobre un costado; la temperatura es de 37'5<sup>a</sup> C.; relajación del esfínter vesical.

60 minutos: Da sensación de gravedad; la respiración es muy lenta; tiene contracciones aisladas de los miembros. la temperatura es de 34'7<sup>a</sup> C.

79 minutos: MUERE.

#### A U T O P S I A .

Hembra. Derrame peritoneal discreto. Intestino y estómago muy congestivos. Hígado grande y congestivo. Bazo de aspecto normal. Riñones y suprarrenales de aspecto normal. Pulmones pálidos. Corazón de aspecto normal.

**LOTE N° 4. TESTIGOS**

Se les inyecta a cada dos cobayas la dosis sensibilizante correspondiente: ( 0,250 gra. ), ( 0,50 gra.) y ( 2 gra. ), y se les desencadena el choque anafiláctico, mediante la inyección de 3 gra. de clara de huevo, por vía intraperitoneal, el día 25, es decir, en el último día de experimentación de cada lote.

**EXPERIENCIA N° 19**

Se le sensibiliza con 0,250 grs. de clara de huevo por vía subcutánea, y veintidós días después se intenta el desencadenamiento del choque anafiláctico mediante la inyección de 3 grs. de clara de huevo, por vía intraperitoneal, y obtenemos el siguiente

**RESULTADO:**

10 minutos: Está inquieto; se rasca el hocico; tiene algunas contracciones aisladas.

20 minutos: Tiene disnea de mediana intensidad y las convulsiones son más frecuentes.

30 minutos: Tiene parálisis manifiesta de los miembros posteriores; relajación del esfínter vesical; la tem-

peratura es de 37° C. ; está muy inquieto.

60 minutos: Tiene crisis convulsivas repetidas; la disnea es muy acusada; da sensación de estar muy agotado.

90 minutos: Está echado sobre un costado, muy agotado; tiene movimientos convulsivos aislados; la temperatura es de 35° C.

120 minutos: Continúa echado y la respiración se va haciendo muy lenta.

150 minutos: Intenta levantarse sin conseguirlo; tiene algunas contracciones de los miembros; aumenta la dificultad respiratoria; está muy agotado.

179 minutos: MUERE.

A U T O P S I A .

Macho. Peritoneo, intestino y estó-

mag) inténsamente congestivos. Hígado grande y obscuro. Bazo agrandado y congestivo. Riñones y suprarrenales de aspecto normal. Pulmones pálidos. Corazón de aspecto normal.

EXPERIENCIA Nº 20

Se le sensibiliza con 0,250 gra. de clara de huevo por via subcutánea, y veintidós días después se intenta el desencadenamiento del choque anafiláctico, mediante la inyección de 3 grs. de clara de huevo, por via intraperitoneal, y obtenemos el siguiente

RESULTADO:

10 minutos: Empieza a tener disnea discreta; está inquieto y se rasca la cara continuamente.

20 minutos: Tiene parálisis de los miembros posteriores; camina lentamente, arrastrándose.

30 minutos: Tiene crisis convulsivas fre-

cuentes; aumenta la disnea; la temperatura es de 36'8° C.

60 minutos: Después de varias crisis de contracciones tónicas y clónicas y de dar varios giros sobre sí mismo, cae echado sobre un costado, dando sensación de estar muy agotado.

90 minutos: Sigue teniendo contracciones tónicas y clónicas en los miembros; la disnea es mas intensa.

120 minutos: La temperatura es de 34'7° C.; está muy agotado; la disnea es muy intensa.

141 minutos: MUERTO.

#### A U T O P S I A .

Macho. Discreto derrame peritoneal. Peritoneo, asas intestinales y estómago inténsamente congestivos. Hígado congestivo. Bazo, riñones y suprarrenales de

aspecto normal. Pulmones enrojecidos. Corazón de aspecto normal.

EXPERIENCIA N° 21

Se le sensibiliza con 0, 50 grs. de clara de huevo, por vía subcutánea, y veinticinco días después se intenta el desencadenamiento del choque anafiláctico, mediante la inyección de 3 grs. de clara de huevo, por vía intraperitoneal, y obtenemos el siguiente

RESULTADO:

10 minutos: Está muy inquieto; se rasca frecuentemente el hocico; tiene disnea leve.

20 minutos: Tiene parálisis de miembros

posteriores; aparecen convulsiones frecuentes.

30 minutos: Se acentúa la disnea; las convulsiones son mas frecuentes cada vez; da varios giros sobre sí mismo y cae extenuado apoyándose sobre el costado izquierdo; está extenuado; la temperatura es de 36°52 C.

60 minutos: Está inmóvil; no tiene convulsiones; da sensación de extremada gravedad; la temperatura es de 35°22 C.

68 minutos: MUERE.

#### A U T O P S I A .

Hembra. Asas intestinales y estómago congestivos. Hígado y bazo grandes y congestivos. Pulmones pálidos. Riñones y suprarrenales de aspecto normal. Corazón de aspecto normal.

EXPERIENCIA N° 22

Se le sensibiliza con 0,50 grs. de clara de huevo, por vía subcutánea, y veinticinco días después se intenta el desencadenamiento del choque anafiláctico mediante la inyección de 3 grs. de clara de huevo, por vía intraperitoneal, y obtenemos el siguiente

RESULTADO:

10 minutos: Tiene disnea de poca intensidad; Se muestra intranquilo; tiene erizamiento del pelo.

20 minutos: La disnea es mas acusada; tiene algún movimiento convulsivo; Está mas inquieto.

30 minutos: Camina arrastrando las extremidades posteriores que tiene paralíticas; la temperatura es de

36'8<sup>o</sup> C.

60 minutos: Tiene temblor generalizado; aumentan las convulsiones; la disnea es muy intensa; se tambalea.

90 minutos: Está extenuado, echado sobre un costado; se levanta en repetidas ocasiones pero vuelve a caer; la temperatura es de 35'2<sup>o</sup> C.; relajación del esfínter vesical.

120 minutos: La respiración es muy lenta; tiene movimientos convulsivos de las extremidades; está muy agotado.

147 minutos: MUERE.

#### A U T O P S I A .

Peritoneo, asas intestinales y estómago congestivos. Hígado aumentado y obscuro. Páncreas de aspecto normal. Bazo congestivo. Riñón y suprarrenales de aspecto normal. Pulmones enrojecidos. Corazón de aspecto normal.- Hembra.

**EXPERIENCIA Nº 23**

Se le sensibiliza con dos grs. de clara de huevo por vía subcutánea, y veinticinco días después se intenta el desencadenamiento del choque anafiláctico mediante la inyección de 3 grs. de clara de huevo, por vía intraperitoneal, y obtenemos el siguiente

**RESULTADO:**

10 minutos: Está intranquilo; se rasca constantemente; tiene disnea leve.

20 minutos: Aumenta la disnea; tiene algunas contracciones tónicas y clónicas;

30 minutos: Crisis convulsivas intensas y frecuentes; parálisis de extremidades posteriores; relajación del

esfinter vesical; la temperatura es de 37<sup>a</sup> C.

60 minutos: Convulsiones frecuentes; da varios giros sobre sí mismo; cae agotado sobre un costado pero tras de repetidos intentos consigue levantarse nuevamente.

90 minutos: Continúa la disnea pero las convulsiones son menos frecuentes.

120 minutos: Tiene mejor aspecto; está mas tranquilo.

180 minutos: Su estado se ve mejorar continuamente.

300 minutos: La disnea ha desaparecido casi por completo; tiene discreto temblor generalizado.

24 horas: Su aspecto es de gozar de completa normalidad; se alimenta bien.

15 días: Continúa bien; buen estado de nutrición.

**EXPERIENCIA Nº 24**

Se ha sensibiliza con 2 grs. de clara de huevo, por via subcutánea, y veinticinco dias después se intenta el desencadenamiento del choque anafiláctico mediante la inyección de 3 grs. de clara de huevo, por via intraperitoneal, y obtenemos el siguiente

**RESULTADO:**

10 minutos: Inquietud; disnea de mediana intensidad; se rascas constantemente.

20 minutos: Discreta parálisis de miembros posteriores; aumenta la disnea.

30 minutos: Crisis frecuentes de contracciones tónicas y clónicas; se acentúa la disnea; relajación del

esfinter vesical; la temperatura es de 36'5<sup>o</sup> C.

60 minutos: Está muy inquieto; Da saltos continuamente; se apoya fuertemente sobre un costado; aumenta la disnea.

90 minutos: Da sensación de mucha gravedad; está inmóvil; la temperatura es de 35'2<sup>o</sup> C.

99 minutos: MURMUR.

#### A U T O P S I A .

Hembra. Asas intestinales y estómago congestivos. Discreto exudado peritoneal. Hígado y Bazo congestionados y aumentados. Riñones y suprarrenales de aspecto normal. Pulmones pálidos. Corazón ligeramente congestivo.

**LOTE N° 5.- TRATADO CON AGUA DE VALDEMORILLO**

En este lote, compuesto de seis cavia de 300 grs. de peso, cada cobaya fué sensibilizado con una dosis única de 0,124 grs. de clara de huevo por vía subcutánea.

Al día siguiente se comienza la inyección diaria de agua de Valdemorillo, naturalmente radioactiva, en cantidad correspondiente a la actividad de 0,5 mili-micro-curios en cada inyección.

**EXPERIENCIA N° 25**

Al noveno día de la sensibilización y después de haber recibido 8 inyecciones de agua radioactiva, se intenta el desencadenamiento del choque anafiláctico mediante la inyección de 3 grs. de clara de huevo, por vía intraperitoneal.

El cobaya no padece manifestaciones ni signos que evidencien el padecimiento de un choque anafiláctico.

Se continúa la aplicación diaria, de agua de Valdemorillo, recién tomada, durante quince días, al cabo de los cuales se repite la inyección de 3 grs. de clara de huevo, por vía intraperitoneal, y obtenemos el siguiente

**RESULTADO:**

10 minutos: Comienza a manifestar inquietud; tiene erizamiento del pelo; se rascas frecuentemente.

20 minutos: Tiene disnea de mediana intensidad; algunas contracciones tónicas y clónicas.

30 minutos: Parálisis manifiesta de extremidades posteriores; camina lentamente, arrastrándose; aumenta la disnea; la temperatura es de 36.8° C.

60 minutos: Las convulsiones se hacen mas frecuentes e intensas; da varios giros sobre sí mismo y cae extenuado sobre un costado; relajación de esfínteres.

90 minutos: Padece gran agotamiento; la respiración es más lenta y profunda; crisis aisladas de contracciones de los miembros; está muy inquieto.

119 minutos: MUERTE.

A U T O P S I A .

Macho. Peritoneo congestivo. Intestino y estómago congestivos. Hígado aumentado y congestivo. Bazo congestivo. Riñones y suprarrenales de aspecto normal. Pulmones pálidos. Corazón de aspecto normal.

EXPERIENCIA N° 26

Al noveno día de la sensibilización y después de haber recibido 8 inyecciones de agua radiactiva se intenta el desencadenamiento del choque anafiláctico, mediante la inyección de 3 grs. de clara de huevo, por vía intraperitoneal.

El cobaya no padece manifestaciones ni signos que evidencien el padecimiento de un choque anafiláctico.

Se continúa la aplicación diaria, de agua de Valdemorillo, recién tomada, durante quince días, al cabo de los cuales se repite la inyección de 3 grs. de clara de huevo, por vía intraperitoneal, y obtenemos el siguiente

RESULTADO:

10 minutos: Inquietud manifiesta; disnea leve.

20 minutos: Aumenta la disnea; tiene contracciones tónicas y clónicas de poca intensidad; temblor; da saltos.

30 minutos: Parálisis evidente de miembros posteriores; aumentan las convulsiones; la temperatura es de 36'5<sup>o</sup> C.

60 minutos: Está echado sobre un costado, dando señales de intenso agotamiento; crisis repetidas de contracciones de los miembros; relajación de esfínteres.

90 minutos: Respira muy lentamente; no tiene movimientos convulsivos; la temperatura es de 34'2<sup>o</sup> C.

98 minutos: MUERTE.

#### A U T O P S I A .

Macho. Peritoneo, intestino y estómago congestivo, hígado y bazo grandes y congestivos. Riñones y suprarrenales de aspecto normal. Pulmones y corazón de aspecto normal

**EXPERIENCIA Nº 27**

Diecisiete días después de la inyección sensibilizante y habiendo recibido dieciséis inyecciones de agua de Valdemorillo recién tomada, se intenta el desencadenamiento del choque anafiláctico, mediante la inyección de 3 grs. de clara de huevo, por vía intraperitoneal, y obtenemos el siguiente

**RESULTADO:**

10 minutos: Tiene temblor generalizado; se restriega el hocico insistentemente.

20 minutos: Tiene disnea de mediana intensidad; crisis convulsivas aisladas; parálisis discreta de extremidades posteriores.

30 minutos: Está inquieto; tiene mas

disnea; las convulsiones se hacen más intensas; relajación de esfínteres; la temperatura es de 37° C.

60 minutos: Después de una crisis violenta de contracciones tónicas y clónicas cae intensamente agotado sobre un costado; la disnea es muy acusada; está muy inquieto.

89 minutos: MUERE.

#### A U T O P S I A .

Hembra. Intensa congestión de peritoneo y asas intestinales, así como del estómago. Hígado congestivo. Bazo de aspecto normal. Riñones y suprarrenales de aspecto normal. Pulmones enrojecidos. Corazón de aspecto normal.

EXPERIENCIA N° 28

Diecisiete días después de la inyección sensibilizante y habiendo recibido 16 inyecciones de agua de Valdemorillo, recién tomada, se intenta el desencadenamiento del choque anafiláctico, mediante la inyección de 3 grs. de clara de huevo, por vía intraperitoneal, y obtenemos el siguiente

RESULTADO:

10 minutos: Se muestra intranquilo; tiene alguna contracción de los miembros.

20 minutos: Disnea leve; parálisis discreta de extremidades posteriores.

30 minutos: Aumenta la inquietud y la disnea; tiene convulsiones violentas; cae sobre un costado, intenta levantar

tarse sin conseguirlo; relajación del esfínter vesical; la temperatura es de 37° C.

60 minutos: Da sensación de extremada gravedad; tiene disnea muy acusada; está intensamente agotado.

90 minutos: Está inmóvil; los movimientos respiratorios son muy lentos; contracciones aisladas de los miembros; la temperatura es de 34°22 C.

117 minutos: MUERTE.

#### A U T O P S I A .

Hembra. Discreto derrame peritoneal. Intestino y estómago congestivos. Hígado y bazo congestivos. Riñones y suprarrenales de aspecto normal. Pulmones pálidos. Corazón de aspecto normal.

EXPERIENCIA N° 29

Veinticinco días después de la inyección sensibilizante y habiendo recibido 24 inyecciones de agua de Valdemorillo, recién tomada, se intenta el desencadenamiento del choque anafiláctico, mediante la inyección de 3 grs. de clara de huevo, por vía intraperitoneal, y obtenemos el siguiente

RESULTADO:

10 minutos: Se muestra inquieto; tiene erizamiento del pelo; se rasca insistentemente.

20 minutos: La respiración es rápida y superficial; algunas crisis de contracciones clónicas de poca intensidad.

30 minutos: Camina lentamente, arrastrando las extremidades posteriores, que tiene paralizadas; la disnea es más acusada; la temperatura es de 36°8' C.

60 minutos: Tiene crisis de convulsiones violentas; cae extenuado sobre un costado; está muy inquieto y agotado.

90 minutos: Su estado es de extrema gravedad; la respiración es muy lenta; la temperatura es de 34°3' C.

98 minutos: MUERE.

#### A U T O P S I A .

Macho. Intensa congestión de peritoneo, intestino y estómago. Hígado grande y obscuro. Bazo de aspecto normal. Riñones y suprarrenales de aspecto normal. Pulmónes pálidos. Corazón de aspecto normal.

**EXPERIENCIA N° 30**

Veinticinco días después de la inyección sensibilizante y habiendo recibido 24 inyecciones de agua de Valdemorillo, recién tomada, se intenta el desencadenamiento del choque anafiláctico, mediante la inyección de 3 grs. de clara de huevo, por vía intraperitoneal, y obtenemos el siguiente

**RESULTADO:**

10 minutos: Está inquieto; se rasca constantemente el hocico; tiene disnea leve.

20 minutos: Aumenta la disnea; tiene parálisis ostensible de miembros posteriores; algún movimiento convulsivo.

30 minutos: Las convulsiones se repiten insistentemente; aumenta la inquietud; da saltos; se recuesta sobre un costado; la temperatura es de 36°8' C.

60 minutos: La respiración es lenta; está inmóvil; parece estar muy agotado; la temperatura es de 35°3' C.

79 minutos: MUERE.

#### A U T O P S I A .

Macho. Peritoneo congestivo. Intestino congestivo. Estómago congestivo. Hígado aumentado y congestivo. Bazo de aspecto normal. Riñones y suprarrenales de aspecto normal. Pulmones enrojecidos. Corazón de aspecto normal.

**LOTE N° 6.- TRATADO CON AGUA DE VALDEMORILLO**

En este lote, compuesto de seis caviales de 300 grs. de peso, cada cobaya fué sensibilizado con una dosis única de 0,250 grs. de clara de huevo, por vía subcutánea.

Al día siguiente se comienza la inyección diaria de agua de Valdemorillo, naturalmente radioactiva, en cantidad correspondiente a la actividad de 0,5 mili-micro-curios en cada inyección.

EXPERIENCIA N° 31

Al noveno día de la sensibilización y después de haber recibido 8 inyecciones de agua radioactiva, se intenta el desencadenamiento del choque anafiláctico, mediante la inyección de 3 grs. de clara de huevo por vía intraperitoneal.

El cobaya no padece manifestaciones ni signos que evidencien el padecimiento de un choque anafiláctico.

Se continua la aplicación diaria de agua de Valdemorillo, recién tomada, durante quince días, al cabo de los cuales se repite la inyección de 3 grs. de clara de huevo, por vía intraperitoneal, y obtenemos el siguiente

RESULTADO:

10 minutos: Tiene disnea leve; está inquieto.

20 minutos: Aumenta la disnea; tiene discreta parálisis de extremidades posteriores; algunas contracciones tónicas y clónicas; se rasca insistentemente.

30 minutos: Los movimientos convulsivos se hacen muy frecuentes e intensos; da varios giros sobre sí mismo; cae extendido sobre el costado derecho; la temperatura es de 36'50 C.

45 minutos: Parece estar muy agotado; la respiración es muy difícil; está inmóvil.

59 minutos: MUERE.

#### A U T O P S I A .

Hembra. Asas intestinales y estómago congestivos. Hígado aumentado y congestivo. Bazo congestivo. Riñones, suprarrenales, pulmones y corazón de aspecto normal.

EXPERIENCIA N° 32

Al noveno día de la sensibilización y después de haber recibido 8 inyecciones de agua radioactiva, se intentó el desencadenamiento del choque anafiláctico, mediante la inyección de 3 grs. de clara de huevo, por vía intraperitoneal.

El cobaya no padece manifestaciones ni signos que evidencien el padecimiento de un choque anafiláctico.

Se continúa la aplicación diaria de agua de Valdemorillo, recién tomada, durante quince días. al cabo de los cuales se repite la inyección de 3 grs. de clara de huevo, por vía intraperitoneal, y obtenemos el siguiente

RESULTADO:

10 minutos: Tiene temblor y erizamiento del pelo.

20 minutos: Tiene parálisis de extremidades posteriores, las que arrastra al intentar caminar; disnea acentuada.

30 minutos: Tiene crisis continuas de contracciones tónicas y clónicas; está inquieto; la temperatura es de 36'9° C.

60 minutos: Continúan las crisis repetidas de convulsiones; muestra gran agotamiento; relajación del esfínter vesical.

90 minutos: Continúa con disnea intensa; la temperatura es de 35° C.; disminuyen en intensidad las convulsiones.

150 minutos: Tiene menos disnea; está mas tranquilo.

300 minutos: Muestra una franca mejoría de todos sus síntomas.

24 horas: Tiene aspecto de completa normalidad.

15 días: Se alimenta normalmente; su estado de nutrición es satisfactorio.

EXPERIENCIA Nº 33

Diecisiete días después de la inyección sensibilizante y habiendo recibido 16 inyecciones de agua de Valdemorillo recién tomada, se intenta el desencadenamiento del choque anafiláctico, mediante la inyección de 3 grs. de clara de huevo, por vía intraperitoneal, y obtenemos el siguiente

RESULTADO:

10 minutos: Comienza con disnea de poca intensidad; tiene temblor; da saltos.

20 minutos: La disnea es mas acusada; tiene algunas crisis convulsivas; camina lentamente, arrastrando las extremidades posteriores.

30 minutos: Las convulsiones se hacen mas

intensas; la temperatura es de 37'32 C.

60 minutos: Está extenuado, recostado sobre un costado; da sensación de mucho agotamiento.

90 minutos: Continúa echado sobre el mismo costado y tiene convulsiones aisladas de los miembros; la respiración es mas lenta; la temperatura es de 35'32 C.

128 minutos: MUERTO.

#### A U T O P S I A .

Hembra. Peritoneo, intestino y estómago, intensamente congestivos. Hígado ligeramente congestivo. Bazo de aspecto normal. Glándulas y suprarrenales de aspecto normal. Pulmones enrojecidos. Corazón de aspecto normal.

EXPERIENCIA N° 34

Diecisiete días después de la inyección sensibilizante y habiendo recibido 16 inyecciones de agua de Valdemorillo recién tomada, se intenta el desencadenamiento del choque anafiláctico, mediante la inyección de 3 grs. de clara de huevo, por vía intraperitoneal, y obtenemos el siguiente

RESULTADO:

10 minutos: Tiene temblor; está intranquilo; disnea de mediana intensidad.

20 minutos: Tiene crisis repetidas de movimientos convulsivos; la disnea es más acusada.

30 minutos: Parálisis manifiesta de los miembros posteriores; convulsiones frecuentes; cas agotado sobre

un estado; la temperatura es de 36'7° C.

60 minutos: Da sensación de padecer enfermedad grave; tiene relajación del esfínter vesical; respira con dificultad.

84 minutos: MUERTE.

A U T O P S I A .

Hembra. Discreto exudado peritoneal. Peritoneo e intestino congestivo. Estómago congestivo. Bazo grande y obscuro. Hígado congestivo. Riñones y suprarrenales congestivos. Pulmones pálidos. Corazón de aspecto normal.

EXPERIENCIA Nº 35

Veinticinco días después de la inyección sensibilizante y habiendo recibido 24 inyecciones de agua de Valdemorillo recién tomada, se intenta el desencadenamiento del choque anafiláctico, mediante la inyección de 3 grs. de clara de huevo, por vía intraperitoneal, y obtenemos el siguiente

RESULTADO:

10 minutos: Se mueve con intranquilidad; da saltos repetidamente; tiene erizamiento del pelo.

20 minutos: Tiene disnea de mediana intensidad; algunas contracciones tónicas y clónicas; arrastra las extremidades posteriores, que tiene paráliticas.

30 minutos: La temperatura es de 38°52 C.

60 minutos: Está echado sobre el costado derecho y da sensación de estar muy fatigado; tiene movimientos convulsivos aislados; respira con mucha dificultad; tiene relajación del esfínter vesical; aumenta la inquietud.

90 minutos: Respira muy lentamente y con enorme dificultad; la temperatura es de 35°42 C.

96 minutos: MUERE.

#### A U T O P S I A .

Macho. Peritoneo congestivo. Asas intestinales y estómago congestivos. Hígado obscuro y aumentado. Base de aspecto normal. Riñones y suprarrenales de aspecto normal. Pulmones enrojecidos. Corazón de aspecto normal.

**EXPERIENCIA Nº 36**

Veinticinco días después de la inyección sensibilizante y habiendo recibido 34 inyecciones de agua de Valdemorillo recién tomada, se intenta el desencadenamiento del choque anafiláctico, mediante la inyección de 3 grs. de clara de huevo, por vía intraperitoneal, y obtenemos el siguiente

**RESULTADO:**

10 minutos: Comienza a mostrarse intranquilo y a erizársele el pelo.

20 minutos: Tiene temblor generalizado y disnea acusada; da saltos repetidamente.

30 minutos: Muestra parálisis intensa de

extremidades posteriores; la respiración es más difícil, tiene relajación del esfínter vesical, la temperatura es de 36'52 C.

60 minutos: Ha caído sobre un costado después de repetidos accesos de contracciones tónicas y clónicas; se muestra muy inquieto y su estado da sensación de mucha gravedad.

89 minutos: MUERTE.

#### A U T O P S I A .

Macho. Peritoneo y asas intestinales congestivos. estómago ligeramente congestivo. Bazo grande. Hígado aumentado y congestivo. Riñones y suprarrenales de aspecto normal. Pulmones pálidos. Corazón de aspecto normal.

**LOTE N° 7.- TRATADO CON AGUA DE VALDEMORILLO**

En este lote, compuesto de seis cobayas de 300 grs. de peso, cada cobaya fué sensibilizado con una dosis única de 1 gr. de elara de nuevo, por vía subcutánea.

Al día siguiente se comienza la inyección diaria de agua de Valdemorillo, naturalmente radioactiva, en cantidad correspondiente a la actividad de 0,5 mili-micro-curios en cada inyección.

EXPERIENCIA N° 37

Al noveno día de la sensibilización y después de haber recibido 8 inyecciones de agua radioactiva, se intenta el desencadenamiento del choque anafiláctico, mediante la inyección de 3 grs. de clara de huevo, por vía intraperitoneal.

El cobaya no padece manifestaciones ni signos que evidencien el padecimiento de un choque anafiláctico.

Se continúa la aplicación diaria de agua de Valdemorillo recién tomada, durante quince días, al cabo de los cuales se repite la inyección de 3 grs. de clara de huevo, por vía intraperitoneal, y obtenemos el siguiente

RESULTADO:

10 minutos: Tiene disnea leve; temblor ; se rasca el hñeico frecuentemente; erizamiento del pelo.

20 minutos: Se acentúa la disnea; tiene convulsiones; está inquieto; parálisis de extremidades posteriores.

30 minutos: Las convulsiones se hacen mas intensas; la temperatura es de 37'5º C.

60 minutos: La respiración es muy rápida y superficial. tiene frecuentes crisis de contracciones de los miembros.

90 minutos: Da muestras de estar muy inquieto y agotado; la respiración rápida y superficial, va siendo sustituida por respiraciones lentas y profundas; tiene relajacion de esfínteres; la temperatura es de 36º C.

120 minutos: Está echado sobre el costado derecho y

y su estado es de extrema gravedad; no tiene movimientos convulsivos; relajación del esfínter vesical.

149 minutos: MUERTE.

A U T O P S I A .

Macho. Discreto derrame peritoneal. Intestino y estómago congestivos. Hígado y Bazo congestivos. Riñones y suprarrenales de aspecto normales. Pulmones pálidos. Corazón de aspecto normal.

EXPERIENCIA N° 33

Al noveno día de la sensibilización y después de haber recibido 8 inyecciones de agua radioactivada, se intenta el deseneadenamiento del choque anafiláctico, mediante la inyección de 3 grs. de clara de huevo, por vía intraperitoneal.

El cobaya no padece manifestaciones ni signos que evidencien el padecimiento de un choque anafiláctico.

Se continúa la aplicación diaria de agua de Valdemorillo recién tomada, durante quince días, al cabo de los cuales se repite la inyección de 3 grs. de clara de huevo, por vía intraperitoneal, y obtenemos el siguiente

RESULTADO:

10 minutos: Tiene temblor; da saltos; está inquieto.

20 minutos: Disnea acusada; parálisis de extremidades posteriores; crisis de convulsiones violentas.

30 minutos: Continúan las convulsiones; cae sobre un costado; parece estar muy agotado; la temperatura es de 36°62 C.

60 minutos: Continúa la disnea; tiene contracciones aisladas de los miembros; relajación del esfínter vesical; da sensación de gravedad extrema; la temperatura es de 35°72 C.

78 minutos: MUERE.

#### A U T O P S I A .

Hembra. Peritoneo e intestino congestivos. Estómago congestivo. Hígado congestivo. Bazo de aspecto normal. Riñones y suprarrenales de aspecto normal. Pulmones pálidos. Corazón de aspecto normal.

**EXPERIENCIA Nº 79**

Diecisiete días después de la inyección sensibilizante y habiendo recibido 16 inyecciones de agua de Valdemorillo, recién tomada, se intenta el desencadenamiento del choque anafiláctico, mediante la inyección de 3 grs. de clara de huevo, por vía intraperitoneal, y obtenemos el siguiente

**RESULTADO:**

10 minutos: Manifiesta inquietud y tiene erizamiento del pelo; se rasca insistentemente el hocico.

20 minutos: Tiene acusada dificultad respiratoria; contracciones tónicas y clónicas aisladas; leve parálisis de las extremidades posteriores.

30 minutos: Camina con dificultad, arrastrando las extremidades posteriores; crisis convulsivas intensas; se acentua la disnea; la temperatura es de 37'2a C.

60 minutos: Está echado y parece padecer enfermedad grave; relajación de esfínter vesical; continúa la disnea intensa.

90 minutos: No tiene convulsiones; Está muy agotado; la temperatura es de 34'1a C.

118 minutos: MUERTE.

#### A U T O P S I A .

Hembra. No existe congestión peritoneal. Intestino y estómago congestivos. Hígado congestivo. Bazo de aspecto normal. Riñones y suprarrenales de aspecto normal. Pulmones enrojecidos. Corazón de aspecto normal.

**EXPERIENCIA N° 40**

Diecisiete días después de la inyección sensibilizante y habiendo recibido 16 inyecciones de agua de Valdemorillo recién tomada, se intenta el desencadenamiento del choque anafiláctico, mediante la inyección de 3 grs. de clara de huevo, por vía intraperitoneal, y obtenemos el siguiente

**RESULTADO:**

10 minutos: Camina de un lado para otro con inquietud; tiene disnea leve; temblor; erizamiento del pelo.

20 minutos: Parálisis manifiesta de miembros posteriores, que arrastra; contracciones aisladas de los miembros.

30 minutos: La disnea es ahora mas intensa; también son más frecuentes y violentas las convulsiones; la temperatura es de 38'92 C.

60 minutos: Está echado sobre un costado; respira con gran dificultad; tiene relajación del esfinter vesical; no tiene movimientos convulsivos; está muy fatigado.; la temperatura es de 38°C.

87 minutos: MUERTE.

#### A U T O P S I A .

Macho. Discreta congestión de peritoneo e intestino. Intensa congestión del estómago. Hígado y bazo congestivos. Riñones y suprarrenales de aspecto normal. Pulmones enrojecidos. Corazón de aspecto normal.

EXPERIENCIA N° 41

Veinticinco días después de la inyección sensibilizante y habiendo recibido 24 inyecciones de agua de Valdemorillo recién tomada, se intenta el desencadenamiento del choque anafiláctico, mediante la inyección de 3 grs. de clara de huevo, por vía intraperitoneal, y obtenemos el siguiente

RESULTADO:

10 minutos: Tiene temblor y erisamiento del pelo; algunas contracciones de miembros.

20 minutos: Tiene disnea de mediana intensidad; camina lentamente, arrastrando las extremidades posteriores que tiene paralíticas.

30 minutos: crisis de convulsiones, repetidas insistentemente; da unos giros sobre sí mismo y se queda recostado sobre el lado izquierdo, dando señales de acusada fatiga; la disnea es mas acusada; la temperatura es de 37° C.

60 minutos: Intenta levantarse sin conseguirlo; tiene relajación del esfínter vesical; aumenta la inquietud.

90 minutos: Está echado y no tiene movimientos convulsivos; respira muy lentamente; la temperatura es de 34'8° C.

95 minutos: MURRE.

#### A U T O P S I A .

Macho. Intensa congestión de peritoneo y asas intestinales. Estómago congestivo. Bazo aumentado y congestivo. Hígado ligeramente congestivo. Riñones y suprarrenales de aspecto normal. Pulmones y corazón de aspecto normal.

**EXPERIENCIA Nº 42**

Veinticinco días después de la inyección sensibilizante y habiendo recibido 24 inyecciones de agua de Valdemorillo recién tomada, se intenta el desencadenamiento del choque anafiláctico, mediante la inyección de 3 gra. de clara de huevo, por vía intraperitoneal, y obtenemos el siguiente:

**RESULTADO:**

10 minutos: Tiene disnea leve; temblor; se rasca insistentemente.

20 minutos: Aparecen algunos movimientos convulsivos aislados; aumenta la disnea y la inquietud.

30 minutos: La temperatura es de 37° C.

60 minutos: Tiene crisis repetidas de convulsiones; la respiración es muy difícil; está muy agotado; tiene relajación del esfínter vesical.

90 minutos: Respira con mas tranquilidad; se observa ligera mejoría de su estado general; da algunos pasos; arrastrando las extremidades posteriores. la temperatura es de 36'22 C.

150 minutos: Continúa la mejoría; tiene menos disnea; no tiene convulsiones.

300 minutos: Camina con mas facilidad; la disnea ha desaparecido casi por completo; se va recuperando de la parálisis de las extremidades posteriores.

24 horas: Ofrece aspecto de buena salud; se alimenta bien.

15 dias: Continúa en perfecto estado de salud; está bien nutrido.

**LOTE N° 8.- TESTIGOS**

Se les inyecta a cada dos cobayas la dosis correspondiente de antígeno sensibilizante: (0,125 grs.), (0,250 grs.) y (1 gr.) respectivamente, y se les desencadena el choque anafiláctico el día 25, es decir, en el último día de experimentación de cada lote.

**EXPERIENCIA N° 43**

Se le sensibiliza con 0,125 grs. de clara de huevo por vía subcutánea, y 25 días después se intenta el desencadenamiento del choque anafiláctico, mediante la inyección de 3 grs. de clara de huevo, por vía intraperitoneal, y obtenemos el siguiente

**RESULTADO:**

10 minutos: Espieza a mostrarse intranquilo; tiene disnea leve.

20 minutos: Tiene erizamiento del pelo; la disnea se hace mas acusada; tiene movimientos convulsivos aislados.

30 minutos: Tiene parálisis intensa de extremidades posteriores; crisis frecuentes de convulsiones; la temperatura es de 36'8° C.

60 minutos: Las contracciones tónicas y clónicas son muy violentas y se repiten insistentemente; cae echado sobre un costado, dando muestras de intenso agotamiento; relajación del esfínter vesical.

90 minutos: Disnea muy intensa; contracciones aisladas de los miembros; la temperatura es de 35'42 C.

122 minutos: MUERTE.

#### A U T O P S I A .

Macho. Peritoneo, intestino y estómago congestivos. Hígado grande y oscuro. Bazo congestivo. Riñones y suprarrenales de aspecto normal. Pulmones pálidos. Corazón de aspecto normal.

EXPERIENCIA Nº 44

Se le sensibiliza con 0,125 grs. de clara de huevo, por vía subcutánea, y 25 días después se intenta el desencadenamiento del choque anafiláctico, mediante la inyección de 3 grs. de clara de huevo, por vía intraperitoneal, y obtenemos el siguiente

RESULTADO:

10 minutos: No se aprecia nada anormal excepto discreta inquietud.

20 minutos: Tiene disnea moderada; algún movimiento convulsivo; aumenta la inquietud.

30 minutos: Tiene parálisis acusada de las extremidades posteriores, que arrastra al intentar caminar; la temperatura es de 37° C.

60 minutos: Está echado sobre un costado y parece estar muy agotado; intenta insistentemente levantarse, sin conseguirlo; la disnea es muy intensa.

90 minutos: Se ha levantado varias veces pero vuelve a caer dando muestras de intensa fatiga; las convulsiones son ahora menos frecuentes; la temperatura es de 35'32° C.

150 minutos: Está levantado, mostrando moderada mejoría de todos sus síntomas.

300 minutos: No tiene apenas disnea; temblor generalizado, pero no convulsiones violentas; está mas sossegado.

24 horas: Parece estar disfrutando de completa normalidad; se alimenta con interés.

15 días: Continúa su estado de normalidad; su estado de nutrición es satisfactorio.

EXPERIENCIA N° 45

Se le sensibiliza con 0,250 grs. de clara de huevo, por vía subcutánea y 25 días después se intenta el desencadenamiento del choque anafiláctico, mediante la inyección de 3 grs. de clara de huevo, por vía intraperitoneal, y obtenemos el siguiente

RESULTADO:

10 minutos: Está muy inquieto; se rasca el hocico insistentemente; da saltos continuamente.

20 minutos: Tiene disnea leve; lo más notable es la acusada parálisis de las extremidades posteriores; tiene contracciones tónicas y clónicas repetidamente.

30 minutos: La disnea aumenta cada vez más; continúan las convulsiones; la temperatura es de 37'42 C.

60 minutos: Su estado parece ser de extremada gravedad; los movimientos respiratorios son muy lentos; tiene movimientos convulsivos aislados; relajación del esfínter vesical; la temperatura es de 34°62 C.

84 minutos: MUERE.

A U T O P S I A .

Hembra. Intensa congestión de peritoneo e intestino. Estómago congestivo. Hígado obscuro y abultado. Bazo ligeramente congestivo. Riñones y suprarrenales de aspecto normal. Pulmones pálidos. Corazón de aspecto normal.

**EXPERIENCIA N° 46**

Se le sensibiliza con 0,250 grs. de clara de huevo, por vía subcutánea y 25 días después se intenta el desencadenamiento del choque anafiláctico, mediante la inyección de 3 grs. de clara de huevo, por vía intraperitoneal, y obtenemos el siguiente

**RESULTADO:**

10 minutos: Tiene disnea leve; algunas contracciones aisladas de los miembros; va de un lado a otro dando sensación de inquietud.

20 minutos: Arreastra las extremidades posteriores, que tiene paralíticas; la disnea es más acusada.

30 minutos: Las convulsiones son violentas y frecuentes; está muy agotado; la temperatura es de 36'7<sup>2</sup> C.

60 minutos: Continúan las crisis convulsivas; aumenta la inquietud; la respiración es mas rápida y superficial.

90 minutos: Está echado sobre un costado; las convulsiones son menos violentas; la respiración es mas lenta; tiene relajación del esfínter vesical; la temperatura es de 38°22 C.

150 minutos: Su estado es de gravedad extrema; los movimientos respiratorios son muy lentos; no tiene convulsiones.

179 minutos: MUERE.

#### A U T O P S I A .

Macho. Discreta congestión de peritoneo. Asas intestinales y estómago intensamente congestivos. Hígado congestivo. Bazo de aspecto normal. Riñones y suprarrenales de aspecto normal. Pulmones pálidos. Corazón de aspecto normal.

EXPERIENCIA Nº 47

Se le sensibiliza con 1 gr. de clara de huevo, por vía subcutánea, y 25 días después se intenta el desencadenamiento del choque anafiláctico, mediante la inyección de 3 grs. de clara de huevo, por vía intraperitoneal, y obtenemos el siguiente

RESULTADO:

10 minutos: Da muestras de inquietud, rascaándose el hocico insistentemente.

20 minutos: Tiene disnea leve; temblor; da saltos continuamente; erizamiento del pelo.

30 minutos: Crisis convulsivas muy frecuentes; la disnea es mas acusada; la temperatura es de 36'62° C.

60 minutos: Parálisis acusada de extremidades posteriores; camina lentamente, arrastrándose; tiene varias crisis convulsivas repetidas; cae extenuado sobre un costado; tiene relajación del esfínter vesical.

90 minutos: Tiene disnea muy intensa; parece estar muy fatigado; la temperatura es de 34'4° C.

120 minutos: Continúa su estado de gravedad; la respiración es muy lenta; está inmóvil.

131 minutos: MURRE.

#### A U T O P S I A .

Hembra. Peritoneo e intestino congestivo. Estómago ligeramente congestivo. Hígado de aspecto normal. Bazo congestivo. Riñones y suprarrenales de aspecto normal. Corazón de aspecto normal.

**EXPERIENCIA Nº 48**

Se le sensibiliza con 1 gr. de clara de huevo, por vía subcutánea y 25 días después se intenta el desencadenamiento del choque anafiláctico, mediante la inyección de 3 grs. de clara de huevo, por vía intraperitoneal, y obtenemos es siguiente

**RESULTADO:**

10 minutos: Está inquieto; se mueve de un lado para otro; temblor; da saltos continuamente.

20 minutos: Tiene disnea de mediana intensidad; algunas contracciones tónicas aisladas; mueve con dificultad los miembros posteriores.

30 minutos: Aumenta la parálisis de las ex-

tremidades posteriores; la diarrea es mas acusada; la temperatura es de 37° C.

60 minutos: Crisis repetidas de convulsiones; da varios giros sobre sí mismo; tiene relajación del esfínter vesical.

90 minutos: Está recostado sobre el costado izquierdo y muestra gran agotamiento; disnea muy acusada; temblor; la temperatura es de 35'12° C.

108 minutos: MUERTE.

#### A U T O P S I A /

Macho. Discreto derrame peritoneal. Peritoneo congestivo. Intestino y estómago congestivos. Hígado y bazo congestivos. Riñones y suprarrenales de aspecto normal. Pulmones enrojecidos. Corazón de aspecto normal.

## 5ª P A R T E

### ALGUNOS COMENTARIOS A LOS RESULTADOS OBTENIDOS

El cuadro clínico, como acabamos de ver en la descripción de los resultados obtenidos, fué el típico y claro del choque anafiláctico, concordando plenamente con la descripción que del mismo han hecho los autores, que han trabajado en el problema de la anafilaxia (3, 4, 19, 22, 29).

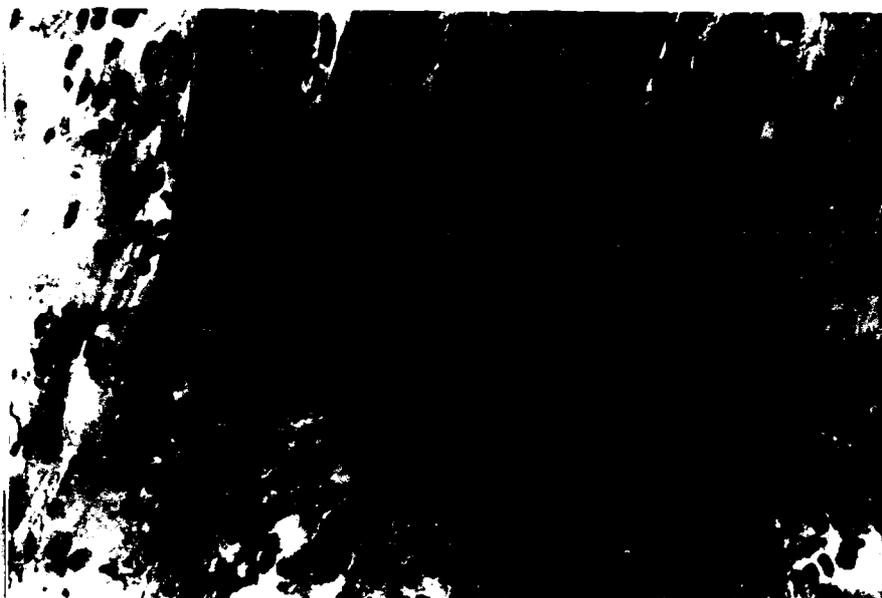
El estudio necropsíco ha demostrado como hecho característico y constante la hiperemia y congestión de las vísceras, y en forma particular del peritoneo, hígado, estómago e intestinos, es decir, que también nuestros hallazgos están de acuerdo con las descripciones clásicas (3, 4, 29).

El estudio microscópico de los órganos de los cobayas muertos por choque anafiláctico, nos ha mostrado como hecho constante y característico la hiperemia y estasis con dilatación de vénulas y arteriolas, con alguna hemorragia intersticial banal; el parénquima noble de los órganos ha permanecido indemne, sin que se aprecien lesiones celulares de ningún tipo.

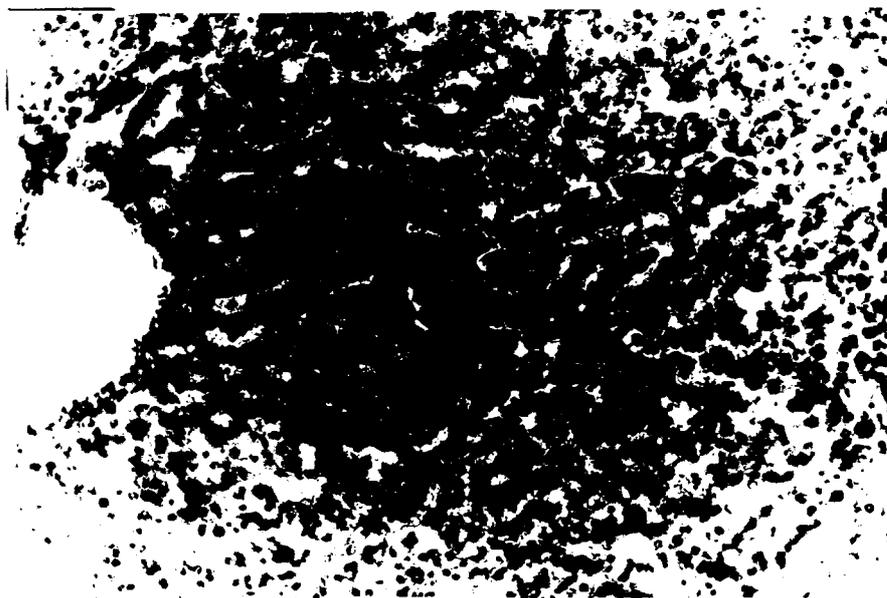
En las páginas siguientes enseñamos las microfotografías más demostrativas de estas lesiones, en los órganos más importantes de la economía.



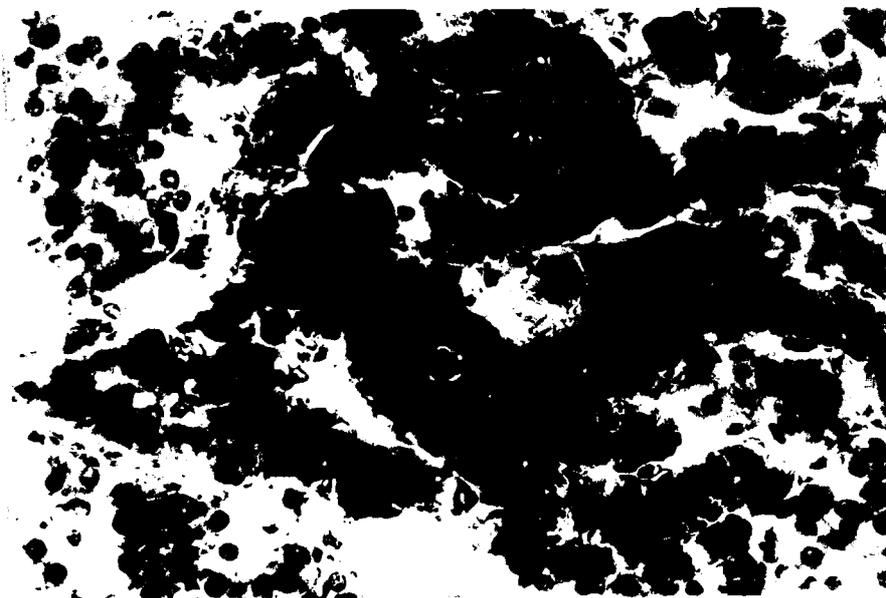
Microfotografía mostrando vista parcial del CORAZON. H. E. 96 X.  
Parénquima muscular indemne. Infiltrados nodulares, por células  
histiocitarias alrededor de las arteriolas. No hay alteraciones  
del tejido conjuntivo.



Microfotografía mostrando vista parcial del CORAZON. Corresponde a la misma preparación anterior, pero a 200 X.

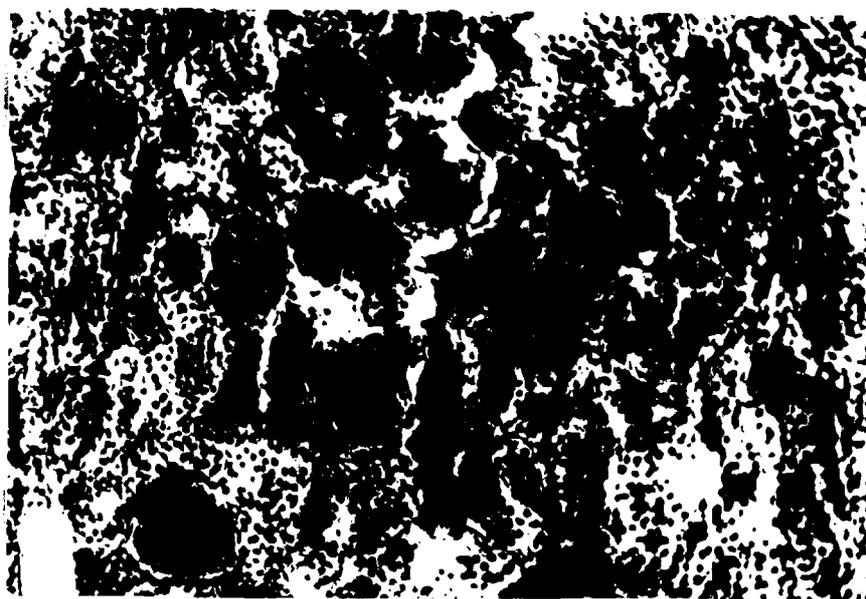


Microfotografía mostrando vista parcial del HIGADO H. E. 96 X.  
Gran dilatación de las venas centrolobulillares y de los capilares  
centrales y apertura de los esfinteres capilar-vena centrolobuli-  
llar. Discreta hemosiderosis en las células endoteliales de los  
sinusoides centrales y venas centrolobulillares. Células hepáticas  
y de Kupffer normales. No hay estasis biliar.



Microfotografía mostrando vista parcial del HIGADO. H. E.

Es la misma preparación anterior pero fotografiada a 200 X.



Microfotografía mostrando vista parcial del RINON. H. E. 96 X.  
Ingurgitación del glomérulo con muy discreto aumento de los núcleos.  
Capsulas de Bowman libre. Tubos contorneados 1º y 2º sin lesión alguna. Las asas de Henle descendente y ascendente, normales, aunque esta última está algo dilatada. Tubos colectores normales.



Microfotografía mostrando vista parcial del RIÑÓN. H. E. 200 X.  
Existe un constante estasis vascular capilar en todo el territorio venoso de la médula, del que depende alguna hemorragia intersticial banal.

Como hecho importante en el desarrollo de la anafilaxia, hemos observado la poca importancia que en el desarrollo del choque anafiláctico tiene la cantidad de antígeno sensibilizante, siempre y cuando las dosis utilizadas se encuentren dentro de límites útiles a tales efectos, es decir, que en nuestros resultados no hemos obtenido ninguna diferencia en los distintos lotes de cobayas, a pesar de que las dosis, de clara de huevo, empleadas variaron desde 0,125 grs. a 2 grs. en los diferentes grupos.

A la vista del resumen de nuestras experiencias realizadas, se desprende un hecho claro y contundente; Es el poder estimulante que la radioactividad empleada en pequeñas dosis ejerce sobre el desarrollo del estado anafiláctico y esto lo mismo si se emplean las aguas naturalmente radioactivas como si se usan aguas radioactivadas artificialmente.

Si hacemos un estudio de conjunto de las experiencias realizadas en los ocho lotes de cobayas, observamos cómo los cobayas que han sido tratados con aguas radioactivas sucumben más rápidamente que los cobayas de los grupos testigos. Así, sacando el promedio del tiempo de muerte de los cobayas que han fallecido, vemos que los cobayas tratados mueren en un promedio de 101 minutos, en tanto que los testigos mueren en 131 minutos. Es decir, que parece claro que tanto las aguas de Valdemorillo, naturalmente radioactivas, como las de Losoya radioactivadas, ejercen un efecto de estímulo en el desarrollo del estado alérgico de los animales sensibilizados con una proteína.

No observamos diferencias apreciables entre la acción de las aguas de Valdemorillo, naturalmente radioactivas y las aguas de Losoya radioactivadas artificialmente, ya que el tiempo

de supervivencia de los caviar tratados con agua de Lozoya radioactiva fué de 102 minutos y el de los tratados con agua de Valdemorillo fué de 99 minutos.

La relación entre las dosis aplicadas y el tiempo de la muerte a partir de la inyección desencadenante puede verse en la tabla siguiente.

TABLE N° 5

| Exp. N° | Tipo de agua empleada | Durac. del trat. en días | Dosis total en m.c.c | T. de muerte en minutos |
|---------|-----------------------|--------------------------|----------------------|-------------------------|
| 11      | Lozoya                | 25                       | 1128                 | 55                      |
| 31      | Valdem.               | 25                       | 12                   | 59                      |
| 15      | Lozoya                | 17                       | 752                  | 61                      |
| 5       | Lozoya                | 25                       | 1128                 | 67                      |
| 21      | Testigo               | -                        | -                    | 68                      |
| 7       | Lozoya                | 25                       | 1128                 | 76                      |
| 36      | Valdem.               | 25                       | 12                   | 78                      |
| 30      | Valdem.               | 25                       | 12                   | 79                      |
| 18      | Lozoya                | 25                       | 1128                 | 79                      |
| 1       | Lozoya                | 25                       | 1128                 | 83                      |

|    |         |    |      |     |
|----|---------|----|------|-----|
| 34 | Valdem. | 17 | 8    | 84  |
| 45 | Testigo | -  | -    | 84  |
| 40 | Valdem. | 17 | 8    | 87  |
| 10 | Losoya  | 17 | 752  | 87  |
| 27 | Valdem. | 17 | 8    | 89  |
| 36 | Valdem. | 25 | 12   | 89  |
| 4  | Losoya  | 17 | 752  | 92  |
| 41 | Valdem. | 25 | 12   | 95  |
| 35 | Valdem. | 25 | 12   | 96  |
| 26 | Valdem. | 17 | 8    | 98  |
| 29 | Valdem. | 25 | 12   | 98  |
| 24 | Testigo | -  | -    | 99  |
| 13 | Losoya  | 25 | 1128 | 103 |
| 48 | Testigo | -  | -    | 108 |

|    |         |    |      |     |
|----|---------|----|------|-----|
| 16 | Losoya  | 17 | 752  | 109 |
| 92 | Losoya  | 25 | 1128 | 111 |
| 3  | Losoya  | 17 | 752  | 116 |
| 28 | Valden. | 17 | 8    | 117 |
| 14 | Losoya  | 25 | 1128 | 118 |
| 39 | Valden. | 17 | 8    | 118 |
| 25 | Valden. | 25 | 17   | 119 |
| 43 | Testigo | -  | -    | 122 |
| 33 | Valden. | 17 | 8    | 126 |
| 2  | Losoya  | 25 | 1128 | 131 |
| 47 | Testigo | -  | -    | 131 |
| 17 | Losoya  | 25 | 1128 | 139 |
| 9  | Losoya  | 17 | 752  | 142 |
| 22 | Testigo | -  | -    | 148 |

|    |         |    |      |           |
|----|---------|----|------|-----------|
| 37 | Valden. | 25 | 12   | 140       |
| 8  | Loroya  | 25 | 1128 | 163       |
| 19 | Testigo | -  | -    | 179       |
| 46 | Testigo | -  | -    | 179       |
| 20 | Testigo | -  | -    | 181       |
| 6  | Loroya  | -  | -    | No numero |
| 23 | Testigo | -  | -    | "         |
| 33 | Valden. | -  | -    | "         |
| 42 | Valden. | -  | -    | "         |
| 44 | Testigo | -  | -    | "         |

Como vemos en la tabla anterior, se agrupan por orden de semejanza, los resultados obtenidos, esto es, el tiempo de supervivencia desde el momento del desencadenamiento del choque anafiláctico. Vemos cómo los primeros lugares están ocupados en su gran mayoría por cebayas tratadas con aguas radioactivas, en tanto que los testigos ocupan un elevado porcentaje, de los últimos puestos de la tabla anterior.

Cuáles son los mecanismos íntimos que originan este efecto estimulante sobre el estado anafiláctico, no lo sabemos con certeza. Tal vez sean complicadas las acciones de las radiaciones en estos complejos problemas inmunobiológicos. Creemos que podrían ser explicarlo, al menos en parte, por algunas de las propiedades de las radiaciones (10, 11, 33, 37, 38, 40), cuando éstas se aplican en dosis débiles, a saber: Aumento de la producción de anti-

cuerpos por estímulo sobre el retículo-endotelio; aumento en general de todas las propiedades inmunobiológicas del organismo; disminución del tono del simpático, por acción sobre las capsulas suprarenales, con conservación del tono vagal, produciendo por lo tanto un estado relativo de vagotonía; produciendo cambios en los coloides del organismo y particularmente de los coloides plasmáticos; por su acción sobre el sistema nervioso y glándulas endocrinas. etc.

Es sabido que el estado anafiláctico se produce en organismos normales, sin alteración extensible y que cualquier agente que modifique esta condición impide el desarrollo de la anafilaxia, tal cual acontece en organismos en estado de ignición, de congelación o de refrigeración, en sujetos a los cuales se extirpa el bazo o el hígado, en individuos que padecen procesos crónicos infecciosos o degenerativos, etc. y también es conocido y admitido, que

en Biología General todos los mecanismos excitadores siguen la ley de Arat-Schultz, de que un estímulo débil produce un efecto excitante sobre las acciones biológicas de los seres superiores y un efecto destructor de las mismas cuando este estímulo es violento. Por tanto, si consideramos a las radiaciones, aplicadas en pequeñas dosis, como un estímulo suave y regulador de las funciones orgánicas, podemos considerar que el resultado de nuestras experiencias es consecuente y concordante con esta ley de Biología General.

Por lo que respecta a la duración del tratamiento con aguas radioactivas, no observamos diferencias notables entre los distintos grupos y sólo es digno de mencionarse el hecho de que los cobayas a los cuales se intentó desencadenar, a los nueve días de incubación el choque anafiláctico, dieron un resultado negativo en el cien por cien de los casos; pero este hecho lo inter-

pretamos como insuficiencia del periodo de incubación y no como una acción de las aguas radioactivas retardando el desarrollo del estado anafiláctico.

Otro hecho interesante pero inexpresivo es la supervivencia de dos cobayas de los grupos testigos y de tres caviae de los grupos tratados con aguas radioactivas; hecho que podemos considerar como resistencia individual al choque anafiláctico.

### 3ª PARTE

#### CONCLUSIONES

Del estudio de nuestras experiencias sobre el choque anafiláctico, en cobayas tratados con aguas radioactivas, podemos deducir lo siguiente:

1ª.- Tiene poca influencia en el desarrollo del choque anafiláctico la cantidad de antígeno sensibilizante, siempre y cuando las dosis utilizadas se encuentren dentro de límites útiles a tales efectos.

2ª.- El poder estimulante que la radioactividad emplea-

da en pequeñas dosis ejerce sobre el estado anafiláctico, y esto, lo mismo si se emplean las aguas naturalmente radioactivas, como si se usan aguas radioactivadas artificialmente.

3ª.- En relación con lo anterior, vemos cómo los cobayas tratados con agua radioactiva sucumben mas rápidamente que los cobayas de los grupos testigos, y así, el promedio del tiempo de muerte de los cobayas que han sido tratados fué de 101 minutos, en tanto que el promedio de muerte de los cobayas testigos fué de 131 minutos.

4ª.- No observamos diferencias notables entre la acción de las aguas de Valdemorillo, naturalmente radioactivas, y las aguas de Lozoya, artificialmente radioactivadas.

5ª.- No tiene influencia la duración del tratamiento con agua radioactiva, ya que no observamos diferencias notables

en el resultado de los diferentes grupos.

62.- La negatividad en la producción del choque anafiláctico, de los cobayas reinyectados con antígeno al noveno día de incubación, la interpretamos como insuficiencia del período de incubación, y no como un acción de las aguas radioactivas retardando el desarrollo del estado anafiláctico.

72.- La supervivencia de 8 cobayas de los grupos testigos y de 3 cobayas tratados con agua radioactiva es absolutamente inexpressiva, ya que en ambos casos podemos considerar esta supervivencia como resistencia individual al choque anafiláctico.

NOTAS BIBLIOGRAFICAS

- 1.- ARMENTER (F).- Las Radiaciones; Ed. Seix y Hbonal. 1954.
- 2.- HENITO LANDA (T).- Climatología e Hidrología Médicas. Im. J. Cosano. Madrid. 1942.
- 3.- BMSREIKA (A).- Le choc anaphylactique et le principe de la desensibilization; Masson & Cie. Ed. Paris. 1930.
- 4.- BORDET (J).- Traité de l'immunité dans les maladies infectieuses. Masson & Cie. Ed. Paris. 1939.
- 5.- CURIE (P).- Traité de Radioactivité. Paris. 1910.
- 6.- DELOHE Y MILLABRAT.- Précés D'Hidrologie et climatologie. Paris. 1952.
- 7.- DOERN (R).- La Anafilaxia. Traá. por F. Cordon. Rev. de Occid. Madrid. 1954.

- 8.- GARCIA AYUSO (J. de Dios).- Tratado completo de Hidrología Médica. Climatología y Legislación Balnearia. Inst. Reus 1942.
- 9.- GARCIA GOYANES.- Química de los radioelementos; Rev. Geofísica. Pág. 490. 1946.
- 10.- GARCIA ZARANDIETA (J).- Lecciones de Terapéutica Física. Prol. C. Gil y Gil. Libr. C. Médica. 1956.
- 11.- HOLZER (W).- Terapéutica Física. Radiumterapia. Pág. 423. Edit. color. 1947.
- 12.- JOHNS HAROLD (E).- Radiaciones Terapéuticas Prol. C. Gil y Gil Madrid. 1955.
- 13.- KOPACZEUNSKY (L).- Thèse pour le Doctorat en Médecine. Lésion phylaxie et la toxicité par contact. Masson & Cie. 1920.
- 14.- LAMPERT HEINRICH.- Physikalische Therapie. 7. Radiumemanationsbehandlung. Pag. 93. Dresden und Leipzig. 1938.

- 15.- LEAD (E) .- Acción de Las radiaciones sobre la célula viviente. Cambridge University Press. 1946.
- 16.- LE BOURDELLES (B).- Précis d'Immunologie. Paris. 1930.
- 17.- LOEPER et MOUGEOT.- Le pouvoir anti-anaphylactique des eaux minérales. Annales de la Société D'Hydrologie et de Climatologie Médicales. Seance du 23 Mars 1931. Paris.
- 18.- LORENZO VELAZQUEZ (B).- Síndromes alérgicos. Formulario 10ª Edic. Madrid. 1955.
- 19.- LUMIERE (A).- Anaphylaxie. Nemours Impl André Lésot. 1932
- 20.- MARAÑÓN (G).- La Alergia. Pág. 485 del Manual de Diagnóstico Etiológico. Ed. Espasa Calpe. Madrid. 1954.
- 21.- MARRAIS (S).- Theorie cerebrale de l'immunité et de la anaphylaxie. Paris. 1934.
- 22.- MATILLA Y GOMEZ (V) Manual de Microbiología y Parasitología

sanitarias. 2ª Ed. Marban 1959.

23.- MATILLA Y BOMEZ (V).- Problemas inmunobiológicos. Discurso leído a su ingreso en la R. Acad. de Méd. de Sevilla. Tip. Bayar J. Zamora. 1939.

24.- MUÑOZ DEL CASTILLO (J).- Sobre las instrucciones redactadas por el Instituto de Radioactividad de Madrid, para la toma de aguas minerales. Madrid. 1908.

25.- MUÑOZ DEL CASTILLO (J).- Radioactividad y Radiología. 1919.

26.- NOVOA SANTOS (R).- Manual de Patología General. Pág. 219, 260 y 276. Imp. Sucesores de Rivadeneyra. 1948.

27.- PEDRO PONDS (A).- Fisiología de las suprarrenales, tomo V de la Patología y Clínica Médicas. Salvat. ed. Madrid. 1953.

28.- PEÑA (A de la).- Trasplante renal humano. Medicamenta nº 368 Pág. 327. Madrid. 15 de Junio de 1961.

- 29.- RICHET (Ch).- L'Anaphylaxie. Libr. Felix Alcan. Paris.1911.
- 30.- RODRIGUEZ PINILLA (H).- Los emanatorios naturales. Mi de Caldas de Oviedo. Madrid. 1928.
- 31.- SANCHEZ SERRANO (E).- La radioactividad de algunas aguas naturales españolas. Talleres del I. Geofísico y Catastral. Madrid. 1953.
- 32.- SANCHEZ BAYARRI (V).- Elementos de inmunidad. Lib. F. García Muñoz. Valencia 1948.
- 33.- SAN ROMAN (J).- Hidrología Médica. Salvat Ed. S.A. 1945.
- 34.- SAN ROMAN (J).- Fundamento de la acción de las aguas minero-medicinales radioactivas. Anales Hisp. Amer. de Hidrol. Méd. y Climat. 1954.
- 35.- SAN ROMAN (J).- Efectos de la emanatoterapia radioactiva. Pág. 46, en Anales Hisp. Amer. de Hidrol. Méd. y Climat. 1955.

- 36.- SAN ROMAN (J).- Ensayos sobre los efectos de la hidroterapia. Crenoterapia y en especial de la cura radioactiva sobre el eje Hipófisis-suprarrenal. Pág. 313, en Anales Hispa. Amer. de Hidrol. Méd. y Climat. 1955.
- 37.- SUAREZ ONTEGA (C).- Germinación, vitalidad, crecimiento en los medios hidrológ. mineraloedic.. Tesis Doct. Madrid. 1955.
- 38.- VELASCO PAJARES (J).- Manual de Radioterapia. Tip. del Asilo del Niño Jesús. Madrid. 1917.
- 39.- YOUNGER (C).- Transplante renal en un grave caso de insuficiencia renal en riñón único congénito. Medicamenta Nº 369. Madrid. 15 de Julio de 1961.
- 40.- ZARAGOZA PUNLIES.- Terapeutica Física. 1956.
- 41.- ZENZ-GYORGY.- Poder antianafiláctico de las aguas radioactivas. Cit. p. S. Roman en Hidrol. Med. Madrid. 1945.

/

INDICE DE MATERIAS

|  |      |    |
|--|------|----|
| Prólogo . . . . .                                  | Pág. | 1  |
| La Anafilaxia. . . . .                             | "    | 5  |
| La Radioactividad. . . . .                         | "    | 24 |
| La Aguas Radioactivas. . . . .                     | "    | 37 |
| Medidas y unidades de la emanación radica. . . . . | "    | 39 |
| Materiales empleados . . . . .                     | "    | 45 |
| Antígeno . . . . .                                 | "    | 46 |
| Animales de experimentación. . . . .               | "    | 46 |
| Agua de Loxoya radioactivada . . . . .             | "    | 47 |
| Agua de Valdemorillo . . . . .                     | "    | 49 |

|  |      |     |
|--|------|-----|
| Tablas de desintegración del Radón . . . . .       | Pág. | 51  |
| Aparato para radioactivar con Radón, líquidos. . . | "    | 58  |
| Medida de la radioactividad del agua . . . . .     |      |     |
| con aparato de Wall de centelleo . . . . .         | "    | 71  |
| Métodos de estudio . . . . .                       | "    | 86  |
| Resultados obtenidos . . . . .                     | "    | 94  |
| Comentarios a los resultados obtenidos . . . . .   | "    | 217 |
| Conclusiones . . . . .                             | "    | 236 |
| Notas bibliográficas . . . . .                     | "    | 239 |